

---

## **ANEXO 3**

### **Metodologías**

---

#### **Anexo 3.1**

Instructivos y procedimientos

#### **Anexo 3.2**

Certificaciones y calibraciones de equipos (no LT)

#### **Anexo 3.3**

Certificados calibración Level troll (LT)

## **Anexo 3.1**

### Instructivos y procedimientos



PROCEDIMIENTO  
"Muestreo físico químico  
piezómetros y pozos PSAH"

Código I&C PTS/01

Fecha Emisión: Marzo 2020

PROCEDIMIENTO  
Muestreo físico químico piezómetros y pozos  
PSAH  
I&C PTS/01

ELABORADO POR:	REVISADO POR (Nombre y Firma):	APROBADO POR (Nombre y Firma):
<b>Luis Segovia</b>	<b>Gonzalo Puga</b>	<b>Helio Hernandez</b>
Cargo	Cargo	Cargo
Fecha:	Fecha:	Fecha:
<b>Cristian Martinez</b>		<b>Corrado Tore</b>
Cargo		Cargo
Fecha:		Fecha:

CODIGO: I&C PTS/01	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 1 de 18
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## 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

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefes de Área	Investigación y Control, superintendencia operaciones GHS	Asegurar la existencia y buen estado del funcionamiento de equipos y materiales necesarios para realizar muestreo físico- químico. 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.
Supervisor de terreno	Investigación y Control, superintendencia operaciones GHS	Ejecutar y apoyar coordinación de los muestreos físico- químicos encomendados. Entregar información relevante para el correcto desarrollo de los muestreos físico- químicos Planificar tiempos, equipos y materiales necesarios para realizar los diferentes muestreos. Recepcionar y revisar la información obtenida para posteriormente distribuir a las partes interesadas. 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, superintendencia operaciones GHS	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.

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 2 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

		<p>Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento.</p> <p>No efectuar maniobras de riesgos que atenten contra su integridad física, la de otras personas.</p> <p>Evitar perdida/mal uso de materiales o equipos utilizados en estos muestreos.</p> <p>No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar.</p> <p>Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad.</p> <p>Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo físico- químico.</p> <p>Fiscalizar el correcto muestreo por parte de la ETFA.</p>
--	--	---

### 3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Lentes de Seguridad (Oscuros).
- Casco de Seguridad con capuchón o sombrero (dependiendo si es en interior o exterior de faena respectivamente).
- Chaleco reflectante (Accesorio, dependiendo si es en interior o exterior de faena respectivamente).
- Zapato de Seguridad.
- Guantes de Seguridad (Nitrilo, anticorte, desechables y Deep-Grip).
- Bloqueador Solar.
- Ropa color Beige si se encuentra en área de protección ambiental.
- Botas de agua.

### 4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Camioneta 4x4
- GPS o mapa (en caso de que monitor lo requiera).
- pH metro
- Conductivímetro
- Densímetros (1,0-1,1 ; 1,1-1,2 ; 1,2-1,3 ; 1,3-1,4)
- Bomba Sumergible
- Controladora de bombas
- Bailer con cordel
- Generador Eléctrico
- Manguera de descarga
- Recipiente 20 lt.
- Envases plásticos (Análisis Químico)
- Envases plásticos (Isótopos)
- Envases de vidrio (hidrocarburos y coliformes)
- Bidón y piseta con Agua destilada
- Carro de arrastre (opcional)

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

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 3 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

# “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

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

Secuencia de las Tareas Principales	Peligros	Riesgos	Medidas de Prevención y/o Control
<b>1.- Planificación del trabajo, confección HCR y ART y Check List de equipos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enfrentamiento a situaciones imprevistas. (zonas restringidas, trabajos de terceros).</li> <li>-Falta de equipos e instrumentos en terreno.</li> <li>-Enfrentamiento a riesgo o peligro no evaluado.</li> <li>-Equipos en mal estado o con mal funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desestimación del conocimiento</li> <li>-Error en la tarea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definir la ruta de los puntos y sectores a visitar, comprobar la existencia de zonas de restricción y presencia de terceros realizando trabajos.</li> <li>-Realizar Check List de disponibilidad y estado de funcionamiento de equipos y materiales necesarios para la tarea.</li> <li>-No comenzar los trabajos si no están confeccionadas y revisados por supervisión la HCR y la ART.</li> <li>-Efectuar evaluación sistemática y aplicar concepto de mejora continua.</li> </ul> <p>Realizar la confección en base a experiencia de terreno y de acuerdo con la tarea a desarrollar.</p>
<b>2.- Conducción de vehículo hacia, desde y entre puntos de trabajo camioneta 4x4. Caminos principales y secundarios.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Encandilamiento</li> <li>-Cruce sorpresivo de animales a vías de tránsito vehicular</li> <li>-Trabajos en vías de tránsito vehicular</li> <li>-Condiciones del camino en mal estado</li> <li>-Amortiguador en mal estado</li> <li>-Neumático en mal estado</li> <li>-Falla mecánica y/o sistema eléctrico del vehículo</li> <li>-Conducir en estado de somnolencia</li> <li>-Condiciones climáticas adversas</li> <li>-Vibración constante de la camioneta</li> <li>-Carguío de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volcamiento.</li> <li>-Derrape.</li> <li>-Choque.</li> <li>-Hundimiento.</li> <li>-Encandilamiento,</li> <li>-Colisión.</li> <li>-Somnolencia.</li> <li>-Atropello</li> <li>-Pérdida de control del vehículo</li> <li>-Contacto con sustancia química</li> <li>-Inflamación, Quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Haber aprobado el examen Psicosensotecnico.</li> <li>-Contar con licencia municipal e interna al día.</li> <li>-Estar atento a las condiciones del entorno de trabajo.</li> <li>-Motivación al auto cuidado.</li> <li>-Realizar check-list de vehículo antes de iniciar la marcha (completo al inicio de turno y general a diario).</li> <li>-Uso de cinturón de seguridad.</li> <li>-Circulación con luces encendidas.</li> <li>-Vehículo con barra antivuelco interna y externa.</li> <li>-Circulaciones con Pértiga y Baliza encendidas en zonas que así lo requieran.</li> <li>-Respetar la señalética vial y el derecho preferente de paso.</li> <li>-Manejar a velocidad prudente y razonable.</li> <li>-Inspección visual de caminos en mal estado y de plataformas de pozos.</li> <li>-No desviarse de ruta establecida sin previo aviso a la supervisión</li> <li>-No ingresar a zonas de restricción sin autorización del encargado.</li> <li>Informar ruta de programa diario, salida y llegada a la supervisión.</li> <li>-Porte de gata, eslingas, grilletes.</li> <li>-En caso de conducir en sectores con riesgo de hundimiento porte de tabloncillos y pala.</li> <li>-Uso de Alertor de sueño.</li> <li>-En caso de presentar somnolencia, detener el vehículo en una zona segura al costado del camino, lavar la cara y no retomar la marcha hasta que haya pasado el sueño.</li> </ul>

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 4 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

# **“Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Al visitar un punto de monitoreo siempre dejar la camioneta en posición para salir directamente hacia el próximo destino.</li> <li>-Estacionar siempre acuatado.</li> <li>-Procedimiento OPERACIONES P-005.</li> <li>-Conducción en caminos principales y secundarios del Salar de Atacama.</li> <li>-Uso de Lentes oscuros de seguridad</li> <li>-Manejo a la defensiva</li> </ul>
<b>3.- Desplazamiento a pie hacia/ desde puntos de monitoreo y traslado de equipos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Radiación solar</li> <li>-Plataforma en mal estado</li> <li>-Ráfagas de vientos</li> <li>-Presencia de Lluvias</li> <li>-Mala postura corporal al caminar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición a radiación UV</li> <li>-Caídas mismo nivel</li> <li>-Proyección de partículas por efecto del viento.</li> <li>-Golpes con/ contra</li> <li>-Hundimiento.</li> <li>-Exposición a polvo</li> <li>-Sobreesfuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluar las zonas de desplazamiento más adecuadas para iniciar la marcha.</li> <li>-Desplazamiento cuidadoso y estar siempre atento a las condiciones del entorno de trabajo.</li> <li>-En lo posible utilizar ropa con filtro UV.</li> <li>-Utilizar siempre polera manga larga.</li> <li>-Uso de capuchón cubrenuca.</li> <li>-Utilizar antiparras oscuras con filtro UV.</li> <li>-Consumir abundante líquido.</li> <li>-Colocar bloqueador solar varias veces al día en las partes más expuestas: manos, brazos, cara, cuello.</li> <li>-Tratar de llegar con la camioneta lo más cerca posible del punto de monitoreo, mientras el camino lo permita.</li> <li>-Mantener postura adecuada para el carguío y traslado de equipos.</li> <li>-Aplicación Guía Técnica Radiación UV de origen solar MINSAL.</li> <li>-Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga.</li> </ul>
<b>4.-Toma de muestras o recolección de Datos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Radiación solar</li> <li>-Plataforma en mal estado</li> <li>-Ráfagas de vientos</li> <li>-Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales</li> <li>-Mal manejo u operación de equipo</li> <li>-Postura corporal inadecuada para tomas de muestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición a radiación solar</li> <li>-Posiciones inadecuadas.</li> <li>-Sobreesfuerzo.</li> <li>-Caídas.</li> <li>-Golpes con/ contra.</li> <li>-Caídas de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluar la mejor posición de acercamiento al punto de monitoreo.</li> <li>-Si tiene que permanecer un buen tiempo agachado, no pararse rápidamente para evitar mareos y pérdida del equilibrio.</li> <li>-Seguir secuencias de intervención señaladas en el Procedimiento OPERACIONES P-007 Monitoreo y muestreo de pozos operativos y no operativos.</li> <li>-Informar a operador de pozos todos los equipos que se visitaran</li> <li>-Uso de casco, protector auditivo, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, guantes anticorte o Deep grip dependiendo de la actividad.</li> <li>-Mantener postura adecuada para el carguío y traslado de equipos.</li> <li>-Aplicación Guía Técnica Radiación UV de origen solar MINSAL.</li> <li>-Protocolo MINSAL TMERT</li> </ul>

**CODIGO: I&C PTS/01**
**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**
**PÁGINA : 5 de 18**
**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**
**MODIFICACIÓN N°: 05**

**ORIGINAL**



## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

<b>5.-Filtrado y Preservado de muestras en laboratorio.</b>	-Manipulación de sustancias corrosivas.	-Contacto con sustancia irritantes y/o corrosivas -Derrames de HNO <sub>3</sub> , Quiebre de utensilios). -Reacciones químicas no deseadas. -Electrocución	-Portar y conocer la HDS del HNO <sub>3</sub> , los riesgos asociados y las medidas de control. -Contar con Piseta y Bidón de solución de Bicarbonato de Sodio al 5%. Mantener extintor disponible en el área. -Uso de EPP para la tarea: mascarilla contra gases ácidos, antiparras transparentes, cotona blanca, guantes de látex. -Trabajar en un ambiente bien ventilado. Orden y aseo. -Postura corporal adecuada. -Todos los componentes y materiales en buenas condiciones de uso. -Movimiento de materiales y equipos de acuerdo con procedimiento. -Limitar el acceso a personal externo al trabajo.
---	---	---	---

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 6 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**





## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

### 6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Calibración de equipos

Los equipos de monitoreo deberán ser calibrados por lo menos una vez al mes, debido a las características del agua con que se trabaja, o ante los siguientes eventos:

- Cambio de sensor o electrodo
- Cambio de baterías
- Si el símbolo del sensor palpita en la pantalla
- Cada vez que se realice un nuevo muestreo.

*Nota: Ver instructivos de operación y calibración de equipos de monitoreo OPERACIONES I-001.*

#### 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.*

- Los medidores pueden cambiar y los manuales o instructivos correspondientes de los equipos usados deben ser llevados a terreno y ser consultados en caso de dudas o manipulaciones no rutinarias.

El orden de los parámetros por monitorear son los siguientes:

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

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.

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 7 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

### Bombeo de pozos para extracción de salmuera

Solo en casos que se indique, se deberá bombear agua/salmuera de algún pozo con un equipo de bombeo previamente definido, el cual debe ser definido el tiempo de bombeo previamente.

De forma paralela al llegar al pozo de monitoreo se deberá anotar en la planilla de terreno:

- Nombre del punto, fecha, hora
- Diámetro de pozo (en caso de que corresponda)
- Nivel Estático Inicial
- Profundidad succión de la Bomba (en caso de que corresponda)
- Volumen Por Bombear

Dependiendo del caudal de bombeo (según la bomba a utilizar), se deberá instalar la descarga a una distancia mínimo de 3 metros y cuidando de que el agua extraída no retorne al área de influencia del pozo.

La descarga se debe realizar en recipientes de 20 lt, lo que en conjunto con el tiempo de bombeo nos permite realizar la estimación del Caudal Bombeado  $Q=V/t$ , donde  $Q$ = Caudal,  $V$ = Volumen extraído y  $t$ = tiempo.

Para asegurar de que se logre la estabilización de parámetros, se debe purgar entre 1,5 a 3 veces el volumen de agua contenido dentro del pozo de acuerdo con lo establecido en la planilla de requerimientos

Una vez que se haya extraído por lo menos 1 volumen el monitor ambiental debe realizar mediciones de  $T^{\circ}$ , pH y Conductividad Eléctrica en el mismo orden en que se señalan. Esto último nos garantiza que las mediciones no varíen por efecto de la temperatura del medio.

Para obtener estos datos se deberán sumergir las sondas en el recipiente de 20 litros en donde descarga la bomba, evitando que estas toquen las paredes o el fondo del recipiente. Se debe realizar la medición en el agua corriendo.

Si al cabo de estas 3 mediciones no se han estabilizado los parámetros, es decir que estas sigan presentando variaciones significativas se realizara una cuarta medición 2 minutos después.

Una vez terminada la medición se deben limpiar los equipos con agua destilada. **BAJO NINGUN CONCEPTO SE PUEDEN DEJAR SUCIOS**, las características de las aguas del Salar de Atacama disminuyen la vida útil de los equipos de monitoreo si no se mantienen limpios.

Cada uno de los datos obtenidos durante la estabilización deberá ser anotado en terreno en la Ficha de Campo, en los casilleros correspondientes.

### Toma de Muestras

Las muestras oficiales para análisis en laboratorio externo son tomadas por una empresa certificada por la autoridad ambiental ETFA. De todas formas, de manera interna es posible que se requieran de la toma de muestras por parte del monitor de SQM. Antes de tomar la muestra se deben etiquetar las botellas plásticas (1000 ml y 100 o 60 ml) indicando: Nombre de pozo, Fecha de muestreo, hora de muestro. En caso de que las muestras ingresen a laboratorio interno SQM, proceder a etiquetar muestras con el sistema de etiquetado actual de la gerencia.

