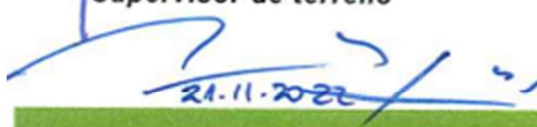



Anexo 3.1

Instructivos y procedimientos

PROCEDIMIENTO
MUESTREO FÍSICO QUÍMICO PIEZÓMETROS
Y POZOS PSAH

GHS-P01/02

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Cristian Martinez Supervisor de terreno  21-11-22	Gonzalo Puga Jefe de operaciones  21-11-2022	Helio Hernandez Superintendente Operaciones  21/11/22
Luis Segovia Supervisor de terreno  21.11.2022		Corrado Tore Gerente GHS 

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

Establecer una metodología de trabajo, determinar las responsabilidades y estandarizar la secuencia de actividades para realizar con éxito los distintos tipos de Muestreo físico- químico de pozos relacionados con el PSAH/EIA.

1.2 Alcance

Este procedimiento será utilizado en todas las zonas del Salar de Atacama comprendidas en el PSAH y respetado por todo personal de la GHS SQM, involucrado en las tareas.

Los muestreos que quedan sujetos a este procedimiento son:

- Muestreo Físico- Químico Trimestral PSAH
- Muestreo Físico- Químico realizados por la GHS SQM Salar (EIA)

2. RESPONSABLES

El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. Para ello todo trabajador deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefes de Área	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coordinar existencia y buen estado del funcionamiento de equipos y materiales necesarios para realizar muestreo físico- químico en conjunto con RHyMAT. ➤ Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Proponer mejoras al procedimiento muestreo físico- químico. ➤ Establecer los lineamientos y requerimientos para cada monitoreo tanto con personal SQM como ETFA si fuese necesario.

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Planificar tiempos, equipos y materiales necesarios para realizar los diferentes muestreos. ➤ Recepcionar y revisar la información obtenida para posteriormente distribuir a las partes interesadas.
Supervisor en Terreno	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar y apoyar coordinación de los muestreos físico- químicos encomendados. ➤ Entregar información relevante para el correcto desarrollo de los muestreos físico- químicos ➤ Proponer mejoras al procedimiento muestreo físico- químico. ➤ Instruir a los monitores acerca de las tareas que deben realizar durante el muestreo físico- químico. ➤ Velar y asegurar la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Asesorar al monitor frente a cualquier contingencia que se presente.
Monitor	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de sus implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente. ➤ Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento. ➤ No efectuar maniobras de riesgos que atenten contra su integridad física, la de otras personas. ➤ Evitar pérdida/mal uso de materiales o equipos utilizados en estos muestreos. ➤ No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar. ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad. ➤ Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo físico- químico. ➤ Fiscalizar el correcto muestreo por parte de la ETFA.

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Según área donde se realicen actividades de muestreo físico químico piezómetros y pozas PSAH, se ha de realizar la documentación correspondiente y se deben utilizar los equipos y/o herramientas que este requiera.

- Camioneta 4x4
- pH metro
- Conductivímetro
- Densímetros (1,0-1,1; 1,1-1,2; 1,2-1,3)
- Bailer con cordel
- Recipiente 20 Lts.
- Envases plásticos (Análisis Químico)
- Envases plásticos (Isótopos)
- Envases de vidrio (hidrocarburos y coliformes)
- Bidón y piseta con Agua destilada

Antes de trasladar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en correcto funcionamiento.

4. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

Según área donde se realicen las actividades de muestreo se ha de realizar el ART y HCR correspondiente y se deben utilizar los EPP que este requiera.

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
RECOLECCION DE MUESTRAS Y DATOS	Radiación solar	Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Uso protector solar . Uso ropa adecuada (polera manga larga) . Consumir abundante agua . Uso capucha . No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicar Guía Técnica de Radiación UV de origen solar MINSAL
	Plataforma en mal estado	Golpeado contra objetos, estructura o equipos, Caídas al mismo nivel, hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño preestablecido. Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas. Advertir anomalías del terreno. Ejecución HCR y ART
	Ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista (irritación, etc.)	Uso de EPP adecuados (ropa y lentes de seguridad). Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.
	Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales	Caídas al mismo nivel, Sobreesfuerzo.	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Ejecutar HCR-ART. Protocolo MINSAL Manejo manual de carga. Contar ayuda para trasladar equipos que superen los 25Kg. Advertir peso excesivo de carga, conocer los pesos de los equipos. Mantener comunicación con compañeros de trabajos al maniobrar equipos y/o materiales.
	Mal manejo u operación del equipo	Golpeador por herramienta, dispositivos y accesorios, Daños al equipo.	Contusiones, hematomas, deterioro del equipo	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo
	Postura corporal inadecuada para la toma de muestra	Sobresfuerzo, Caída mismo Nivel	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Posicionar correctamente al levantar y agachar al tomar muestra ((flectando las rodilla). Corregir postura. Protocolo MINSAL TMERT-ES (Pausas de Trabajo)

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

*Investigación y Control
Salar de Atacama*



ORIGINAL

	Equipos energizados en mal estado	Contacto con energía eléctrica	Electrocución, quemaduras, fibrilación.	Check list equipos . Ejecución HCR-ART . Advertir equipos defectuosos . Mantención equipo . No intervenir equipos en mal estado o que estén con bloqueo eléctrico. No manipular equipos eléctricos si no cuenta con el conocimiento y/o el permiso para hacerlo.
	Equipos contiguos energizados	Contacto con energía eléctrica.		Ejecución HCR-ART . Mantener distancia adecuada de equipos energizados. Advertir ante anomalía de equipo. Ingreso solo con permiso de ingreso al área.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1. Calibración de equipos

Los equipos de monitoreo deberán ser calibrados por parte de instrumentistas RHYMAT, quienes entregarán equipo en condiciones y llevarán registro histórico de calibración

El monitor al final de cada jornada debe entregar el equipo para realizar una verificación y/o calibración en caso de que corresponda.

5.2. Medición parámetros en terreno

Los parámetros de terreno se miden tan pronto como la muestra de agua es recolectada in situ. Algunas concentraciones químicas pueden cambiar debido a variaciones en las condiciones de la muestra (por ejemplo, debido a precipitación).

Los parámetros de terreno se medirán utilizando instrumentos portátiles.

Por ejemplo; Medidor multiparámetro modelo pH_Conc 330-340i o pH/Cond 3320, Marca WTW.

El orden de los parámetros por monitorear son los siguientes:

- Nivel (con pozómetro)
- pH
- Temperatura
- Conductividad
- Densidad

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



Al momento de registrar estos valores se deberá indicar la fecha, hora de muestreo y el nombre del monitor. En el Anexo 1 se presenta la planilla de terreno del muestreo físico- químico trimestral PSAH y EIA

Al término del muestreo el monitor deberá entregar la planilla de terreno con todos los datos requeridos al Supervisor de Terreno de Operaciones.

5.3. Extracción de salmuera mediante bailer.

En algunos casos los pozos no pueden ser bombeados, por lo tanto, la muestra se debe recolectar mediante bailer.

Antes de la recolección con bailer se debe medir primero el nivel estático NE con pozómetro.

Una vez extraído un volumen de muestra, se debe realizar la medición de parámetros en el siguiente orden; pH, temperatura, conductividad, densidad.

Una vez obtenidos los parámetros de terreno se debe proceder al llenado de frascos que pueden variar las cantidades y/o volúmenes según cada caso. Hay que recordar que los frascos deben quedar siempre llenos sin burbujas en su interior.

En el caso que, sobre volumen de salmuera, se debe devolver a pozo.

5.4. Muestreo Físico Químico trimestral PSAH

Este muestreo se enmarca en los requerimientos del PSAH y está compuesto por un total de 30 puntos de monitoreo, los que se desglosan en:

- 21 piezómetros
- 5 pozos de producción de agua industrial
- 4 puntos de agua superficial

Toma de muestras y medición de parámetros de terreno

Los puntos de muestreo del monitoreo físico- químico trimestral, están agrupados bajo distintos parámetros a analizar, es por esto por lo que el tipo de muestra difiere entre ellos. En el Anexo 1 se entregan los requerimientos de muestras para cada uno.

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



Lo que primero se debe hacer es medir el nivel, luego tomar una muestra con bailer donde se tomarán los parámetros de terreno, utilizando los instrumentos previamente calibrados por RHyMAT.

El orden de los parámetros son pH, temperatura, conductividad y densidad por parte de SQM y pH, temperatura, conductividad por parte de la ETF.

Posterior a la medición de parámetros en terreno, se deben rellenar las botellas plásticas rotuladas, donde se debe indicar nombre del pozo, fecha y hora. (Los demás datos de la etiqueta vienen dados por el laboratorio externo que provee los envases). El llenado de las muestras corresponde por parte de la ETFA. En algunos casos previamente indicados puede ser que se solicite la recolección de una muestra isotópica en frasco de 125 ml, que debe ser llenada y rotulada por monitor SQM.

En la planilla se debe indicar el volumen total de muestra extraída para los frascos de la ETFA.

En caso de que el NE post muestra descienda sobre 3 cm se debe informar a Jefatura quienes indicarán si se procede o bien se pide devolver algún volumen de muestra nuevamente al pozo

En el proceso de toma de muestra no se debe perder ni botar volumen de muestra, hay que ser muy cuidadoso con el manejo del volumen de muestra (sacar lo justo o requerido)

El número de muestras duplicadas serán informadas previamente a la ETFA.

Calibración y medición de parámetros de terreno

La calibración del equipo multiparamétrico de terreno será por medio de los instrumentistas de RHyMAT, quienes entregaran el equipo calibrado y llevaran registro de calibración.

Al final de cada jornada el monitor debe acercar el equipo para realizarle una verificación o calibración según lo que estime el instrumentista RHyMAT

Temperatura

Medición de temperatura

- Medir la temperatura de la muestra inmediatamente después de la recolección.
- Luego de la estabilización, registre la temperatura.
- El termómetro será lavado con agua destilada/desionizada/industrial antes y después de cada uso. Habitualmente la temperatura se toma con el sensor de pH y/o conductividad.

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salár de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



PH

Medición de pH

- Introducir con cuidado la muestra con la sonda de pH hasta que la lectura se estabilice (utilizando botón AR auto Reading). Después de lograr una lectura estable de pH, lavar el electrodo con cuidado Registrar el pH en décimas (o centésimas si el medidor es lo suficientemente estable) de una unidad de pH.
- Lavar bien el sensor con agua destilada/desionizada/industrial antes de tomar las medidas de la próxima muestra.
- Los sensores de pH luego de ser utilizados deben quedar tapados con tapón que debe contener agua destilada o solución de KCL 3 mol.

Conductividad eléctrica

Medición de conductividad

- En un recipiente, lleno con la muestra, introducir la sonda, la cual debe mantenerse lejos de los lados y fondo del recipiente en el que se toman las mediciones y permanecer asegurada durante el desarrollo de estas (utilizando botón AR auto Reading).
- Lavar bien el sensor con agua destilada/desionizada/industrial luego de tomar la medición.
- El sensor luego de ser lavado se debe mantener seco.

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



Riesgos Principales: (Pictogramas):

			
Caída al mismo nivel	Caída a distinto nivel	Resbalar	Tropiezo
			
Exposición a Radiación UV			

EPP Requerido: (Pictogramas):

			
Casco de Seguridad	Lentes Seguridad Oscuros	Guantes de Seguridad	Chaleco Reflectante
			
Zapato de Seguridad	Bloqueador Solar	Botas de Agua	Ropa

Nota: Casco de Seguridad con Capuchón o Sombrero, dependiendo si es interior o exterior de faena respectivamente. Chaleco reflectante con accesorios dependiendo si es interior o exterior de faena. Guantes de Seguridad Nitrilo, Anticorte, Desechables y Deep – Grip. Ropa de color Beige si se encuentra en área de protección ambiental.

6. PROHIBICIONES

- No aplica

7. RECURSOS

- No aplica

8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



9. REFERENCIAS

No aplica

10. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición
ETFA	Empresa técnica fiscalizadora ambiental

11. REGISTROS

N°	Código	Título	Responsable Aplicación
11.1	-		

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



12. ANEXOS – DIAGRAMAS

- Anexo 1. Planilla Terreno Muestreo Físico - Químico Trimestral PSAH.

Pozo	Fecha	Hora	Nivel	T°	CE	Dens.	pH	NIVEL POST MUESTRA	T° ETFA	CE ETFA	pH ETFA	VOL MUESTRA ETFA (Lt)	Superf.	Subterr.	Observación	Monitor
L4-6																
L4-12																
L1-5																
L1-G4																
SOPM-14																
SOPM-7																
L2-5																
L1-6																
L1-4																
SOPM12-C																
1001																
1028																
L10-4																
L10-1																
L5-3																
L4-3																
L4-10																
L4-9																
L4-8																
CA-2015																
Socalre 5																
Camar																
Allana																
Mullay																
L7-3																
L2-4																
L2-3																
L7-G1																
Chaxa																
Barros Negros																

13. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Versión	Razón del cambio del documento
Mayo, 2022	01	Revisión y actualización de procedimiento.
Julio, 2022	02	Actualización formato certificación ISO 45001.

Distribución	Copia N°	Destino	
		Entrega a	Área de trabajo
	Original / Físico		Gerencia de Hidrogeología
	Electrónica		Servidor GHS

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



ORIGINAL

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

I. TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS.

Muestreo Físico – Químico Piezómetros y Pozos PSAH

Nombre : _____
 RUT : _____ Fecha : _____
 Empresa/Área : _____ Nota : _____

Marque con Una X si la Afirmación es Verdadera o Falsa.

Preguntas	Verdadero	Falso
Los equipos de monitoreo deberán ser calibrados solo cuando existe Cambio de sensor o electrodo.		
Los parámetros de terreno se medirán utilizando instrumentos portátiles. Como el Medidor multiparámetro modelo pH_Conc 330-340i o pH/Cond 3320, Marca WTW.		
Según la toma de muestra para la botella plástica de 100 o 60 ml se sumergirá completamente en el recipiente de 20 litros y no deberá quedar ninguna burbuja de aire en esta muestra.		
El muestreo físico- químico trimestral PSAH está compuesto por un total de 20 puntos de monitoreo.		
Para la toma de muestra y medición de parámetros en terreno lo que primero que se debe hacer es medir el nivel, luego tomar los parámetros de terreno, utilizando los instrumentos y verter la muestra en botella plástica rotulada, donde se debe indicar nombre del pozo, fecha y hora.		
El registro de calibración es responsabilidad de Monitor SQM		
Según la medición de temperatura, el termómetro será lavado con agua destilada/desionizada/industrial antes y después de cada uso.		
Al realizar la medición de PH no será necesario lavar el electrodo con agua destilada/desionizada después de cada muestra.		
En la Medición de conductividad la sonda debe ser lavada con cuidado con agua destilada/desionizada/industrial antes y después de cada uso.		

Nota: El porcentaje de aprobación es 100%. El Supervisor debe re-instruir al trabajador en aquellas afirmaciones que haya contestado en forma errónea.

CÓDIGO: SGI-GHS-P01/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

Definir un instructivo con los pasos a seguir para la correcta toma de puntos de control topográficos en torno a superficies lacustres en el Salar de Atacama. Esta actividad, estipulada en la Resolución Exenta 244 del año 2010, tiene por objetivo establecer puntos de borde entre la laguna y la costra o suelo para rectificación de límites difusos en el cálculo de extensión lacustre vía imagen satelital de alta resolución.

1.2 Alcance

Este procedimiento debe ser utilizado para toda laguna a la que se requiera hacer seguimiento de su extensión vía metodología de imagen satelital de alta resolución. A la fecha de generación de este procedimiento, los sistemas lacustres y sus respectivas lagunas que son compromiso ambiental son:

Sistema Lacustre de Soncor

- Laguna Puilar
- Laguna Chaxa
- Laguna Barros Negros

Sistema Lacustre de Aguas de Quelana

- Cuerpos lacustres dispersos

Sistema Lacustre de Peine

- Laguna Salada
- Laguna Saladita
- Laguna Interna

Sin perjuicio de lo anterior, este procedimiento es aplicable para toma de puntos de control en cualquier sistema lacustre, en caso de así requerirse a futuro.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



2. RESPONSABLES

El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. El ejecutor de la actividad deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Geólogo Supervisor	Área de reportabilidad ambiental y remote sensing S.I Reportabilidad Ambiental y Seguimiento Hidrogeológico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instruir a personal para toma correcta de puntos de control solicitados. ➤ Proporcionar a personal toda la información necesaria previo, durante y después de la ejecución de la actividad. ➤ Gestión de permisos de entrada a superficies lacustres ➤ Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Asesorar al ejecutor de la actividad frente a cualquier contingencia que se presente. ➤ Proponer mejoras al presente procedimiento. ➤ Toma de decisiones en terreno al momento de realizar puntos de control. ➤ Revisión de informes y reportes con formato entregable a la autoridad ➤ Traspaso de información topográfica levantada para rectificación de límites lagunares
Supervisor o ITO en Terreno	Área de reportabilidad ambiental y remote sensing S.I Reportabilidad Ambiental y Seguimiento Hidrogeológico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instruir a los consultores o ejecutores de la actividad sobre las labores descritas en este procedimiento. ➤ Velar por la correcta toma de datos de equipos topográficos. ➤ Asistir a ejecutores de actividad en caso de requerirse información o ayuda.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los ejecutores de la actividad.
Consultor o topógrafo encargado	<p>Empresa consultora especializada en geomensura (mínimo 2 personas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de su vestimenta e implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente. ➤ Ejecutar medida topográfica de referencia para chequeo de correcta medición instrumental. ➤ Acatar las instrucciones dadas por el Supervisor que emanen del presente Procedimiento. Seguir instrucciones o recomendaciones de veedor de comunidad (si aplica). ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad, incluir en reporte o informe si fuese necesario. ➤ Confección de Check List de equipos además de verificaciones si fuese necesario.

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Según área donde se realicen actividades toma de puntos de control, se ha de realizar la documentación correspondiente y se deben utilizar los equipos y/o herramientas que a continuación se detallan:

- Equipo para medición topográfica
 - Antena Base + Trípode
 - Antena Móvil + Jalón topográfico con colectora de datos
 - Batería Externa
 - Trípode
- Flexómetro o regla

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



- Camioneta uso severo
- EPP
 - Lentes para sol.
 - Legionario o gorro para sol.
 - Bandana.
 - Protector solar.
 - Guantes para sol.
 - Jardinera o traje de pescador.
 - Ropa con filtro UV

Es necesario tener presente que los EPP pueden modificarse y/o añadirse debido a exigencias emanadas de las personas o comunidades autorizantes al ingreso de las áreas de interés. Se debe siempre respetar lo solicitado por estas.

4. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

Según área donde se realicen las actividades de mediciones de puntos de control se ha de realizar el ART y HCR correspondiente y se deben utilizar los EPP que este requiera.

