

Informe Topográfico:

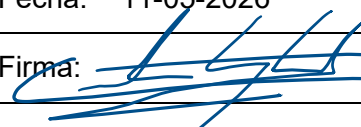
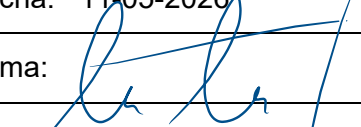
SL-00-IT-0042_REV.0

Levantamiento de Superficies Lacustres medición de estacas perimetrales periodo abril 2026

Salar de Atacama – Novandino Litio

Región de Antofagasta

Lunes, 11 de mayo de 2026

		
Nombre: Cristian Trigo T.	Nombre: Verónica Villalobos R.	Nombre:
Fecha: 11-05-2026	Fecha: 11-05-2026	Fecha:
Firma: 	Firma: 	Firma:

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	5
1. RESUMEN	6
2. INTRODUCCIÓN	7
3. OBJETIVO.....	9
4. MATERIALES Y METODOLOGÍA	9
4.1 MATERIALES	9
4.2 METODOLOGÍA	9
4.3 METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO	11
4.4 METODOLOGÍA CONAF	13
5. RESULTADOS	15
5.1 METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO	15
5.1.1 LAGUNA BARROS NEGROS	15
5.1.2 LAGUNA SALADITA	19
5.1.3 LAGUNA SALADA	22
5.2 METODOLOGÍA CONAF	23
5.2.1 LAGUNA BARROS NEGROS	23
5.2.2 LAGUNA SALADITA	26
5.2.3 LAGUNA SALADA	29
5.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO	31
6. DISCUSIONES.....	34
6.1 COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS	34
7. CONCLUSIONES	36
8. REFERENCIAS.....	37
9. ANEXOS	37
9.1 ANEXO 1 COORDENADAS TEÓRICAS DE ESTACAS PERIMETRALES	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fecha de medición de las estacas perimetrales en las superficies lacustres.	6
Tabla 2. Resumen de la medición de las estacas perimetrales según la metodología de Novandino Litio.	7
Tabla 3. Resumen de la medición de estacas perimetrales según la metodología de CONAF.	7
Tabla 4. Materiales, herramientas y equipos.	9
Tabla 5. Mediciones de estacas perimetrales. Laguna, fecha, hora de encuentro y asistentes.	10
Tabla 6. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio.	17
Tabla 7. Control de las estacas de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio.	17
Tabla 8. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio.	20
Tabla 9. Control de las estacas de la Laguna Saladita según la metodología Novandino Litio.	20
Tabla 10. Control de las estacas de la Laguna Salada según la metodología Novandino Litio.	23
Tabla 11. Coordenadas de centroide calculadas para la Laguna Barros Negros.	23
Tabla 12. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF.	25
Tabla 13. Control de las estacas perimetrales en la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF.	25
Tabla 14. Coordenadas de centroide calculadas para la Laguna Saladita.	26
Tabla 15. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF.	28
Tabla 16. Control de las estacas perimetrales en la Laguna Saladita según la metodología CONAF.	28
Tabla 17. Coordenadas de centroide calculadas para la Laguna Salada.	29
Tabla 18. Control de las estacas perimetrales en la Laguna Salada según la metodología CONAF.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general de los cuerpos lacustres a los cuales se les hace seguimiento vía estacas perimetrales.	8
Figura 2. Metodología Novandino Litio (imagen izquierda) y Metodología CONAF (imagen derecha).	11
Figura 3. Líneas de proyección entre estacas perimetrales y borde de la laguna Barros Negros, metodología Novandino Litio.....	12
Figura 4. Líneas de proyección entre estacas perimetrales y centroide calculado de la laguna Barros Negros, metodología CONAF.	14
Figura 5. Estacas y perímetro de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio	16
Figura 6. Estacas y perímetro de la Laguna Saladita según la metodología Novandino Litio.....	19
Figura 7. Estacas y perímetro de la Laguna Salada según la metodología Novandino Litio	22
Figura 8. Estacas y perímetro de la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF.	24
Figura 9. Estacas y perímetro de la Laguna Saladita según la metodología CONAF.....	27
Figura 10. Estacas y perímetro de la Laguna Salada según la metodología CONAF.	30
Figura 11. Comparación de línea de proyección desde estaca BN-1 hasta borde de laguna (metodología Novandino Litio), con línea de proyección desde estaca BN-1 al centroide (metodología CONAF) en la laguna Barros Negros.	35

