
ANEXO 13

Extensión lagunar

Anexo 13.1

Informe Estacas perimetrales

Anexo 13.2

Mediciones extensión lagunar

Anexo 13.1

Informe Estacas perimetrales



Reporte trimestral: octubre 2019

**Plan de Seguimiento Ambiental Hábitat y
Poblaciones de Avifauna del Salar de Atacama
Región de Antofagasta**

geobiota

Preparado para SQM S.A
Febrero 2020.

Contenido

1. INTRODUCCION..... 4

2. OBJETIVOS 5

3. MATERIALES Y MÉTODOS 5

 3.1 Área de estudio 5

 3.2 Monitoreo de superficies lacustres 5

 3.2.1 Ubicación de los puntos de control..... 5

 3.2.2 Materiales y equipos utilizados..... 7

4. RESULTADOS 8

 4.1 Monitoreo de superficies lacustres 8

 4.1.1 Profundidad lacustre 8

 4.1.2 Estacas perimetrales 9

 4.1.3 Superficies lacustres 10

 4.1.4 Sistema Soncor 10

Tablas

Tabla 4-2. Puntos de control ejecutados en terreno..... 6

Tabla 4-3. Ubicación de los puntos de control (UTM WGS84 H19S) ejecutados en octubre del 2019 en Barros negros, Sector Soncor. 6

Tabla 4-4. Ubicación de los puntos de control (UTM WGS84 H19S) ejecutados en septiembre del 2019 en Chaxa, Sector Soncor..... 7

Tabla 5-2. Lectura del nivel superficial del agua en los perfiles..... 8

Tabla 5-3. Lectura de las estacas de terreno (Valores expresados en metros). Septiembre - octubre 2019..... 9

Tabla 5-4. Superficies de cuerpos lacustres medidas en septiembre - octubre 2019..... 10

Figuras

Figura 5-13. Reglilla de lectura del nivel superficial del agua, laguna de Barros negros. 9

1. INTRODUCCION

El monitoreo correspondiente a la campaña de primavera 2019, tiene como objetivo el seguimiento del hábitat y poblaciones de avifauna en el Salar de Atacama, se basa en el monitoreo de borde lacustres en los cuerpos de agua pertenecientes a los sistemas hidrológicos Soncor y Peine, así como sus niveles.

El monitoreo se desarrolló parcialmente entre los días 25 y 26 de septiembre. En esta ocasión el sistema hidrológico de Peine no pudo ser muestreado, ya que no se contó con la autorización de ingreso a las cercanías de las lagunas Salada, Saladita e interna, por parte de la Comunidad de Peine. Además, dada la Resolución N° 56/2019 que aprueba el Protocolo de ingreso a los sectores N° 4, 5 y 7 de la Reserva Nacional Los Flamencos, no se pudo realizar el monitoreo completo en las lagunas del sistema hidrológico Soncor.

Respecto a Soncor, en laguna Puilar no se realizó el monitoreo de superficies lacustres, debido a la presencia de flamencos en actividad reproductiva¹. Ya que el protocolo antes mencionado restringe en horario y días de trabajo por semana cualquier monitoreo en los sectores N° 4, 5 y 7 de la RN Los Flamencos, la lectura del nivel del agua en el canal Burro Muerto y el monitoreo del perímetro lacustre de Barros Negros no se realizó en la campaña comprometida.

Dadas las condiciones presentadas durante la campaña realizada en septiembre, se ejecutó una campaña complementaria entre los días 14 y 17 de octubre, en esta fecha se completó el monitoreo de superficies lacustres y nivel del agua en Barros Negros.

El monitoreo de borde lacustre se realizó en las lagunas Barros Negros y Chaxa. La metodología empleada se basa en la ubicación de los puntos de control (estacas) preexistentes en el borde de cada laguna, la medición de la distancia desde ese punto al borde de la lámina de agua, y un registro fotográfico de la estaca y su entorno. Adicionalmente se determinó el nivel de agua de cada laguna mediante la lectura de una vara graduada ubicada en cada cuerpo de agua. Los resultados muestran que la laguna Barros Negros tiene una superficie de 1.023.647,74 m² y Chaxa 275.663,11 m².

¹ Decisión tomada en terreno en conjunto con CONAF y representantes de la Comunidad Atacameña de Toconao.