En caso de que la muestra presente demasiada turbidez dejar decantar los sólidos hasta que la muestra se aclare.

Después o en el caso que se requiera por parte de SQM, se procederá a la toma de muestra Isotópica. Para esto la botella plástica de 100 o 60 ml se sumergirá completamente en el recipiente

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 8 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

de 20 litros de tal manera de evitar la presencia de burbujas al interior de la botella. Una vez llena la botella se la tapa con el frasco completamente sumergido en el agua, esto evita que le entre aire a la botella de 100 ml cuando se cierra. **NO DEBERÁ QUEDAR NINGUNA BURBUJA DE AIRE EN ESTA MUESTRA.** Es necesario ambientar la botella plástica de 100 o 60 ml, para cual se debe enjuagar esta botella con la misma muestra del recipiente de 20 litros

Tomar una muestra de 1000 ml (1 Litro) sumergiéndola en el recipiente de 20 litros y cerrarla correctamente. Se debe tener en cuenta ambientar la botella plástica de 1 litro con la misma muestra recuperada en el recipiente de 20 litros.

Transportar muestras debidamente rotuladas al laboratorio de la Gerencia de Hidrogeología y proceder a filtrar y preservar las muestras en caso de ser necesario.

En el caso del muestreo relacionado con EIA, los envases son previamente entregados por laboratorio externo y deben ser rotulados y llenados de acuerdo a lo indicado anteriormente. La muestra isotópica idealmente debe ser en un frasco nuevo de 125 cc.

Las muestras recogidas en terreno deben ser almacenadas en los refrigeradores existentes, caso contrario mantener en neveras plásticas/plumavit con ice pack en el interior)

### Filtrado y preservación de muestras

Los procedimientos de filtrado y preservado se realizan en el laboratorio de la Gerencia de Hidrogeología, los cuales pueden ser revisado en el documento OPERACIONES P-003.

### Muestreo Físico Químico trimestral PSAH

Este muestreo se enmarca en los requerimientos del PSA 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 4 se entregan los requerimientos de muestras para cada uno.

Los parámetros de terreno a monitorear son los establecidos en el título 7 del presente procedimiento y en el orden que ahí se establece.

Lo que primero se debe hacer es medir el nivel, luego tomar los parámetros de terreno, utilizando los instrumentos previamente calibrados y verter la muestra en botella plástica rotulada, 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). Es importante identificar los envases del laboratorio externo para cada punto de monitoreo antes de salir a terreno.

Recordar que la ETFA EXTRAERA UN DETERMINADO VOLUMEN DE MUESTRA PARA REALIZAR SUS ANALISIS EXTERNOS.

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 9 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

### CALIBRACION Y MEDICIÓN DE PARAMETROS DE TERRENO

El siguiente procedimiento deberá ser desarrollado previo a la utilización del sensor multiparámetros:

- Se debe calibrar el medidor de multiparámetros, antes de ser utilizado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Luego de realizadas las calibraciones periódicas, se puede proseguir con la toma de los parámetros correspondientes. Recordar dejar registro de calibración según el formato existente en PSAH
- Al inicio de cada jornada en terreno, se debe verificar con un estándar que el sensor este calibrado, es decir, que el valor entregado sea coherente con el estándar o patrón, caso contrario se debe calibrar equipo según lo establecido

### 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 antes y después de cada uso. Habitualmente la temperatura se toma con el sensor de pH y/o conductividad.

### PH

#### Calibración de pH

- La calibración deberá ser efectuada antes de muestrear. La calibración del medidor deberá ser revisada cuidadosamente el día del muestreo y al final del procedimiento.
- La calibración se deberá realizar con soluciones de pH, reguladas, estandarizadas. Esta deberá efectuarse antes del uso.
- Se recomienda calibrar con buffers pH 4 y pH 7 para agua neutra a ácida y con buffers pH 7 y pH 10 para agua neutra a alcalina.
- Después de la calibración, se deberá seguir el siguiente procedimiento antes de la medición:
- Retirar el electrodo, lavarlo con agua destilada/desionizada y ubicarlo en el buffer de pH 7 para revisar la calibración apropiada del sistema de electrodo.
- Si el pH no se estabiliza dentro de 0,1 unidades del valor apropiado, repetir la calibración.

#### Medición de pH

- Introducir con cuidado la muestra con la sonda de pH hasta que la lectura se estabilice. 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 antes de tomar las medidas de la próxima muestra.

#### Precauciones

- Los medidores de pH se deberán mantener en una superficie seca, sin exposición directa a la luz solar y a una temperatura constante durante la medición de una muestra simple.

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 10 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

# “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

- Idealmente no se debería dejar que los electrodos se sequen, ya que con el tiempo se hacen más lentos en su funcionamiento. Se puede mejorar el funcionamiento si se siguen los procedimientos descritos por el fabricante.

## CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

### Calibración de conductividad

- Se deberá calibrar el medidor de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Se utilizará para la calibración la Solución buffer CE 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , dependiendo del equipo utilizado y de la salinidad del medio muestreado.
- La calibración se deberá realizar, como mínimo, al comienzo de cada campaña de muestreo.

### Medición de conductividad

- En un recipiente, lleno con la muestra de agua, 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 las mismas.

La temperatura de la muestra a la hora de la medición de conductividad, también se deberá registrar. La conductividad eléctrica aumenta de 1% a 3% o más por cada 1°C de aumento en la temperatura.

### Riesgos Principales: (Pictogramas):

					
Riesgo Tropezar	Riesgo de resbalar				
Tropiezo/caída	Resbalar	Sustancias Peligrosas	Caída distinto nivel	Caída mismo nivel	Exposición a radiación uv

### EPP Requerido: (Pictogramas):

							
CASCO	LENTES	GUANTES Anticorte, Deep grip	CHALECO	ZAPATOS DIELECTRICO	BARBOQUEJO	CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE BLOQUEADOR SOLAR

### 7. PROHIBICIONES

No aplica

### 8. RECURSOS

No aplica

### 9. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 11 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

**“Muestreo físico químico  
piezómetros y pozos PSAH”**

**Código I&C PTS/01**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

**10. REFERENCIAS**

No aplica

**11. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS**

Término	Definición
ETFA	Empresa técnica fiscalizadora ambiental

**12. REGISTROS**

No aplica

**CODIGO: I&C PTS/01**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

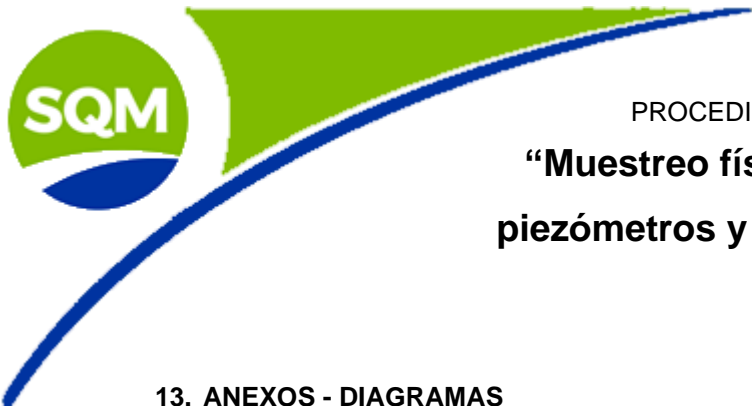
**PÁGINA : 12 de 18**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 05**



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO

**“Muestreo físico químico  
piezómetros y pozos PSAH”**

Código I&C PTS/01

Fecha Emisión: Marzo 2020

13. ANEXOS - DIAGRAMAS

Anexo 1.  
Planilla terreno Muestreo Físico- Químico Trimestral PSAH

Pozo	Fecha	Hora	Nivel	T°	CE	Den.	pH	NIVEL POST MUESTRA	T° ETFA	CE ETFA	pH ETFA	VOL MUESTRA ETFA (L)	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																
Socaire 5																
Camar																
Allana																
Mullay																
L7-3																
L2-4																
L2-3																
L7-G1																
Chaxa																
Barros Negros																

CODIGO: I&C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 13 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## Anexo 2: Extracto planilla “cálculo de volumen a bombear muestreo trimestral”

Muestreo Trimestral																
Punto de Monitoreo		Tipo	Diámetro (Pulg)	Profundidad d TOC (m)	Nivel (DIC) (m)	Altura columna (m)	Diámetro (m)	Volumen columna de agua (m³)	Número de veces a Purgar	Volumen a bombear (m³)	Volumen a Bombear (Lts)	Número de bombas	Habilitación de pozo (m)	Profundidad Bomba (m)	Caudal de bombeo (m³/min)	Tiempo Bombeo (min)
L1-G4	1	Regilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GD-01	2	Piezometro Profundo	6,0	30,16	1,12	29,04	0,15	0,530 m³	3,0	1,589 m³	1589 Lts	1 Grounfus	30,16	15,64	0,060	26,48
L1-10	3	Piezometro Somero	4,0	6,04	1,88	4,16	0,10	0,034 m³	3,0	0,101 m³	101 Lts	1 Grounfus	4,00	4,04	0,060	1,69
L1-13	4	Piezometro Somero	4,0	6,07	1,67	4,40	0,10	0,036 m³	3,0	0,107 m³	107 Lts	1 Grounfus	4,00	4,07	0,060	1,78
L1-4	5	Piezometro Somero	6,0	2,95	1,05	1,90	0,15	0,035 m³	3,0	0,104 m³	104 Lts	1 Grounfus	2,95	2,00	0,060	1,73
L1-5	6	Piezometro Profundo	6,0	30,80	0,94	29,86	0,15	0,545 m³	3,0	1,634 m³	1634 Lts	1 Grounfus	30,80	15,87	0,060	27,23
L1-6	7	Piezometro Somero	4,0	5,96	1,40	4,56	0,10	0,037 m³	3,0	0,111 m³	111 Lts	1 Grounfus	4,00	3,96	0,060	1,85
L1-7	8	Piezometro Somero	4,0	5,86	1,72	4,14	0,10	0,034 m³	3,0	0,101 m³	101 Lts	1 Grounfus	4,00	3,86	0,060	1,68
L1-8	9	Piezometro Somero	4,0	6,00	1,79	4,21	0,10	0,034 m³	3,0	0,102 m³	102 Lts	1 Grounfus	4,00	4,00	0,060	1,71
L2-10	10	Piezometro Somero	4,0	1,20	0,80	0,40	0,10	0,003 m³	3,0	0,010 m³	10 Lts	1 Grounfus	1,20	1,00	0,060	0,16

### 14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Incluir si aplica.

### 15. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	05	Revisión y actualización de procedimiento	Marzo 2020

Distribución	Copia N°	Destino
	ORIGINAL	Oficina GHS
	Electrónica	Servidor Interno

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 14 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL





PROCEDIMIENTO

**“Muestreo físico químico  
piezómetros y pozos PSAH”**

Código I&C PTS/01

Fecha Emisión: Marzo 2020

**RECEPCIÓN**

Acuso recepción conforme del presente “Procedimiento muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH” establecido por SQM Salar S.A. para sus operaciones en el Salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN :  .  .  -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma : .....

**CODIGO: I&C PTS/01**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 15 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



**ORIGINAL**



## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

### TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO “Muestreo Físico Químico piezómetros y pozos PSAH”

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



PREGUNTAS	Verdadero	Falso
Los equipos de monitoreo deberán ser calibrados solo cuando existe Cambio de sensor o electrodo.	F	
Los parámetros de terreno se medirán utilizando instrumentos portátiles. Como el Medidor multiparámetro modelo pH_Conc 330-340i o pH/Cond 3320, Marca WTW.	V	
Dependiendo del caudal de bombeo (según la bomba a utilizar), se deberá instalar la descarga a una distancia mínimo de 3 metros y cuidando de que el agua extraída no retorne al área de influencia del pozo.	V	
Según el bombeo de pozos para extracción de salmuera la descarga se debe realizar en recipientes de 10 lt, lo que en conjunto con el tiempo de bombeo nos permite realizar la estimación del Caudal.	F	
Para asegurar de que se logre la estabilización de parámetros, se debe purgar entre 1,5 a 3 veces el volumen de agua contenido dentro del pozo de acuerdo con lo establecido en la planilla de requerimientos.	V	
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.	V	
El muestreo físico- químico trimestral PSAH está compuesto por un total de 20 puntos de monitoreo.	F	
Para la toma de muestra y medición de parámetros en terreno lo 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.	V	
No será necesario dejar un registro de calibración según el formato existente en PSAH.	F	
Según la medición de temperatura, el termómetro será lavado con agua destilada/desionizada antes y después de cada uso.	V	
Según la calibración del PH si este no se estabiliza dentro de 0,02 unidades del valor apropiado, se repetirá la calibración.	V	
Al realizar la medición de PH no será necesario lavar el electrodo con agua destilada/desionizada después de cada muestra.	F	
En la Medición de conductividad la sonda debe ser lavada con cuidado con agua destilada/desionizada antes y después de cada uso.	V	

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 16 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



## “Muestreo físico químico piezómetros y pozos PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

### TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO “Muestreo Físico Químico piezómetros y pozos PSAH”

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



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/Conc 3320, Marca WTW.		
Dependiendo del caudal de bombeo (según la bomba a utilizar), se deberá instalar la descarga a una distancia mínimo de 3 metros y cuidando de que el agua extraída no retorne al área de influencia del pozo.		
Según el bombeo de pozos para extracción de salmuera la descarga se debe realizar en recipientes de 10 lt, lo que en conjunto con el tiempo de bombeo nos permite realizar la estimación del Caudal.		
Para asegurar de que se logre la estabilización de parámetros, se debe purgar entre 1,5 a 3 veces el volumen de agua contenido dentro del pozo de acuerdo con lo establecido en la planilla de requerimientos.		
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 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.		
No será necesario dejar un registro de calibración según el formato existente en PSAH.		
Según la medición de temperatura, el termómetro será lavado con agua destilada/desionizada antes y después de cada uso.		
Según la calibración del PH si este no se estabiliza dentro de 0,02 unidades del valor apropiado, se repetirá la calibración.		
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 antes y después de cada uso.		

CODIGO: I&amp;C PTS/01

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 17 de 18

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

**“Muestreo físico químico  
piezómetros y pozos PSAH”**

**Código I&C PTS/01**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

**CODIGO: I&C PTS/01**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 18 de 18**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 05**



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”

Código I&C PTS/02

Fecha Emisión: Marzo 2020

PROCEDIMIENTO  
FILTRADO PRESERVADO DE MUESTRAS  
I&C PTS/02

ELABORADO POR:	REVISADO POR (Nombre y Firma):	APROBADO POR (Nombre y Firma):
<b>Luis Segovia</b>	<b>Gonzalo Puga</b>	<b>Helio Hernandez</b>
Cargo	Cargo	Cargo
Fecha:	Fecha:	Fecha:
<b>Cristian Martinez</b>		<b>Corrado Tore</b>
Cargo		Cargo
Fecha:		Fecha:

CODIGO: I&C PTS/02	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 1 de 15
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

**“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”**

Fecha Emisión: Marzo 2020

**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 un correcto filtrado y preservado de aguas subterráneas y/o superficiales durante los muestreos que se realicen en Salar de Atacama.