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
DESPLAZAMINETO Y TOMA DE PUNTOS DE CONTROL A PIE EN TORNO A CUERPOS DE AGUA O LAGUNAS P{	Radiación solar	Exposición a condiciones climáticas adversas, Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Protocolo MINSAL Guía Técnica de exposición a radiación UV de origen solar. Uso correcto de EPP. Entrega de EPP (gorro, capucha, ropa adecuada, lentes con filtro UV). Contar con agua para uso personal Uso de bloqueador solar personal (factor 50). Ejecución HCR-ART.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



	Tránsito por superficie en malas condiciones o adversas por geografía del lugar	Contacto con partículas proyectadas, Exposición a polvo, Caídas al mismo y distinto nivel, Hundimientos.	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas, poca visibilidad del área.	Personal debe estar atento a condiciones del piso. Debe mantener vista en camino Uso EPP (Calzado para <i>trekking</i>) Ejecución HCR-ART Transitar de manera pausada y atento a las condiciones del camino. Si el camino no permite llegar a punto, fotografiar e informar a supervisor a cargo o ITO de terreno.
	Presencia ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista	Ejecutar HCR-ART. Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área. Uso de EPP adecuados.
	Zonas lodosas y poco compactadas en torno a superficies lacustres	Enterramiento de personal y equipos, caídas y contacto con materia orgánica en descomposición	Molestias por ropa afectada, afectación a rodillas, brazos y piernas. Dolor posterior de piernas y/o espalda baja por sobreesfuerzo	Personal no debe sobreexigirse para la toma de datos en zonas lodosas. Se debe transitar de manera adecuada, pausada y atento a zonas de enterramiento por lodo, especialmente en torno a cuerpos de agua.
	Postura inadecuada	Sobreesfuerzo	Dolores o molestias de espalda, lumbago.	Ejecución HCR-ART. No cargar jalón topográfico con la misma mano por un tiempo excesivo. Levantar peso establecido (25 k. ley 2001). No cargar equipos que superen los 25 kg Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga. Mantener postura adecuada para trabajo. Usar EPP cómodos y en buen estado para evitar lesiones en pies y manos.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La toma de puntos de control en terreno como mecanismo de control del contorno de la laguna para la imagen satelital, debe considerar los siguientes parámetros mínimos para calidad de datos en la recolección:

1. Coordenadas UTM, proyección, datum, sistema de coordenadas empleado e información de amarre.
2. Descripción fisionómica del entorno del punto de control (más detalle en documento anexo al final del procedimiento).

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



3. Se debe tomar un mínimo de 15 puntos de control para lagunas Salada, Saladita, Chaxa, Puilar y Desborde Sur. Un mínimo de mínimo de 25 puntos de control para laguna Interna, Barros Negros y Aguas de Quelana.
4. Respecto al punto anterior, los puntos de control pueden variar su localización en función de bordes o límites difusos, sin que esto signifique una reducción en su número.
5. Debe contener evidencia fotográfica, la que debe incluir un mínimo de localización (coordenadas), hora de captura, fecha, escala y orientación.

Las coordenadas UTM deben ser tomadas con el jalón topográfico en el borde o límite lagunar, es decir, el lugar donde se intersecta el borde lagunar con el suelo o costra (Figura 1). El lugar geográfico exacto donde son tomados los puntos de control deben ser planificados por el geólogo supervisor de la actividad y deben ser dados a conocer al equipo de terreno-

En caso de no poder acceder a un punto de control preliminar, se debe priorizar tomar uno en zona cercana de borde, priorizando siempre la toma en bordes difusos.

Figura 1: Ejemplo de toma de puntos de control en bordes de superficies lacustres.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. FOTOGRAFÍA GENTILEZA CONSULTORA ESPECIALIZADA ATyGEO, 2023

La descripción fisionómica¹ del entorno del punto de control debe enfocarse en las características generales del suelo o costra. Entre las principales características a reportar se encuentran:

¹ Descrito como tal en la Resolución Exenta 244 del año 2010.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



- Color del suelo o costra
- Textura del suelo o costra
- Presencia o no de vegetación
- Espesor de película de agua

En la sección anexos (anexo 1) se proporciona información de referencia para estas descripciones. La toma del punto de control, finaliza con las respectivas fotografías orientadas del lugar, registrando las coordenadas de donde fue tomada (Figura 1). Se debe considerar tomar punto topográfico del lugar en donde se realiza la fotografía y la utilización de una escala gráfica para referencia de dimensiones (Imagen). La Figura 2, muestra un ejemplo de elementos considerados de una correcta fotografía

Figura 2: Ejemplo de fotografía con elementos mínimos para estándar requerido en campaña de toma de puntos de control



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6. PROHIBICIONES

- Emitir ruidos con camioneta en torno a sectores lagunares.
 - o Tocar Bocina

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

- Alarma de retroceso activada
- Camioneta distinta de color blanco.
- Pértiga arriba.
- Luces encendidas.

7. RECURSOS

- Camioneta

8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

9. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición
GNSS	Sistema Global de Navegación por Satélite, por sus siglas en inglés. Término adecuado para referirse a receptores satelitales utilizados para posicionamiento y navegación.
Sistema lacustre	Corresponde a un conjunto de lagunas y canales interconectados
Jalón topográfico	Instrumento utilizado para marcar punto de referencia o lugar preciso de levantamiento topográfico.
Laguna	Masa de agua definida y de tamaño variable
HCR	Hoja de control de riesgos, es un documento donde se manifiesta los riesgos y peligros relacionados con la actividad a realizar. Se debe realizar previo a una actividad o campaña de terreno
ART	Análisis de riesgo del trabajo. Documento a realizar previo a actividad, permitiendo identificar los riesgos presentes en el lugar.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	






PROCEDIMIENTO

Medición de extensión lagunar mediante metodología de estacas perimetrales

Medición de extensión lagunar mediante metodología de estacas perimetrales

	PROCEDIMIENTO Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales	Versión:	03
		<i>Página</i> 2 de 22	

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

Definir un instructivo con los pasos a seguir para la medición de superficie lacustre mediante medición de estacas perimetrales.

1.2 Alcance

Este procedimiento debe ser utilizado para las lagunas que tienen compromiso de medición con esta metodología. A la fecha de generación de este procedimiento, los sistemas lacustres y sus respectivas lagunas que poseen infraestructura para medición con esta metodología son:

Sistema Lacustre de Soncor

- Laguna Puilar
- Laguna Chaxa
- Laguna Barros Negros

Sistema Lacustre de Peine

- Laguna Salada
- Laguna Saladita


Sin perjuicio de lo anterior, este procedimiento es aplicable para seguimiento de otros cuerpos de agua en el futuro, mediante infraestructuras de referencia fija y en donde, por su naturaleza, se requiera medir distancia de dicho cuerpo a estas.

Este procedimiento debe estar siendo actualizado de manera constante dado que los equipos empleados y herramientas pueden ir mejorando sustancialmente en el tiempo. Por otro lado, esta metodología permite utilizar los puntos recuperados al borde de las lagunas como puntos de control

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

	<div>PROCEDIMIENTO</div> <div>Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetricas</div>	Versión:	03
		Página 3 de 22	

si son tomados de manera sincrónica con la captura satelital, elementos que se emplean en la rectificación de límites para extensión lacustre vía imagen satelital de alta resolución.

2. RESPONSABLES


El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades a realizar, debe estar actualizado con conceptos de geomensura y actualizaciones del área, debe también mantener los equipos topográficos con los certificados correspondientes y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. El ejecutor de la actividad deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Geólogo Supervisor	<p>Área de reportabilidad ambiental y remote sensing</p> <p>S.I Reportabilidad Ambiental y Seguimiento Hidrogeológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instruir a personal para toma correcta de puntos de control solicitados según demanda del proyecto. ➤ Gestión previa de permisos de entrada a superficies lacustres. ➤ Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Asesorar al ejecutor de la actividad frente a cualquier contingencia que se presente. ➤ Proponer mejoras al presente procedimiento. ➤ Revisión de informes y reportes con formato entregable a la autoridad. ➤ Si participa de campaña en terreno asume el Rol de ITO de terreno ➤ Entrega de información topográfica levantada para rectificación de límites lagunares al responsable del análisis de la imagen satelital.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL


	PROCEDIMIENTO Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales	Versión:	03
		Página 4 de 22	

Supervisor o ITO en Terreno	Área de reportabilidad ambiental y remote sensing S.I Reportabilidad Ambiental y Seguimiento Hidrogeológico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisar la actividad y tomar las decisiones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma. ➤ Instruir a los consultores o ejecutores de la actividad sobre las labores descritas en este procedimiento. ➤ Velar por la correcta toma de datos de equipos topográficos según los requerimientos demandados por el proyecto. ➤ Asistir a ejecutores de actividad en caso de requerirse información o ayuda. ➤ Proporcionar a personal toda la información necesaria previo, durante y después de la ejecución de la actividad. ➤ Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los ejecutores de la actividad y dando cumplimiento a las exigencias determinadas por los autorizantes de acceso a la zona de estudio.
Consultor o topógrafo encargado	Empresa consultora especializada en geomensura (mínimo 2 personas)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Confección de Check List de equipos además de verificaciones si fuese necesario, previo a la ejecución de la actividad. ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de su vestimenta e implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

	PROCEDIMIENTO Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales	Versión:	03
		Página 5 de 22	

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar medida topográfica inicial de referencia para chequeo de correcta medición instrumental. ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad, incluir en reporte o informe si fuese necesario.
--	--	--

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Para la medición de distancia de estacas perimetrales a borde lagunar, se deben usar los siguientes equipos y herramientas:

- Equipo para medición topográfica de precisión
 - Antena GNSS Base + Trípode
 - Antena GNSS Móvil + Jalón topográfico con colectora de datos
 - Batería Externa
 - Trípode
- Flexómetro de 5 m y huincha de 50 m
- Brújula azimutal
- Camioneta uso severo
- EPP
 - Lentes para sol.
 - Legionario o gorro para sol.
 - Bandana.
 - Protector solar.
 - Guantes para sol.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales

- Jardinera o traje de pescador.
- Ropa con filtro UV

Es necesario tener presente que los EPP pueden modificarse y/o añadirse debido a exigencias emanadas de las personas o comunidades autorizantes al ingreso de las áreas de interés.




Ilustración 1: Ejemplo de equipos y vestimenta utilizada en terreno.

Antes de comenzar a utilizar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en perfecto estado y funcionamiento (tal como se indica en la realización del Check List en responsabilidades del consultor). Los equipos topográficos deberán ser chequeados en estación

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



	PROCEDIMIENTO Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales	Versión:	03
		Página 7 de 22	

hito, calaje y/o en alguna infraestructura con coordenadas conocidas previamente a la ejecución de los trabajos.

ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

Según área donde se realicen las actividades de mediciones de puntos de control se ha de realizar el ART¹ y HCR² correspondiente y se deben utilizar los EPP que este requiera.

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
DESPLAZAMIENTO Y MEDICION DE ESTACAS PERIMETRALES EN TORNO A LAGUNAS	Radiación solar	Exposición a condiciones climáticas adversas, Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Protocolo MINSAL Guía Técnica de exposición a radiación UV de origen solar. Uso correcto de EPP. Entrega de EPP (gorro, capucha, ropa adecuada, lentes con filtro UV). Contar con agua para uso personal Uso de bloqueador solar personal (factor 50). Ejecución HCR-ART.


¹ Análisis de Riesgos del Trabajo.

² Hoja de Control de Riesgos.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

	PROCEDIMIENTO		Versión:	03
	Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales		<i>Página</i>	
			8 de 22	

	Tránsito por superficie en malas condiciones o adversas por geografía del lugar	Contacto con partículas proyectadas, Exposición a polvo, Caídas al mismo y distinto nivel, Hundimientos.	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas, poca visibilidad del área.	Personal debe estar atento a condiciones del piso. Debe mantener vista en camino Uso EPP (Calzado de seguridad) Ejecución HCR-ART Transitar de manera pausada y atento a las condiciones del camino. Si el camino no permite llegar a punto, fotografiar e informar a supervisor a cargo o ITO de terreno.
	Presencia ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista	Ejecutar HCR-ART. Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área. Uso de EPP adecuados.
	Zonas lodosas y poco compactadas en torno a superficies lacustres	Enterramiento de personal y equipos, caídas y contacto con materia orgánica en descomposición	Molestias por ropa afectada, afectación a rodillas, brazos y piernas. Dolor posterior de piernas y/o espalda baja por sobreesfuerzo	Personal no debe sobreexigirse para la toma de datos en zonas lodosas. Se debe transitar de manera adecuada, pausada y atento a zonas de enterramiento por lodo, especialmente en torno a cuerpos de agua.
	Postura inadecuada	Sobreesfuerzo	Dolores o molestias de espalda, lumbago.	Ejecución HCR-ART. No cargar jalón topográfico con la misma mano por un tiempo excesivo. Levantar peso establecido (25 k. ley 2001). No cargar equipos que superen los 25 kg Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga. Mantener postura adecuada para trabajo. Usar EPP cómodos y en buen estado para evitar lesiones en pies y manos.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad de medición de superficie lacustre, mediante la metodología de estacas perimetrales comprende la recuperación en terreno de la distancia entre la estaca y el punto de borde agua/suelo más próximo (Figura 3) y el reporte del ángulo comprendido entre estos dos puntos respecto al norte.

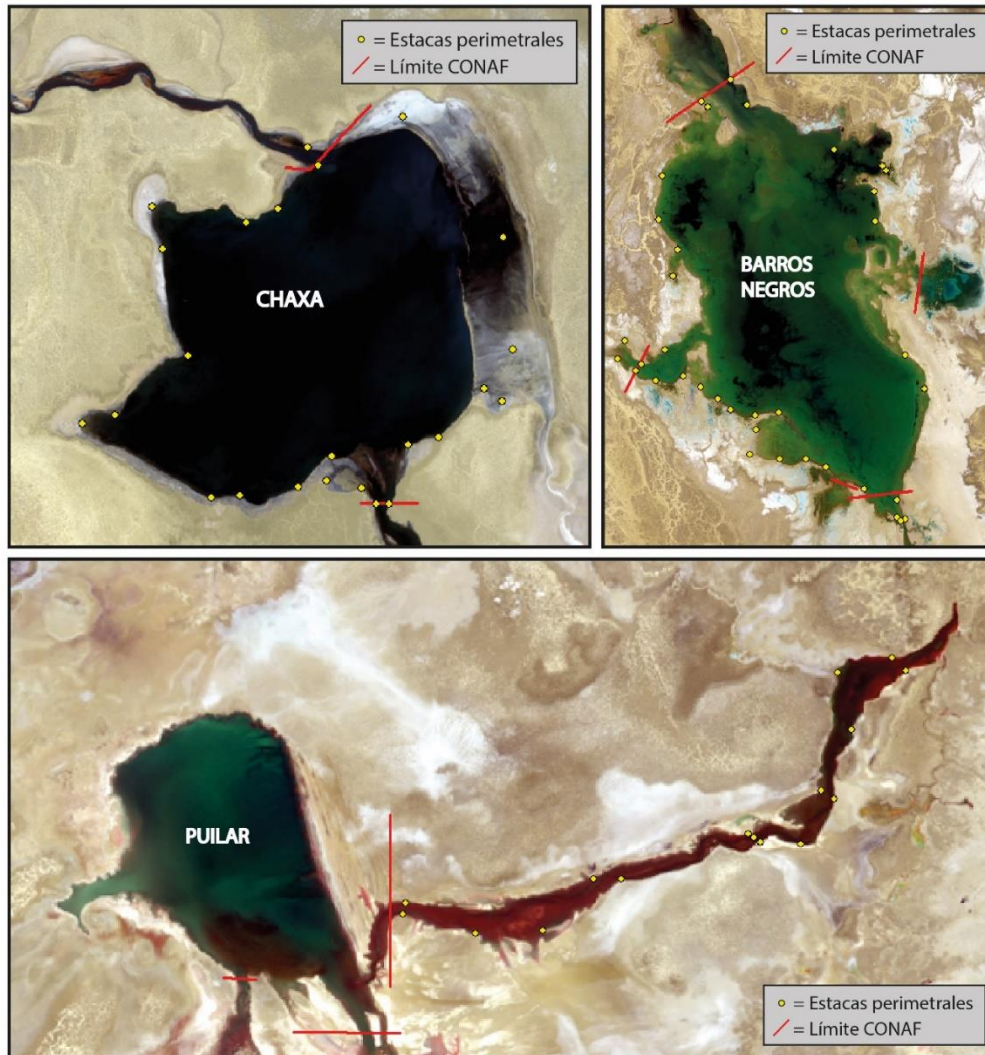
La Figura 1 y Figura 2 muestran la distribución espacial de estacas perimetrales para los sistemas lacustres de

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

Figura 1: Estacas perimetrales en Sistema Lacustre de Soncor.



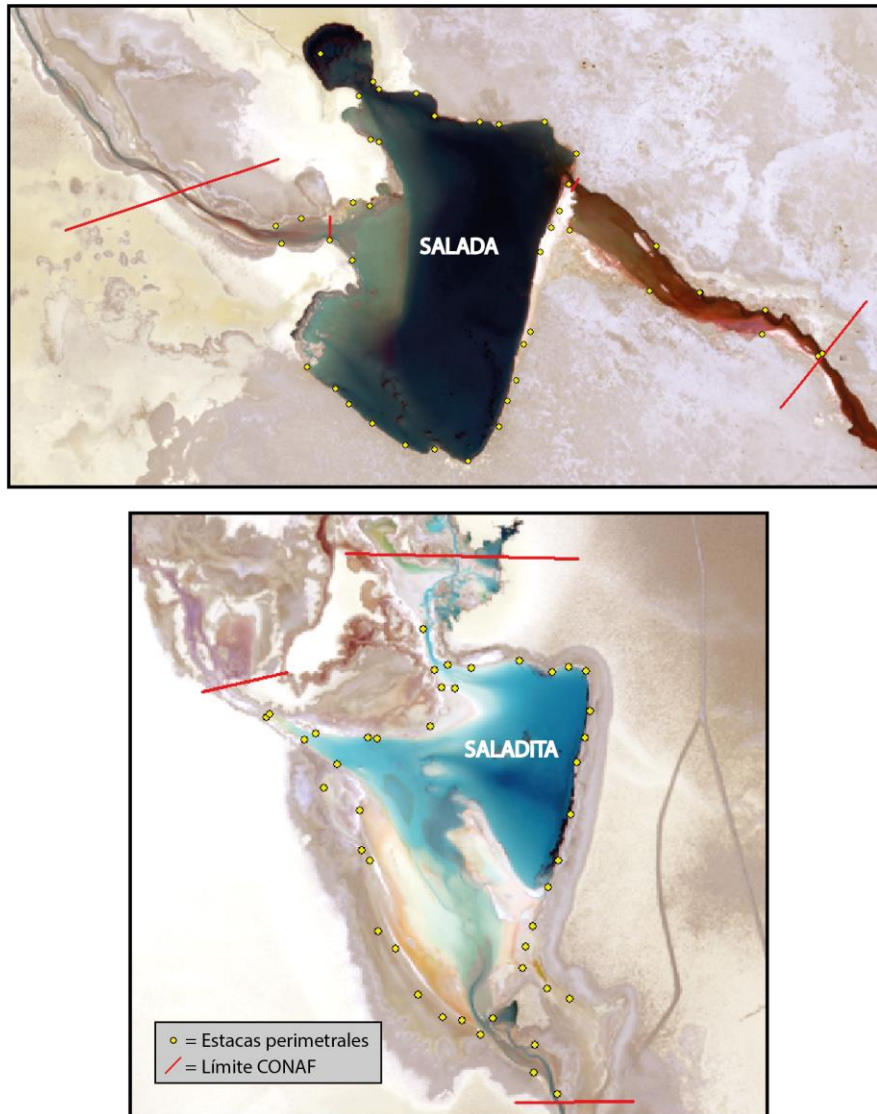
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL


Figura 2: Estacas perimetrales en Lagunas Salada y Saladita. Sector Peine



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



 <div>Solutions for human progress</div>	<div>PROCEDIMIENTO</div> <div>Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales</div>	Versión:	03
		Página 11 de 22	

Metodología de terreno

- Localizar estaca perimetral en terreno³
- Identificar el borde más próximo de superficie lacustre del cuerpo principal⁴
- Medir distancia entre estaca y borde con flexómetro, huincha o jalón topográfico⁵.
- Registrar ángulo comprendido entre la estaca y el punto borde respecto al norte. Considerar reporte de ángulo en sentido horario (Figura 3).
- Registrar si estaca esta “en el agua” o “fuera del agua”, utilizar “dentro” o “afuera”, respectivamente.
- Repetir pasos anteriores para todas las estacas perimetrales.

