

# PROTOCOLO

## TOMA DE PUNTOS DE CONTROL EN SUPERFICIES LACUSTRES



## **1. OBJETIVOS Y ALCANCE**

### **1.1 Objetivos**

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

### **1.2 Alcance**

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

Sistema Lacustre de Soncor

- Laguna Puilar
- Laguna Chaxa
- Laguna Barros Negros

Sistema Lacustre de Aguas de Quelana

- Cuerpos lacustres dispersos

Sistema Lacustre de Peine

- Laguna Salada
- Laguna Saladita
- Laguna Interna

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

## 2. RESPONSABLES

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

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

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

### 3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

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

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

**CÓDIGO: GHS- MC- PT-V3**

Fecha de emisión:14-01-2025

*Investigación y Control  
Salar de Atacama*



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

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

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

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

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

CÓDIGO: GHS- MC- PT-V3

Fecha de emisión:14-01-2025

*Investigación y Control  
Salar de Atacama*



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

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

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

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

|                               |                                     |   |
|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| <b>CÓDIGO:</b> GHS- MC- PT-V3 | <b>Fecha de emisión:</b> 14-01-2025 | <b>Investigación y Control</b><br><b>Salar de Atacama</b> |
|-------------------------------|-------------------------------------|---|





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

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

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

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



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

La descripción fisionómica<sup>1</sup> del entorno del punto de control debe enfocarse en las características generales del suelo o costra. Entre las principales características a reportar se encuentran:

<sup>1</sup> Descrito como tal en la Resolución Exenta 244 del año 2010.

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

En la sección anexos (anexo 1) se proporciona información de referencia para estas descripciones.

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

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



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 6. PROHIBICIONES

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

|                        |                             |   |
|------------------------|-----------------------------|---|
| CÓDIGO: GHS- MC- PT-V3 | Fecha de emisión:14-01-2025 | Investigación y Control<br>Salar de Atacama |
|------------------------|-----------------------------|---|





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

## 7. RECURSOS

- Camioneta

## 8. ASPECTOS AMBIENTALES

No aplica

## 9. DEFINICIONES Y TERMINOLOGIAS

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