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Medición del borde más próximo a la estaca BN-1 de laguna Barros Negros.	31
Fotografía 2. Medición del borde más próximo a la estaca BN-3 de laguna Barros Negros. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.	32
Fotografía 3. Medición del borde más próximo a la estaca ST-1 de laguna Saladita.	32
Fotografía 4. Medición del borde más próximo a la estaca ST-3 de laguna Saladita. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.	33
Fotografía 5. Medición del borde más próximo a la estaca SA-1 de laguna Salada.	33
Fotografía 6. Medición del borde más próximo a la estaca SA-3 de laguna Salada. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.	34

1. RESUMEN

El Contrato Marco denominado “Servicios de Levantamiento de estacas perimetrales y toma de puntos de control de terreno, Salar de Atacama”, contempla el monitoreo de superficies lacustres en los sistemas Soncor, Peine y Aguas de Quelana.

El presente informe entrega los resultados de la medición de estacas perimetrales para el cálculo de superficies lacustres correspondiente al periodo abril 2026.

Este monitoreo es desarrollado con frecuencia trimestral, bajo el contexto del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH) establecido en la RCA 226/2006 del proyecto “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama”.

Se lleva a cabo la medición de las superficies lacustres en varias lagunas como parte del proceso de seguimiento ambiental. En el sistema lacustre de Soncor, se realizan mediciones en las lagunas Puilar, Chaxa y Barros Negros. En el sistema lacustre de Peine, se efectúan mediciones en las lagunas Salada y Saladita.

En esta ocasión, se midieron todas las estacas perimetrales de las lagunas Barros Negros y Saladita, y de forma parcial las estacas perimetrales en la laguna Salada.

Para la laguna Puilar no hubo permiso de ingreso por parte de CONAF.

En la laguna Chaxa se ingresó al sector, pero el Guardaparque de CONAF canceló la actividad debido a la presencia de flamencos juveniles en proceso de alimentación, por lo que no fue posible realizar las mediciones en el sector.

En la laguna Salada las actividades se realizaron parcialmente ya que el monitor de la Comunidad Atacameña de Peine detuvo los trabajos y canceló la actividad para todo el sector sur de la laguna por presencia de flamencos.

En la tabla 1 se entrega la fecha de medición de las estacas perimetrales en las superficies lacustres.

Tabla 1. Fecha de medición de las estacas perimetrales en las superficies lacustres.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

MEDICIÓN EN SUPERFICIES LACUSTRES			
LAGUNA	SECTOR	FECHA DE MEDICIÓN	OBSERVACIÓN
BARROS NEGROS	SONCOR	08, 09 Y 10-04-2026	ACTIVIDAD REALIZADA COMPLETA
PUILAR	SONCOR	14-04-2026	ACTIVIDAD CANCELADA PREVIAMENTE
CHAXA	SONCOR	15-04-2026	ACTIVIDAD CANCELADA EN TERRENO
SALADITA	PEINE	20-04-2026	ACTIVIDAD REALIZADA COMPLETA
SALADA	PEINE	21-04-2026	ACTIVIDAD REALIZADA PARCIALMENTE

El cálculo de resultados para estas mediciones se procesa bajo dos metodologías de análisis, la metodología Novandino Litio (ex SQM) y la metodología CONAF, las cuales se explicarán posteriormente en este informe.