**1.2 Alcance**

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

**2. RESPONSABLES**

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de operaciones	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	Asegurar la existencia y buen estado de funcionamiento de los equipos y materiales necesarios para realizar el filtrado y preservado de las muestras. Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. Instruir a los monitores, operadores y ayudantes involucrados en las tareas en el correcto uso de los equipos y dar a conocer el procedimiento de trabajo. Asegurar que los trabajadores hayan comprendido el procedimiento.
Supervisor de terreno	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	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 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

**CODIGO: I&C PTS/02**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 2 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”

Código I&C PTS/02

Fecha Emisión: Marzo 2020

		actividad.
--	--	------------

**3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Lentes de Seguridad (claros)
- Zapato de Seguridad
- Guantes de Nitrilo y/o desechables
- Mascarilla desechable

**4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Bomba de vacío
- Sistema de filtración
- Kitasato
- Papel filtro
- pHmetro
- Envases plásticos 1000 ml, 500 ml o 250 ml
- Agua destilada
- Piceta
- Acido Nítrico al 20%
- Gotario
- pH metro
- Hoja de Datos de Seguridad (HDS)  $\text{HNO}_3$

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

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

CODIGO: I&C PTS/02	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 3 de 15
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



**ORIGINAL**

**“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”**

Fecha Emisión: Marzo 2020

Secuencia de las Tareas Principales	Peligros	Riesgos	Medidas de Prevención y/o Control
<b>1.- Planificación del trabajo, confección HCR y ART y Check List de equipos.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Enfrentamiento a situaciones imprevistas. (zonas restringidas, trabajos de terceros).</li><li>-Falta de equipos e instrumentos en terreno.</li><li>-Enfrentamiento a riesgo o peligro no evaluado.</li><li>-Equipos en mal estado o con mal funcionamiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Desestimación del conocimiento</li><li>-Error en la tarea</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Definir la ruta de los puntos y sectores a visitar, comprobar la existencia de zonas de restricción y presencia de terceros realizando trabajos.</li><li>-Realizar Check List de disponibilidad y estado de funcionamiento de equipos y materiales necesarios para la tarea.</li><li>-No comenzar los trabajos si no están confeccionadas y revisados por supervisión la HCR y la ART.</li><li>-Efectuar evaluación sistemática y aplicar concepto de mejora continua.</li></ul> Realizar la confección en base a experiencia de terreno y de acuerdo con la tarea a desarrollar.
<b>2.- Conducción de vehículo hacia, desde y entre puntos de trabajo camioneta 4x4. Caminos principales y secundarios.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Encandilamiento</li><li>-Cruce sorpresivo de animales a vías de tránsito vehicular</li><li>-Trabajos en vías de tránsito vehicular</li><li>-Condiciones del camino en mal estado</li><li>-Amortiguador en mal estado</li><li>-Neumático en mal estado</li><li>-Falla mecánica y/o sistema eléctrico del vehículo</li><li>-Conducir en estado de somnolencia</li><li>-Condiciones climáticas adversas</li><li>-Vibración constante de la camioneta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Volcamiento.</li><li>-Derrape.</li><li>-Choque.</li><li>-Hundimiento.</li><li>-Encandilamiento,</li><li>-Colisión.</li><li>-Somnolencia.</li><li>-Atropello</li><li>-Pérdida de control del vehículo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Haber aprobado el examen Psicosenotécnico.</li><li>-Contar con licencia municipal e interna al día.</li><li>-Estar atento a las condiciones del entorno de trabajo.</li><li>-Motivación al auto cuidado.</li><li>-Realizar Check-List de vehículo antes de iniciar la marcha (completo al inicio de turno y general a diario).</li><li>-Uso de cinturón de seguridad.</li><li>-Circulación con luces encendidas.</li><li>-Vehículo con barra antivuelco interna y externa.</li><li>-Circulaciones con Pértiga y Baliza encendidas en zonas que así lo requieran.</li><li>-Respetar la señalética vial y el derecho preferente de paso.</li><li>-Manejar a velocidad prudente y razonable.</li><li>-Inspección visual de caminos en mal estado y de plataformas de pozos.</li><li>-No desviarse de ruta establecida sin previo aviso a la supervisión</li><li>-No ingresar a zonas de restricción sin autorización del encargado.</li></ul> Informar ruta de programa diario, salida y llegada a la supervisión. <ul style="list-style-type: none"><li>-Porte de gata, eslingas, grilletes.</li><li>-En caso de conducir en sectores con riesgo de hundimiento porte de tablonos y pala.</li><li>-Uso de alertor de sueño.</li><li>-En caso de presentar somnolencia, detener el vehículo en una zona segura al costado del camino, lavar la cara y no retomar la marcha hasta que haya pasado el sueño.</li><li>-Al visitar un punto de monitoreo siempre dejar la</li></ul>

CODIGO: I&amp;C PTS/02

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 4 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



**“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”**

Fecha Emisión: Marzo 2020

			<ul style="list-style-type: none"><li>camioneta en posición para salir directamente hacia el próximo destino.</li><li>-Estacionar siempre aculotado.</li><li>-Procedimiento OPERACIONES P-005.</li><li>-Conducción en caminos principales y secundarios del Salar de Atacama.</li><li>-Uso de Lentes oscuros de seguridad</li><li>-Manejo a la defensiva</li></ul>
<b>3.- Desplazamiento a pie hacia/ desde puntos de monitoreo y traslado de equipos.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Radiación solar</li><li>-Plataforma en mal estado</li><li>-Ráfagas de vientos</li><li>-Presencia de Lluvias</li><li>-Mala postura corporal al caminar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Exposición a radiación UV</li><li>-Caídas mismo nivel</li><li>-Proyección de partículas por efecto del viento.</li><li>-Golpes con/ contra</li><li>-Hundimiento.</li><li>-Exposición a polvo</li><li>-Sobreesfuerzo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Evaluar las zonas de desplazamiento más adecuadas para iniciar la marcha.</li><li>-Desplazamiento cuidadoso y estar siempre atento a las condiciones del entorno de trabajo.</li><li>-En lo posible utilizar ropa con filtro UV.</li><li>-Utilizar siempre polera manga larga.</li><li>-Uso de capuchón cubrenuca.</li><li>-Utilizar antiparras oscuras con filtro UV.</li><li>-Consumir abundante líquido.</li><li>-Colocar bloqueador solar varias veces al día en las partes más expuestas: manos, brazos, cara, cuello.</li><li>-Tratar de llegar con la camioneta lo más cerca posible del punto de monitoreo, mientras el camino lo permita.</li><li>-Mantener postura adecuada para el carguío y traslado de equipos.</li><li>-Aplicación Guía Técnica Radiación UV de origen solar MINSAL.</li><li>-Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga.</li></ul>
<b>4.- Toma de muestras o recolección de Datos.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Radiación solar</li><li>-Plataforma en mal estado</li><li>-Ráfagas de vientos</li><li>-Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales</li><li>-Mal manejo u operación de equipo</li><li>-Postura corporal inadecuada para tomas de muestra</li><li>-Ruido</li><li>-Equipos energizados en mal estado</li><li>-Equipos contiguos energizados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Inflamación de combustibles</li><li>-Prendimiento</li><li>-Exposición a ruido.</li><li>-Exposición a radiación solar</li><li>-Posiciones inadecuadas.</li><li>-Sobreesfuerzo.</li><li>-Caídas.</li><li>-Golpes con/ contra.</li><li>-Caídas de equipos.</li><li>-Contacto con energía eléctrica</li><li>-Exposición a polvo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Evaluar la mejor posición de acercamiento al punto de monitoreo.</li><li>-Si tiene que permanecer un buen tiempo agachado, no pararse rápidamente para evitar mareos y pérdida del equilibrio.</li><li>-No intervenir equipos que presenten bloqueo.</li><li>-Seguir secuencias de intervención señaladas en el Procedimiento OPERACIONES P-007 Monitoreo y muestreo de pozos operativos y no operativos.</li><li>-Informar a operador de pozos todos los equipos que se visitaran</li><li>-No intervenir ningún equipo sin la autorización explícita del operador de pozos.</li><li>-No fumar en plataforma de equipos con motor diésel.</li><li>-Contar en terreno con HDS Diesel</li><li>No acercarse a partes móviles que no cuenten con protección.</li><li>-Uso de casco, protector auditivo, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de cabritilla o Hylite dependiendo de la actividad.</li><li>-No llevar ropa suelta o elementos colgantes que puedan</li></ul>

CODIGO: I&amp;C PTS/02

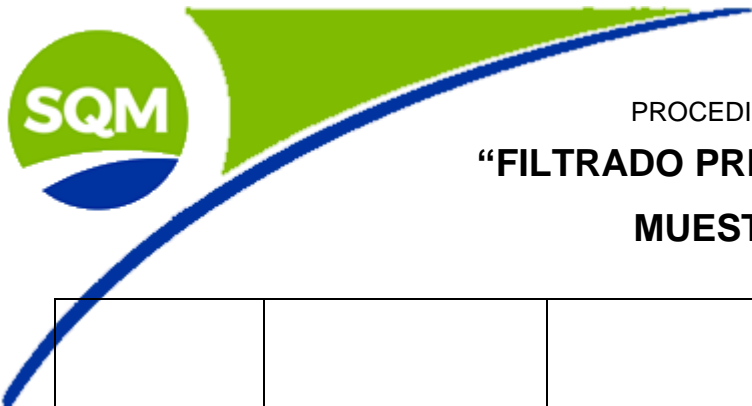
FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 5 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO

**“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”**

**Código I&C PTS/02**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

			<p>enredarse en una parte móvil.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Mantener postura adecuada para el carguío y traslado de equipos.</li><li>-Aplicación Guía Técnica Radiación UV de origen solar MINSAL.</li><li>-Protocolo MINSAL TMERT</li><li>-Protocolo MINSAL PREXOR</li></ul>
<b>5.- Filtrado y Preservado de muestras en laboratorio.</b>	<p>-Manipulación de sustancias corrosivas.</p>	<p>-Contacto con sustancia irritantes y/o corrosivas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Derrames de HNO<sub>3</sub>, Quiebre de utensilios).</li><li>-Reacciones químicas no deseadas.</li><li>-Electrocución</li></ul>	<p>-Portar y conocer la HDS del HNO<sub>3</sub>, los riesgos asociados y las medidas de control.</p> <p>-Contar con Piseta y Bidón de solución de Bicarbonato de Sodio al 5%.</p> <p>Mantener extintor disponible en el área.</p> <p>Uso de Antiparras transparentes, cotona blanca, guantes de látex.</p> <p>-Trabajar en un ambiente bien ventilado. Orden y aseo.</p> <p>-Postura corporal adecuada.</p> <p>-Todos los componentes y materiales en buenas condiciones de uso.</p> <p>-Movimiento de materiales y equipos de acuerdo con el procedimiento.</p> <p>-Limitar el acceso a personal externo al trabajo.</p>

**6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

**ACCIONES DE FILTRADO**

<b>CODIGO: I&amp;C PTS/02</b>	<b>FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020</b>	<b>PÁGINA : 6 de 15</b>
	<b>FECHA REVISIÓN: Marzo 2020</b>	<b>MODIFICACIÓN N°: 05</b>



**ORIGINAL**



## “FILTRADO PRESERVADO DE MUESTRAS”

Fecha Emisión: Marzo 2020

Para obtener resultados acordes a los requerimientos se utilizará la filtración post muestreo en las dependencias de Hidrogeología destinadas para estos fines, a partir de la muestra obtenida según lo señalado en los procedimientos Muestreo y Monitoreo en pozos de exploración en profundidad **OPERACIONES P-001** y muestreo físico- químico en pozos PSAH **OPERACIONES P-002** y llevada al laboratorio.

A continuación, se detalla el orden que se debe seguir para realizar el filtrado

### Secuencia de Actividades Filtrado.

- Verificar el stock suficiente de envases donde se verterá la muestra filtrada.
- Conectar mangueras en bomba de vacío correctamente.
- Asegurarse que válvula de control de vacío se encuentre en mínima presión (**Figura 4**).
- Seleccionar papel filtro adecuado para filtración. Es recomendable realizar un pre-filtrado con papel filtro común o con filtro de 1  $\mu$ m. Para luego filtrado final con papel filtro de 0.45  $\mu$ m.
- Instalar apropiadamente sistema de filtración (**Figura 6**).
- Encender bomba de vacío. Si es necesario aumentar la presión de vacío por medio de la válvula de control de vacío.
- Una vez terminado de filtrar el volumen deseado se procede a apagar la bomba de vacío.
- Disminuir la presión de vacío al mínimo por medio de la válvula de control de vacío.
- Desmontar sistema de filtración.
- Verter la muestra filtrada en los envases apropiados y rotular la muestra indicando como mínimo nombre del punto de muestreo, fecha y hora. Además, se debe indicar que la muestra está filtrada y si corresponde a agua superficial o subterránea.
- Lavar con cuidado el sistema de filtración y guardar sus componentes.
- Desmontar la bomba de vacío.

### ACCIONES DE PRESERVADO

Por las características de los trabajos, sean estos los imponderables de la perforación o de los monitoreos, así como las condiciones del terreno y la cantidad de puntos de muestreo, las campañas pueden durar varios días antes que las muestras sean enviadas al Laboratorio para su análisis, lo que podría implicar alteraciones en los resultados obtenidos.

A continuación, se indican los pasos para llevar a cabo el preservado:

### Secuencia de Actividades.

- Antes de comenzar a trabajar se debe contar con el EPP necesario y utilizarlo, es decir, guantes de nitrilo y/o desechables, mascarilla, antiparras claras y Hoja de Datos de Seguridad HDS.
- Se debe preparar envase de 250 ml rotulándolo con los datos mínimos: Nombre de punto de muestreo, Fecha, Hora. Además, se debe indicar que la muestra esta filtrada y preservada y si corresponde a agua subterránea o superficial.
- Se vierten 250 ml aproximadamente de muestra filtrada, en un recipiente previamente lavado, en este se llevará a cabo la preservación.
- A continuación, se comienza a agregar Ácido Nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) al 20% con el gotario hasta que el pH de la muestra tenga valor 2.0
- Se debe evitar el contacto del gotario con la muestra para así evitar la contaminación proveniente de otra muestra.
- A medida que se va agregando el  $\text{HNO}_3$ , se debe ir introduciendo la sonda del pHmetro con la finalidad de ir verificando que se obtiene el pH requerido (pH2)

CODIGO: I&amp;C PTS/02

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 7 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

# **“FILTRADO PRESERVADO DE MUESTRAS”**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

- Según la experiencia adquirida para el tipo de muestras que se realizan, la cantidad de HNO<sub>3</sub> necesaria es entre 2 a 2,5 ml para 250 ml de muestra, sin embargo, este dato es solo referencial y siempre se debe llevar a cabo la verificación con pHmetro.
- Una vez que se obtenga el pH deseado se debe vaciar la muestra filtrada y preservada con precaución en el envase de 250 ml debidamente rotulado, llenándolo completamente, evitando que queden burbujas de aire en su interior. Cerrar bien el envase.