³ Se debe emplear un receptor GPS para facilitar búsqueda.

⁴ Siempre considerar la línea comprendida entre borde y estaca, incluso si esta corta un cuerpo de menores dimensiones (Estaca C, Figura 3)

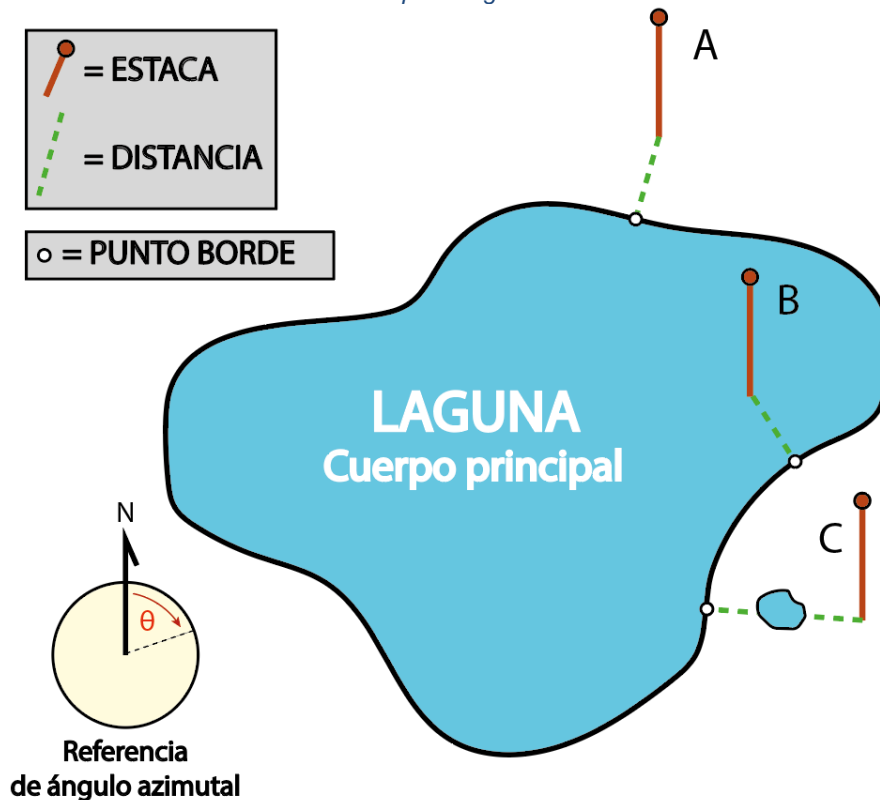
⁵ Permite conocer distancia precisa entre dos puntos con precisiones menores al centímetro. Además, recupera de manera más confiable azimuth (ángulo de línea marcada por unión de dos puntos respecto al norte).

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

Figura 3: Ilustración de medición de distancia de estaca a borde lagunar. Estaca A representa estaca fuera del cuerpo lagunar. Estaca B corresponde a una estaca que se encuentra al interior del cuerpo lacustre principal y Estaca C corresponde a estaca en que la línea entre esta y el cuerpo principal corta cuerpo de menores dimensiones. Notar referencia de notación horaria para ángulo.



Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas de ubicación de estacas perimetrales en sistema de coordenadas proyectado UTM, datum WGS1984, zona 19 Sur por laguna, están respaldados en la sección anexos de este procedimiento, y deben ser siempre llevados a terreno en dispositivos móviles o colectora de datos GNSS para su ubicación precisa en terreno.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY

FECHA APROBACIÓN: Junio 2023


FECHA REVISIÓN: Junio 2023

Investigación y Control

Salar de Atacama



ORIGINAL

 <div>SQM Solutions for human progress</div>	<div>PROCEDIMIENTO</div> <div>Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetricas</div>	Versión:	03
		Página 13 de 22	

Se debe entregar

- Información espacial de puntos de borde⁶
- Distancia entre estaca y punto de borde
- Ángulo
- Posición de estaca relativa al cuerpo principal

Si bien es cierto, la posición de las estacas perimetricas son fijas, están pueden cambiar debido a razones externas (por ejemplo estaca suelta, estaca caída, estaca no encontrada, vandalismo, etc). Es por esta razón, que se debe siempre notificar de cambios o actualizaciones de coordenadas de estas infraestructuras al entregar los informes o reportes.

PROHIBICIONES


- Emitir ruidos con camioneta en torno a sectores lagunares.
 - Tocar Bocina
 - Alarma de retroceso activada
- Camioneta distinta de color blanco.
- Pértiga arriba.
- Luces encendidas.

⁶ Información que además puede ser utilizada como puntos de control extra para rectificación de delimitación lacustre vía imagen satelital.

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

	PROCEDIMIENTO Medición de extensión lagunar mediante medición de estacas perimetrales	Versión:	03
		Página 14 de 22	

RECURSOS

- Camioneta

ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición
GNSS	Sistema Global de Navegación por Satélite, por sus siglas en inglés. Término adecuado para referirse a receptores satelitales utilizados para posicionamiento y navegación.
Sistema lacustre	Corresponde a un conjunto de lagunas y canales interconectados
Jalón topográfico	Instrumento utilizado para marcar punto de referencia o lugar preciso de levantamiento topográfico.
Laguna	Masa de agua definida y de tamaño variable
HCR	Hoja de control de riesgos, es un documento donde se manifiesta los riesgos y peligros relacionados con la actividad a realizar. Se debe realizar previo a una actividad o campaña de terreno
ART	Análisis de riesgo del trabajo. Documento a realizar previo a actividad, permitiendo identificar los riesgos presentes en el lugar.

ANEXO

Tabla 0-1: Coordenadas de estacas perimetrales en Laguna Barros Negros

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

ESTACA	LAGUNA	NORTE	ESTE
BN-1	BARROS NEGROS	7416975.714	585803.916
EX-1	BARROS NEGROS	7417078.989	585861.619
EX-2	BARROS NEGROS	7417148.127	585919.889
ES-2	BARROS NEGROS	7417237.759	585973.180
ES-3	BARROS NEGROS	7417259.055	585950.221
BN-24	BARROS NEGROS	7417339.144	586058.137
BN-23	BARROS NEGROS	7417243.283	586121.082
BN-22	BARROS NEGROS	7417076.963	586449.915
EX-3	BARROS NEGROS	7417177.452	586661.063
BN-21	BARROS NEGROS	7417016.891	586627.263
ES-7 NE	BARROS NEGROS	7417014.394	586629.850
ES-8 NE	BARROS NEGROS	7416998.874	586643.112
BN-20	BARROS NEGROS	7416920.513	586599.768
EX-4	BARROS NEGROS	7416963.360	586470.007
BN-19	BARROS NEGROS	7416804.832	586603.415
BN-18	BARROS NEGROS	7416305.100	586714.397
BN-17	BARROS NEGROS	7416177.917	586788.671
EX-5	BARROS NEGROS	7415987.383	586760.583
BN-14B	BARROS NEGROS	7415760.160	586684.878
ES-14	BARROS NEGROS	7415689.028	586714.787
ES-36	BARROS NEGROS	7415681.313	586698.535
BN-14A	BARROS NEGROS	7415693.750	586684.662
BN-14	BARROS NEGROS	7415802.288	586561.132
BN-2	BARROS NEGROS	7416811.519	585788.491
BN-3	BARROS NEGROS	7416700.124	585861.163
ES-17	BARROS NEGROS	7416600.631	585843.699
BN-3P	BARROS NEGROS	7416323.521	585814.812
BN-5	BARROS NEGROS	7416267.933	585724.078
ES-20	BARROS NEGROS	7416357.054	585661.922
ES-21	BARROS NEGROS	7416290.097	585635.187

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY

FECHA APROBACIÓN: Junio 2023

FECHA REVISIÓN: Junio 2023

Investigación y Control

Salar de Atacama



ORIGINAL

BN-6	BARROS NEGROS	7416246.228	585703.620
BN-9	BARROS NEGROS	7416185.640	585947.059
BN-7	BARROS NEGROS	7416207.298	585778.091
BN-8	BARROS NEGROS	7416225.032	585881.637
ES-26	BARROS NEGROS	7416139.198	586012.064
BN-10	BARROS NEGROS	7416100.243	586060.492
ES-28	BARROS NEGROS	7416076.983	586153.121
BN-11	BARROS NEGROS	7416089.663	586240.156
ES-30	BARROS NEGROS	7416022.385	586154.800
ES-31	BARROS NEGROS	7415913.669	586243.149
BN-12	BARROS NEGROS	7415931.240	586130.682
BN-13	BARROS NEGROS	7415914.068	586341.923
ES-33	BARROS NEGROS	7415882.499	586419.868
EX-6	BARROS NEGROS	7415845.532	586465.582

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	<i>Investigación y Control</i> <i>Salar de Atacama</i>
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

Tabla 0-2: Coordenadas de estacas perimetales en Laguna Chaxa

ESTACA	LAGUNA	NORTE	ESTE
CH-1	CHAXA	7419606.011	585230.956
CH-2	CHAXA	7419605.654	585253.961
CH-3	CHAXA	7419708.682	585285.301
CH-4	CHAXA	7419720.995	585338.466
CH-5	CHAXA	7419804.572	585418.635
CH-6	CHAXA	7419782.665	585448.773
CH-7	CHAXA	7419873.452	585466.798
CH-8	CHAXA	7420067.520	585450.858
CH-9	CHAXA	7420276.243	585276.732
CH-10	CHAXA	7420223.146	585111.661
CH-11	CHAXA	7420191.741	585130.581
CH-12	CHAXA	7420116.303	585060.551
CH-13	CHAXA	7420093.126	585004.839
CH-14	CHAXA	7420120.498	584841.843
CH-15	CHAXA	7420046.840	584860.470
CH-16	CHAXA	7419861.511	584905.132
CH-17	CHAXA	7419758.658	584778.893
CH-18	CHAXA	7419745.687	584721.085
CH-19	CHAXA	7419615.773	584945.341
CH-20	CHAXA	7419619.521	584993.877
CH-21	CHAXA	7419634.284	585095.650
CH-22	CHAXA	7419687.996	585153.877
CH-23	CHAXA	7419646.436	585145.371
CH-24	CHAXA	7419633.051	585205.173

Tabla 0-3: Coordenadas de estacas perimetales en Laguna Puilar

ESTACA	LAGUNA	NORTE	ESTE
PU-1	PUILAR	7422497.716	587947.648

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

PU-2	PUILAR	7422494.928	587994.407
PU-3	PUILAR	7422547.648	588032.679
PU-4	PUILAR	7422626.130	588053.147
PU-5	PUILAR	7422694.711	588115.528
PU-6	PUILAR	7422709.259	588099.324
PU-7	PUILAR	7422692.438	588037.115
PU-8	PUILAR	7422556.394	588018.169
PU-9	PUILAR	7422506.601	587934.498
PU-10	PUILAR	7422455.537	587756.374
PU-11	PUILAR	7422428.008	587540.556
PU-12	PUILAR	7422414.790	587537.822
PU-13	PUILAR	7422392.492	587621.455
PU-14	PUILAR	7422396.304	587697.817
PU-15	PUILAR	7422454.945	587788.393
PU-16	PUILAR	7422502.358	587940.652

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	<i>Investigación y Control</i> Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

Tabla 0-4: Coordenadas de estacas perimetrales en Laguna Salada

ESTACA	LAGUNA	NORTE	ESTE
SA-1	SALADA	7380741.235	587621.941
SA-2	SALADA	7380809.210	587561.742
SA-3	SALADA	7380764.196	587645.076
SA-4	SALADA	7380751.504	587653.839
SA-5	SALADA	7380745.077	587713.864
SA-6	SALADA	7380709.498	587742.065
ES-2	SALADA	7380700.412	587814.050
SA-7	SALADA	7380695.774	587843.675
SA-8	SALADA	7380699.890	587916.970
SA-9	SALADA	7380649.509	587967.862
SA-10	SALADA	7380503.733	588094.877
SA-11	SALADA	7380428.595	588163.175
SA-12	SALADA	7380401.854	588267.958
SA-13	SALADA	7380333.128	588357.604
SA-14	SALADA	7380328.959	588350.472
SA-15	SALADA	7380363.001	588262.455
SA-16	SALADA	7380431.287	588083.790
SA-17	SALADA	7380528.897	587956.476
SA-18	SALADA	7380601.630	587955.664
ES-19	SALADA	7380559.234	587940.340
ES-20	SALADA	7380532.502	587926.946
ES-22	SALADA	7380493.689	587910.850
ESX-1	SALADA	7380453.545	587910.278
ES-25	SALADA	7380367.153	587895.062
SA-19	SALADA	7380347.429	587883.684
ES-27	SALADA	7380289.637	587871.540
ES-28	SALADA	7380257.630	587857.163
ES-29	SALADA	7380216.776	587843.968
ESX-2	SALADA	7380185.158	587822.627

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

SA-20	SALADA	7380161.548	587796.130
SA-21	SALADA	7380180.613	587742.392
SA-22	SALADA	7380186.978	587695.731
ES-33	SALADA	7380221.250	587643.501
ES-35	SALADA	7380251.694	587605.911
SA-23	SALADA	7380277.441	587584.521
SA-24	SALADA	7380311.382	587539.938
ESX-3	SALADA	7380424.504	587606.488
ES-39	SALADA	7380480.293	587612.012
SA-25	SALADA	7380512.006	587576.371
ES-41	SALADA	7380507.363	587498.702
ES-42	SALADA	7380535.263	587489.800
ES-43	SALADA	7380546.729	587530.135
ES-44	SALADA	7380572.190	587613.020
ES-45	SALADA	7380566.975	587639.818
SA-26	SALADA	7380667.967	587654.360
ES-47	SALADA	7380672.529	587640.110

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

Tabla 0-5: Coordenadas de estacas perimetrales en Laguna Saladita

ESTACA	LAGUNA	NORTE	ESTE
SATA-1	SALADITA	7381488.059	587020.670
ES-2	SALADITA	7381479.993	587083.094
SATA-23	SALADITA	7381474.012	587106.763
SATA-22	SALADITA	7381422.531	587110.996
ES-5	SALADITA	7381387.880	587105.265
SATA-21	SALADITA	7381356.174	587093.536
SATA-20	SALADITA	7381288.766	587085.966
ES-9	SALADITA	7381229.926	587069.921
SATA-19	SALADITA	7381194.654	587057.540
ES-11	SALADITA	7381144.949	587036.758
SATA-18	SALADITA	7381117.885	587027.567
SATA-15	SALADITA	7381090.138	587023.448
SATA-14	SALADITA	7381025.187	586985.195
SATA-13	SALADITA	7380991.643	587040.389
ES-16	SALADITA	7380928.100	587068.847
SATA-12	SALADITA	7380955.883	587038.616
ES-18	SALADITA	7381004.334	586970.393
ES-19	SALADITA	7381022.724	586946.670
SATA-11	SALADITA	7381026.960	586921.222
ES-21	SALADITA	7381056.648	586889.483
ES-22	SALADITA	7381116.198	586860.374
ES-23	SALADITA	7381229.092	586827.180
SATA-9	SALADITA	7381242.841	586816.383
ES-25	SALADITA	7381293.705	586813.465
ES-26	SALADITA	7381354.048	586784.074
SATA-7	SALADITA	7381385.618	586741.851
SATA-6	SALADITA	7381414.218	586693.343
ES-29	SALADITA	7381419.104	586697.661
SATA-5	SALADITA	7381393.770	586757.048

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY

FECHA APROBACIÓN: Junio 2023

FECHA REVISIÓN: Junio 2023

Investigación y Control

Salar de Atacama



ORIGINAL

ES-32	SALADITA	7381388.779	586823.932
ES-33	SALADITA	7381387.520	586836.811
SATA-4	SALADITA	7381402.804	586905.495
SATA-3	SALADITA	7381453.136	586920.009
ES-36	SALADITA	7381452.191	586936.650
ES-37	SALADITA	7381475.735	586910.109
ES-38	SALADITA	7381528.129	586896.229
SATA-2	SALADITA	7381482.221	586927.254
ES-40	SALADITA	7381478.453	586957.870
SATA-24	SALADITA	7381472.679	587062.590
SATA-8	SALADITA	7381323.256	586766.892
SATA-10	SALADITA	7381137.846	586837.361
SATA-16	SALADITA	7381064.208	587055.224
SATA-17	SALADITA	7381050.974	587084.715
ESX-1	SALADITA	7381311.178	587094.163
ESX-2	SALADITA	7381072.329	586989.689
ESX-3	SALADITA	7381206.513	586820.887
ESX-4	SALADITA	7381387.413	586881.330




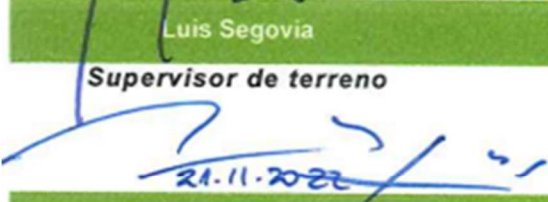

CÓDIGO: SGI-GHS-XX/YYY	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	<i>Investigación y Control</i> Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

PROCEDIMIENTO
MEDICION NIVEL/DENSIDAD EN POZOS DE
MEDICION CONTINUA PSAH

GHS-P02/02

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Cristian Martinez Supervisor de terreno  21-11-22	Gonzalo Puga Jefe de operaciones  21-11-2022	Helio Hernandez Superintendente Operaciones  21/11/22
Luis Segovia Supervisor de terreno  21.11.2022		Corrado Tore Gerente GHS 

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

Establecer una metodología de trabajo, determinar las responsabilidades y estandarizar la secuencia de actividades para realizar con éxito la medición de nivel y densidad de pozos.

1.2 Alcance

Este procedimiento será utilizado en todas las zonas del Salar de Atacama comprendidas en el PSAH y respetado por todo personal de la GHS SQM, involucrado en las tareas.

2. RESPONSABLES

El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. Para ello todo trabajador deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de Operaciones	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar la existencia y buen estado de funcionamiento de los equipos y materiales necesarios para realizar monitoreo continuo. ➤ Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Proponer mejoras al procedimiento
Supervisor en Terreno	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instruir a los monitores ➤ Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Asesorar al monitor frente a cualquier contingencia que se presente. ➤ Proponer mejoras al procedimiento de monitoreo continuo. ➤ Proveer a monitores de planillas de terreno en digital (Tablet) para la ejecución de los trabajos.