Para la laguna Salada no fue posible obtener valores de perímetro y de área debido a la cantidad de puntos medidos.

En la tabla 2 se entrega un resumen de las mediciones y cálculos realizados según la metodología Novandino Litio.

Tabla 2. Resumen de la medición de las estacas perimetrales según la metodología de Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2025.

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO ABRIL 2026				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
BARROS NEGROS	4771.0	4.77	975643.9	97.56
SALADITA	1939.9	1.94	90135.9	9.01
SALADA	-	-	-	-

En la tabla 3 se entrega un resumen de las mediciones y cálculos realizados según la metodología CONAF.

Tabla 3. Resumen de la medición de estacas perimetrales según la metodología de CONAF. Fuente ATyGeo, abril 2025.

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA CONAF ABRIL 2026				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
BARROS NEGROS	5145.3	5.15	978051.3	97.81
SALADITA	1962.2	1.96	93205.0	9.32
SALADA	-	-	-	-

2. INTRODUCCIÓN

Novandino Litio (ex SQM) solicitó a ATyGeo el cálculo de superficie lacustre mediante la metodología de estacas perimetrales para el periodo de abril 2026, en los sistemas de Soncor y Peine.

Utilizando puntos demarcados por estacas alrededor de cada laguna, se realizan mediciones con las que se obtiene el área de las superficies lacustres. Hasta el 2013, estas mediciones fueron realizadas por el equipo técnico de CONAF, mientras que, a partir del 2014 la empresa consultora SEARCH, contratada por CONAF, implementó la metodología de cálculo de áreas lacustres vía estacas perimetrales.

Novandino Litio comenzó a realizar la medición de estacas perimetrales utilizando esta metodología a partir del año 2022.

El presente informe da cuenta de los resultados obtenidos mediante dos metodologías de análisis que entregan perímetro y superficie lacustre de las lagunas.

En la figura 1 se muestra la ubicación general de los cuerpos lacustres a los cuales se les hace seguimiento vía estacas perimetrales.