2. OBJETIVOS

- Determinar la superficie lacustre de las lagunas pertenecientes al sistema Soncor y Peine.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Dada la aprobación y aplicación del Protocolo de ingreso a los sectores N° 4, 5 y 7 de la Reserva Nacional Los Flamencos mediante la Resolución N° 56/2019. La campaña correspondiente al monitoreo fue llevada a cabo durante los meses de septiembre y octubre del 2019.

El Monitoreo Ambiental (Convenio CONAF & S.Q.M) consiste en el seguimiento de la, superficies lacustres en las lagunas que forman parte de los sistemas hidrológicos Soncor y Peine.

3.1 Área de estudio

El área de estudio corresponde al Salar de Atacama (sector N°4 de la Reserva Nacional los Flamencos), donde se ubica el sistema hidrológico Soncor, compuesto por las lagunas Puilar, Chaxa y Barros Negros, y el canal Burro Muerto. Y el sistema hidrológico Peine, compuesto por las lagunas Salada, Saladita e Interna. Esta última se ubica fuera de los límites de la Reserva Nacional, pero está relacionada funcionalmente con los desplazamientos de las poblaciones de flamencos dentro del Salar de Atacama.

Del sistema Soncor, la laguna Barros negros corresponde al cuerpo de agua de mayor tamaño, la que se conecta hacia el norte con la laguna Chaxa mediante el Canal Burro Muerto. Puilar, por su parte, se ubica al noreste de las lagunas antes mencionadas.

El sistema Peine está formado por tres lagunas distribuidas de sureste a noroeste y conectadas entre sí por un solo canal, estas son: Salada, Saladita e Interna (desde sureste a noroeste, respectivamente).

Debido a la ausencia de permisos por parte de la comunidad de Peine, no fue posible hacer ingreso a las lagunas Salada, Saladita e Interna. Por otra parte, no fue posible realizar el monitoreo de superficies lacustres en todas las lagunas asociadas al sistema hidrológico Soncor, pudiendo ingresar solamente a Barros Negros y Chaxa.

Censo de aves acuáticas

3.2 Monitoreo de superficies lacustres

3.2.1 Ubicación de los puntos de control

La toma de datos se ejecuta en cada uno de los puntos de control previamente definidos en el marco del convenio SQM – CONAF firmado en el año 1995². En cada uno de los cuerpos de agua se encuentran ubicados estos puntos mediante una estaca identificada y georreferenciada. En la Tabla 3-1 se presenta el total de puntos de control ejecutados para delimitar las superficies de las lagunas.

² El convenio entre SQM-CONAF tuvo vigencia hasta diciembre 2018.

Tabla 3-1. Puntos de control ejecutados en terreno

Sistema lacustre	Nombre del Cuerpo de Agua	Septiembre 2019	Octubre 2019
Soncor	Barros negros	-	24
	Chaxa	24	-
	Puilar*	-	-
	Burro muerto*	-	-
Peine	Salada**	-	-
	Saladita**	-	-
	Interna**	-	-
Total		Total	24

Fuente: Elaboración propia. (*): Sin muestrear por presencia de flamencos en actividad reproductiva, de acuerdo con el Protocolo 56/2019 los representantes de la comunidad de Toconao restringieron el ingreso a ella. (**): Sin muestrear por prohibición de acceso por parte de la comunidad de Peine.

La metodología utilizada para determinar las características de las superficies lacustres consiste en la detección en terreno de cada punto de control (estacas), identificando en cada uno la distancia en metros entre el agua libre y el suelo con relación a este punto, de forma perpendicular al borde de cada laguna e identificando el rumbo desde la orilla hacia la estaca. De forma adicional se registra si existe un crecimiento o reducción de la orilla respecto a la estaca.

En la Tabla 3-2 y Tabla 3-3. se aprecia la ubicación de cada estaca con sus respectivas coordenadas geográficas UTM, Datum WGS84, huso 19. Con su nombre histórico e identificación actual.

Tabla 3-2. Ubicación de los puntos de control (UTM WGS84 H19S) ejecutados en octubre del 2019 en Barros negros, Sector Soncor.