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los monitores.
Monitor	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de sus implementos de seguridad, vestuario, equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente. ➤ Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento. ➤ No efectuar maniobras de riesgos que atenten contra su integridad física o la de otras personas. ➤ No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar. ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad. ➤ Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el monitoreo continuo.

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Según área donde se realicen actividades de medición nivel/densidad en pozos de medición continua PSAH, se ha de realizar la documentación correspondiente y se deben utilizar los equipos y/o herramientas que este requiera.

- Camioneta
- Planchas desatasco
- Llave barrera PSAH.
- Llave y candado de pozos.
- Palas
- Eslingas
- Grilletes
- Tablones

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



- Tablet
- Pozómetro
- Densímetros (rangos: 1.0-1.1; 1.1-1.2; 1.2-1.3).
- Probeta.
- Piseta con Agua Destilada.
- Flexómetro
- Bailer con cuerda

Antes de trasladar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en correcto funcionamiento.

4. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

Según área donde se realicen las actividades de medición nivel/densidad en pozos de medición continua PSAH se ha de realizar el ART y HCR correspondiente y se deben utilizar los EPP que este requiera.

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
RECOLECCION DE MUESTRAS Y DATOS	Radiación solar	Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Uso protector solar . Uso ropa adecuada (polera manga larga) . Consumir abundante agua . Uso capucha . No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicar Guía Técnica de Radiación UV de origen solar MINSAL
	Plataforma en mal estado	Golpeado contra objetos, estructura o equipos, Caídas al mismo nivel, hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño preestablecido. Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas. Advertir anomalías del terreno. Ejecución HCR y ART
	Ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista (irritación, etc.)	Uso de EPP adecuados (ropa y lentes de seguridad). Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

PROCEDIMIENTO

MEDICION NIVEL/DENSIDAD EN POZOS DE

MEDICION CONTINUA PSAH

Versión: 02

Página
5 de 14

	Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales	Caídas al mismo nivel, Sobreesfuerzo.	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Ejecutar HCR-ART. Protocolo MINSAL Manejo manual de carga. Contar ayuda para trasladar equipos que superen los 25Kg. Advertir peso excesivo de carga, conocer los pesos de los equipos. Mantener comunicación con compañeros de trabajos al maniobrar equipos y/o materiales.
	Mal manejo u operación del equipo	Golpeador por herramienta, dispositivos y accesorios, Daños al equipo.	Contusiones, hematomas, deterioro del equipo	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo
	Postura corporal inadecuada para la toma de muestra	Sobresfuerzo, Caída mismo Nivel	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Posicionar correctamente al levantar y agachar al tomar muestra(flectando las rodilla). Corregir postura. Protocolo MINSAL TMERT-ES (Pausas de Trabajo)
	Equipos energizados en mal estado	Contacto con energía eléctrica	Electrocución, quemaduras, fibrilación.	Check list equipos . Ejecución HCR-ART . Advertir equipos defectuosos . Mantenimiento equipo . No intervenir equipos en mal estado o que estén con bloqueo eléctrico. No manipular equipos eléctricos si no cuenta con el conocimiento y/o el permiso para hacerlo.
	Equipos contiguos energizados	Contacto con energía eléctrica.		Ejecución HCR-ART . Mantener distancia adecuada de equipos energizados. Advertir ante anomalía de equipo. Ingreso solo con permiso de ingreso al área.
MEDICION DE NIVEL	Radiación solar	- Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Uso protector solar . Uso ropa adecuada (polera manga larga) . Consumir abundante agua . Uso capucha . No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicar Guía Técnica de Radiación UV de origen solar MINSAL
	Plataforma en mal estado	- Golpeado contra objetos, estructura o equipos - Caídas al mismo nivel - Hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño preestablecido. Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas. Advertir anomalías del terreno. Ejecución HCR y ART

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

PROCEDIMIENTO

MEDICION NIVEL/DENSIDAD EN POZOS DE

MEDICION CONTINUA PSAH

Versión: 02

Página
6 de 14

Ráfagas de vientos	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con partículas proyectadas - Exposición a polvo 	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista (irritación, etc.)	Uso de EPP adecuados (ropa y lentes de seguridad). Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.
Postura corporal inadecuada para medición de nivel con equipo (pozometro/huinchita/regla)	<ul style="list-style-type: none"> - Caídas al mismo/distinto nivel - Sobreesfuerzo 	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Ejecutar HCR-ART. Protocolo MINSAL Manejo manual de carga. Contar ayuda para trasladar equipos que superen los 25Kg. Advertir peso excesivo de carga, conocer los pesos de los equipos. Mantener comunicación con compañeros de trabajos al maniobrar equipos y/o materiales.
Mal manejo u operación de equipo (pozometro/huinchita/regla)	<ul style="list-style-type: none"> - Golpeado por herramientas, dispositivos, accesorios - Daños al equipo 	Contusiones, hematomas, deterioro del equipo	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo
Desconocimiento de profundidad de pozo y/o succión	<ul style="list-style-type: none"> - Atasco de equipo en pozo por fondo de pozo y/o equipo de bombeo - Contacto con/contra cinta de equipo (pozometro/huinchita) - Daño del equipo de bombeo que se encuentre instalado en algún pozo (bomba) - Perdida de pozo 	Daño parcial o total del equipo, daño a personas (contusiones, fracturas, hematomas, esguinces, etc.)	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

	Equipo de medición en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> - Atasco de equipo en pozo por fondo de pozo y/o equipo de bombeo - Contacto con/contra cinta de equipo (pozometro/huinchita) - Daño del equipo de bombeo que se encuentre instalado en algún pozo (bomba) - Pérdida de pozo 		
	Equipos contiguos energizados	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con energía eléctrica 		

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Antes de comenzar el proceso de monitoreo, el monitor deberá realizar Check List de acuerdo con el formato presentado en Anexo 2. Además, de Check List Pozómetro y camioneta

Luego, se debe verificar que Tablet se encuentre con carga suficiente para realizar la actividad. El Monitoreo Continuo PSAH, se deberá realizar en 3 días e intentando mantener el orden establecido en el Anexo 3 del presente procedimiento.

Los datos de terreno serán recolectados en la planilla de terreno digital (Tablet) y planilla de terreno, cuyo formato se presenta en el Anexo 4.

A continuación, se presenta la secuencia de actividades que se debe realizar en cada punto de monitoreo que cuente con Transductor de Presión Level Troll 500.

- Medir nivel retirando cuidadosamente la tapa, utilizando la regla niveladora y usando el punto de referencia pintado en el tubo.
- Recolección de muestra en pozo para posterior medición de densidad, evitando golpear o mover el cable y/o sensor instalado dentro de tubería PVC.

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



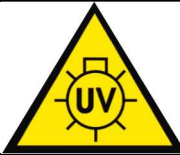


Nota: La frecuencia de toma de muestra para medición de densidad ser **SOLO** cada 3 meses (ENERO-ABRIL-JULIO-OCTUBRE). Si el pozo pertenece a la campaña de muestreo físico químico PSAH/EIA, no es necesario realizar dentro del mes 2 veces la medición de densidad, con esto evitar mover innecesariamente el equipo, es decir, se realiza la medición de densidad en la campaña físico químico y luego se comparte el dato.

- Devolución de muestra en pozo de forma lenta y suave para evitar distorsión de nivel estático.
- Cerrar tapa de pozo

Nota: Al final de cada día, el monitor debe informar a supervisión los puntos visitados, el NE y densidad para reportar al área RHyMAT quienes revisarán posteriormente si la medición continua sufrió algún cambio de tendencia significativa. Si por alguna razón se pasa a llevar o dañar algún componente del sistema de medición continua (cable, gancho, tapa, sensor, tablero) o bien encuentre una condición en los equipos no habitual (panel fotovoltaico roto, caído, suelto, sucio, tablero caído o vulnerado) se debe informar in situ a Supervisión/Jefatura/RHyMAT.

Riesgos Principales: (Pictogramas):

			
Caída al mismo nivel	Caída a distinto nivel	Exposición a Radiación UV	

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

EPP Requerido: (Pictogramas):

			
Casco de Seguridad	Lentes Seguridad (Oscuros/Claros)	Guantes de Seguridad (Nitrilo, Anticorte y Deep Grip)	Ropa con filtro UV
			
Zapato de Seguridad	Bloqueador Solar	Botas de Agua	

6. PROHIBICIONES

- No aplica

7. RECURSOS

- No aplica

8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

9. REFERENCIAS

No aplica

10. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



- Calendario Monitoreo Continuo PSA

Pozo	Sector	DIA
2021	D11	15
Chaxas Piezómetro	F1	15
Barros Negros	D6	15
P1-1	D1	15
P1-2	D1	15
P1-3	D1	15
P1-4	D1	15
P1-5	D1	15
P1-6	D1	15
P1-7	D1	15
L1-G4 Pozo	D1	15
L2-9	D2	15
P2-1	D2	15
P2-2	D2	15
P2-3	D2	15
L2-16	D2	15
P2-4	D2	15
P2-5	D2	15
L2-23	D2	15
L3-13	D3	15
L3-10	D3	15
L3-9	D3	15
L4-13	D4	15
L4-12	D4	15
L5-14	D5	16
L5-10	D5	16
L5-7	F8	16
L5-8	F8	16
L5-3	F8	16
L5-G3	F8	16
L5-6	F7	16
L4-7	F6	16
L4-8	F6	16
L4-9	F6	16
L14-4	F14	16
L3-5	F5	17
L3-6	F5	17

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

- Planilla Monitoreo Continuo Digital

<div>  <div> Área Investigación y Control Monitoreo Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico MONITOREO CONTINUO </div>  </div>										Mes/ Año:	
Pozo	Sector	FECHA PROGRAMA	FECHA REAL	Hora	Nivel (m) E.T.A.	Nivel (m) SQM	Densidad SQM	Monitor SQM	Observación		
2021	D11										
REGULLA CHAXAS SQM	F1										
REGULLA CHAXAS CONAF	F2										
REGULLA BARROS NEGROS SQM	D6										
REGULLA BARROS NEGROS CONAF	D6										
P1-1	D1										
P1-2	D1										
P1-3	D1										
P1-4	D1										
P1-5	D1										
P1-6	D1										
P1-7	D1										
L1-G4 Pozo	D1										
L2-9	D2										
P2-1	D2										
P2-2	D2										
P2-3	D2										
P2-4	D2										
P2-5	D2										
L2-16	D2										
L2-23	D2										
L3-9	D3										
L3-10	D3										
L3-13	D3										
L4-12	D4										
L4-13	D4										
L5-10	D5										
L5-14	D5										
L5-7	F8										
L5-8	F8										
L5-G3	F8										
L5-3	F8										
L5-6	F7										
L4-9	F6										
L4-8	F6										
L4-7	F6										
L14-4	F14										
L13-1	F13										
L13-2	F13										
L13-3	F13										
L13-4	F13										
L3-5	F5										
L3-6	F5										
L3-7	F5										
L7-4	F1										
REGULLA PUILAR SQM	F1										
REGULLA PUILAR CONAF	F1										
L7-G2 Piezometro	F1										
Puente San Luis Pozo	F1										
Puente San Luis Aforo	F1										
REGULLA BURRO MUERTO SQM	F1										
REGULLA BURRO MUERTO CONAF	F1										

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

*Investigación y Control
Salar de Atacama*



ORIGINAL

13. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Versión	Razón del cambio del documento
Septiembre, 2021	01	Revisión y actualización de procedimiento.
Julio, 2022	02	Actualización formato certificación ISO 45001.

Distribución	Copia N°	Destino	
		Entrega a	Área de trabajo
	Original / Físico		Gerencia de Hidrogeología
	Electrónica		Servidor GHS

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



ORIGINAL

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

I. TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS.

Medición Nivel/Densidad en Pozos de Medición Continua PSAH

Nombre : _____

RUT : _____ Fecha : _____

Empresa/Área : _____ Nota : _____

Marque con Una X si la Afirmación es Verdadera o Falsa.

Preguntas	Verdadero	Falso
El Monitoreo Continuo PSAH, se deberá realizar en 3 días e intentando mantener el orden establecido.		
El monitor debe configurar los equipos instalados en el pozo		
La muestra extraída para medición de densidad es de frecuencia mensual		
La muestra extraída para medición de densidad debe ser devuelta a pozo de manera rápida para recuperar nivel		
La medición de nivel se realiza con tapa instalada		
El monitor debe informar in situ cualquier anomalía o daño que pueda ejercer o detectar en los equipos instalados en pozo		

Nota: El porcentaje de aprobación es 100%. El Supervisor debe re-instruir al trabajador en aquellas afirmaciones que haya contestado en forma errónea.

CÓDIGO: SGI-GHS-P02/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	<i>Investigación y Control Salar de Atacama</i>
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



OBJETIVO Y ALCANCE

1.1 Objetivo:

- Mantenimiento y descarga de datos de sensores de estaciones meteorológicas.

1.2 Alcance:

Este instructivo es aplicable a todo el personal involucrado en la tarea

RESPONSABILIDADES:

La responsabilidad recae en el personal que esté realizando la actividad. Todos deben de conocer y ejecutar correctamente este instructivo asociado a esta actividad.

EQUIPOS Y MATERIALES:

- Computador.
- Brochas
- Set de perilleros
- Paño de microfibra
- Agua destilada

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Lentes de Seguridad
- Zapatos de seguridad.
- Legionario y/o balaclava
- Chaleco reflectante
- Protectores Auditivos
- Guantes multipropósito.

LIMPIEZA DE SENSORES

- Se puede realizar la limpieza de sensores de estaciones con paños de microfibra y set de brochas



Foto 1: E.M típica

- Sensor marcado en Foto 1, correspondiente a sensor multiparamétrico de variables meteorológicas (LUFFT) puede utilizar un paño de microfibra y brocha para quitar suciedad y polvo.



Foto 2: Sensor pluviometría.

- Sensor marcado en Foto 2, correspondiente a sensor de pluviometría, utilizar un paño de microfibra y brocha para quitar suciedad y polvo, una vez realizada la limpieza, verter 100 ml de agua destilada en recipiente captador de agua para realizar pruebas de funcionamiento de pluviometría.
- Procurar que todos los cables de conexión de sensores estén aislados y afianzados para que no ocurra ninguna desconexión por accidente al realizar proceso de limpieza.

DESCARGA DE DATOS

- Se debe retirar tarjeta SD desde la ranura del PLC y luego posicionarla en Ranura SD de Notebook.

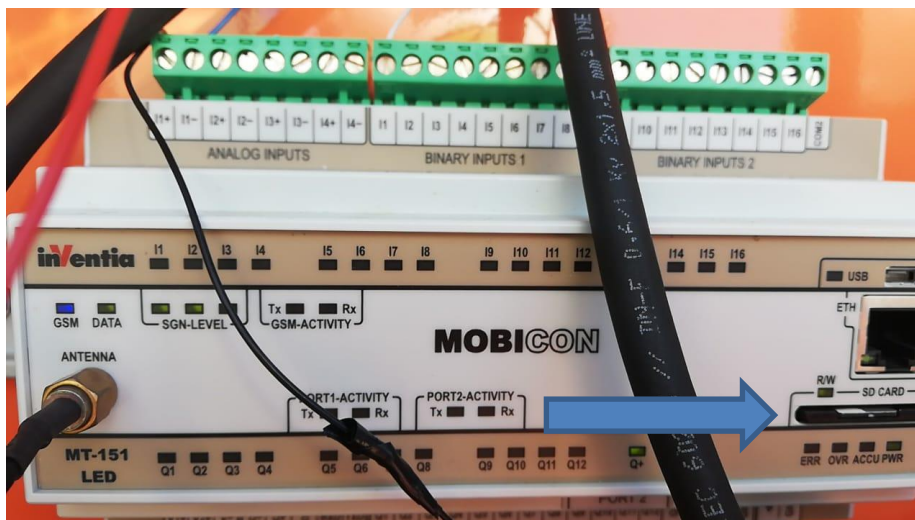


Foto 3: vista PLC ranura SD

- Encender el computador de terreno, iniciar Sesión en Windows, Abrir icono “este equipo” del computador:

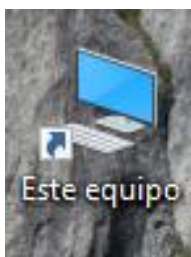


Imagen 1: icono Windows

- Seleccionar unidad D: Dispositivo de memoria SD conectado:

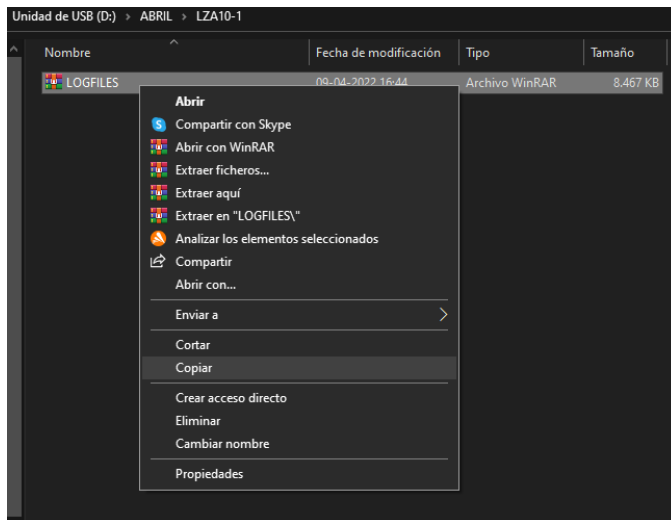


Imagen 2: Unidad USB vista de windows.