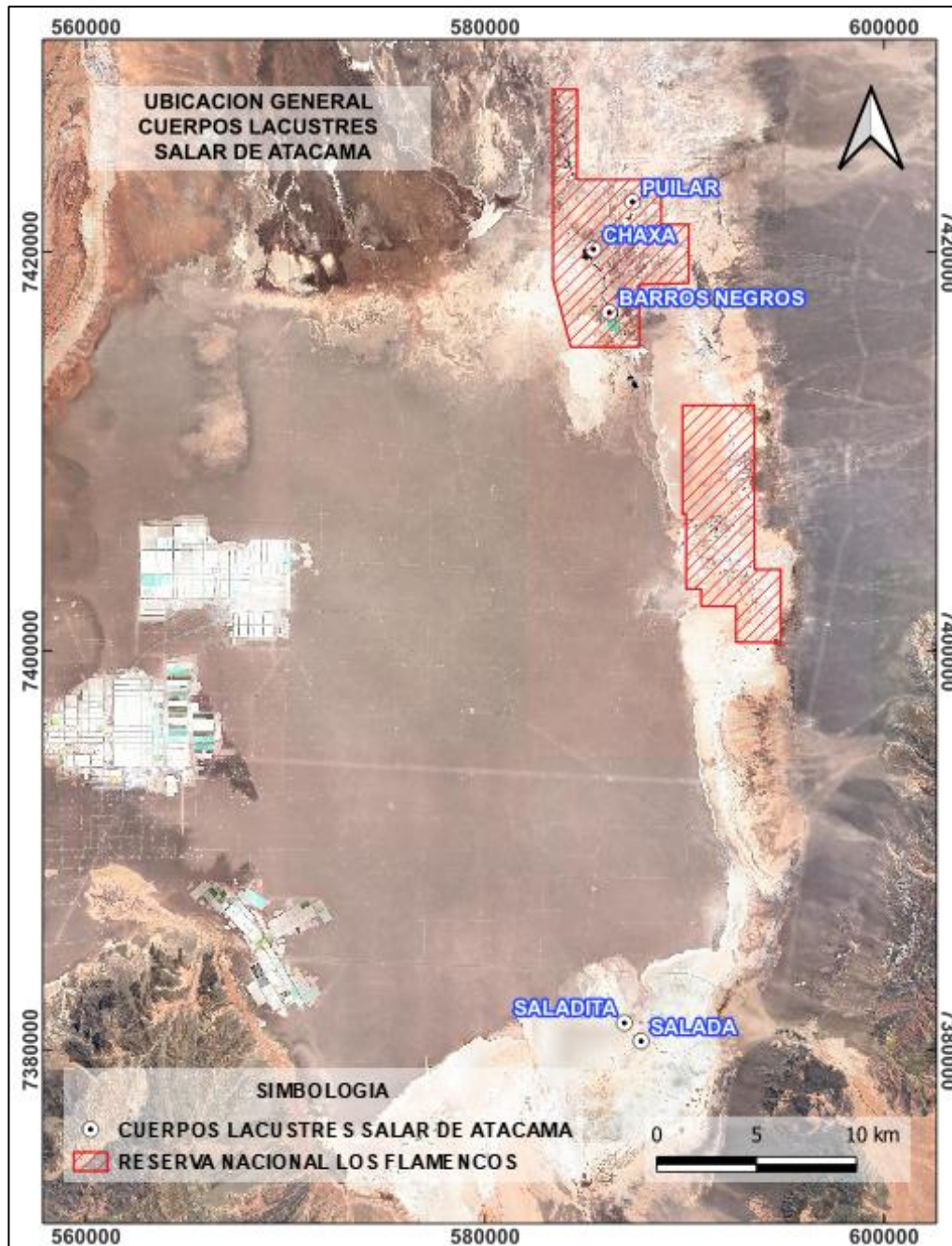


Figura 1. Ubicación general de los cuerpos lacustres a los cuales se les hace seguimiento vía estacas perimetrales. Sistema coordenado UTM, Datum WGS84, Zona 19S.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

3. OBJETIVO

Calcular superficie de cuerpos lagunares en los sistemas lacustres de Soncor y Peine, del Salar de Atacama, utilizando la metodología de estacas perimetrales.

4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

4.1 MATERIALES

Los materiales, las herramientas y los equipos utilizados para esta labor se resumen en la tabla 4.

Tabla 4. Materiales, herramientas y equipos.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

MATERIALES Y EQUIPOS		
ÍTEM	MATERIALES Y EQUIPOS	UTILIZACIÓN
1	GNSS DIFERENCIAL MARCA TRIMBLE MODELO R12i	MEDICIÓN DE PUNTOS DE BORDE LAGUNAR MÁS CERCANOS A LAS ESTACAS PERIMETRALES CON MÉTODO PPK
2	TRÍPODE DE FIBRA	SOPORTE GNSS BASE
3	JALÓN DE FIBRA MARCA TRIMBLE, PORTA GPS MÓVIL, DE 2 METROS DE ALTURA	SOPORTE GNSS MÓVIL
4	CAMIONETA 4X4	TRASLADO A SUPERFICIES LACUSTRES
5	JARDINERA CON BOTAS PVC	PROTECCIÓN AL CAMINAR POR BORDE LAGUNAR
6	BALACLAVA, BANDANA, GORRO LEGIONARIO, GUANTES, LENTES, BLOQUEADOR SOLAR	PROTECCIÓN SOLAR AL CAMINAR POR SUPERFICIES LACUSTRES
7	ROPA DE COLOR BEIGE	ROPA SOLICITADA PARA EVITAR EL IMPACTO VISUAL SOBRE LAS ESPECIES

4.2 METODOLOGÍA

El servicio consiste en realizar las mediciones de los puntos de borde lagunar más próximos a las estacas perimetrales.