## **CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**

El pHmetro deberá ser calibrado por lo menos una vez cada 1 mes, debido a las características del agua con que se trabaja, o ante los siguientes eventos:


- Cambio de sensor o electrodo,
- Cambio de baterías
- Si el símbolo del sensor palpita en la pantalla
- Cada vez que se realice una nueva perforación.

*Nota: Ver instructivos de operación y calibración de equipos de monitoreo **OPERACIONES I-001**.*

## **EQUIPOS INVOLUCRADOS**

- Bomba de vacío
- Sistema de filtración
- Kitasato
- Papel filtro
- pHmetro
- Envases plásticos 1000 ml, 500 ml o 250 ml
- Bidón con Agua destilada
- Pisseta
- Acido Nítrico al 20%
- Gotario
- pH metro

### **Riesgos Principales: (Pictogramas):**

					
	Riesgo de resbalar				

**CODIGO: I&C PTS/02**
**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**
**PÁGINA : 8 de 15**
**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**
**MODIFICACIÓN N°: 05**

**ORIGINAL**

PROCEDIMIENTO  
**“FILTRADO PRESERVADO DE  
 MUESTRAS”**

Código I&C PTS/02

Fecha Emisión: Marzo 2020

					
! Riesgo Tropezar					
Tropiezo/caída	Resbalar	Atrapamiento	Aplastamiento	Sustancias Peligras	Riesgo eléctrico

**EPP Requerido: (Pictogramas):**

						
CASCO	LENTES	GUANTES Anticorte, Deep grip	CHALECO	ZAPATOS DIELECTRICO	BARBOQUEJO	CINTURON DE SEGURIDAD

**7. PROHIBICIONES**

Manipular ácido sin lo EPP necesarios para trabajo seguro

**8. RECURSOS**

No aplica

**9. ASPECTOS AMBIENTALES**

No aplica

**10. REFERENCIAS**

No aplica

**11. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS**

No aplica

**12. REGISTROS**

No aplica

**CODIGO: I&C PTS/02**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 9 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



**ORIGINAL**

13. ANEXOS - DIAGRAMAS

Anexo 1. Figuras



Figura 1. Bomba de aspiración Thomas 1636



Figura 2. Sistema de filtración

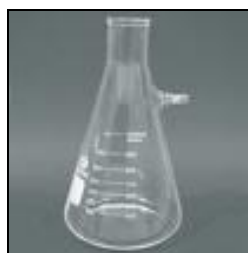


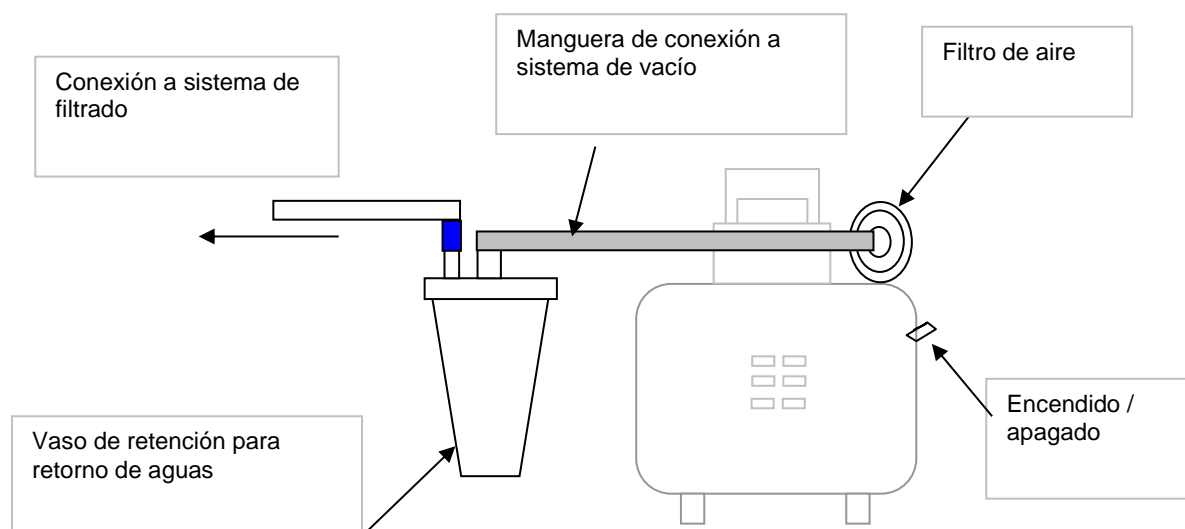
Figure 3. Kitasato



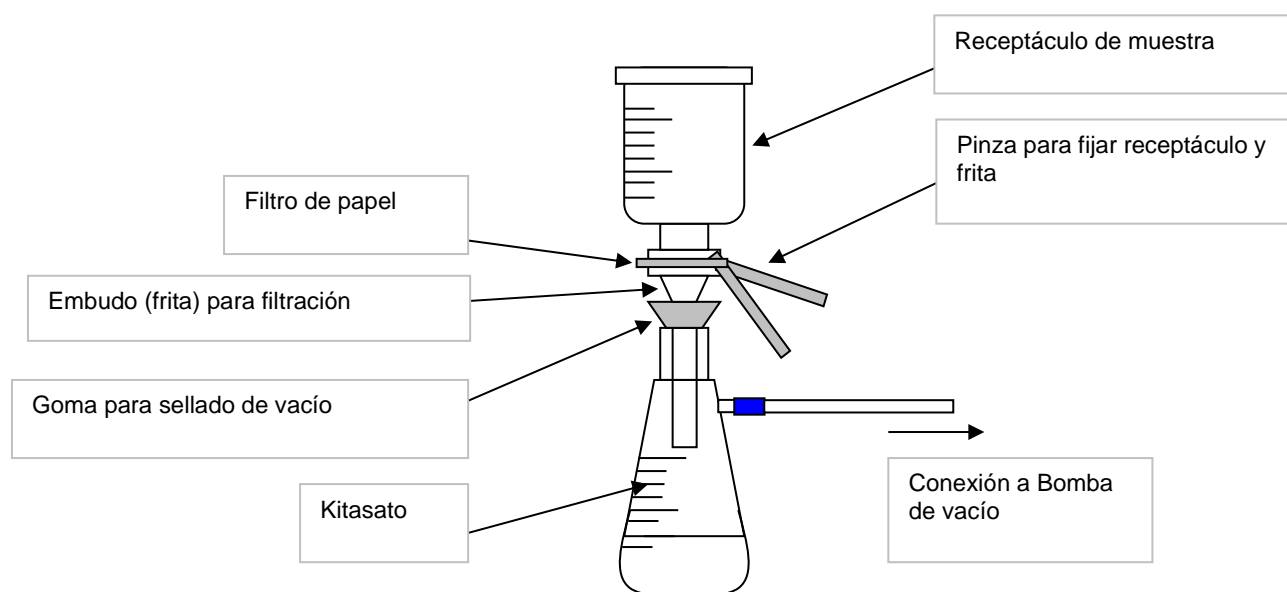
Figura 4: Válvula de control de Presión

# “FILTRADO PRESERVADO DE MUESTRAS”

Fecha Emisión: Marzo 2020



**Figura 5. Implementación de bomba de vacío**



**Figura 6. Sistema de filtración.**



PROCEDIMIENTO  
“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”

Código I&C PTS/02

Fecha Emisión: Marzo 2020

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

No aplica

15. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	05	Revisión y actualización del procedimiento	Marzo 2020

Distribución	Copia N°	Destino
	ORIGINAL	Oficinas GHS
	Electrónica	Servidor Interno

CODIGO: I&C PTS/02

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 12 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL





PROCEDIMIENTO  
"FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS"

Código I&C PTS/02

Fecha Emisión: Marzo 2020

RECEPCIÓN

Acuso recepción conforme del presente "PROCEDIMIENTO FILTRADO Y PRESERVADO DE MUESTRAS" establecido por SQM Salar S.A. para sus operaciones en el Salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN :   .    .    -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma : .....

CODIGO: I&C PTS/02

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 13 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

**“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”**

Fecha Emisión: Marzo 2020

**TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO “Filtrado y preservado de muestras”**

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



PREGUNTAS	Verdadero	Falso
En la actividad de filtrado no importara si la válvula de control de vacío no se encuentre en su mínima presión	F	
En el filtrado se debe indicar que la muestra está filtrada y si corresponde a agua superficial o subterránea.	V	
Es relevante el tiempo de preservado de la muestra, antes de ser enviada al laboratorio, porque podría sufrir alteraciones en los resultados.	V	
Se le debe agregar Ácido Nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) al 20% con el gotario hasta que el pH de la muestra tenga valor 2, para la preservación.	V	
A medida que se va agregando el $\text{HNO}_3$ , se debe ir introduciendo la sonda del pH metro con la finalidad de ir verificando que se obtiene el pH requerido (pH2).	V	
Una vez que se obtenga el pH deseado se debe vaciar la muestra filtrada y preservada con precaución en el envase de 250 ml debidamente rotulado, y dejándolo hasta la mitad con muestra.	F	
El pH metro no será necesario ser calibrado.	F	
El pH metro deberá ser calibrado, cada vez que se realice una nueva perforación.	V	

CODIGO: I&amp;C PTS/02

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 14 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**

**“FILTRADO PRESERVADO DE  
MUESTRAS”**

Fecha Emisión: Marzo 2020

**TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO “Filtrado y preservado de muestras”**

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



PREGUNTAS	Verdadero	Falso
En la actividad de filtrado no importara si la válvula de control de vacío no se encuentre en su mínima presión		
En el filtrado se debe indicar que la muestra está filtrada y si corresponde a agua superficial o subterránea.		
Es relevante el tiempo de preservado de la muestra, antes de ser enviada al laboratorio, porque podría sufrir alteraciones en los resultados.		
Se le debe agregar Ácido Nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) al 20% con el gotario hasta que el pH de la muestra tenga valor 2, para la preservación.		
A medida que se va agregando el $\text{HNO}_3$ , se debe ir introduciendo la sonda del pH metro con la finalidad de ir verificando que se obtiene el pH requerido (pH2).		
Una vez que se obtenga el pH deseado se debe vaciar la muestra filtrada y preservada con precaución en el envase de 250 ml debidamente rotulado, y dejándolo hasta la mitad con muestra.		
El pH metro no será necesario ser calibrado.		
El pH metro deberá ser calibrado, cada vez que se realice una nueva perforación.		

**CODIGO: I&C PTS/02**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 15 de 15

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“CONFIGURACION DE  
TRANSDUCTORES MONITOREO  
CONTINUO PC-PSAH”

Código I&C PTS/03

Fecha Emisión: Marzo 2020

PROCEDIMIENTO  
CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES  
MONITOREO CONTINUO PC-PSAH  
I&C PTS/03

ELABORADO POR:	REVISADO POR (Nombre y Firma):	APROBADO POR (Nombre y Firma):
<b>Luis Segovia</b>	<b>Gonzalo Puga</b>	<b>Helio Hernandez</b>
Cargo	Cargo	Cargo
Fecha:	Fecha:	Fecha:
<b>Cristian Martinez</b>		<b>Corrado Tore</b>
Cargo		Cargo
Fecha:		Fecha:

CODIGO: I&C PTS/03	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 1 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## 1. OBJETIVOS Y ALCANCE

### 1.1Objetivos

Establecer una metodología de trabajo, determinar las responsabilidades y estandarizar la secuencia de actividades para realizar con éxito la descarga de datos y logueo de transductores de presión del monitoreo continuo PSAH.

### 1.2Alcance

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

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de operaciones	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	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 de logueo de transductores.
Supervisor de terreno	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	Instruir a los monitores acerca de las tareas que deben realizar durante el monitoreo continuo. Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento. Asesorar al monitor ambiental 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.

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 2 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

		Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los monitores.
Monitor	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	<p>Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento.</p> <p>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.</p> <p>Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento.</p> <p>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 de cualquier irregularidad que se presente.</p> <p>No efectuar maniobras de riesgos que atenten contra su integridad física o la de otras personas.</p> <p>No actuar por si solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar.</p> <p>Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad.</p> <p>Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el monitoreo continuo.</p>

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 3 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## 3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Lentes de Seguridad (Oscuros/claros)
- Zapato de Seguridad
- Guantes de Seguridad (Nitrilo, Anti corte y Deep-Grip)
- Ropa con filtro UV.
- Bloqueador Solar
- Jockey legionario o gorro de ala ancha
- Botas de agua.

## 4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Camioneta
- Planchas desatasco
- Llave barrera PSA.
- Llave y candado de pozos.
- Palas
- Eslingas
- Grilletes
- Tablones
- Palm Win Situ, cable conector, cargador para camioneta.
- Pozómetro
- Densímetros (rangos: 1.0-1.1; 1.1-1.2; 1.2-1.3; 1.3-1.4).
- Probeta.
- Pisseta con Agua Destilada.
- Flexómetro
- Tablet o planilla de pozos a monitorear.
- Bailer con cuerda

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

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 4 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

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

Tareas Críticas	Peligros	Riegos	Medidas de control
Conducción de Vehículos	-Encandilamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Volcamientos</li> <li>- Atropello</li> <li>- Perdida de control del vehículo</li> </ul>	Advertir al vehículo contrario de luces altas Detenerse si es necesario para descansar. Ejecutar HCR-ART. Uso de lentes de seguridad oscuros.
	-Cruce sorpresivo de animales a vías de tránsito vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Atropello</li> <li>- Perdida de control del vehículo</li> </ul>	Advertir de caminos con cruce de animales Señalizar caminos con cruce de animales Manejar a la defensiva Mantener vista en camino Mantener velocidad adecuada
	-Trabajos en vías de tránsito vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Atropello</li> </ul>	Advertencia de vías en trabajos Manejar a la defensiva estar atento a condiciones de caminos cortados o en reparación Respetar señalizaciones Mantener vista en camino
	-Condiciones del camino en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Derrapes</li> <li>- Hundimientos</li> <li>- Volcamientos</li> </ul>	Advertir condiciones climáticas. Conducir solo por vías accesibles. Mantener vista en camino. Manejar a la defensiva. Mantener velocidad adecuada.
	-Amortiguador en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colisiones</li> <li>- Choques</li> <li>- Volcamientos</li> </ul>	Check list equipo Mantención equipo Cambio de amortiguador Advertir estado vehículo. Mantener vista en camino. Manejar a la defensiva Ejecución HCR-ART.
	-Neumático en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Volcamientos</li> <li>-Pinchado y/o reventón de neumático</li> </ul>	Realizar check list equipo Cambio de neumático. Advertir estado neumático Ejecución HCR-ART. Manejo a la defensiva. Mantener vista en camino.
	-Falla mecánica y/o sistema eléctrico del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Volcamientos</li> <li>- Perdida de control del</li> </ul>	Realizar Check list equipo. Advertir falla equipo Mantención programada equipo. Cambio de equipo.