- Se procede a copiar carpeta seleccionado “LOGFILES”,

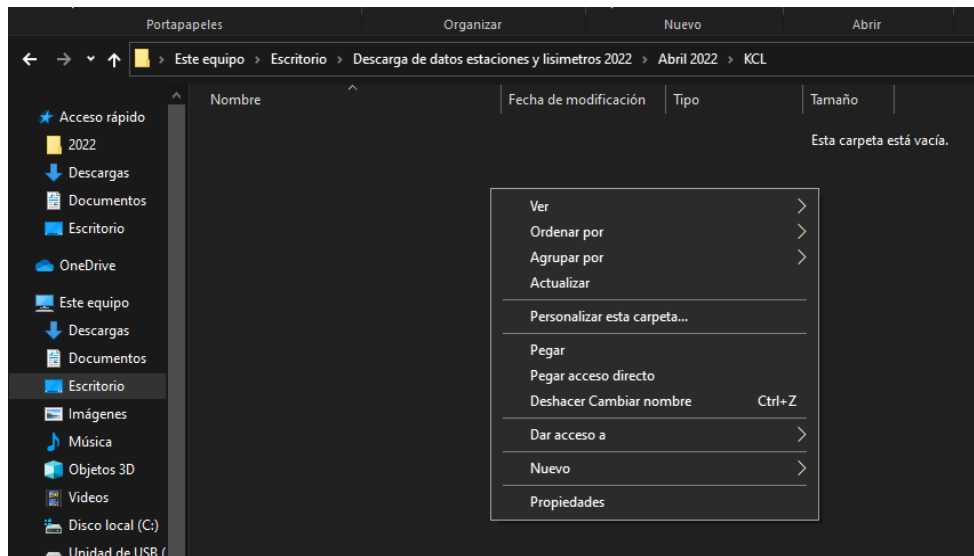


Imagen 3: copia de archivos de tarjeta a computador

- **Importante pegar en carpeta creada por cada estación** (con nombre correspondiente de estación y fecha de descarga), luego de ello hay que confirmar que datos fueron descargados completamente, la tarjeta SD debe ser retirada e ingresada nuevamente en el PLC
- Se debe retirar tarjeta SD desde la ranura del notebook y luego posicionarla en Ranura SD de PLC, se debe verificar LED RW en posición superior de “SD CARD”

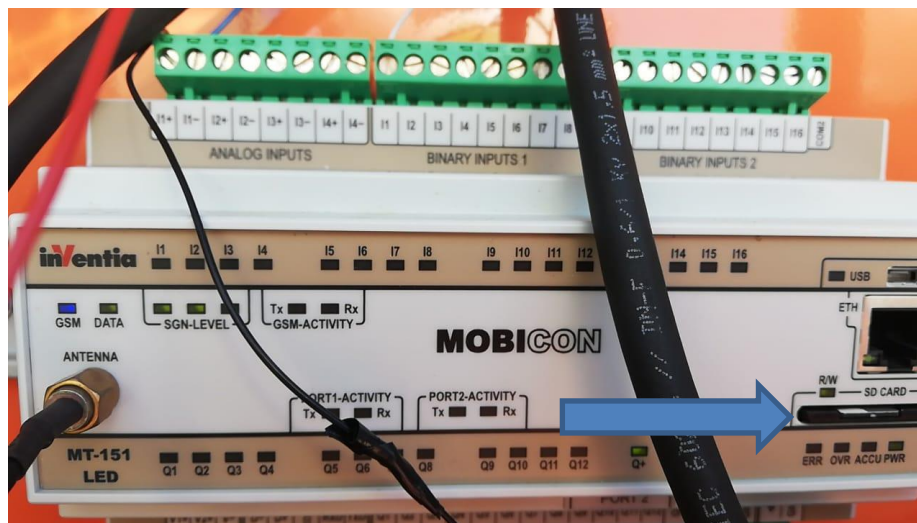


Foto 4: Insertar tarjeta a ranura SD de PLC

REVISION DE CONEXIONES

- El chequeo, revisión y reapriete de conexiones es una parte fundamental para la operación continua de medición de sensores en estación meteorológica.
- Se debe verificar cada conexión de sensores conectada, en caso de ser necesario realizar reapriete de conexiones con destornillador milimétrico.

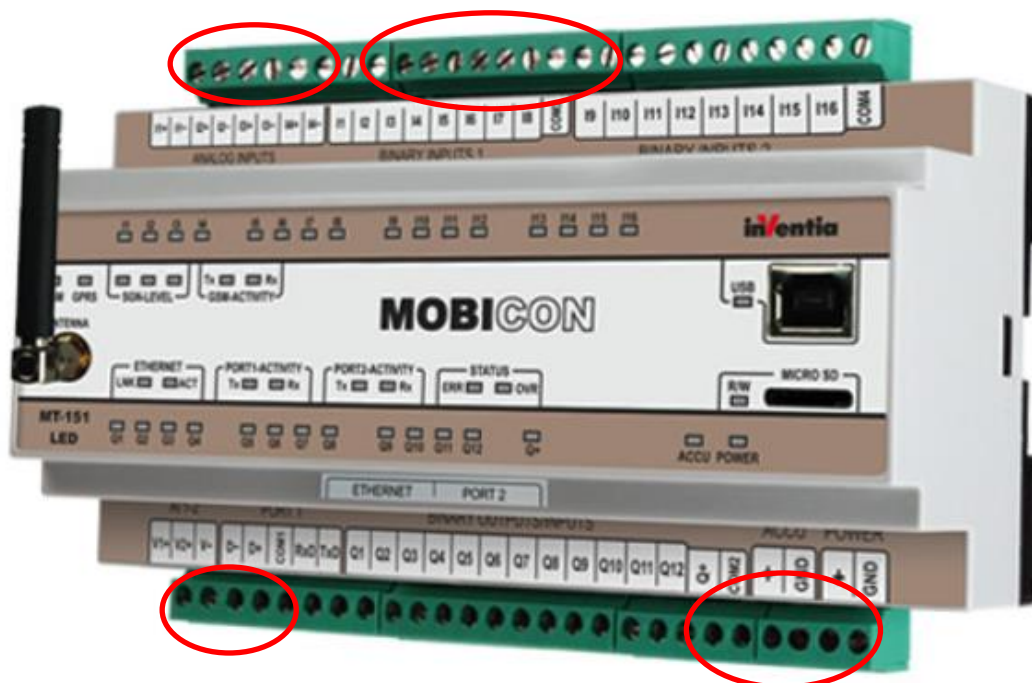


Imagen 4: Controlador PLC de estación meteorológica.

- Las conexiones para verificar son 4 (Señaladas en **imagen 4**), cada regleta es un sensor distinto de conexión, a medida que se van incorporando nuevos sistemas se debe seguir verificando las nuevas regletas conectadas al controlador PLC, importante señalar que apriete se hace en **sentido horario** y desapriete en **sentido antihorario**.

REVISION DE SISTEMA DE ALIMENTACION DE ENERGIA

- Es necesario verificar el sistema de alimentación de energía de la E.M, para ello se tiene un panel de visualización interna de voltaje.



Foto 5: controlador de carga solar

- Se debe chequear que panel solar esté cargando el sistema de batería, para ello se aprecia una batería en panel que debe estar constantemente cargándose (**Foto 5**).
- El voltaje ideal de operación de una E.M **es entre 12V a 13.8V DC**. Por lo que los sensores y sistemas operan de forma normal, cualquier caída o subida de voltaje debe de informarse a la brevedad para diagnosticar un problema con circuito de carga.

REVISION DE TRANSMISION DE DATOS

- Una vez realizado el mantenimiento de la E.M se procederá a verificar en conjunto con el encargado de la aplicación de visualización de datos en tiempo real, este paso es importante para que sistema se mantenga en operación constante de medición.

Humedad	Nivel Pan Evap1	Precipitacion	Presion Atm	Radiacion Global	Temperatura Aire	Velocidad Viento	Bateria	Direccion Viento	Ultimos datos 2022-09-10 17:49:00
11.800	0.196	0.000	777.100	859.900	16.800	0.500	13.504	71.200	Humedad 8.6
12.400	0.196	0.000	777.200	854.000	16.100	1.000	13.759	26.900	Temperatura Aire 23.3
12.400	0.196	0.000	777.100	842.100	15.600	0.700	13.760	36.300	Bateria 13.766
12.700	0.196	0.000	777.200	832.900	15.500	0.800	13.767	81.600	Rango de f... 
13.000	0.196	0.000	777.200	823.400	15.300	0.000	13.751	0.000	Exportar a Excel
13.300	0.196	1.300	777.400	811.500	14.900	1.000	13.757	72.000	
13.400	0.196	0.000	777.400	799.900	14.700	3.200	13.749	28.700	
13.400	0.196	0.000	777.500	790.000	14.600	1.900	13.764	16.600	

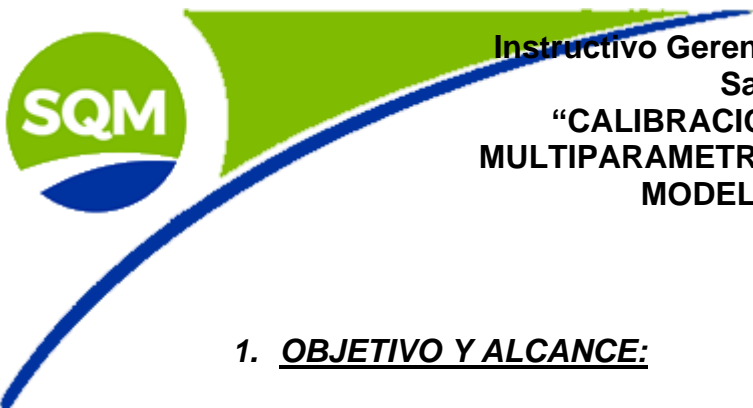
Imagen 5: aplicación web de datos E.M.

- Como se aprecia en **Imagen 5**, todo el conjunto de sensores se encuentra operativos y midiendo constantemente. Con estos pasos se da por finalizado la tarea de mantenimiento mensual de E.M.

RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	Razón del cambio de esta versión		
	01	Instructivo para mantenimiento estaciones meteorológicas	10-09-2022

Distribución	Copia N°	Destino
	Original	Respaldo Archivador
	Electrónica	Servidor GHS



**“CALIBRACIÓN DE SONDA
MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”**

Fecha emisión: 30/04/2022

1. OBJETIVO Y ALCANCE:

1.1 Objetivo:

Calibración de sondas multiparamétrica marca WTW 3320, para medición de conductividad eléctrica (CE) y pH.

1.2 Alcance:

Este instructivo es aplicable a Supervisor Técnico de instrumentación del área de Geofísica.

2. RESPONSABILIDADES:

La responsabilidad recae en el personal que esté realizando la actividad, el Supervisor Técnico de instrumentación. Todos deben de conocer y ejecutar correctamente el procedimiento asociado a esta actividad.

3. EQUIPOS Y MATERIALES:

- Sonda Multiparamétrica marca WTW.
- Solución de conductividad marca Hannah de 1,413 ms/cm
- Buffers 4, 7, 10
- Termómetro de mercurio
- Recipiente para verter solución (pote de plástico)

4. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Lentes de Seguridad (claro / oscuros)
- Guantes quirúrgicos
- Zapatos de seguridad.
- Guantes Deep grip
- Anticorte

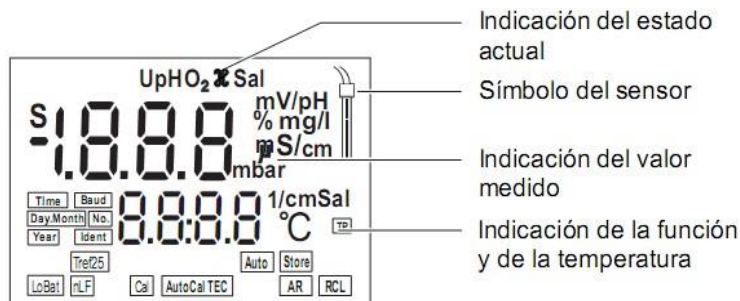
5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1 Puesta en funcionamiento del Medidor.

Encender el equipo pulsando la tecla

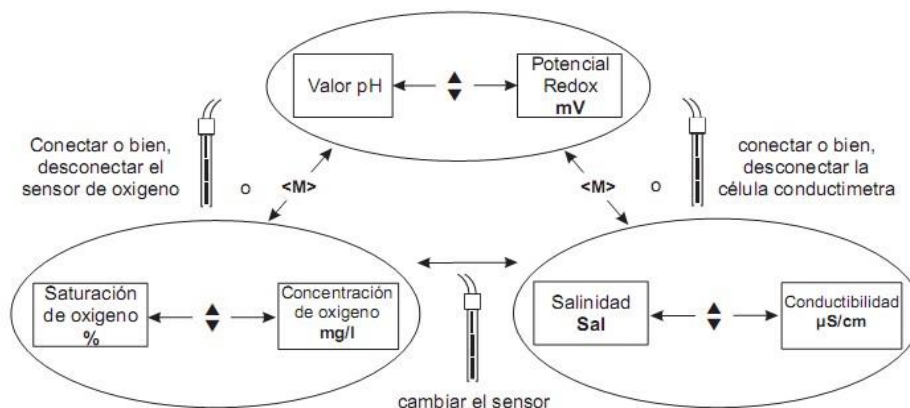


En la pantalla del equipo aparece brevemente el test del display



Luego el instrumento cambia automáticamente al modo de medición.

El multiparamétrico cuenta con electrodos para medir pH, conductividad, . En el siguiente gráfico se muestra el sumario de los modos de medición:





“CALIBRACIÓN DE SONDA
MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Fecha emisión: 30/04/2022

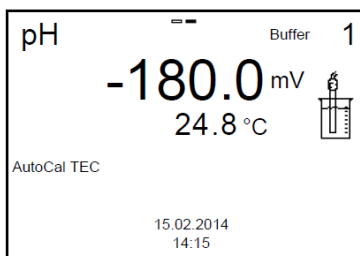
5.2 Calibración del Sensor de pH.

La calibración se realizará en 3 puntos (4, 7, 10) utilizando soluciones buffers certificadas.

Conecte el electrodo de pH en el medidor

Seleccione el parámetro de medida presionando la tecla **<M>** este puede ser pH o mV

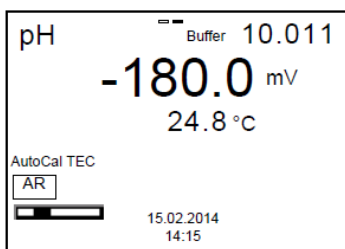
Comienza la calibración presionando **<CAL>**. La pantalla de calibración para el primer buffer aparecerá



Depositar una porción de la primera solución buffer en un recipiente totalmente seco y limpio.

Sumergir el electrodo en la primera solución buffer.

Presionar **<RUN/ENTER>**, la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación **AR**.

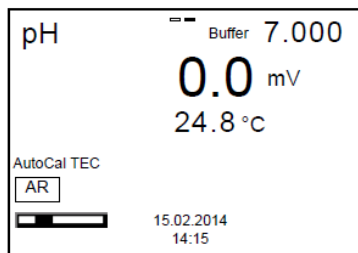


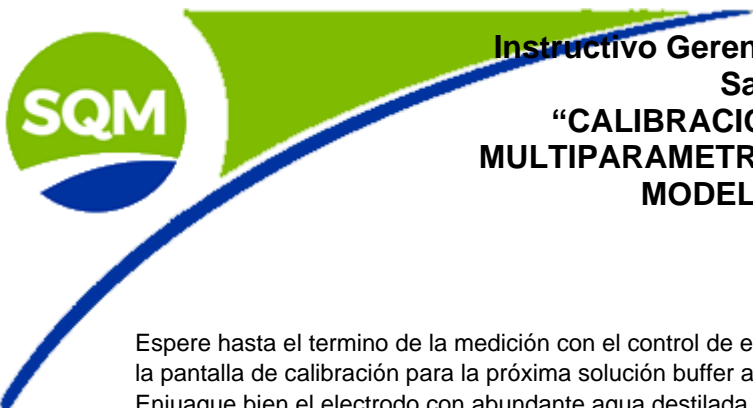
Espere hasta el término de la medición con el control de estabilidad o acepte el valor de calibración presionando **<ENTER>** la pantalla de calibración para la próxima solución buffer aparecerá.

Enjuague bien el electrodo con abundante agua destilada y secar con papel secante.

Sumerja el electrodo en la segunda solución buffer.

Presionar **<RUN/ENTER>**, la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación **AR**





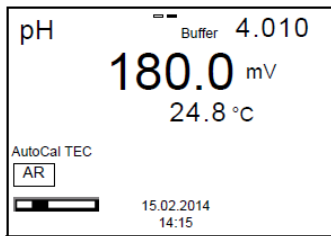
“CALIBRACIÓN DE SONDA
MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Fecha emisión: 30/04/2022

Espere hasta el termino de la medición con el control de estabilidad o acepte el valor de calibración presionando <ENTER> la pantalla de calibración para la próxima solución buffer aparecerá.
Enjuague bien el electrodo con abundante agua destilada y seque.

Sumerja el electrodo en la tercera solución buffer.

Presionar <RUN/ENTER> , la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación **AR**



Espere hasta el término de la medición con el control de estabilidad o acepte el valor de calibración presionando <ENTER>. La pantalla de calibración para la próxima solución buffer aparecerá.

Presione <M> para terminar el proceso de calibración.

La calibración es automáticamente completada después de que el ultimo buffer es medido. Entonces el registro de calibración es mostrado.

Con la tecla <M> cambiar al modo de medición.

Evaluación de la calibración

Después de calibrar, el medidor evalúa automáticamente la calibración. el punto cero y la pendiente se evalúan por separado. La peor evaluación de ambos se toma en cuenta. La evaluación aparece en la pantalla y en el registro de calibración.

Display	Calibration record	Zero point [mV]	Slope [mV/pH]
	+++	-15 ... +15	-60.5 ... -58.0
	++	-20 ... <-15 or >+15 ... +20	>-58.0 ... -57.0
	+	-25 ... <-20 or >+20 ... +25	-61.0 ... <-60.5 or >-57.0 ... -56.0
	-	-30 ... <-25 or >+25 ... +30	-62.0 ... <-61.0 or >-56.0 ... -50.0
Clean the electrode according to the electrode operating manual			
Error	Error	<-30 oder >+30	<-62.0 oder >-50.0
Error elimination (see section 13 WHAT TO DO IF..., page 77)			



“CALIBRACIÓN DE SONDA
MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Fecha emisión: 30/04/2022

Ejemplo de registro de calibración

```
pH/Cond 3320
Ser. no. 11292113

CALIBRATIONpH
15.02.2014 15:55

AutoCal TEC
Buffer 1          4.01
Buffer 2          7.00
Buffer 3          10.01
Voltage 1         184.0 mV
Voltage 2          3.0 mV
Voltage 3        -177.0 mV
Temperature 1     24.0 °C
Temperature 2     24.0 °C
Temperature 3     24.0 °C
Slope            -60.2 mV/pH
Asymmetry         4.0 mV
Sensor            +++

etc...
```

5.3 Calibración del sensor de Conductividad.

Conecte el sensor de Conductividad al equipo de medición.

En el valor mostrado, seleccione el parámetro de conductividad con <M>

Comience la calibración Presionando la tecla <CAL>, se mostrará la última constante de calibración

X
0.479 1/cm
25.1 °C
15.02.2014
08:00

Sumergir el electrodo en la solución de Conductividad de 1413 uS/cm (0.01mol/l KCl).

Presionar <RUN/ENTER>, la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación **AR**.

En el momento en que el valor medido se estabiliza, el instrumento indicará la constante celular determinada y la evaluación de la calibración.

Después de la verificación el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. El valor de cada evaluación es indicado en el display.



“CALIBRACIÓN DE SONDA
MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Fecha emisión: 30/04/2022

Evaluación de la calibración

Display	Calibration record	Cell constant [cm ⁻¹]
	+++	within the ranges 0.450 ... 0.500 cm ⁻¹ or 0.800 ... 0.880 cm ⁻¹
Error Error elimination (see section 13 WHAT TO DO IF..., page 77)	Error	outside the ranges 0.450 ... 0.500 cm ⁻¹ or 0.800 ... 0.880 cm ⁻¹

Ejemplo de registro de calibración

pH/Cond 3320 Ser. no. 11292113		
CALIBRATION Cond 15.02.2014 16:13:33		
Cell constant	0.479 1/cm	25.0 °C
Sensor	+++	

6 Mantenimiento Interno y limpieza del Medidor.

6.1 Mantenimiento Interno.

El mantenimiento se limita sólo al recambio de las pilas. La indicación LoBat señala la necesidad de un cambio de pilas. Es decir que las pilas se han agotado en gran parte.

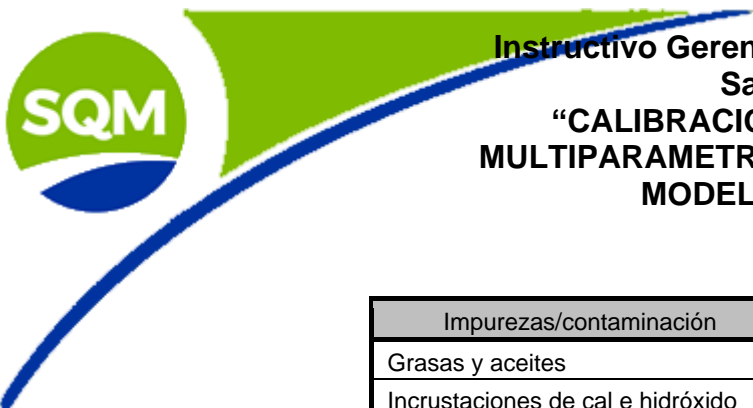
Cambiar las pilas.