La medición de los puntos de borde lagunar se realiza utilizando equipos GNSS diferencial marca Trimble, modelo R12i, a través del método PPK, en sistema coordinado UTM, Datum WGS-84, Zona 19 Sur.

En primer lugar, se instala el equipo GNSS base en el hito estación de la superficie lacustre que se va a medir. Luego, las mediciones se realizan caminando por el borde lagunar, buscando cada una de las estacas, realizando la medición topográfica con equipo GNSS móvil, midiendo el punto del borde lagunar más próximo a cada estaca perimetral, obteniendo las coordenadas de cada punto.

Como medidas de protección personal, se utilizan jardineras con botas de PVC, lentes con protección UV, guantes, polera manga larga, gorro ala ancha con cubrenuca, bandana y bloqueador solar, además de mantener una adecuada hidratación.

A continuación, en la tabla 5 se indican las fechas de los trabajos realizados en la laguna, el horario de encuentro y los asistentes.

Tabla 5. Mediciones de estacas perimetrales. Laguna, fecha, hora de encuentro y asistentes.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

MEDICIÓN DE ESTACAS PERIMETRALES EN SUPERFICIES LACUSTRES				
LAGUNA	SECTOR	FECHA DE MEDICIÓN	HORA ENCUENTRO	ASISTENTES
BARROS NEGROS	SONCOR	08, 09 Y 10-04-2026	9:00	VEEDOR COMUNIDAD DE TOCONAO
				GUARDAPARQUE DE CONAF
				PERSONAL ATYGEO
SALADITA	PEINE	20-04-2026	8:30	VEEDOR COMUNIDAD DE PEINE
				PERSONAL ATYGEO
SALADA	PEINE	21-04-2026	8:30	VEEDOR COMUNIDAD DE PEINE
				PERSONAL ATYGEO

A partir de la información recopilada, se realiza el procesamiento de datos en gabinete, utilizando el software AutoCAD Civil 3D, en donde se lleva a cabo la delimitación, el cálculo del perímetro y área de cada laguna. Los resultados se exportan en formato DXF para su posterior análisis en el software QGIS, donde se genera el centroide, archivos SHAPE y KML. Con estos archivos, en Google Earth se genera archivo KMZ.

Se debe indicar que las coordenadas de estacas perimetrales, centroide, puntos de borde de laguna y puntos proyectados al centroide, se encuentran referenciados en sistema de coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19 Sur.

Las unidades de medición utilizadas son:

- **Coordenadas** = metros
- **Distancia (m)** = metros lineales
- **Ángulo (°)** = grados sexagesimales
- **Perímetro (m)** = metros lineales
- **Perímetro (km)** = kilómetros lineales
- **Área (m²)** = metros cuadrados
- **Área (ha)** = hectáreas

El trabajo de gabinete se realiza utilizando dos metodologías de análisis, la metodología de Novandino Litio y la metodología de CONAF. En la figura 2 se muestran ambas metodologías, las cuales son explicadas a continuación.