ID Histórico	ID	Este	Norte	ID Histórico	ID	Este	Norte
U1	BN-01	585.803	7.416.978	U13	BN-13	586.341	7.415.916
U2	BN-02	585.787	7.416.814	U14	BN-14	586.560	7.415.804
U3	BN-03	585.860	7.416.702	U15	BN-15	586.683	7.415.696
U4	BN-04	585.814	7.416.326	U16	BN-16	586.684	7.415.762
U5	BN-05	585.723	7.416.270	U17	BN-17	586.788	7.416.180
U6	BN-06	585.702	7.416.248	U18	BN-18	586.713	7.416.307
U7	BN-07	585.777	7.416.209	U19	BN-19	586.602	7.416.807
U8	BN-08	585.881	7.416.227	U20	BN-20	586.599	7.416.923
U9	BN-09	585.946	7.416.188	U21	BN-21	586.626	7.417.019
U10	BN-10	586.059	7.416.102	U22	BN-22	586.449	7.417.079
U11	BN-11	586.239	7.416.092	U23	BN-23	586.120	7.417.245
U12	BN-12	586.129	7.415.933	U24	BN-24	586.057	7.417.341

Tabla 3-2. Ubicación de los puntos de control (UTM WGS84 H19S) ejecutados en octubre del 2019 en Barros negros, Sector Soncor.

ID Histórico	ID	Este	Norte	ID Histórico	ID	Este	Norte
--------------	----	------	-------	--------------	----	------	-------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-3. Ubicación de los puntos de control (UTM WGS84 H19S) ejecutados en septiembre del 2019 en Chaxa, Sector Soncor.

ID Histórico	ID	Este	Norte	ID Histórico	ID	Este	Norte
U1	CH-01	585.230	7.419.608	U13	CH-13	585.004	7.420.095
U2	CH-02	585.253	7.419.608	U14	CH-14	584.841	7.420.123
U3	CH-03	585.284	7.419.711	U15	CH-15	584.859	7.420.049
U4	CH-04	585.337	7.419.723	U16	CH-16	584.904	7.419.864
U5	CH-05	585.418	7.419.807	U17	CH-17	584.778	7.419.761
U6	CH-06	585.448	7.419.785	U18	CH-18	584.720	7.419.748
U7	CH-07	585.466	7.419.876	U19	CH-19	584.944	7.419.618
U8	CH-08	585.450	7.420.070	U20	CH-20	584.993	7.419.622
U9	CH-09	585.276	7.420.278	U21	CH-21	585.095	7.419.636
U10	CH-10	585.111	7.420.225	U22	CH-22	585.153	7.419.690
U11	CH-11	585.130	7.420.194	U23	CH-23	585.144	7.419.649
U12	CH-12	585.059	7.420.118	U24	CH-24	585.204	7.419.635

Fuente: Elaboración propia.

El seguimiento del nivel del agua se efectuó en dos lagunas del Salar de Atacama del sistema Soncor (Barros Negros y Chaxa).

La variación de profundidad de la columna de agua se obtuvo mediante la medición de la distancia en centímetros, desde la superficie del agua al extremo superior de los perfiles o estacas que se encuentran en cada laguna. La lectura se realizó mediante el uso de flexómetro (precisión +/- 0.1 cm). La altura inicial de profundidad del primero monitoreo (1995) que corresponde al tope superior de cada perfil, fue el valor inicial que se tomó como referencia, para ser comparado a través del tiempo.

3.2.2 Materiales y equipos utilizados

Para el registro de la información se utilizaron receptores GPS marca Trimble® modelo Nomad® 900G, de especial uso para aplicaciones SIG. Se utilizó una huincha de distancia para la medición del trecho entre cada estaca y el borde lacustre, y brújula para medir el rumbo.

Además, se utilizó una cámara fotográfica para registrar las condiciones de la lámina de agua en cada punto de control.

4. RESULTADOS

4.1 Monitoreo de superficies lacustres

4.1.1 Profundidad lacustre

Los resultados de la lectura del nivel del agua en las lagunas muestreadas se ilustran en la Tabla 4-1. Cabe destacar que Barros Negros no pudo ser cuantificada, dado que la superficie de suelo bajo la lámina de agua descendió bajo los niveles de medición (ver Figura 4-1), sin embargo, la profundidad entre la lámina de agua y el suelo corresponde a 0,12 m de profundidad, esta medición se realizó directamente mediante la utilización de un flexómetro.