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 5 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# **“CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

		vehículo	Ejecución HCR-ART Descansar horas apropiadas Realizar HCR-ART.
	-Conducir en estado de somnolencia	- Choques - Colisiones - Volcamientos - Perdida de control del vehículo	Advertir estado somnolencia. Conducir acompañado. Uso alertor de sueño Informar estado de somnolencia a supervisión y tomar un descanso para retomar actividad.
	-Condiciones climáticas adversas	- Choques - Colisiones - Derrapes - Hundimiento - Volcamientos - Perdida de control del vehículo	Advertir condiciones climáticas Manejo a la defensiva Mantener vista en camino. Manejar con prudencia Ejecutar HCR-ART Aplicar sub plan de emergencia GHS.
	-Vibración constante de la camioneta	- Exposición a vibración	Pausas de trabajo Manejo a la defensiva Limitar velocidad en caminos irregulares
<b>Recolección muestras y datos</b>	-Radiación solar	-Exposición a radiación solar	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. Aplicación Guía Técnica Radiación UV de origen solar MINSAL.
	-Plataforma en mal estado	-Golpeado contra objetos, estructura o equipos -Caídas al mismo nivel - Hundimientos	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño pre establecido Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas Advertir anomalía de terreno Ejecución HCR-ART.
	-Ráfagas de vientos	-Contacto con partículas proyectadas - Exposición a polvo	Ejecutar HCR-ART Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa. En el caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área. Uso de EPP adecuados.

**CODIGO: I&C PTS/03**
**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**
**PÁGINA : 6 de 25**
**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**
**MODIFICACIÓN N°: 05**

**ORIGINAL**



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

	-Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales	-Caídas al mismo nivel - Sobreesfuerzo	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	-Golpeado por herramientas, dispositivos, accesorios - Daños al equipo	Ejecución HCR-ART Check list equipo Uso de equipo solo personal autorizado Advertir manejo inadecuado equipo
	-Postura corporal inadecuada para tomas de muestra	-Sobreesfuerzo. - Caída mismo Nivel	Posicionar correctamente al levantar y agachar al tomar muestra (flectando las rodillas) Corregir postura Protocolo MINSAL TMERT-ES (Pausas de Trabajo)
	-Equipos energizados en mal estado	-Contacto con energía eléctrica	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.
Desplazamiento pie en Plataformas	-Radiación solar	-Exposición a radiación solar	Uso protector solar, Uso capucha Uso ropa adecuada (polera manga larga) Consumir abundante agua No exceder tiempo de exposición a radiación de no ser necesario. Aplicación Guía Técnica Radiación UV de origen solar MINSAL.
	-Plataforma en mal estado	- Golpeado contra objetos, estructura o equipos -Caídas al mismo nivel - Hundimientos.	Inspección de plataforma de acuerdo con diseño pre establecido Delimitación de áreas. Ubicación de conos y señaléticas Advertir anomalía de terreno Ejecución HCR-ART.

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 7 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

	Ráfagas de vientos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contacto con partículas proyectadas</li><li>- Exposición a polvo</li></ul>	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.
	Presencia de Lluvias	<ul style="list-style-type: none"><li>-Caída mismo nivel</li><li>-Exposición a bajas temperaturas</li></ul>	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	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sobreesfuerzo</li></ul>	Ejecución HCR-ART Levantar peso establecido (25 k. ley 20.949) Pedir ayuda sobre 25 k. Mantener postura adecuada para trabajo Protocolo MINSAL Manejo Manual de Carga

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 8 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

## “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

### 6. 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 Pozometro y camioneta. Luego, se debe verificar que tablet y palm se encuentren con carga suficiente para realizar la actividad.


El Monitoreo Continuo PSA, se deberá realizar en 3 días e intentando mantener el orden establecido en el **Anexo 3** del presente procedimiento.

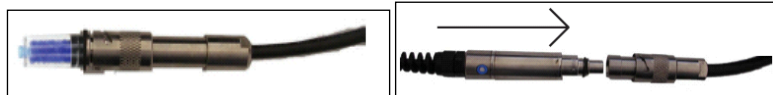
Los datos de terreno serán recolectados en la planilla de terreno digital (Tablet) y planilla de terreno, cuyo formato se presenta en el **Anexo 4**.

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**.

- Abrir pozo
- Conexión de palm con level troll
- Detención de loggeo en curso
- Descarga de loggeo en curso
- Recolección de muestra en pozo para posterior medición de densidad
- Devolución de muestra en pozo
- Cerrar tapa de pozo asegurando que el cable permanezca fijo a gancho de tapa (vital para una correcta medición)
- Medición de NE para ingresar en nuevo Loggeo
- Loggeo de nuevo mes donde se ingresara; Nombre del nuevo loggeo, tipo de medición (linear), frecuencia de recolección de dato (30 min), definir fecha y hora de inicio del loggeo, nivel de referencia (depth to water) en centímetros, densidad.
- Verificación de valores en palm posterior a loggeo (home), si la lectura post loggeo es mayor a 2 centímetros, se debe volver a medir NE y ajustar (recalibrar) sensor.



#### Descarga de datos.

- Una vez que se llega al punto de monitoreo, abrir candado si corresponde. Conectar el Transductor a la Palm con el cable y luego presionar el botón encendido .






# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”


Fecha Emisión: Marzo 2020

- Luego presionar el botón conectar  , una vez que cambie el icono hacia  el transductor ya está en línea y aparecerá la siguiente pantalla:









- Ejecutar sincronización entre Transductor y Palm. Para esto se debe presionar  y luego la opción Time. Aparecerá una hora en rojo y otra en negro, presionar la opción Sync.
- Se encuentra sincronizado cuando ambas horas aparecen en color negro. A continuación, presionar .
- Aparecerá la pantalla en el menú Home  .Verificar la hora asegurándose que no se interrumpirán las mediciones en curso y que se cuenta con el tiempo necesario (recordar que las mediciones se llevan a cabo a las horas y a las media horas).

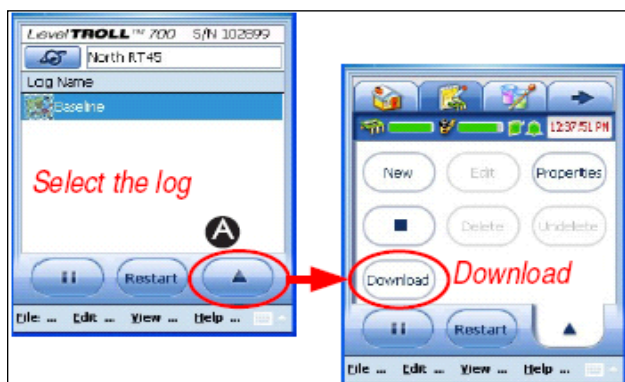




- Se debe pasar al segundo menú de izquierda a derecha  , donde aparecerán los logueos activos y los detenidos.

# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

- Detener el logeo activo (en este caso en la carpeta aparece una figura corriendo ), seleccionándolo, luego presionando  y a continuación **Stop** . El logeo aparecerá con la carpeta .
- Descargar datos del logeo, seleccionándolo, luego , después presionando la opción Download, luego la opción Download All, finalmente presionar .



- Una vez descargados el equipo preguntará si se desean visualizar los datos, en esta etapa se puede seleccionar cualquiera de las 2 opciones Yes o No. (si se selecciona Yes, luego presionar  para volver).
- A continuación, se debe eliminar el logeo del mes anterior. Para esto se debe seleccionar el logeo mencionado, presionar  y luego Delete. **Esto se debe repetir 2 veces para que se elimine por completo Secuencia de Actividades.**




## “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”


Fecha Emisión: Marzo 2020

### Medición de Parámetros de terreno.

- Una vez realizado estos pasos anteriores, se debe proceder a medir los parámetros de terreno. En primer lugar, extraer muestra de agua con Bailer vaciarlo en la probeta y medir densidad, una vez medido el valor de densidad devolver todo el volumen de muestra al pozo para luego medir nivel estático piezométrico utilizando Pozómetro. Ambos parámetros deben anotarse en la planilla de terreno.
- De forma inmediata se debe lavar pozómetro, cada vez que se tome una medida de nivel.
- En esta etapa de debe asegurar que al cerrar la tapa el cable de level troll debe quedar fijo y a la misma profundidad que estaba.
- El cable debe siempre quedar fijado al gancho (o similar) de la tapa, el cable a su vez no debe quedar doblado. En caso de que el cable sea muy largo la correcta manera de doblar cable excedente no debe ser menor a 15 cm de diámetro, así evitar que el cable interior se quiebre.
- Se debe procurar no dañar el transductor ni el envoltorio plástico que lo protege. En caso de que sea necesario se puede levantar con el resguardo de siempre mantenerlo en posición vertical.

### Ingreso de nuevo Logueo.

- En el menú  , seleccionar la opción New.
- En el primer recuadro aparecerá el nombre del sitio, el cual no se debe modificar. En el segundo recuadro (Log file name) se debe escribir, desplegando el teclado con el icono de la parte inferior de la pantalla, el nombre del logueo actual.

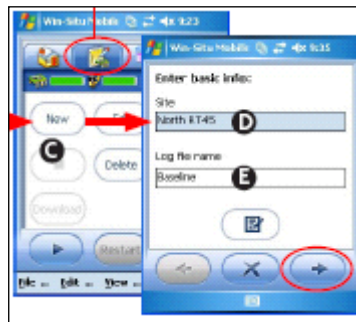
**Por ejemplo:** si el logueo se realiza el 17 de julio en el pozo L5-6, se deberá escribir “L5-6 JULIO 2008” y presionar  .





# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020



- Aparecerá en pantalla Select parameter(s), donde se debe verificar que el 3 parámetro se encuentre seleccionados: **Presión** (Press); **Temperatura** (Temp) y **Nivel** (Lvl DTW).

Presionar

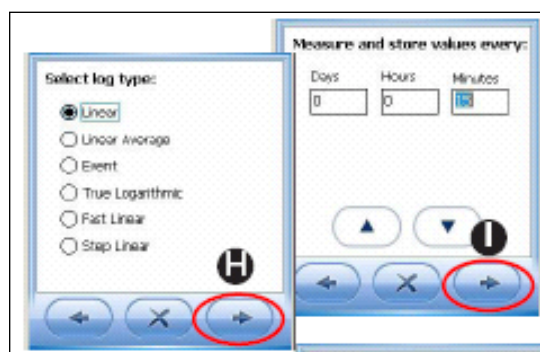


- En la siguiente pantalla se debe (Order and units), se deben verificar las unidades, estas son **Press: PSI; Temp: °C; Level(DTW): cm**. Presionar



- A continuación, en Select log type, se debe seleccionar **Linear**. Presionar
- Luego aparecerá Measure and store values every. En esta etapa se debe ajustar en 30 minutos, que es el intervalo de tiempo en el que se realizara la medición de los 3 parámetros antes mencionados. Para esto se debe pinchar con el lápiz en la casilla

correspondiente a minutos y ajustar con los botones





- Corresponde ahora ajustar la fecha y hora de inicio de la medición que realizara el transductor. En la pantalla Set Star/ stop time seleccionar Scheduled Star, pinchar el recuadro con la fecha y hora y ajustar el inicio que se desea pinchando el recuadro





## “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020


correspondiente y modificando con los botones  . El ajuste se debe realizar para que la medición comience en la hora o media hora más cercana, **por ejemplo**; si el logueo se esta realizando a las 3:18 PM se debe programar para las 3:30 PM. Se debe prestar atención a la casilla AM o PM, ya que se trabaja en esta forma y puede acarrear

algún error. Presionar , luego verificar que este seleccionada la casilla No Stop

Time y luego .

- A continuación, en Select log wrap mode, se debe seleccionar la casilla Wrap long when


full. Presionar .


- Luego en Select level mode, seleccionar la casilla Level–Depth to Water. Presionar .

- Luego se debe ingresar la densidad medida en terreno y anotada en la planilla. Para esto en la Pantalla Select specific gravity, se debe seleccionar la casilla Manual y anotar en el recuadro Specific Gravity el valor desplegando el teclado con el icono del extremo inferior

(ejem: 1.002). Presionar .

- Ahora se ingresará el nuevo nivel de referencia, el cual fue medido de forma manual con el Pozómetro. Para esto en la pantalla Select reference se debe seleccionar la casilla Set

new reference, presionar  y luego ingresar en el casillero sin color o del medio el valor, el cual debe ser ingresado en cm. Por ejemplo, si la medición manual fue 1.458 m,

se debe ingresar como 145.8 cm Presionar .

- Finalmente aparecerá la pantalla Summary, en donde se resumen todos los datos del logueo, se debe verificar que toda la información es correcta. El valor de nivel ingresado en cm. aparecerá en esta pantalla con signo negativo, así debe ser. Si todos los datos están

correctos presionar .



- A final de monitoreo se debe realizar limpieza a densímetros y probeta con agua destilada, para de esta manera mantener la vida útil de los equipos.