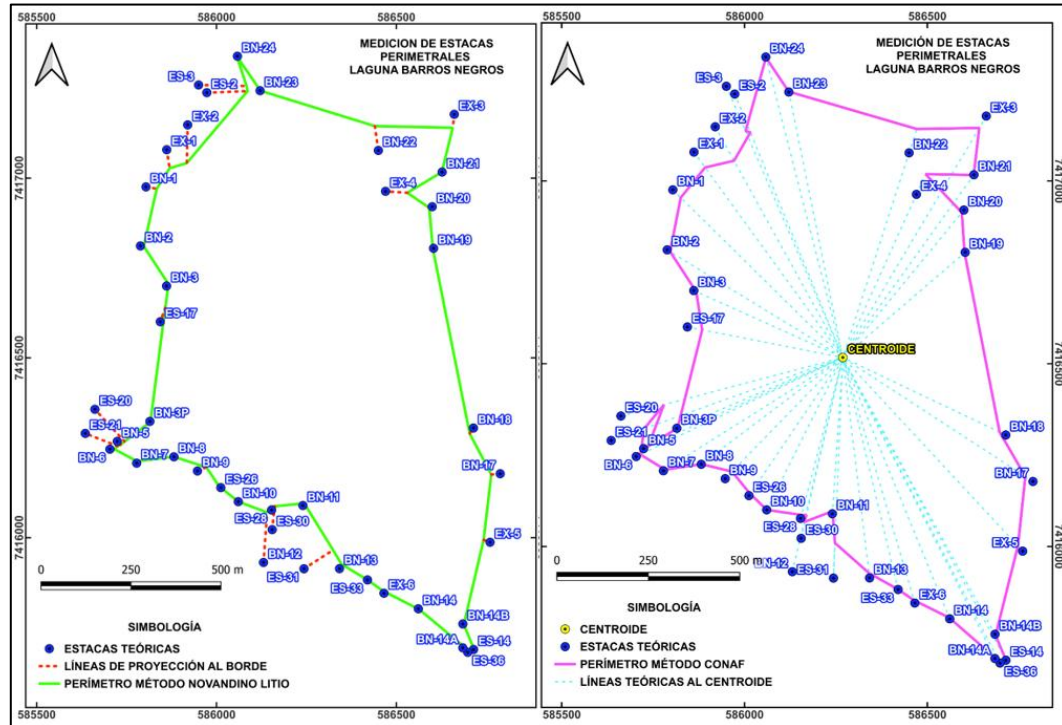


Figura 2. Metodología Novandino Litio (imagen izquierda) y Metodología CONAF (imagen derecha). Fuente ATyGeo, abril 2026.

4.3 METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO

La metodología de Novandino Litio consiste en generar un polígono a partir de las mediciones topográficas realizadas en terreno, uniendo los puntos del borde de la laguna más cercanos a las estacas, con el objetivo de calcular su perímetro y área. En la figura 3 se muestran las líneas de proyección entre las estacas y el borde lagunar, y se visualizan como líneas punteadas de color rojo. Las líneas de las estacas que están más cercanas al borde no se visualizan por la escala de la figura.