Tabla 4-1. Lectura del nivel superficial del agua en los perfiles.

Sistema Lacustre	Laguna	Fecha	Hora	Nivel de agua (m)	Altura del perfil seco (m)
Soncor ³	Chaxa	26/09/2019	14:54	0,10	0,90
	Puilar	-	-	-	-
	Burro muerto	-	-	-	-
	Barros negros	17/10/2019	15:35	0,12	*
Peine ⁴	Salada	-	-	-	-
	Saladita	-	-	-	-
	Interna	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia. (-) Lagunas no monitoreadas debido a restricción de ingreso. (*) Indeterminado, ya que la reglilla se ubica por sobre la lámina de agua.

³ Niveles no monitoreados en laguna Puilar y canal Burro muerto, por restricción de ingreso a áreas de la reserva conforme a la Resolución N° 56/2019 que aprueba el Protocolo de ingreso a los sectores N° 4, 5 y 7 de la Reserva Nacional Los Flamencos.

⁴ Niveles no monitoreados por no contar con autorización por parte de la comunidad de Peine.

Figura 4-1. Reglilla de lectura del nivel superficial del agua, laguna de Barros negros.



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Estacas perimetrales

Los datos obtenidos de las mediciones de las estacas perimetrales ubicadas en las lagunas muestreadas se presentan en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2. Lectura de las estacas de terreno (Valores expresados en metros). Septiembre - octubre 2019.

N° Estaca	Barros negros	Chaxa
1	0,33	0,12
2	3,25	2,45
3	-0,15	6,12
4	1	0,68
5	0,95	-26,8
6	-1,4	-53,6
7	-2,3	-69,02
8	-1	-63,67
9	-0,52	-21,76
10	6,8	1,13
11	6,53	4,6
12	-31,28	1,57
13	3,8	0,21

Tabla 4-2. Lectura de las estacas de terreno (Valores expresados en metros). Septiembre - octubre 2019.

N° Estaca	Barros negros	Chaxa
14	4,4	-7,5
15	4,1	-0,61
16	10,3	1,7
17	10,2	4,74
18	3,2	-3,7
19	17,5	-0,76
20	3	2,69
21	1,5	0,16
22	45,3	0,36
23	11,4	-41,7
24	0,11	1,4

Fuente: Elaboración propia. N/A: Punto desconectado de la laguna. (*) Datos tomados en Julio del 2019, por restricciones de ingreso a áreas de la reserva. (-) Estacas no medidas.

4.1.3 Superficies lacustres

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de la superficie lacustre de las lagunas del sistema hidrológico Soncor en las campañas de septiembre y octubre de 2019.

Tal como se mencionó en la sección 4.1 el sistema hidrológico Peine (formado por las lagunas Salada, Saladita e Interna), no fue muestreado debido a no contar con el permiso de ingreso al área por parte de la comunidad de Peine.

4.1.4 Sistema Soncor

En la Tabla 4-3 se presentan los resultados de las superficies de los cuerpos de agua que componen el sistema Soncor y que corresponden a las lagunas Chaxa, Barros Negros y Puilar⁵.

Tabla 4-3. Superficies de cuerpos lacustres medidas en septiembre - octubre 2019.

Cuerpo de agua	Superficies (m²)
BARROS NEGROS	
Cuerpo principal	1.023.648,74
CHAXA	
Cuerpo principal	275.663,11

Fuente: Elaboración propia

⁵ Sin muestrear por presencia de flamencos en actividad reproductiva, de acuerdo con el Protocolo 56/2019 los representantes de la comunidad de Toconao restringieron el ingreso.

Anexo 13.2

Mediciones extensión lagunar

Periodo	Responsable	Tipo Medición	Superficie (m ²)				
			Chaxa	B. Negros	Pullar	Salada	Saladita
Julio 2019	GEOBIOTA	Estacas Perimetrales	-	1.102.300,00	-	-	-
Septiembre 2019	GEOBIOTA	Estacas Perimetrales	275.663,11	-	-	-	-
Octubre 2019	GEOBIOTA	Estacas Perimetrales	-	1.023.649,74	-	-	-