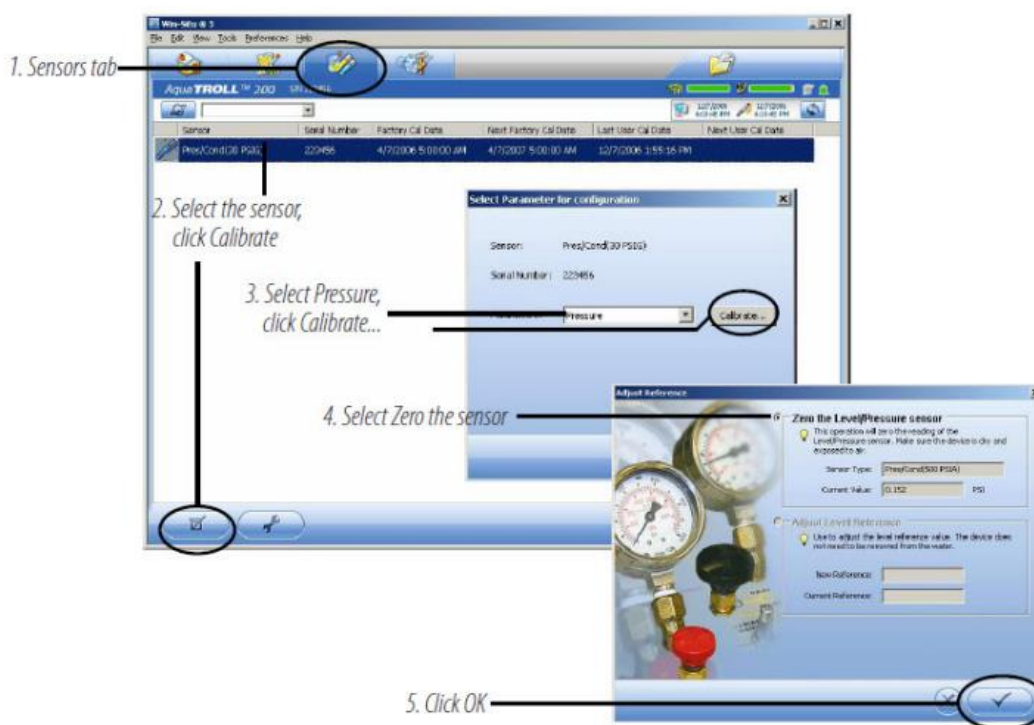


# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

- Recordar de verificar la lectura post loggeo, esto se hace ingresando nuevamente a la pantalla HOME de la aplicación, presionar READ y se podrá ver en tiempo real las lecturas de presión, temperatura y nivel, actualizándose los valores cada 10 segundos.
- En caso de que el nivel que arroje tenga una diferencia mayor a 2 cm, será necesario ajustar (calibrar) el valor del sensor. La forma de ajustar/calibrar es:  
Seleccionar pestaña SENSOR, luego seleccionar el sensor de nivel y presionar CALIBRAR.

- With the Aqua TROLL connected in software, go to the Sensors tab.
- Select the pressure sensor and click the Calibrate button .
- Select the Pressure parameter and click Calibrate...
- Select Zero the Level/Pressure sensor. Make sure the device is dry and exposed to air.
- Click OK . The software will inform you when the pressure reading is set to zero.




La verificación del loggeo es fundamental para asegurar que el equipo trabaje de manera correcta, entregando valores coherentes con lo medido de forma manual.

# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

- Finalmente presionar el menú File en la parte inferior derecha y seleccionar Disconnect.

Aparecerá nuevamente el símbolo , ahora se puede apagar el equipo y desconectar los cables.

## Riesgos Principales: (Pictogramas):

		
Exposición a radición uv	Caida distinto nivel	Caida mismo nivel

## EPP Requerido: (Pictogramas):

					
CASCO	LENTES	USO DE BLOQUEADOR SOLAR	USO DE GUANTES	CHALECO	ZAPATOS DIELECTRICO

## 7. PROHIBICIONES

No aplica

## 8. RECURSOS

No aplica

## 9. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

## 10. REFERENCIAS

No aplica

## 11. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

No aplica

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 16 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

**“CONFIGURACION DE  
TRANSDUCTORES MONITOREO  
CONTINUO PC-PSAH”**

**Código I&C PTS/03**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

**12. REGISTROS**  
No aplica

**CODIGO: I&C PTS/03**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 17 de 25**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 05**



**ORIGINAL**



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## Anexo 3. 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

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 19 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

**“CONFIGURACION DE  
TRANSDUCTORES MONITOREO  
CONTINUO PC-PSAH”**

**Código I&C PTS/03**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

L4-7	F6	16
L4-8	F6	16
L4-9	F6	16
L14-4	F14	16
L3-5	F5	17
L3-6	F5	17
L3-7	F5	17
L13-1	F13	17
L13-2	F13	17
L13-3	F13	17
L13-4	F13	17
L7-4	F1	17
Puilar	F1	17
L7-G2 Piezómetro	F1	17
Puente San Luis Pozo	F1	17
Puente San Luis Aforo	F1	17
Burro Muerto	F1	17

**CODIGO: I&C PTS/03**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 20 de 25**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 05**



**ORIGINAL**

# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

Anexo 4. Planilla Monitoreo Continuo Digital.

Pozo	Sector	DIA	Hora	Nivel (m)	Densidad	Monitor	Observación	bateria
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						

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 21 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

L4-7	F6	16						
L4-8	F6	16						
L4-9	F6	16						
L14-4	F14	16						
L3-5	F5	17						
L3-6	F5	17						
L3-7	F5	17						
L13-1	F13	17						
L13-2	F13	17						
L13-3	F13	17						
L13-4	F13	17						
L7-4	F1	17						
Puilar	F1	17						
L7-G2 Piezómetro	F1	17						
Puente San Luis Pozo	F1	17						
Puente San Luis Aforo	F1	17						
Burro Muerto	F1	17						

**14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO**

No aplica

**15. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN**

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	05	Revisión y actualización del procedimiento	Marzo 2020

Distribución	Copia N°	Destino
	ORIGINAL	Oficinas GHS
	Electrónica	Servidor Interno

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 22 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

Código I&C PTS/03

# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## RECEPCIÓN

Acuso recepción conforme del presente “PROCEDIMIENTO configuración transductores monitoreo continuo PC-PSAH” establecido por SQM Salar S.A. para sus operaciones en el Salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN :   .    .    -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma : .....

CODIGO: I&C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 23 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO “Configuración de transductores Monitoreo Continuo PC-PSA”



Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_

PREGUNTAS	Verdadero	Falso
El Monitoreo Continuo PSA, se deberá realizar en 3 días e intentando mantener el orden establecido.	V	
Se deberá seguir minuciosamente las indicaciones en planilla de terreno digital	V	
No será importante verificar las horas de las mediciones en curso	F	
En la medición de parámetros en terreno será primordial la medición de densidad y nivel piezométrico.	V	
No se lavará Pozómetro, cuando se tome una medida de nivel.	F	
Sera muy importante asegurarse que al cerrar la tapa el cable de level troll debe quedar fijo y a la misma profundidad que estaba. Se debe procurar no dañar el transductor ni el envoltorio plástico que lo protege.	V	
Al realizar el ingreso de un nuevo Loggeo, se deberá modificar el nombre del sitio.	F	
Se deberá verificar la lectura post loggeo, esto se hace ingresando nuevamente a la pantalla HOME de la aplicación, presionar READ y se podrá ver en tiempo real las lecturas de presión, temperatura y nivel, actualizándose los valores cada 10 segundos.	V	
En las lecturas de post loggeo, cuando el nivel que arroje tenga una diferencia mayor a 2 cm, no será necesario ajustar (calibrar) el valor del sensor.	F	
La verificación del loggeo es fundamental para asegurar que el equipo trabaje de manera correcta, entregando valores coherentes con lo medido de forma manual.	V	

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 24 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



# “CONFIGURACION DE TRANSDUCTORES MONITOREO CONTINUO PC-PSAH”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO “Configuración de transductores Monitoreo Continuo PC-PSA”



Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_

PREGUNTAS	Verdadero	Falso
El Monitoreo Continuo PSA, se deberá realizar en 3 días e intentando mantener el orden establecido.		
Se deberá seguir minuciosamente las indicaciones en planilla de terreno digital		
No será importante verificar las horas de las mediciones en curso		
En la medición de parámetros en terreno será primordial la medición de densidad y nivel piezométrico.		
No se lavará Pozómetro, cuando se tome una medida de nivel.		
Sera muy importante asegurarse que al cerrar la tapa el cable de level troll debe quedar fijo y a la misma profundidad que estaba. Se debe procurar no dañar el transductor ni el envoltorio plástico que lo protege.		
Al realizar el ingreso de un nuevo Loggeo, se deberá modificar el nombre del sitio.		
Se deberá verificar la lectura post loggeo, esto se hace ingresando nuevamente a la pantalla HOME de la aplicación, presionar READ y se podrá ver en tiempo real las lecturas de presión, temperatura y nivel, actualizándose los valores cada 10 segundos.		
En las lecturas de post loggeo, cuando el nivel que arroje tenga una diferencia mayor a 2 cm, no será necesario ajustar (calibrar) el valor del sensor.		
La verificación del loggeo es fundamental para asegurar que el equipo trabaje de manera correcta, entregando valores coherentes con lo medido de forma manual.		

CODIGO: I&amp;C PTS/03

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 25 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

PROCEDIMIENTO  
AFORO EN CANAL NATURAL  
I&C PTS/05

ELABORADO POR:	REVISADO POR (Nombre y Firma):	APROBADO POR (Nombre y Firma):
<b>Luis Segovia</b>	<b>Gonzalo Puga</b>	<b>Helio Hernandez</b>
Cargo	Cargo	Cargo
Fecha:	Fecha:	Fecha:
<b>Cristian Martinez</b>		<b>Corrado Tore</b>
Cargo		Cargo
Fecha:		Fecha:

CODIGO: I&C PTS/05	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 1 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



## 1. OBJETIVOS Y ALCANCE

### 1.1 Objetivos

El objetivo de este instructivo es definir los pasos a seguir para realizar un correcto aforo y cálculo de caudales en 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.

Dada la variabilidad del fondo del canal natural es necesario subdividirlo en varias secciones, así se afora 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

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de operaciones	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	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. Toma de decisiones en terreno al momento de realizar aforos.
Supervisor de	Investigación y control,	Instruir a los monitores sobre las labores descritas en este

CODIGO: I&amp;C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 2 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



terreno	superintendencia operaciones GHS	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.
Conductores	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	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 si 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 molinete, monitoreo, gata inflable y camioneta.

### 3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Lentes de Seguridad (Oscuros/claros)
- Zapato de Seguridad
- Bloqueador Solar
- Guantes de Seguridad (Nitrilo, anti corte y/o Deep-Grip)
- Sombrero ala ancha / gorro legionario
- Ropa con filtro UV color beige para los aforos de PSAH

### 4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

CODIGO: I&C PTS/05	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 3 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

- Camioneta 4x4
- Radio portátil
- Navegador GPS o mapa de ubicación (Sólo en caso de que monitor no haya realizado actividad con anterioridad).
- Teléfono Satelital
- Micromolinet
- Flexómetro
- Tablet Aforos PSAH
- 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.

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

Peligros	Riesgos (Daño /	Control Operacional Directo
----------	-----------------	-----------------------------

CODIGO: I&C PTS/05	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 4 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



**“AFORO EN CANAL NATURAL”**
**Fecha Emisión: Marzo 2020**

	<b>Impacto Seguridad y Salud)</b>	<b>Causa Raíz</b>	
Radiación solar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición a condiciones climáticas adversas</li> <li>- Exposición a radiación solar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Condiciones climáticas adversas</li> <li>-No usa EPP (Casco, capucha, ropa adecuada, lentes con filtro UV)</li> <li>-Deterioro de EPP o mal uso de ellos.</li> <li>-Falta o no uso de bloqueador solar</li> <li>-No cuenta con agua para uso personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Protocolo MINSAL Guía Técnica de exposición a radiación UV de origen solar.</li> <li>-Uso correcto de EPP</li> <li>-Entrega de EPP (casco, capucha, ropa adecuada, lentes con filtro UV)</li> <li>-Contar con agua para uso personal</li> <li>-Uso de bloqueador personal (factor 50)</li> <li>-Ejecución e inspección HCR-ART.</li> </ul>
Tránsito por superficie en malas condiciones o adversa por geografía del lugar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto con partículas proyectadas</li> <li>- Exposición a polvo</li> <li>- Caídas a diferente nivel</li> <li>- Caídas al mismo nivel</li> <li>- Hundimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desconocimiento del sector</li> <li>-Condiciones climáticas adversas</li> <li>-Conducta Permisiva</li> <li>-Falta conocimiento de peligro y riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Personal debe estar atento a condiciones del terreno</li> <li>-Debe mantener vista en camino</li> <li>-Uso EPP (Calzado de seguridad)</li> <li>-Ejecución HCR-ART</li> <li>-Transitar de manera pausada y atento a las condiciones del camino.</li> </ul>
Presencia ráfagas de viento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto con partículas proyectadas</li> <li>- Exposición a polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No advierte de condiciones climáticas adversas.</li> <li>-No utiliza ropa adecuada (calor o frío)</li> <li>-No utiliza EPP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ejecutar HCR-ART</li> <li>-Transitar de manera lenta y atenta ante esta condición adversa.</li> <li>-En caso de que el viento no permita transitar a pie, se debe informar a jefatura y retirar del área.</li> <li>-Uso de EPP adecuados.</li> </ul>
Postura inadecuada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobreesfuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Posición o postura incorrecta para el trabajo</li> <li>-Demasiada actividad física</li> <li>-Trabajo o movimiento a velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ejecución HCR-ART</li> <li>-Levantar peso establecido (25k Ley 20949)</li> <li>-No cargar equipos que superen los 25 kg Protocolo MINSAL Manejo Manual de carga.</li> <li>-Mantener postura adecuada para trabajo</li> <li>-Usar EPP cómodos y en buen estado para evitar lesiones menos en pies, manos</li> </ul>

**CODIGO: I&C PTS/05**
**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**
**PÁGINA : 5 de 25**
**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**
**MODIFICACIÓN N°: 05**

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

		inadecuada. -Actividad rutinaria sin pensar -Levantar peso inadecuado (sobre 25 kg)	
--	--	--	--

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### Medición de parámetros en terreno

Definir el número de secciones del canal a aforar, para las estaciones Barros Negros, Salada y Saladita se tiene predefinido el número de secciones, véase el alcance de cada una de ellas.

CODIGO: I&C PTS/05	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 6 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

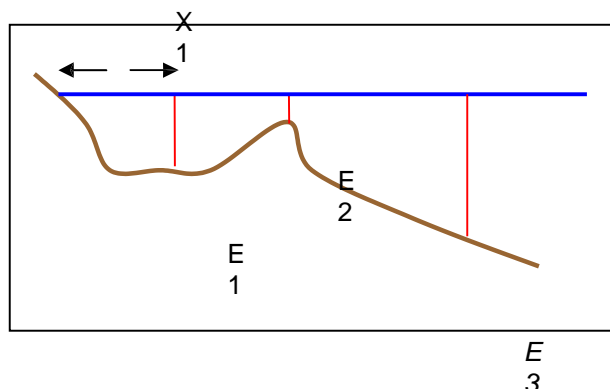
Fecha Emisión: Marzo 2020

Cuando no esté determinada el área a aforar, se debe buscar una sección regular y de flujo laminar.

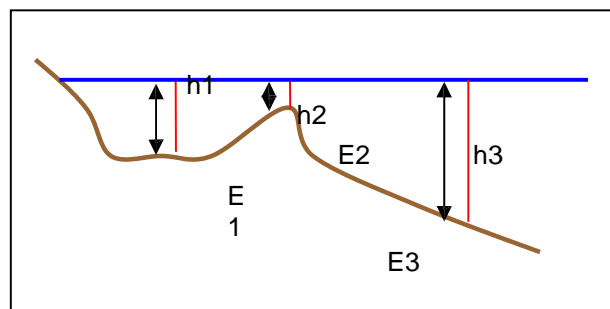
Medir la distancia desde la estaca número 1 (E1) y la intersección del espejo de agua con el suelo. Repetir este paso para la última esta. Ver Figura 1.