- Abrir la carcasa estando el instrumento apagado.
- Quitar los cuatro tornillos en la parte trasera del instrumento.
- Abrir la cubierta trasera.
- Extraer las cuatro pilas agotadas del compartimento.
- Cerrar la cubierta trasera.
- Ajustar la fecha y hora de acuerdo con el procedimiento indicado en el manual del multiparamétrico.
- Verificar el equipo.

6.2 Limpieza de los electrodos.

6.2.1 Limpieza del electrodo de pH.

Elimine impurezas y residuos solubles en agua enjuagando con agua destilada. Elimine otras impurezas de la siguiente manera:



**“CALIBRACIÓN DE SONDA
MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”**

Fecha emisión: 30/04/2022

Impurezas/contaminación	Procedimientos de Limpieza
Grasas y aceites	Enjuagar con agua y detergente.
Incrustaciones de cal e hidróxido	Enjuagar con ácido cítrico (al 10% en peso).
Proteínas y albúminas	Sumergir en una solución de pepsina PEP/pH de limpieza y dejar remojar durante 1 hora aprox. <u>Observación:</u> Preste atención que el nivel del electrolito de referencia se encuentre sobre el nivel de la solución de limpieza.

6.2.2 Limpieza del electrodo de Conductividad.

Desconectar el electrodo de conductividad del instrumento antes de realizar la limpieza. Se recomienda limpiar a fondo el electrodo, especialmente antes de medir valores bajos de conductividad.

Impurezas/contaminación	Procedimientos de Limpieza
Concreción calcárea	- Sumergir las partes afectadas durante 5 minutos en ácido acético (solución de partes en volumen = 10%)
Grasas/aceites	- Enjuagar con agua tibia y detergente de tipo comercial.

Después de la limpieza enjuagar con agua destilada y volver a calibrar el equipo.



Solutions
for human
progress

PROCEDIMIENTO AFORO EN CANAL NATURAL

PROCEDIMIENTO AFORO EN CANAL NATURAL GHS-P04/02

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Mario Arze <i>Geólogo, Supervisor RAYSH</i> 	Gonzalo Puga <i>Jefe de operaciones</i> 	Helio Hernandez <i>Superintendente Operaciones</i> 
	Edwin Guzman <i>Superintendente RAYSH</i> 	Corrado Tore <i>Gerente GHS</i> 

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

El objetivo de este instructivo es definir los pasos a seguir para realizar la medición de velocidad de flujos superficiales para, posteriormente, calcular el caudal de las estaciones de aforo Barros Negros, Salada y Saladita en el Salar de Atacama, estaciones definidas para el Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico además de otros aforos complementarios como son el aforo de Barros Negros Sur, Barros Negros Cola de Pez, Quebrada de aguas Blancas, Puente San Luis aforo natural, APSA, Quebrada Camar y Soncor u otros que se puedan requerir.

Dada la variabilidad del fondo del canal natural es necesario subdividirlo en varias secciones, así aforar cada una de estas secciones y finalmente se obtiene la suma de caudales de estas, este método de aforo se lo conoce como “área-velocidad”.

1.2 Alcance

Este procedimiento será utilizado en todos los aforos realizados por SQM comprendidos en la cuenca del Salar de Atacama.

2. RESPONSABLES

El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. Para ello todo trabajador deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de Operaciones	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instruir a los monitores acerca de la manera correcta de realizar los distintos aforos realizados por la GHS. ➤ Realizar cálculos de caudales totales con la información proporcionada por los monitores. ➤ Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. ➤ Asesorar al monitor frente a cualquier contingencia que se presente. ➤ Proponer mejoras al presente procedimiento.

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toma de decisiones en terreno al momento de realizar aforos.
Supervisor en Terreno	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instruir a los monitores sobre las labores descritas en este procedimiento. ➤ Asistir en lo posible a los distintos cauces a aforar mensualmente con el monitor designado. ➤ Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los monitores.
Monitor	Investigación y Control S.I Operaciones - GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de su vestimenta e implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente. ➤ Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento. ➤ No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar. ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad. ➤ Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo y monitoreo. ➤ Confección de Check List de equipos además de verificaciones si fuese necesario

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Según área donde se realicen actividades de aforo en canal natural, se ha de realizar la documentación correspondiente y se deben utilizar los equipos y/o herramientas que este requiera.

- Camioneta
- Navegador GPS o mapa de ubicación (Sólo en caso de que monitor no haya realizado actividad con anterioridad).
- Teléfono Satelital
- Micro molinete
- Flexómetro
- Planillas de terreno
- Piseta con agua destilada
- Toalla de papel
- Botas de agua y/o Traje de agua

Antes de comenzar a utilizar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en perfecto estado y funcionamiento apoyados por supervisión y/o personal de instrumentación que tiene los equipos a cargo.

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



4. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

Según área donde se realicen las actividades de aforo en canal natural se ha de realizar el ART y HCR correspondiente y se deben utilizar los EPP que este requiera.

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
DESPLAZAMINETO A PIE A PUNTOS DE AFORO, EXPLORACION	Radiación solar	Exposición a condiciones climáticas adversas, Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Protocolo MINSAL Guía Técnica de exposición a radiación UV de origen solar. Uso correcto de EPP. Entrega de EPP (gorro, capucha, ropa adecuada, lentes con filtro UV). Contar con agua para uso personal Uso de bloqueador solar personal (factor 50). Ejecución HCR-ART.
	Tránsito por superficie en malas condiciones o adversas por geografía del lugar	Contacto con partículas proyectadas, Exposición a polvo, Caídas al mismo y distinto nivel, Hundimientos.	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas, poca visibilidad del área.	Personal debe estar atento a condiciones del piso. Debe mantener vista en camino Uso EPP (Calzado de seguridad) Ejecución HCR-ART Transitar de manera pausada y atento a las condiciones del camino. Si el camino no permite llegar a punto, fotografiar e informar a jefatura para respaldar/abandonar tarea.
	Presencia ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista	Ejecutar HCR-ART. Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área. Uso de EPP adecuados.
	Postura inadecuada adoptada por el personal	Sobreesfuerzo	Dolores o molestias de espalda, lumbago.	Ejecución HCR-ART. Levantar peso establecido (25 k. ley 2001) Protocolo MINSAL Manejo Manual de Carga. Pedir ayuda sobre 25 k. Mantener postura adecuada para trabajo

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02

FECHA APROBACIÓN: Junio 2023

FECHA REVISIÓN: Junio 2023

**Investigación y Control
Salar de Atacama**



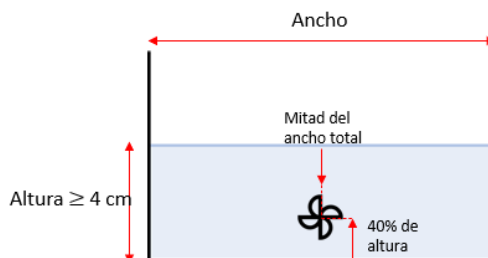
ORIGINAL

MEDICION DE AFOROS	Radiación solar	Exposición a condiciones climáticas adversas, Exposición a radiación solar.	Insolación, quemaduras en la piel, deshidratación	Protocolo MINSAL Guía Técnica de exposición a radiación UV de origen solar. Uso correcto de EPP. Entrega de EPP (gorro, capucha, ropa adecuada, lentes con filtro UV). Contar con agua para uso personal Uso de bloqueador personal (factor 50). Ejecución HCR-ART.
	Tránsito por superficie en malas condiciones o adversa por geografía del lugar	Contacto con partículas proyectadas, Exposición a polvo, Caídas a diferente nivel. Caídas al mismo nivel, Hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas, poca visibilidad del área.	Personal debe estar atento a condiciones del terreno. Debe mantener vista en camino Uso EPP (Calzado de seguridad), Ejecución HCR-ART Transitar de manera pausada y atento a las condiciones del camino.
	Presencia ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la visión	Ejecutar HCR-ART Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área. Uso de EPP adecuados.
	Postura inadecuada	Sobreesfuerzo	Dolores o molestias de espalda, lumbago.	Ejecución HCR-ART. Levantar peso establecido (25 k. ley 2001). No cargar equipos que superen los 25 kg Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga. Mantener postura adecuada para trabajo. Usar EPP cómodos y en buen estado para evitar lesiones en pies y manos.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

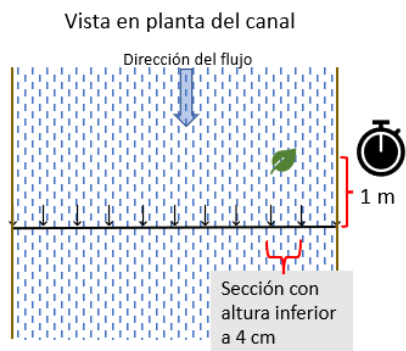
Medición de parámetros en terreno aplicando metodología Área-Velocidad para la estimación de Caudales

Antes de comenzar a aforar, es necesario identificar la morfología del canal, así como las dimensiones de cada sección, incluyendo el ancho y altura tanto en los extremos como en el centro de cada segmento. Aquellos canales con ancho superior a 5 metros, el ancho de cada sección debe encontrarse entre el 5% y el 10% del ancho total. Si se está realizando el monitoreo en conjunto con una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), se debe utilizar el mismo número de secciones. Además, es importante tener en cuenta que el Molinete OTT puede utilizarse en cauces o secciones con alturas superiores a 4 cm. Para utilizar correctamente este instrumento, se debe sumergir hasta el 40% de la altura de la sección medida desde el fondo, tal como se presenta en la siguiente figura.



Se deben realizar al menos 3 mediciones de velocidad en cada sección, asegurándose de que no haya una diferencia superior al 5% entre ellas. En caso de que este criterio no se cumpla, será necesario realizar mediciones adicionales hasta obtener 3 mediciones consistentes.

Por otro lado, en secciones donde la altura sea inferior a 4 cm, se debe utilizar el método del Flotador para medir las velocidades. Este método consiste en colocar un objeto flotante a 1 m aguas arriba del punto de medición y medir el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia. Al igual que con el método con molinete, se deben realizar al menos 3 mediciones que no difieran en más del 5 % entre sí.



Finalmente, todas las mediciones deberán ser registradas en la planilla de terreno (ANEXO 1).


CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



Riesgos Principales: (Pictogramas):

			
Caída al mismo nivel	Caída a distinto nivel	Exposición a Radiación UV	Tropiezo
			
Resbalar			

EPP Requerido: (Pictogramas):

			
Casco de Seguridad	Lentes Seguridad (Oscuros/Claros)	Guantes de Seguridad (Nitrilo, Anticorte y Deep Grip)	Ropa con filtro UV
			
Zapato de Seguridad	Bloqueador Solar		

Nota: Ropa con filtro UV color Beige para los aforos de PSAH. Sombrero Ala Ancha/Gorro legionario.

6. PROHIBICIONES

- No aplica

7. RECURSOS

- No aplica

8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



9. REFERENCIAS

No aplica

10. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición
Caudal	Cantidad de fluido que transita por una sección en un tiempo determinado, se expresa en unidad de volumen por unidad de tiempo.
Aforo	Corresponde a la medida del caudal circulante que pasa por una sección en un momento determinado.
Sección	Área por la que transita un flujo
Molinete	Instrumento que permite medir la velocidad de flujo en un tiempo determinado

11. REGISTROS

N°	Código	Título	Responsable Aplicación
11.1	-		

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



12. ANEXOS – DIAGRAMAS

Anexo 1

Planilla de terreno



Planilla de Terreno Aforos

[illegible]

13. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Versión	Razón del cambio del documento
Mayo, 2022	01	Revisión y actualización de procedimiento.
Julio, 2022	02	Actualización formato certificación ISO 45001.
Junio 2023	03	Revisión y actualización de procedimiento.

Distribución	Copia N°	Destino	
		Entrega a	Área de trabajo
	Original / Físico		Gerencia de Hidrogeología
	Electrónica		Servidor GHS

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



ORIGINAL

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

I. TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS.

Aforo en Canal Natural

Nombre : _____
 RUT : _____ Fecha : _____
 Empresa/Área : _____ Nota : _____

Marque con Una X si la Afirmación es Verdadera o Falsa.

Preguntas	Verdadero	Falso
En la medición de parámetros cuando no esté determinada el área a aforar, se debe buscar una sección regular y de flujo laminar.		
Medir la altura de agua en cada una de las estacas (h1, h2, h3, etc.). Tener en cuenta que en la medición se considerara el fondo fangoso del canal		
La velocidad se debe medir al menor 3 veces para el mismo punto, de modo que el intervalo de confianza entre los 3 datos sea mayor o igual al 95%, valor obtenido dividiendo el dato menor por el mayor.		
La limpieza de los componentes del equipo es vital para la vida útil de las piezas, por lo tanto, es obligación entregar el equipo en óptimas condiciones para un posterior uso.		
Como definición Caudal es: La cantidad de fluido que transita por una sección en un tiempo determinado, se expresa en unidad de volumen por unidad de tiempo.		




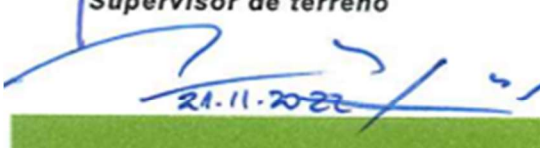

Nota: El porcentaje de aprobación es 100%. El Supervisor debe re-instruir al trabajador en aquellas afirmaciones que haya contestado en forma errónea.

CÓDIGO: SGI-GHS-P04/02	FECHA APROBACIÓN: Junio 2023	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2023	



PROCEDIMIENTO
MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA
AMBIENTAL

GHS-P14/02

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Cristian Martinez <i>Supervisor de terreno</i>  21-11-22	Gonzalo Puga <i>Jefe de operaciones</i>  21-11-2022	Helio Hernandez <i>Superintendente Operaciones</i>  21/11/22
Luis Segovia <i>Supervisor de terreno</i>  21.11.2022		Corrado Tore <i>Gerente GHS</i> 

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

El presente instructivo describe los pasos para realizar el monitoreo denominado “Plan de Contingencia (PC)” o Etapa 1. Los pozos listados a continuación son todos aquellos indicados en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) 226/2006 (Ver Tabla 1).

Este documento debe ser revisado anualmente o cuando cambien las condiciones en que se realiza el trabajo.

1.2 Alcance

Este procedimiento será utilizado en todas las instalaciones de SQM Salar S.A (Salar de Atacama) y respetado por los trabajadores de SQM Salar S.A. involucrados en la tarea.

Tabla 1. Pozos del Plan de Contingencia según sistema al que pertenecen.

Sistema		Pozo
SONCOR		L7-4
		L1-4
		L1-5
		L1-G4 Reglilla
VEGETACIÓN BORDE ESTE	VEGETACIÓN HIDRO- MORFA	L7-3
		L2-4
		L3-5
		L4-10
		L1-17
		L2-27
	VEGETACIÓN BREA- ATRIPLEX	L7-6
		L2-7
		L3-3
		L4-7
		L9-1
		L1-3
		L2-28
		L2-25*
		L4-17*
		L7-14*
		L9-2*
	ALERTA TEMPRANA	L7-13
		L2-25
		L3-11
		L4-3
		L9-1
		L2-26*
		L3-15*

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

Sistema	Pozo
AGUAS DE QUELANA	L3-5
	L3-9
	L4-8
	L4-12
	L5-8
PEINE	L5-10
	1028
	L10-4
	L10-11

* Pozos no listados y clasificados según RCA, pero que SQM incorpora como pozos adicionales del PC.

Elaboración Propia

2. RESPONSABLES

El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. Para ello todo trabajador deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de Operaciones	Investigación y Control S.I de Operaciones, GHS	➤ Responsable por la revisión, actualización, dar el cumplimiento y difusión de este procedimiento.
Supervisor de Terreno	Investigación y Control S.I de Operaciones, GHS	➤ Responsable en dar el cumplimiento y difusión de este procedimiento. ➤ Instruir a los monitores sobre las labores descritas en este procedimiento ➤ Prestar todos los medios físicos para poder realizar muestreos y monitoreos ➤ Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los monitores. ➤ Asegurarse que el personal haya entendido las instrucciones indicadas para este trabajo.

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salár de Atacama



ORIGINAL

Monitores	Investigación y Control S.I de Operaciones, GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de su vestimenta e implementos de seguridad (EPP), de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor de cualquier irregularidad que se presente. ➤ Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento. ➤ No efectuar maniobras riesgosas que atenten contra su integridad física o la de otras personas. ➤ No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar. ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad ➤ Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo
------------------	--	---

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Según área donde se realicen actividades de monitoreo plan de contingencia ambiental, se ha de realizar la documentación correspondiente y se deben utilizar los equipos y/o herramientas que este requiera.

- Pozómetro
- Tablet
- Planillas de terreno
- GPS/mapa
- Piseta para limpieza de pozómetro
- Camioneta 4X4 blanca
- Kit desatasco (mud truck, eslingas, grilletes, planchas desatasco)

Antes de comenzar a utilizar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en perfecto estado y funcionamiento.

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salár de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



4. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
DESPLAZAMIENTO A PIE EN PLATAFORMA	Radiación solar	Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Uso protector solar . Uso ropa adecuada (polera manga larga) . Consumir abundante agua . Uso capucha . No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicar Guía Técnica de Radiación UV de origen solar MINSAL
	Plataforma en mal estado	Golpeado contra objetos, estructura o equipos, Caídas al mismo nivel, hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño preestablecido. Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas. Advertir anomalías del terreno. Ejecución HCR y ART
	Ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista (irritación, etc.)	Uso de EPP adecuados (ropa y lentes de seguridad). Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.
	Presencia de lluvias	Exposición a bajas temperaturas, Caída mismo nivel	Hipotermia	Uso ropa adecuada dependiendo condición climática o ambiente que se encuentre . Advertir condiciones climáticas o exposición a temperaturas bajas . En caso de que la lluvia no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.
	Mala postura corporal al caminar	Sobreesfuerzo	Dolores o molestias en espalda, Lumbago	Ejecución HCR-ART . Levantar hasta peso establecido (25 k. ley 20001) Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga . Pedir ayuda sobre 25 k. . Mantener postura adecuada para trabajo
RECOLECCION DE MUESTRAS Y DATOS	Radiación solar	Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Uso protector solar . Uso ropa adecuada (polera manga larga) . Consumir abundante agua . Uso capucha . No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicar Guía Técnica de Radiación UV de origen solar MINSAL

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

*Investigación y Control
Salar de Atacama*



ORIGINAL



Solutions
for human
progress

PROCEDIMIENTO MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL

Versión: 02

Página
6 de 15

	Plataforma en mal estado	Golpeado contra objetos, estructura o equipos, Caídas al mismo nivel, hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño preestablecido. Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas. Advertir anomalías del terreno. Ejecución HCR y ART
	Ráfagas de viento	Exposición a polvo en suspensión. Contacto con partículas proyectadas	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista (irritación, etc.)	Uso de EPP adecuados (ropa y lentes de seguridad). Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.
	Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales	Caídas al mismo nivel, Sobreesfuerzo.	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Ejecutar HCR-ART. Protocolo MINSAL Manejo manual de carga. Contar ayuda para trasladar equipos que superen los 25Kg. Advertir peso excesivo de carga, conocer los pesos de los equipos. Mantener comunicación con compañeros de trabajos al maniobrar equipos y/o materiales.
	Mal manejo u operación del equipo	Golpeador por herramienta, dispositivos y accesorios, Daños al equipo.	Contusiones, hematomas, deterioro del equipo	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo
	Postura corporal inadecuada para la toma de muestra	Sobresfuerzo, Caída mismo Nivel	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Posicionar correctamente al levantar y agachar al tomar muestra ((flectando las rodilla). Corregir postura. Protocolo MINSAL TMERT-ES (Pausas de Trabajo)
	Equipos energizados en mal estado	Contacto con energía eléctrica	Electrocución, quemaduras, fibrilación.	Check list equipos . Ejecución HCR-ART . Advertir equipos defectuosos . Mantenimiento equipo . No intervenir equipos en mal estado o que estén con bloqueo eléctrico. No manipular equipos eléctricos si no cuenta con el conocimiento y/o el permiso para hacerlo.
	Equipos contiguos energizados	Contacto con energía eléctrica.		Ejecución HCR-ART . Mantener distancia adecuada de equipos energizados. Advertir ante anomalía de equipo. Ingreso solo con permiso de ingreso al área.