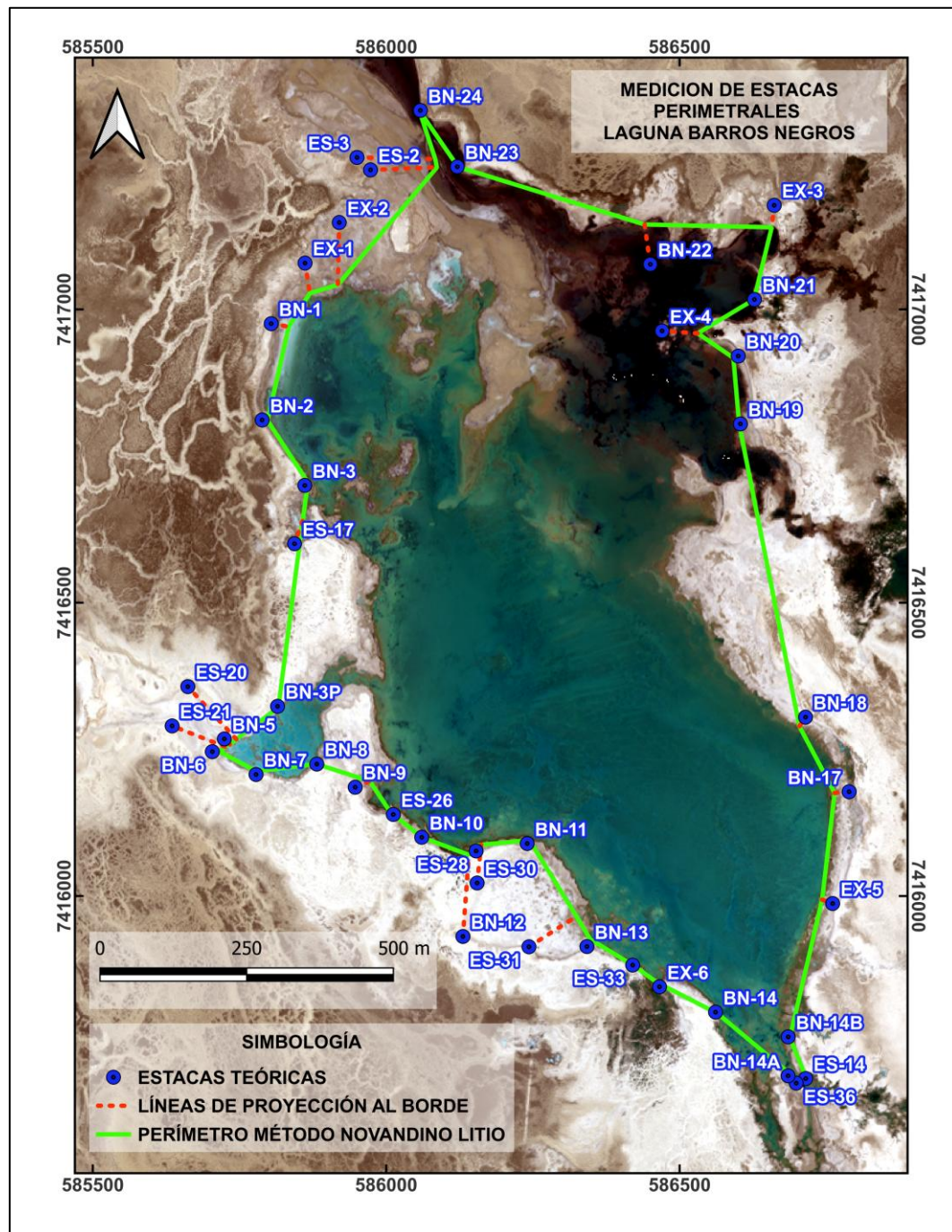


Figura 3. Líneas de proyección entre estacas perimetrales y borde de la laguna Barros Negros, metodología Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2026.

4.4 METODOLOGÍA CONAF

Para la metodología CONAF, se deben unir todas las coordenadas de estacas teóricas de las lagunas, formando un polígono, para luego calcular su centroide. Este centroide servirá como eje central al cual se deben unir líneas rectas desde cada estaca. Luego, estas líneas se cortarán a la misma distancia resultante de la medición topográfica, entre las estacas perimetrales y el punto más próximo del borde lagunar, obteniendo puntos coordenados a esa distancia, pero en dirección al centroide. Estos nuevos puntos coordenados se unirán formando un polígono, del cual se obtendrá el perímetro y el área. En la figura 4 se muestran las líneas de proyección entre las estacas y el centroide calculado.