Medir las distancias entre las estacas E1, E2, E3, etc.

Medir la altura de agua en cada una de las estacas ( $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$ , etc). Tener en cuenta que la medición no debe considerar el fondo fangoso del canal. Ver Figura 2.



**Figura 1. Esquema de medición desde estaca E1 a la intersección del espejo de agua con el suelo**



**Figura 2. Esquema de medición altura de estaca**

#### Calculo de caudales

Para calcular el caudal total que de un canal se debe estimar los sub-caudales  $Q_i$  de cada una de las secciones, para esto se estima el área mojada de cada una de la sección  $A_i$  y se lo multiplica por la velocidad media en cada una de estas áreas.

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 7 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

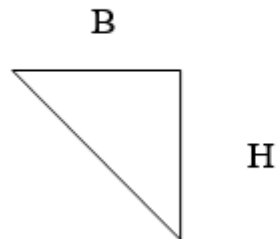


ORIGINAL

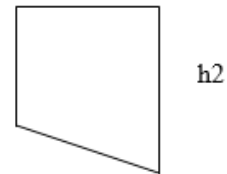
$$Q_i = A_i * v_i$$

Para el cálculo de las áreas  $A_i$  se usan las ecuaciones del área de un triángulo o las de un trapecio rectangular o de un rectángulo. La primera de ellas es para los extremos del canal, mientras que la segunda y la tercera es para calcular el área entre las estacas. Todo depende de la forma del canal.

Ecuación del área de un triángulo:  $A = \frac{B * H}{2}$



Ecuación de un trapecio rectangular:  $A = X_1 h_1 + \left[ \frac{h_2 - h_1}{2} \right] h_1$



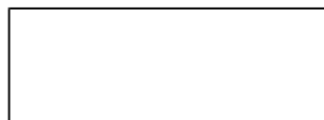


PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

Ecuación del área de un rectángulo:  $A = B \cdot H$



H

B

Finalmente, el caudal total del canal es la suma de los caudales de cada sección.

$Q + Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + \dots$

Estación de aforo barros negros

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 9 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



Se instalaron 9 (nueve) estacas en la sección que define la estación de aforo Barros Negros, cada una separada **3 metros**. Para realizar el aforo en esta estación se deberá llenar la planilla que se muestra en el Anexo.

	Distancia desde estaca
E1	0.0
E2	3.0
E3	6.0
E4	9.0
E5	12.0
E6	15.0
E7	18.0
E8	21.0
E9	24.0

#### Estación de aforo salada

Se instalaron 7 (siete) estacas en la sección que define la estación de aforo Salada, cada una separada como se indica a continuación. Para realizar el aforo en esta estación se deberá llenar la planilla que se muestra en el Anexo.

	Distancia desde estaca
E1	0.0
E2	1.3
E3	3.3
E4	4.3
E5	5.3
E6	7.3
E7	9.3

#### Estación de aforo saladita

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 10 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



## “AFORO EN CANAL NATURAL”

Fecha Emisión: Marzo 2020

Se instalaron 9 (nueve) estacas en la sección que define la estación de aforo Saladita, cada una separada como se indica a continuación. Para realizar el aforo en esta estación se deberá llenar la planilla que se muestra en el Anexo

	Distancia desde estaca
E1	0.0
E2	2.1
E3	5.1
E4	8.1
E5	11.1
E6	14.1
E7	17.1
E8	20.1
E9	23.1

**Estación de aforo barro negro (cola de pez)**

Se instalaron 10 (diez) estacas en la sección que define la estación de aforo Barro Negro – Cola de Pez, cada una **separada 4 metros**. Para realizar el aforo en esta estación se deberá llenar la planilla que se muestra en el Anexo.

Estaca	Distancia desde estaca
E1	0.0
E2	4.0
E3	8.0
E4	12.0
E5	16.0
E6	20.0
E7	24.0
E8	28.0
E9	32.0
E10	36.0

**Estación de aforo barro negro (sur)**

CODIGO: I&C PTS/05	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 11 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



Se instalaron 8 (ocho) estacas en la sección que define la estación de aforo Barros Negros Sur, cada una separada **3 metros**. Para realizar el aforo en esta estación se deberá llenar la planilla que se muestra en el Anexo.

	Distancia desde estaca
E1	0.0
E2	3.0
E3	6.0
E4	9.0
E5	12.0
E6	15.0
E7	18.0
E8	21.0

#### Estación Quebrada de Aguas Blancas, Camar, Soncor y Puente San Luis

- Quebrada de Aguas Blancas

Se mide en 2 puntos del canal, Quebrada de Aguas Blancas Oeste (sección regular por canalización) y finalmente Quebrada de agua blancas tranque (sección regular por canalización) En caso que la geografía o el cauce cambie, se debe redefinir nuevos puntos, definiendo numero de secciones, distancia en tres puntos de sección y coordenada del nuevo punto.

- Camar

Se mide en uno o dos puntos del canal, considerando una única sección de aforo en ambos puntos (rectangular). El punto de aforo puede variar según la condición natural del caudal. En caso de que se requiera cambiar el punto de aforo, se debe dejar un hito en lugar, más respaldo fotográfico y coordenadas actualizadas.

- Soncor

Se mide en uno o dos puntos del canal, considerando una única sección de aforo en ambos puntos (rectangular).

En caso que la geografía o el cauce cambie, se debe redefinir nuevos puntos, definiendo numero de secciones, distancia en tres puntos de sección y coordenada del nuevo punto.

- Puente San Luis Canal natural

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 12 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**





Se mide en un punto del canal, considerando 1 sección de aforo determinado por el marco de hormigón donde se traspasa el canal de un punto a otro del camino existente.

El ancho de sección en fijo y la altura de espejo de agua variara según la temporada.

En este punto puede ser que se realicen mediciones de aforo con distintos métodos por ejemplo, replicar metodologías de ETFA, esto debe ser informado previamente por la supervisión.

### Lavado de equipos

Posterior al aforo es necesario realizar una limpieza detallada de los componentes de los equipos, especificados en Check List Molinete. La limpieza es vital para la vida útil de las piezas, por lo tanto es obligación entregar el equipo en óptimas condiciones para un posterior uso. La forma de limpiarlo es utilizando agua destilada y secando sus partes con toalla de papel. El molinete como tal siempre debe mantenerse lubricado (pieza donde se instala la hélice del molinete) con aceite de uso múltiple

El check list de molinete se realiza al inicio y término de cada turno, que deberá ser firmado por supervisor y almacenado en su respectivo archivador.

**La custodia y calibración del equipo estará a cargo del área RHyMA, por ende una vez desocupado el molinete debe ser devuelto al área indicada en optimas condiciones, en caso contrario, informar inmediatamente algún problema o desviación que el equipo tenga para su revisión/repelación**

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 13 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**

**Riesgos Principales: (Pictogramas):**

	 Riesgo de resbalar			
Tropiezo/caída	Resbalar	Caída distinto nivel	Caída mismo nivel	Exposición a radiación uv

**EPP Requerido: (Pictogramas):**

		
LENTES	GUANTES Anticorte, Deep grip	ZAPATOS

**7. PROHIBICIONES**

Conducir sin licencia interna/municipal vigente

**8. RECURSOS**

No aplica

**9. ASPECTOS AMBIENTALES**

No aplica

**10. REFERENCIAS**

No aplica

**11. 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

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 14 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05


Fecha Emisión: Marzo 2020

12. REGISTROS

No aplica

13. ANEXOS – DIAGRAMAS

ESTACIÓN DE AFORO BARROS NEGROS

 Fecha :   
Hora de medición :   
Monitor :   
Distancia de espejo de agua a estaca E<sub>1</sub> :   
Distancia de espejo de agua a estaca E<sub>9</sub> :   
Altura de agua sobre sensor :

Nota: Las distancias del espejo de agua desde las estacas son negativas [-] si se mide hacia dentro del canal y positivas [+] hacia fuera del canal

	Nivel en estaca [m]	Velocidad 1 [m/s]	Velocidad 2 [m/s]	Velocidad 3 [m/s]	Promedio velocidad [m/s]
Intersección eje	0.0				
E <sub>1</sub>					
E <sub>2</sub>					
E <sub>3</sub>					
E <sub>4</sub>					
E <sub>5</sub>					
E <sub>6</sub>					
E <sub>7</sub>					
E <sub>8</sub>					
E <sub>9</sub>					
Intersección eje	0.0				

Observaciones:

El nivel en estaca corresponde a la distancia desde el espejo de agua hasta la superficie del fango

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 15 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
"AFORO EN CANAL NATURAL"

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

ESTACIÓN DE AFORO SALADA



Fecha :   
Hora de medición :   
Monitor :   
Distancia de espejo de agua a estaca E<sub>1</sub> :   
Distancia de espejo de agua a estaca E<sub>9</sub> :   
Altura de agua sobre sensor :

Nota: Las distancias del espejo de agua desde las estacas son negativas [-] si se mide hacia dentro del canal y positivas [+] hacia fuera del canal

	Nivel en estaca [m]	Velocidad 1 [m/s]	Velocidad 2 [m/s]	Velocidad 3 [m/s]	Promedio velocidad [m/s]
Intersección eje	0.0				
E <sub>1</sub>					
E <sub>2</sub>					
E <sub>3</sub>					
E <sub>4</sub>					
E <sub>5</sub>					
E <sub>6</sub>					
E <sub>7</sub>					
Intersección eje	0.0				

Observaciones:

El nivel en estaca corresponde a la distancia desde el espejo de agua hasta la superficie del fago

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 16 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
"AFORO EN CANAL NATURAL"

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

ESTACIÓN DE AFORO SALADITA



Fecha :	
Hora de medición :	
Monitor :	
Distancia de espejo de agua a estaca E <sub>1</sub> :	
Distancia de espejo de agua a estaca E <sub>9</sub> :	
Altura de agua sobre sensor :	

Nota: Las distancias del espejo de agua desde las estacas son negativas [-] si se mide hacia dentro del canal y positivas [+] hacia fuera del canal

	Nivel en estaca [m]	Velocidad 1 [m/s]	Velocidad 2 [m/s]	Velocidad 3 [m/s]	Promedio velocidad [m/s]
Intersección eje	0.0				
E <sub>1</sub>					
E <sub>2</sub>					
E <sub>3</sub>					
E <sub>4</sub>					
E <sub>5</sub>					
E <sub>6</sub>					
E <sub>7</sub>					
E <sub>8</sub>					
E <sub>9</sub>					
Intersección eje	0.0				

Observaciones:

El nivel en estaca corresponde a la distancia desde el espejo de agua hasta la superficie del fango

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 17 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
"AFORO EN CANAL NATURAL"

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020



ESTACIÓN DE AFORO BARROS NEGROS – COLA DE PEZ

Fecha :	
Hora de medición :	
Monitor :	
Distancia de espejo de agua a estaca E <sub>1</sub> :	
Distancia de espejo de agua a estaca E <sub>10</sub> :	

Nota: Las distancias del espejo de agua desde las estacas son negativas [-] si se mide hacia dentro del canal y positivas [+] hacia fuera de canal

	Nivel en estaca	Velocidad 1	Velocidad 2	Velocidad 3	Promedio
	[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	velocidad [m/s]
Intersección eje	0.0				
E <sub>1</sub>					
E <sub>2</sub>					
E <sub>3</sub>					
E <sub>4</sub>					
E <sub>5</sub>					
E <sub>6</sub>					
E <sub>7</sub>					
E <sub>8</sub>					
E <sub>9</sub>					
E <sub>10</sub>					
Intersección eje	0.0				

Observaciones:

El nivel en estaca corresponde a la distancia desde el espejo de agua hasta la superficie del fango

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 18 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

ESTACIÓN DE AFORO BARROS NEGROS – SUR



Fecha :	
Hora de medición :	
Monitor :	
Distancia de espejo de agua a estaca E <sub>1</sub> :	
Distancia de espejo de agua a estaca E <sub>10</sub> :	

Nota: Las distancias del espejo de agua desde las estacas son negativas [-] si se mide hacia dentro del canal y positivas [+] hacia fuera del canal

	Nivel en estaca [m]	Velocidad 1 [m/s]	Velocidad 2 [m/s]	Velocidad 3 [m/s]	Promedio velocidad [m/s]
Intersección eje	0.0				
E <sub>1</sub>					
E <sub>2</sub>					
E <sub>3</sub>					
E <sub>4</sub>					
E <sub>5</sub>					
E <sub>6</sub>					
E <sub>7</sub>					
E <sub>8</sub>					
Intersección eje	0.0				

Observaciones:

El nivel en estaca corresponde a la distancia desde el espejo de agua hasta la superficie del fango

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 19 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

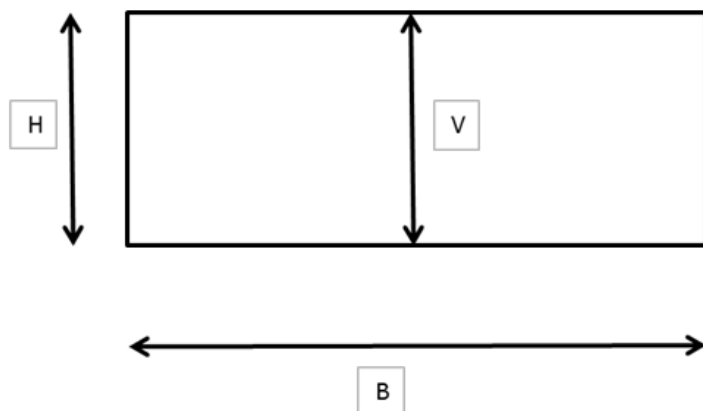


ESTACIÓN DE AFORO CAMAR/SONCOR

Fecha de Monitoreo:

Hora de medición:

Monitor:



H: Corresponde a la altura del agua (m)

B: Corresponde al ancho del canal (m)

V: Corresponde a la velocidad promedio que pasa por el punto (m/s). Se toma 3 veces hasta que el intervalo de confianza resulte ser mayor o igual al 95%. Se calcula dividiendo velocidad menor por mayor.