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

**Investigación y Control
Salar de Atacama**



ORIGINAL

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1. Secuencia de monitoreo plan de contingencia ambiental.

- a. Este monitoreo se debe realizar el día 20 de cada mes o el 05 de cada mes (ver 1.9), siendo prioridad ante cualquier eventualidad o monitoreo programado. Los puntos específicos por visitar serán indicados por el Supervisor de Terreno de turno.
- b. Sin perjuicio de lo anterior, a contar del 1 de diciembre de 2018 y por toda la vigencia del programa de cumplimiento presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (Rol F-041-2016), se incrementó la frecuencia de monitoreo a diaria, en todos los puntos del plan de contingencia ambiental, salvo respecto de los indicadores ubicados dentro de la Reserva Nacional Los Flamencos (sectores Aguas de Quelana y Sistema Hidrológico de Soncor), donde la frecuencia de monitoreo se ajustará a lo indicado en el Protocolo de ingreso aprobado por la resolución N.º 56 de junio de 2019 de CONAF.
- c. Para este monitoreo se debe utilizar un pozómetro exclusivo destinado para realizar las mediciones del PC, además de comprobar que se encuentre correctamente calibrado según instructivo OPERACIONES I-009 y se deberá completar el Check List CL-IyC-007. Por ningún motivo se debe utilizar algún pozómetro modificado o adulterado.
- d. Se debe contar, además, en todo momento, con un segundo pozómetro de respaldo, el cual también estará revisado y calibrado según el instructivo y el Check List anteriormente indicado, el que se llevará durante toda la ejecución del monitoreo, este pozómetro podrá ser usado solo en caso de que el pozómetro principal presente alguna falla durante el transcurso del monitoreo.
- e. Se debe dejar registro de la comprobación de los pozómetros, indicando el número de serie de este y el valor en milímetros [mm] de la comprobación. En el caso que la comprobación exceda los 3 mm, se deberá descartar el pozómetro inmediatamente, dando aviso al Supervisor de Terreno de turno, quien deberá facilitar uno nuevo y dejar registro de la baja de este.
- f. Para garantizar un dato de nivel certero, se deberá medir al menos 3 veces, tomando como punto de referencia la flecha marcada en un costado del PVC o fierro del pozo (punto de referencia). Estas medidas se promediarán para obtener un único valor que será registrado.
- g. Se deberá anotar en la planilla Etapa 1: Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor. (Ver Tabla 3).

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



- h. Existe una ruta establecida de visita de los pozos que se detalla a continuación, debiendo cumplir en fecha y con hora similar.

Tabla 2. Ruta de monitoreo de pozos del PC (Etapa 1).

Pozo	Sector	Fecha	Hora
L1-G4 Reglilla	D1	20-12-2016	8:30:00
L1-5	D1	20-12-2016	8:35:00
GD-01	D1	20-12-2016	8:44:00
L1-4	D7	20-12-2016	8:56:00
L3-14	D3	20-12-2016	9:21:00
L3-12	D3	20-12-2016	9:25:00
L3-11	D3	20-12-2016	9:29:00
L3-9	D3	20-12-2016	9:34:00
L4-15	D4	20-12-2016	9:51:00
L4-14	D4	20-12-2016	9:54:00
L4-12	D4	20-12-2016	9:57:00
L4-11	D4	20-12-2016	10:00:00
L5-12	D5	20-12-2016	10:18:00
L5-11	D5	20-12-2016	10:21:00
L5-10	D5	20-12-2016	10:24:00
L5-9	D5	20-12-2016	10:28:00
L9-1	F9	20-12-2016	11:00:00
L9-2	F9	20-12-2016	11:04:00
L5-7	F8	20-12-2016	11:21:00
L5-8	F8	20-12-2016	11:26:00
L5-6	F8	20-12-2016	11:34:00
L4-3	F6	20-12-2016	11:39:00
L4-7	F6	20-12-2016	11:47:00
L4-8	F6	20-12-2016	11:51:00

PROCEDIMIENTO
MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL

Versión: 02

Página
9 de 15

Pozo	Sector	Fecha	Hora
L4-10	F6	20-12-2016	11:56:00
L4-17	F6	20-12-2016	12:08:00
L3-3	F5	20-12-2016	12:13:00
L3-5	F5	20-12-2016	12:19:00
L3-15	F5	20-12-2016	12:27:00
L2-28	F4	20-12-2016	12:36:00
L2-27	F4	20-12-2016	12:42:00
L2-26	F3	20-12-2016	12:54:00
L2-25	F3	20-12-2016	13:01:00
L2-4	F3	20-12-2016	13:07:00
L2-7	F12	20-12-2016	13:18:00
L1-17	F2	20-12-2016	13:29:00
L1-3	F2	20-12-2016	13:35:00
L7-14	F1	20-12-2016	13:49:00
L7-3	F1	20-12-2016	13:56:00
L7-13	F1	20-12-2016	14:12:00
L7-6	F1	20-12-2016	14:33:00
1027	F1	20-12-2016	15:01:00
L7-7	F1	20-12-2016	15:08:00
L7-4	F1	20-12-2016	15:37:00

- i. Posterior a cada medición de nivel, el pozómetro debe ser lavado con una piseta de agua destilada o agua industrial
- j. Cualquier eventualidad u observación de los pozos, caminos o mediciones deben ser informadas de inmediato a la supervisión para resolver lo antes posible según cada caso.
- k. En el caso que en el plan de contingencia se active Fase I y/o Fase II, el monitoreo deberá aumentar su frecuencia de medición cada 15 días, es decir, se realizarán los días 05 y 20 de cada mes. Este aumento de frecuencia se realizará solamente en los pozos del sistema donde se active Fase I o Fase II (Soncor, Aguas de Quelana, Borde Este o Peine).

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salár de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



ORIGINAL

El monitor debe ir idealmente acompañado con una jefatura a los sistemas activos en Fase I y/o Fase II cuando los datos estén próximos a las fases (1 cm aproximadamente) o cuando sea necesario. Será el jefe del área quien dará la instrucción operacional correspondiente para que se cumpla con esto.

Tabla 2. Planilla de Terreno – Etapa 1

Pozo	Sector	Fecha (dd-mm-aa)	Hora (hh:mm)	Nivel [m]	Monitor	Observaciones
L1-G4 Reglilla	D1					
L1-5	D1					
GD-01	D1					
L1-4	D7					
L3-14	D3					
L3-12	D3					
L3-11	D3					
L3-9	D3					
L4-15	D4					
L4-14	D4					
L4-12	D4					
L4-11	D4					
L5-12	D5					
L5-11	D5					
L5-10	D5					
L5-9	D5					
L9-1	F9					
L9-2	F9					
L5-7	F8					
L5-8	F8					
L5-6	F8					
L4-3	F6					
L4-7	F6					
L4-8	F6					
L4-10	F6					
L4-17	F6					
L3-3	F5					
L3-5	F5					
L3-15	F5					

Pozo	Sector	Fecha (dd-mm-aa)	Hora (hh:mm)	Nivel [m]	Monitor	Observaciones
L2-28	F4					
L2-27	F4					
L2-26	F3					
L2-25	F3					
L2-4	F3					
L2-7	F12					
L1-17	F2					
L1-3	F2					
L7-14	F1					
L7-3	F1					
L7-13	F1					
L7-6	F1					
1027	F1					
L7-7	F1					
L7-4	F1					

5.2. Secuencia de monitoreo Plan de Contingencia Ambiental PEINE (PC).

- Este monitoreo se debe realizar el **día 24 de cada mes, en caso de que se active el PC, también se medirá el 10 de cada mes** (para la activación del plan de contingencia, véase numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), siendo prioridad ante cualquier eventualidad o monitoreo programado, visitando los pozos contenidos en la Tabla 2. Planilla de Terreno – Etapa 1 Peine.
- Sin perjuicio de lo anterior, a contar del 1 de diciembre de 2018 y por toda la vigencia del programa de cumplimiento presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (Rol F-041-2016), se incrementó la frecuencia de monitoreo a diaria, en todos los pozos contenidos en la Tabla 2. Planilla de Terreno – Etapa 1 Peine.
- Para este monitoreo se debe utilizar un pozómetro exclusivo destinado para realizar las mediciones del PC, además de comprobar que se encuentre correctamente calibrado según instructivo OPERACIONES I-009 y se deberá completar el *Check List* CL-IyC-007. **Por ningún motivo se debe utilizar algún pozómetro modificado o adulterado.**
- Se debe contar, además, en todo momento, con un segundo pozómetro de respaldo, el cual también estará revisado y calibrado según el instructivo y el *Check List* anteriormente indicado, el que se llevará durante toda la ejecución del monitoreo, este pozómetro podrá ser usado solo en caso de que el pozómetro principal presente alguna falla durante el transcurso del monitoreo.
- Se debe dejar registro de la comprobación de los pozómetros, indicando el número de serie de este y el valor en milímetros [mm] de la comprobación. En el caso que la comprobación

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



exceda los 3 mm, se deberá descartar el pozómetro inmediatamente, dando aviso al Supervisor de Terreno de turno, quien deberá facilitar uno nuevo y dejar registro de la baja de este.

- f. Para garantizar un dato de nivel certero, **se deberá medir al menos 3 veces**, tomando como punto de referencia la flecha marcada en un costado del PVC o fierro del pozo (punto de referencia). Estas medidas se promediarán para obtener un único valor que será registrado.
- g. En la planilla Etapa 1 Peine, se deberá anotar la siguiente información: *Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.* (Ver Tabla 2).
- h. Existe una ruta establecida (véase tabla siguiente) de visita de los pozos que se detalla a continuación, debiendo cumplir en las fechas antes indicadas. No se podrá alterar la ruta para tratar de medir en horarios similares, a menos que se den condiciones operaciones y coordinaciones con terceros ajenas a SQM.

Pozo
L10-4
1028
L10-11

- i. Posterior a cada medición de nivel, el pozómetro debe ser lavado con una Piseta de agua destilada.
- j. Cualquier eventualidad u observación de los pozos, caminos o mediciones deben ser informadas de inmediato a Supervisión para resolver lo antes posible según cada caso.
- k. En el caso que en el plan de contingencia se active Fase I y/o Fase II, el monitoreo deberá aumentar su frecuencia de medición cada 15 días (días 10 y 24 de cada mes). Este aumento de frecuencia se realizará solamente en los pozos del sistema donde se active Fase I o Fase II (Soncor, Aguas de Quelana, Bordo Este o Peine).

El monitor debe ir idealmente acompañado con una jefatura a los sistemas activos en Fase I y/o Fase II cuando los datos estén próximos a las fases (1 cm aproximadamente) o cuando sea necesario. Será el jefe del área quien dará la instrucción operacional correspondiente para que se cumpla con esto.



Tabla 4. Planilla de Terreno – Etapa 1 Peine

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



Pozo	Sector	Fecha (dd-mm-aa)	Hora (hh:mm)	Nivel [m]	Monitor	Observaciones
L10-4	Peine					
1028	Peine					
L10-11	Peine					

Riesgos Principales: (Pictogramas):

			
Tropiezo/Caída	Riesgo de Resbalar		

EPP Requerido: (Pictogramas):

			
Casco de Seguridad (interior faena)	Lentes Seguridad (Claros/Oscuros)	Guantes de Seguridad (Nitrilo/ Deep Grip / Anticorte)	Chaleco Geólogo (interior faena)
			
Zapato de Seguridad	Protectores Auditivos	Bloqueador Solar UVA-UVB FPS+50	Ropa Beige (Pantalon y camisa manga larga)

6. PROHIBICIONES

- Conducir sin licencia interna/municipal vigente.
- Tomar decisiones en terreno de manera unilateral sin informar a supervisión

7. RECURSOS

- No aplica

8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



9. REFERENCIAS

No aplica

10. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición
HCR y ART	Hoja de control de riesgos, Análisis de riesgos del trabajo.
Peligro	Fuente, situación o acto con el potencial de daño, en términos de lesiones o enfermedades, también siendo la combinación de ellas. (OHSAS18001)
Riesgo	Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones, daños o enfermedad que puede provocar el evento o la exposición. (OHSAS18001)

11. REGISTROS

N°	Código	Título	Responsable Aplicación
11.1	-		

12. ANEXOS – DIAGRAMAS

- No aplica

13. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE CAMBIOS			
Fecha	Versión	Razón del cambio del documento	
Septiembre, 2021	01	Revisión y actualización del procedimiento.	
Julio, 2022	02	Actualización formato certificación ISO 45001.	

Distribución	Copia N°	Destino	
		Entrega a	Área de trabajo

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



ORIGINAL

	Original / Físico		Gerencia de Hidrogeología
	Electrónica		Servidor GHS

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

I. TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS.

Monitoreo Plan de Contingencia Ambiental

Nombre : _____

RUT : _____ Fecha : _____

Empresa/Área : _____ Nota : _____

Marque con Una X si la Afirmación es Verdadera o Falsa.

Preguntas	Verdadero	Falso
Este monitoreo se debe realizar el día 20 de cada mes o el 05 de cada mes		
Para este monitoreo se debe utilizar un pozómetro exclusivo destinado para realizar las mediciones del PC, además de comprobar que se encuentre correctamente calibrado según instructivo OPERACIONES I-009		
Para garantizar un dato de nivel certero, se deberá medir al menos 3 veces, tomando como punto de referencia la flecha marcada en un costado del PVC o fierro del pozo (punto de referencia).		
En la planilla Etapa 1 Peine, se deberá anotar la siguiente información: Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.		
Cualquier eventualidad u observación de los pozos, caminos o mediciones deben ser informadas de inmediato a Supervisión para resolver lo antes posible según cada caso.		

Nota: El porcentaje de aprobación es 100%. El Supervisor debe re-instruir al trabajador en aquellas afirmaciones que haya contestado en forma errónea.

CÓDIGO: SGI-GHS-P14/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	










Solutions
for human
progress

PROCEDIMIENTO
MONITOREO DE POZOS Y MEDICION DE NIVELES
SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS ASOCIADOS AL
PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

PROCEDIMIENTO

MONITOREO DE POZOS Y MEDICION DE NIVELES
SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS ASOCIADOS
AL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

GHS-P16/02

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Cristian Martinez <i>Supervisor de terreno</i>  21-11-22	Gonzalo Puga <i>Jefe de operaciones</i>  21-11-2022	Helio Hernandez <i>Superintendente Operaciones</i>  21/11/22
Luis Segovia <i>Supervisor de terreno</i>  21.11.2022		Corrado Tore <i>Gerente GHS</i> 

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 Objetivos

El presente instructivo describe los pasos para realizar el monitoreo denominado “Monitoreo de Pozos y Medición de Niveles Superficiales y Subterráneos Asociados al Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico PSAH”.

Este documento debe ser revisado anualmente o cuando cambien las condiciones en que se realiza el trabajo.

1.2 Alcance

Este procedimiento será utilizado en todas las instalaciones de SQM Salar S.A (Salar de Atacama) y respetado por los trabajadores de SQM Salar S.A. involucrados en la tarea.

2. RESPONSABLES

El personal responsable de ejecutar este procedimiento debe estar debidamente instruido y capacitado de las actividades y evaluar constantemente los EPP necesarios para la ejecución correcta y segura del procedimiento. Para ello todo trabajador deberá acreditar lo antes expuesto en la hoja de control de riesgos (HCR) y análisis de riesgo del trabajo (ART) antes del inicio de la tarea.

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de Operaciones	Investigación y Control S.I de Operaciones, GHS	➤ Responsable por la revisión, actualización, dar el cumplimiento y difusión de este procedimiento.
Supervisor de Terreno	Investigación y Control S.I de Operaciones, GHS	➤ Responsable en dar el cumplimiento y difusión de este procedimiento. ➤ Instruir a los monitores sobre las labores descritas en este procedimiento ➤ Prestar todos los medios físicos para poder realizar muestreos y monitoreos ➤ Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los monitores. ➤ Asegurarse que el personal haya entendido las instrucciones indicadas para este trabajo.

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



Monitores	Investigación y Control S.I de Operaciones, GHS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento. ➤ Verificar el estado de su vestimenta e implementos de seguridad (EPP), de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor de cualquier irregularidad que se presente. ➤ Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento. ➤ No efectuar maniobras riesgosas que atenten contra su integridad física o la de otras personas. ➤ No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar. ➤ Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad ➤ Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo
------------------	--	---

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Según área donde se realicen actividades de monitoreo de pozos y medición de niveles superficiales y subterráneos asociados al plan de seguimiento ambiental, se ha de realizar la documentación correspondiente y se deben utilizar los equipos y/o herramientas que este requiera.

- Pozómetro
- Tablet
- Planillas de terreno
- GPS/mapa
- Piseta para limpieza de pozómetro
- Camioneta 4X4 blanca
- Kit desatasco (mud truck, eslingas, grilletes, planchas desatasco)
- Flexómetro
- Nivel de aluminio

Antes de comenzar a utilizar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en perfecto estado y funcionamiento.