Registro de Velocidades

V1	
V2	
V3	

Intervalo de Confianza

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 20 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL





PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

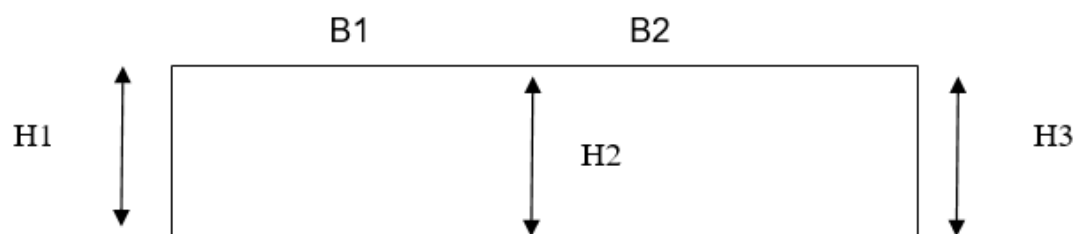
Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020



**ESTACIÓN DE AFORO QUEBRADA AGUAS BLANCAS**

	Sur	Centro	Norte
V1			
V2			
V3			



B1 = Ancho del canal entre H1 y H2

B2 = Ancho del canal entre H2 y H3

H1= Altura de agua, lado sur

H2= Altura de agua, lado centro

H3= Altura de agua, lado norte

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 21 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

No aplica

15. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	05	Revisión y actualización del procedimiento	Marzo 2020

Distribución	Copia N°		Destino
	ORIGINAL		Oficinas GHS
	Electrónica		Servidor Interno

CODIGO: I&C PTS/05

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 22 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
"AFORO EN CANAL NATURAL"

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

RECEPCIÓN

Acuso recepción conforme del presente "PROCEDIMIENTO PARA REALZIAR AFOROS EN UN CANAL NATURAL" establecido por SQM Salar S.A. para sus operaciones en el salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN :   .    .    -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma : .....

CODIGO: I&C PTS/05	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 23 de 25
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 05



ORIGINAL

**TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR AFORO EN UN CANAL NATURAL**

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



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.	V	
Se medirá la distancia desde la estaca número 1 (E1) y la intersección del espejo de agua con el suelo.	V	
Medir la altura de agua en cada una de las estacas ( $h_1$ , $h_2$ , $h_3$ , etc.). Tener en cuenta que en la medición se considerara el fondo fangoso del canal	F	
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.	V	
Para el cálculo de las áreas $A_i$ se usan las ecuaciones del área de un triángulo o las de un trapecio rectangular o de un rectángulo.	V	
El caudal total del canal es la multiplicación de los caudales de cada sección.	F	
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.	V	
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.	V	

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 24 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“AFORO EN CANAL NATURAL”

Código I&C PTS/05

Fecha Emisión: Marzo 2020

**TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR AFORO EN UN CANAL NATURAL**

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



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.		
Se medirá la distancia desde la estaca número 1 (E1) y la intersección del espejo de agua con el suelo.		
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.		
El monitor cuando se posiciona en una sección lo debe hacer en línea con respecto a las estacas		
El caudal total del canal es la multiplicación de los caudales de cada sección.		
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.		

**CODIGO: I&C PTS/05**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 25 de 25

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 05



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO  
“MONITOREO PLAN DE  
CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

PROCEDIMIENTO  
MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA  
AMBIENTAL  
I&C-P16/20

ELABORADO POR:	REVISADO POR (Nombre y Firma):	APROBADO POR (Nombre y Firma):
<b>Gonzalo Puga</b>	<b>Freddy Cortez</b>	<b>Edwin Guzman</b>
Cargo	Cargo	Cargo
Fecha:	Fecha:	Fecha:
		<b>Corrado Tore</b>
		Cargo
		Fecha:

CODIGO: I&C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 1 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL

# “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Fecha Emisión: Marzo 2020

## 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, el cual encuentra asociado al procedimiento I&C PTS-06 “Muestreo y Monitoreo de Pozos Operativo y no Operativos”

### 1.2 Alcance

- Este procedimiento será utilizado en todas las instalaciones de SQM Salar S.A (Salar de Atacama) y respetado por los trabajadores 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
AGUAS DE QUELANA		L3-5
		L3-9
		L4-8
		L4-12
		L5-8
		L5-10
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*

\* Pozos no listado y clasificados según RCA, pero que SQM considera pozos del PC.

Elaboración Propia

**CODIGO: I&C-P16/20**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 2 de 16**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 02**



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO

## “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

Pozos del Plan de Contingencia según sistema al que pertenecen.

Sistema	Pozo
PEINE	1028
	L10-4
	L10-11

*Elaboración Propia*

## 2. RESPONSABLES

Responsable	Área o Departamento	Responsabilidades
Jefe de operaciones	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	Responsable por la revisión, actualización, dar el cumplimiento y difusión de este procedimiento.
Supervisor de terreno	Investigación y control, superintendencia 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.
Monitores	Investigación y control, superintendencia operaciones GHS	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.

CODIGO: I&C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 3 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL





PROCEDIMIENTO

## “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

		<p>Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento.</p> <p>No efectuar maniobras riesgosas que atenten contra su integridad física o la de otras personas.</p> <p>No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar.</p> <p>Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad</p> <p>Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo</p>
--	--	---

### 3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco de Seguridad (interior faena)
- Lentes de Seguridad (Oscuros/claros)
- Guantes de Seguridad (Nitrilo, anti corte y Deep-Grip, según corresponda)
- Zapatos de seguridad
- Bloqueador Solar UVA-UVB FPS+50
- Chaleco geólogo (interior faena)
- Capuchón.
- Protectores auditivos
- Ropa Beige (Pantalón, camisa manga larga)
- Gorro tipo legionario beige

### 4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Pozometro
- Tablet
- Planillas de terreno
- GPS/mapa
- Piseta para limpieza de pozometro
- 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.

**CODIGO: I&C-P16/20**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 4 de 16**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 02**



**ORIGINAL**

# **“MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**
**5. ANALISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO (A.R.T.)**

<b>Peligro</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Causa Raíz</b>	<b>Medidas de control</b>
Encandilamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Volcamientos</li> <li>- Atropello</li> <li>- Perdida de control del vehículo</li> </ul>	Usuario de otra vía utiliza sus luces de forma inadecuada (luces altas) No uso de lentes oscuros.	Advertir al vehículo contrario de luces altas Detenerse si es necesario para descansar. Ejecutar HCR-ART. Uso de lentes de seguridad oscuros.
Cruce sorpresivo de animales a vías de tránsito vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Atropello</li> <li>- Perdida de control del vehículo</li> </ul>	Falta señalización de precaución por cruce de animales .Exceso de velocidad No mantiene vista en camino. No respeta señalizaciones tránsito No maneja atento a las condiciones de caminos.	Advertir al vehículo contrario de luces altas Detenerse si es necesario para descansar. Ejecutar HCR-ART. Uso de lentes de seguridad oscuros.
Trabajos en vías de tránsito vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Atropello</li> </ul>	Caminos en mal estado. Ensanchamiento de caminos. acceso solo una vía .Poca visibilidad. Exceso de velocidad. Toma de atajo Conducta permisiva	Advertencia de vías en trabajos Manejar a la defensiva Estar atento a condiciones de caminos cortados o en reparación. Respetar señalizaciones Mantener vista en camino.
Condiciones del camino en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Derrapes</li> <li>- Hundimientos</li> <li>- Volcamientos</li> </ul>	Condiciones climáticas (lluvias) Falta house keeping caminos No advierten vías de caminos accesibles Falta comunicación. Exceso velocidad No mantiene vista en camino	Advertir condición climática. Conducir solo por vías accesibles. Mantener vista en camino. Manejar a la defensiva. Mantener velocidad adecuada.
Amortiguador en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colisiones</li> <li>- Choques</li> <li>- Volcamientos</li> </ul>	Caminos en mal estado. Falta mantención equipo No advierte estado vehículo. Exceso de velocidad No realizan check list vehículo.	Check list equipo Mantención equipo Cambio de amortiguador Advertir estado vehículo. Mantener vista en camino. Manejar a la defensiva .Ejecución HCR-ART.
Neumático en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques</li> <li>- Colisiones</li> <li>- Volcamientos</li> </ul>	Caminos en mal estado (desechos materiales cortantes)	Realizar check list equipo .Cambio de neumático. Advertir estado neumático

**CODIGO: I&C-P16/20**
**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**
**PÁGINA : 5 de 16**
**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**
**MODIFICACIÓN N°: 02**

**ORIGINAL**

# **“MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

	- Pinchado/reventón de neumático	No mantiene vista en camino. Exceso de velocidad Tomar atajos en camino.	Ejecución HCR-ART. a la defensiva. Mantener vista en camino.	Manejo
Falla mecánica y/o sistema eléctrico del vehículo	- Choques - Colisiones - Volcamientos - Perdida de control del vehículo	Uso de equipo defectuosos (a sabiendas) .Falta mantención equipo. Toma decisión incorrecta. Conducta permisiva No advierte falla .No mantiene vista en camino.	Realizar Check list equipo. Advertir falla equipo Mantención programada equipo. Cambio de equipo. Ejecución HCR-ART	
Conducir en estado de somnolencia	- Choques - Colisiones - Volcamientos - Perdida de control del vehículo	Falta de descanso previo a actividad. Conducta permisiva Toma decisión incorrecta. No advierte estado de somnolencia Falta comunicación entre compañeros y/o supervisión. Falta alertor de sueño o no uso de esta. Demasiada actividad física. Deshidratación.	Descansar horas apropiadas Realizar HCR-ART. Advertir estado somnolencia. Conducir acompañado. Uso alertor de sueño Informar estado de somnolencia a supervisión y tomar un descanso para retomar actividad.	
Condiciones climáticas adversas	- Choques - Colisiones - Derrapes - Hundimiento - Volcamientos - Perdida de control del vehículo	No advierten condiciones climáticas. No advierten estado de caminos .Exceso de velocidad No mantiene vista en camino Conducta permisiva	Advertir condiciones climáticas Manejo a la defensiva Mantener vista en camino. Manejar con prudencia Ejecutar HCR-ART .Aplicar sub-plan de emergencia GHS.	
Vibración constante de la camioneta	- Exposición a vibración	Caminos con superficie irregular	Pausas de trabajo Manejo a la defensiva Limitar velocidad en caminos irregulares	
Postura corporal inadecuada para traslado manual de equipos y materiales	- Caídas al mismo nivel - Sobreesfuerzo	Levantamiento incorrecto. Exceso de actividad física. Conducta permisiva No advierte peso de la carga.	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.	

**CODIGO: I&C-P16/20**
**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**
**PÁGINA : 6 de 16**
**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**
**MODIFICACIÓN N°: 02**

**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO

## “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

### 6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### SECUENCIA DE MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL.

- 1.1. 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.
- 1.2. 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.
- 1.3. 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 2 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.
- 1.4. 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.
- 1.5. Se deberá anotar en la planilla Etapa 1: *Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.* (Ver Tabla 3).
- 1.6. 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).

CODIGO: I&C-P16/20	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 7 de 16
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL

# “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Fecha Emisión: Marzo 2020

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
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

- 1.7. Posterior a cada medición de nivel, el pozómetro debe ser lavado con una Piseta de agua destilada o agua industrial
- 1.8. 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.
- 1.9. 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

CODIGO: I&amp;C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 8 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

## “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

aumento de frecuencia se realizará solamente en los pozos del sistema donde se active Fase I o Fase II (Soncor, Aguas de Quelana o Borde Este).

El monitor debe ir 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.

**CODIGO: I&C-P16/20**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 9 de 16**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 02**



**ORIGINAL**

# “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Fecha Emisión: Marzo 2020

Tabla 3. 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					
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					

CODIGO: I&amp;C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 10 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL

# “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Fecha Emisión: Marzo 2020

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

- 1.1. 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 1.9), siendo prioridad ante cualquier eventualidad o monitoreo programado, visitando los pozos contenidos en la Tabla 2. Planilla de Terreno – Etapa 1 Peine.
- 1.2. 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.
- 1.3. 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 2 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.
- 1.4. 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.
- 1.5. 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 3).
- 1.6. 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

- 1.7. Posterior a cada medición de nivel, el pozómetro debe ser lavado con una Piseta de agua destilada.
- 1.8. 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.
- 1.9. 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 o Bordo Este).

El monitor debe ir 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.

CODIGO: I&amp;C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 11 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO

**“MONITOREO PLAN DE  
CONTINGENCIA AMBIENTAL”**

**Código I&C-P16/20**

**Fecha Emisión: Marzo 2020**

**Tabla 4. Planilla de Terreno – Etapa 1 Peine**

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

**Riesgos Principales: (Pictogramas):**

	
Riesgo Tropezar	Riesgo de resbalar
<b>Tropezar/caída</b>	<b>Resbalar</b>

**EPP Requerido: (Pictogramas):**

					
<b>CASCO</b>	<b>LENTES</b>	<b>GUANTES</b> Anticorte, Deep grip	<b>CHALECO</b>	<b>ZAPATOS</b> DIELECTRICO	<b>CINTURON DE</b> <b>SEGURIDAD</b>

**7. PROHIBICIONES**

Conducir sin licencia interna/municipal vigente

**8. RECURSOS**

No aplica

**9. ASPECTOS AMBIENTALES**

No aplica

**10. REFERENCIAS**

No aplica

**11. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS**

No aplica

**12. REGISTROS**

No aplica

**CODIGO: I&C-P16/20**

**FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020**

**PÁGINA : 12 de 16**

**FECHA REVISIÓN: Marzo 2020**

**MODIFICACIÓN N°: 02**



**ORIGINAL**



PROCEDIMIENTO

## “MONITOREO PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

### 13. ANEXOS – DIAGRAMAS

No aplica

### 14. EVALUACION DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

No aplica

### 15. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	02	Revisión y actualización del procedimiento	Marzo 2020

Distribución	Copia N°		Destino
	ORIGINAL		Oficinas GHS
	Electrónica		Servidor Interno

CODIGO: I&C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 13 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
"MONITOREO PLAN DE  
CONTINGENCIA AMBIENTAL"

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

## RECEPCIÓN

Acuso recepción conforme del presente "Monitoreo plan de contingencia ambiental" establecido por SQM Salar S.A. Para sus operaciones en el Salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN :  .  .  -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma : .....

CODIGO: I&C-P16/20	FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020	PÁGINA : 14 de 16
	FECHA REVISIÓN: Marzo 2020	MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
"MONITOREO PLAN DE  
CONTINGENCIA AMBIENTAL"

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

TEST DE EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO "MONITOREO PLAN DE  
CONTINGENCIA AMBIENTAL"

Marque con una X si la Afirmación es Verdadera (V) o Falsa (F).

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa / Área: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_



PREGUNTAS	Verdadero	Falso
Este monitoreo se debe realizar el <b>día 20 de cada mes o el 05 de cada mes</b>		
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, <b>se deberá medir al menos 3 veces</b> , 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: <i>Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.</i>		
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.		

CODIGO: I&C-P16/20

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 15 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



ORIGINAL



PROCEDIMIENTO  
“MONITOREO PLAN DE  
CONTINGENCIA AMBIENTAL”

Código I&C-P16/20

Fecha Emisión: Marzo 2020

**CODIGO: I&C-P16/20**

FECHA APROBACIÓN: Marzo 2020

PÁGINA : 16 de 16

FECHA REVISIÓN: Marzo 2020

MODIFICACIÓN N°: 02



**ORIGINAL**