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



4. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)

ETAPAS DEL TRABAJO / PROCESO / TAREA	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	CONTROLES OPERACIONALES Y/O PREVENTIVOS
MEDICION DE NIVEL	Radiación solar	- Exposición a radiación solar	Insolación, quemaduras de piel, deshidratación	Uso protector solar . Uso ropa adecuada (polera manga larga) . Consumir abundante agua . Uso capucha . No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicar Guía Técnica de Radiación UV de origen solar MINSAL
	Plataforma en mal estado	- Golpeado contra objetos, estructura o equipos - Caídas al mismo nivel - Hundimientos	Torceduras, esguinces, luxaciones, fracturas, contusiones, hematomas.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño preestablecido. Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas. Advertir anomalías del terreno. Ejecución HCR y ART
	Ráfagas de vientos	- Contacto con partículas proyectadas - Exposición a polvo	Poca visibilidad del terreno, daño a la vista (irritación, etc.)	Uso de EPP adecuados (ropa y lentes de seguridad). Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.
	Postura corporal inadecuada para medición de nivel con equipo (pozometro/hu incha/regla)	- Caídas al mismo/distinto nivel - Sobreesfuerzo	Dolores o molestias en espalda, Lumbago, torceduras, esguinces, fracturas, contusiones, hematomas.	Ejecutar HCR-ART. Protocolo MINSAL Manejo manual de carga. Contar ayuda para trasladar equipos que superen los 25Kg. Advertir peso excesivo de carga, conocer los pesos de los equipos. Mantener comunicación con compañeros de trabajos al maniobrar equipos y/o materiales.
	Mal manejo u operación de equipo (pozometro/hu incha/regla)	- Golpeado por herramientas, dispositivos, accesorios - Daños al equipo	Contusiones, hematomas, deterioro del equipo	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

PROCEDIMIENTO
MONITOREO DE POZOS Y MEDICION DE NIVELES
SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS ASOCIADOS
AL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Versión: 02

Página
5 de 10

	Desconocimiento de profundidad de pozo y/o succión	<ul style="list-style-type: none"> - Atasco de equipo en pozo por fondo de pozo y/o equipo de bombeo - Contacto con/contra cinta de equipo (pozometro/huinchita) - Daño del equipo de bombeo que se encuentre instalado en algún pozo (bomba) - Perdida de pozo 	Daño parcial o total del equipo, daño a personas (contusiones, fracturas, hematomas, esguinces, etc.)	Ejecución HCR-ART. Check list equipo. Uso de equipo solo personal autorizado. Advertir manejo inadecuado equipo
	Equipo de medición en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> - Atasco de equipo en pozo por fondo de pozo y/o equipo de bombeo - Contacto con/contra cinta de equipo (pozometro/huinchita) - Daño del equipo de bombeo que se encuentre instalado en algún pozo (bomba) - Perdida de pozo 		
	Equipos contiguos energizados	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con energía eléctrica 		

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02

FECHA APROBACIÓN: Julio 2022

FECHA REVISIÓN: Junio 2022

Investigación y Control
Salar de Atacama



ORIGINAL

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1. Secuencia de monitoreo de niveles superficiales de reglillas/pozos del plan de seguimiento ambiental.

- a) Este monitoreo se debe realizar de acuerdo con el programa definido previamente por la supervisión y en coordinación con los permisos de ingreso a sectores respectivos.
- b) Para este monitoreo se debe utilizar un pozómetro exclusivo destinado para realizar las mediciones del Pozos del PSAH, además de comprobar que se encuentre correctamente revisado según instructivo USO Y CHEQUEO DE POZOMETROS y se deberá completar el Check List CL-IyC-007. Por ningún motivo se debe utilizar algún pozómetro modificado o adulterado.
- c) Se debe dejar registro de la comprobación de los pozómetros, indicando el número de serie de este y el valor en milímetros [mm] de la comprobación. En el caso que la comprobación exceda los 3 mm, se deberá informar a supervisión quien deberá solicitar equipo de reemplazo y coordinar su revisión.
- d) Para garantizar un dato de nivel certero, se deberá medir al menos 3 veces, tomando como punto de referencia la flecha marcada en un costado del PVC o fierro del pozo (punto de referencia). Estas medidas se promediarán para obtener un único valor que será registrado.
- e) Se deberá anotar en la planilla Etapa 2: Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.
- f) Existe una ruta establecida de visita de los pozos que varía según la disponibilidad de acceso a ciertos sectores que pertenecen a la RESERVA NACIONAL LOS FLAMENCOS (RNF). Por ningún motivo se puede ingresar a las reservas RNF sin autorización previa validez formalmente por la supervisión.
- g) Posterior a cada medición de nivel, el pozómetro debe ser lavado con una piseta de agua destilada o agua industrial
- h) Cualquier eventualidad u observación de los pozos, caminos o mediciones deben ser informadas de inmediato a la supervisión para resolver lo antes posible según cada caso.

5.2. Secuencia de monitoreo de niveles superficiales de reglillas/pozos del plan de seguimiento ambiental hidrogeológico PSAH

- a) Este monitoreo se debe realizar de acuerdo con el programa definido previamente por la supervisión y en coordinación con los permisos de ingreso a sectores respectivos.

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	





- b) Para este monitoreo se debe utilizar un pozómetro exclusivo destinado para realizar las mediciones del Pozos del PSAH o en algunos casos utilizar flexómetro el cual debe estar en buen estado y contar con su cinta métrica legible y sin alteraciones. En caso de usar pozómetro, se debe comprobar que se encuentre correctamente revisado según instructivo USO Y CHEQUEO DE POZOMETROS y se deberá completar el Check List CL-IyC-007. Por ningún motivo se debe utilizar algún pozómetro modificado o adulterado.
- c) Se debe dejar registro de la comprobación de los pozómetros, indicando el número de serie de este y el valor en milímetros [mm] de la comprobación. En el caso que la comprobación exceda los 3 mm, se deberá informar a supervisión quien deberá solicitar equipo de reemplazo y coordinar su revisión.
- d) Para garantizar un dato de nivel certero, se deberá medir al menos 3 veces, tomando como punto de referencia la flecha marcada en un costado del PVC o fierro del pozo (punto de referencia). Estas medidas se promediarán para obtener un único valor que será registrado. Esto aplica tanto para medición con Pozómetro o flexómetro.
- e) Se deberá anotar en la planilla Etapa 2: Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.
- f) Existe una ruta establecida de visita de los pozos que varía según la disponibilidad de acceso a ciertos sectores que pertenecen a la RESERVA NACIONAL LOS FLAMENCOS (RNF). Por ningún motivo se puede ingresar a las reservas RNF sin autorización previa validez formalmente por la supervisión.
- g) Posterior a cada medición de nivel, el pozómetro o flexómetro debe ser lavado con una piseta de agua destilada o agua industrial. En el caso de haber utilizado flexómetro, esta herramienta también debe ser limpiada posterior a su uso.
- h) Cualquier eventualidad u observación de los pozos, caminos o mediciones deben ser informadas de inmediato a la supervisión para resolver lo antes posible según cada caso.

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



Riesgos Principales: (Pictogramas):

			
Tropiezo	Resbalar		

EPP Requerido: (Pictogramas):

			
Casco de Seguridad (interior faena)	Lentes Seguridad (Claros/Oscuros)	Guantes de Seguridad (Nitrilo/ Deep Grip / Anticorte)	Chaleco Geólogo (interior faena)
			
Zapato de Seguridad	Ropa Beige (Pantalón, camisa manga larga)	Bloqueador Solar UVA-UVB FPS+50	

6. PROHIBICIONES

- Conducir sin licencia interna/municipal vigente.

7. RECURSOS

- No aplica

8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

9. REFERENCIAS

No aplica

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



10. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

Término	Definición

11. REGISTROS

N°	Código	Título	Responsable Aplicación
11.1	-		

12. ANEXOS – DIAGRAMAS

- No aplica

13. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Versión	Razón del cambio del documento
Mayo, 2022	01	Elaboración del procedimiento.
Julio, 2022	02	Actualización formato certificación ISO 45001.

Distribución	Copia N°	Destino	
		Entrega a	Área de trabajo
	Original / Físico		Gerencia de Hidrogeología
	Electrónica		Servidor GHS

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



ORIGINAL

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

I. TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS.

Monitoreo de Pozos y Medición de Niveles Superficiales y Subterráneos
 Asociados al Plan de Seguimiento Ambiental

Nombre : _____
 RUT : _____ Fecha : _____
 Empresa/Área : _____ Nota : _____

Marque con Una X si la Afirmación es Verdadera o Falsa.

Preguntas	Verdadero	Falso
El pozometro utilizado es de uso exclusivo para mediciones de PSAH		
El rango de tolerancia del pozometro es de 4 mm		
Para corroborar la medición se debe medir al menos 3 veces		
El punto de referencia se define en terreno por parte del supervisor		
Es posible ingresar a sectores de RNF sin autorización		
El pozometro solo se debe lavar al final de cada jornada		

Nota: El porcentaje de aprobación es 100%. El Supervisor debe re-instruir al trabajador en aquellas afirmaciones que haya contestado en forma errónea.

CÓDIGO: SGI-GHS-P16/02	FECHA APROBACIÓN: Julio 2022	Investigación y Control Salar de Atacama
	FECHA REVISIÓN: Junio 2022	



ORIGINAL



INSTRUCTIVO

USO DE LA SONDA MULTIPARAMÉTRICA SEBA
GHS-GEOF-I-008

ELABORADO POR:	REVISADO POR (Nombre y Firma):	APROBADO POR (Nombre y Firma):
Patricio Contador Supervisor Técnico de Instrumentación	Ramón Queizal Jefe de Operaciones Geofísica	Edwin Guzmán Superintendente RHyMA
Armando Mondaca Supervisor Técnico de Instrumentación	Hernán Rivas Geofísico	Corrado Tore Gerente GHS
	Segundo Palta APR Líder GHS	
	Ulises Ubillo APR GHS	



INTRODUCCIÓN

Este instructivo debe ser revisado anualmente o cuando cambien las condiciones en que se realiza el trabajo.

Este instructivo está relacionado al "GHS-GEOF-PM-007" Procedimiento de Sonda Multiparamétrica SEBA".

El presente instructivo describe los pasos a llevar a cabo para el correcto uso y medición de los datos obtenidos mediante la sonda.

PREVENCION DE RIESGOS

Para el presente instructivo tener en consideración los siguientes peligros, riesgos y medidas de control:

- Peligros:

Transitar por Piso irregular.

Postura de Carga inadecuada al realizar la actividad.

No uso de EPPs.

Contacto de fierro con bornes de la batería produciendo contacto eléctrico.

Exposición a radiación UV

Intervenir equipos con partes móviles sin protección.

Choque sonda con fondo de pozo y/o roldana.

Equipos no están en condiciones de uso

- Riesgos:

Caídas al mismo nivel.

Golpes por el contra equipos y herramientas.

Lesiones lumbares y/o musculares.

Atrapamiento de extremidades con equipos

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 2 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 2 de 11 ORIGINAL		



**Instructivo Gerencia Hidrogeología Salar
“USO DE LA SONDA MULTIPARAMÉTRICA
SEBA”**

Código GHS-GEOF-I-008
Fecha emisión: 12-04-2022

Golpes en mano y/o atrapamiento de dedos.

Cortes en manos y dedos.

Lesiones en la piel y/o en los ojos.

Quemaduras leves graves.

Daño a los equipos, daño material a la camioneta.

Deshidratación, insolación, desmayo, irritación de la piel.

Enrollar de mala manera la sonda ocasionando daño material.

- Medidas de control:

No realizar tareas para las que no haya sido capacitado y no evaluar riesgos.

El supervisor será el responsable de controlar que todos los trabajadores conozcan los riesgos asociados a la labor

Realizar Checklist equipo antes de realizar las tareas.

Antes de iniciar la tarea, coordinar bien los movimientos entre operador y ayudante.

Situarse a una distancia del winch suficiente para no causar atrapamiento de prendas o extremidades. No hacer funcionar el winch a velocidad excesiva. Hay que avisar siempre que se inicie el movimiento del winch.

Un buen cuidado a los equipos genera la extensión de la vida útil y se evitan fallas operacionales

Mantener una buena comunicación.

Observar el cable mientras se está enrollando en el tambor, guiar el cable para que este se enrolle lo más ordenadamente posible.

Se deberá prestar especial atención a que no exista atrapamiento de las manos con el huinche. Si sucediera se debería accionar inmediatamente la parada de emergencia

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 3 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 3 de 11		ORIGINAL

1 EQUIPO MULTIPARAMÉTRICO

El equipo/sonda de medición multiparamétrica permite conocer la **temperatura, salinidad, TDS y conductividad eléctrica** de las aguas al interior de un pozo a una determinada profundidad y tiempo definido.

La salinidad y el TDS son calculados desde el dato de conductividad.

La sonda no posee sensor de densidad ni de pH.

La sonda tampoco entrega información de la hora cuando toma la medida, por lo que se debe llevar a terreno un reloj.

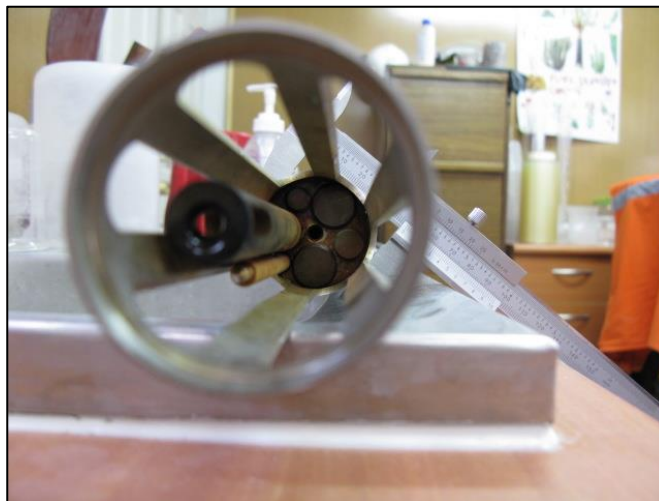


Figura 1 y 2. Sonda Multiparamétrica SEBA.

2 MEDICIÓN DE DATOS

Para conectar la sonda, se debe de pulsar el siguiente botón.

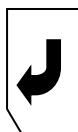


Figura 3. Botón de encendido

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 4 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 4 de 11		ORIGINAL

Después aparece en la pantalla lo siguiente (Fig. 4), que nos indica que la sonda se encuentra encendida. Se debe cargar la batería de la sonda posterior a cada uso.

14:28:34

27.03.2000

Figura 4. Indicaciones en la pantalla

Por último, se debe de presionar otra vez el botón de la figura 3, y así aparecerá lo siguiente en la pantalla (figura 5). Cuando aparezca el mensaje de la Figura 5, el equipo está apto para poder trabajar.

DIPPER MODE

NO CONTACT

Figura 5. Pantalla con indicaciones de que funciona correctamente la sonda

Comenzar a bajar lentamente la sonda hacia el interior del pozo, hasta que suene un pitido (el cual indica que se ha llegado con la sonda a la profundidad del nivel estático del pozo) y esperar 10 segundos, para que aparezcan los datos requeridos.

En la planilla se debe de anotar lo siguiente:

- Número del pozo y fecha
- Nivel estático inicial (cuando se escucha el pitido)
- Cada metro de avance, dato de los diferentes parámetros

Después de anotar los datos del nivel estático inicial, comenzar a bajar la sonda metro por metro, es decir, si el nivel estático inicial es 1,60m, la primera medición es a los 2m, y luego las siguientes a los 3m, 4m y así sucesivamente. Por cada metro descendido anotar en la planilla: **Profundidad** (medida con la escala graduada del cable), **Hora**, **Temperatura** y **Conductividad** (Figura 6).

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 5 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 5 de 11		ORIGINAL

Profundidad Sensor (m)	Hora Actual	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (mS)	Salinidad (SAL)	TDS (g/l)

Figura 6. Plantilla que se usa para medición de datos registradas en la pantalla.

Al llegar al fondo del pozo se deben anotar todos los datos (ej. si la última medición fue a los 19m y se toca fondo a los 19,6m, los datos de este último nivel también se deben anotar). Se tiene que procurar no tocar fondo con la sonda para que los datos no sean erróneos y verificar que el pozo se encuentra limpio sin resto de grasas que se pueden adherir en los sensores dando datos erróneos.

Una vez se lleve la sonda a taller se deberá dejar cargando la batería, tal y como se muestra en la figura 7. Para ello, se enchufa el cargador a la corriente y se deja la sonda encendida. El cargador se debe dejar guardado en container de instrumentación.

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 6 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 6 de 11		ORIGINAL



**Instructivo Gerencia Hidrogeología Salar
“USO DE LA SONDA MULTIPARAMÉTRICA
SEBA”**

Código GHS-GEOF-I-008
Fecha emisión: 12-04-2022



Figura 7: Carga de la sonda

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 7 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 7 de 11		ORIGINAL



Instructivo Gerencia Hidrogeología Salar
“USO DE LA SONDA MULTIPARAMÉTRICA
SEBA”

Código GHS-GEOF-I-008
Fecha emisión: 12-04-2022

3 ANEXO. CHECK LIST SONDA MULTIPARAMÉTRICA



Superintendencia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente
Gerencia de Hidrogeología Salar
CHECK LIST SONDA MULTIPARAMÉTRICA SEBA

Operador:

Supervisor:

Turno desde :
Turno hasta :

	Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo			Lunes			Martes		
	B	M	N/C	B	M	N/C	B	M	N/C	B	M	N/C	B	M	N/C	B	M	N/C	B	M	N/C
Sonda																					
Cableado de la sonda																					
Numeración del cable de la sonda																					
Pantalla																					
Carcasa guarda sonda																					
Tripode + roldana caliper como equipo de apoyo																					
Cepillo (para limpiar sensor)																					
Destornillador chico (para sacar perno de carcasa)																					
Bolsa de Herramientas específica sondas (Llaves Allen-Destornilladores)																					
Agua industrial y paño																					
Firma del Supervisor																					

OBSERVACIONES :

Firma Operador Entrante

Firma Operador Saliente



**Instructivo Gerencia Hidrogeología Salar
“USO DE LA SONDA MULTIPARAMÉTRICA
SEBA”**

Código GHS-GEOF-I-008
Fecha emisión: 12-04-2022

4 APROBACIÓN – RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
Razón del cambio de esta versión		
01	Creación 2020	26-03-2020
02	Actualización 2021	12-03-2021
03	Actualización 2022	12-04-2022

Copia N°	Destino
Original	Área Instrumentación Geofísica
Electrónica	Z:\02_RHyMA\15_Instrumentacion\01_Documentación Seguridad\04_Instructivos\2020

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 9 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 9 de 11 ORIGINAL		



**Instructivo Gerencia Hidrogeología Salar
“USO DE LA SONDA MULTIPARAMÉTRICA
SEBA”**

Código GHS-GEOF-I-008

Fecha emisión: 12-04-2022

5 EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

EVALUACIÓN INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN DE GENERADOR LUREYE

Responda las siguientes preguntas con **V** si es verdadera o con **F** si es falsa.

Nombre Trabajador:	Fecha:
Nombre Supervisor:	

1.- Al momento de iniciar cualquier tarea debo realizar Checklist.	
2.- La salinidad y el TDS son calculados desde el dato de conductividad.	
3.- La sonda posee sensor de densidad y de pH	
4.- Comenzar a bajar rápidamente la sonda para conocer el nivel estático	
5.-Se debe descender la sonda cada 4 m a lo largo de todo el pozo.	
6.- No hace falta anotar la fecha en la planilla de datos	
7.- Se tiene que procurar no tocar fondo con la sonda para que los datos no sean erróneos	
8.- Se debe verificar que el pozo se encuentra libre de restos de grasas que puedan dañar los sensores.	



6 COMPROBANTE DE RECEPCION DE INSTRUCTIVO

TOMA DE CONOCIMIENTO

Dejo constancia de haber recibido el instructivo "USO DE LA SONDA
MULTIPARAMÉTRICA SEBA"

Yo:

Rut: Fecha.....

Empresa:

Cargo:

ME COMPROMETO A DAR CUMPLIMIENTO A TODAS LAS
DISPOSICIONES CONTENIDAS EN ESTE PROCEDIMIENTO.

FIRMA DEL RECEPTOR

CODIGO: GHS-GEOF-I-008	FECHA APROBACIÓN: 12-04-2022	PÁGINA: 11 de 11
	FECHA REVISIÓN: 12-04-2022	MODIFICACIÓN N°: 00
Página 11 de 11		ORIGINAL