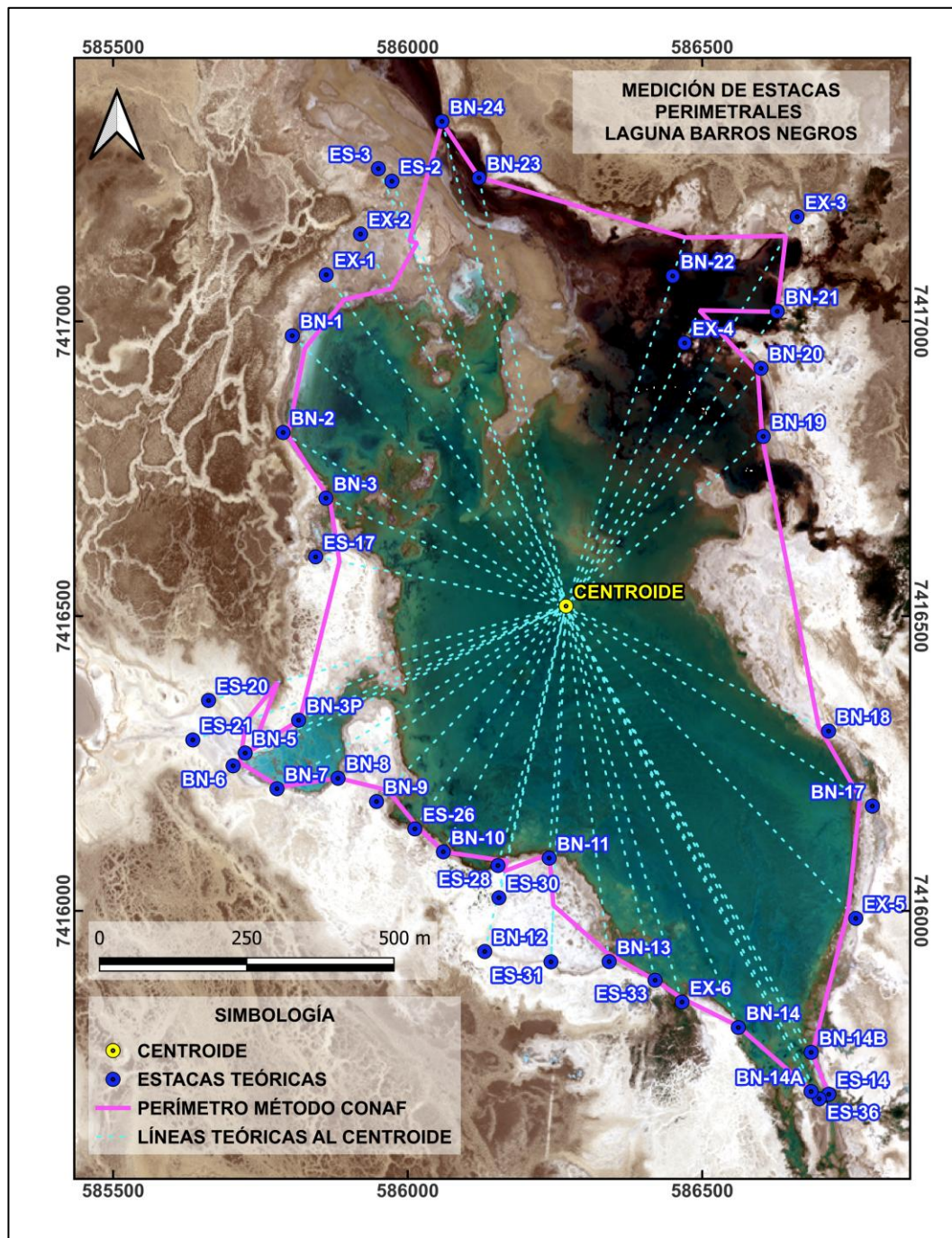


Figura 4. Líneas de proyección entre estacas perimetrales y centroide calculado de la laguna Barros Negros, metodología CONAF. Fuente ATyGeo, abril 2026.

5. RESULTADOS

A continuación, se entregan los resultados obtenidos de las mediciones de estacas perimetrales. Las coordenadas de las estacas perimetrales utilizadas en las tablas y cálculo de centroide corresponden a las levantadas en terreno periodos 2021 y 2022, las cuales se entregan en Anexo 1. Además, se debe indicar que para todas las figuras que muestran la ubicación de las estacas perimetrales y perímetros obtenidos, se ha utilizado imagen satelital de fondo, de abril 2026, entregada por Novandino Litio.

5.1 METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO

5.1.1 LAGUNA BARROS NEGROS

En la figura 5 se muestra la ubicación de las estacas y el perímetro formado uniendo la proyección desde las estacas al borde de la laguna, según la metodología Novandino Litio.

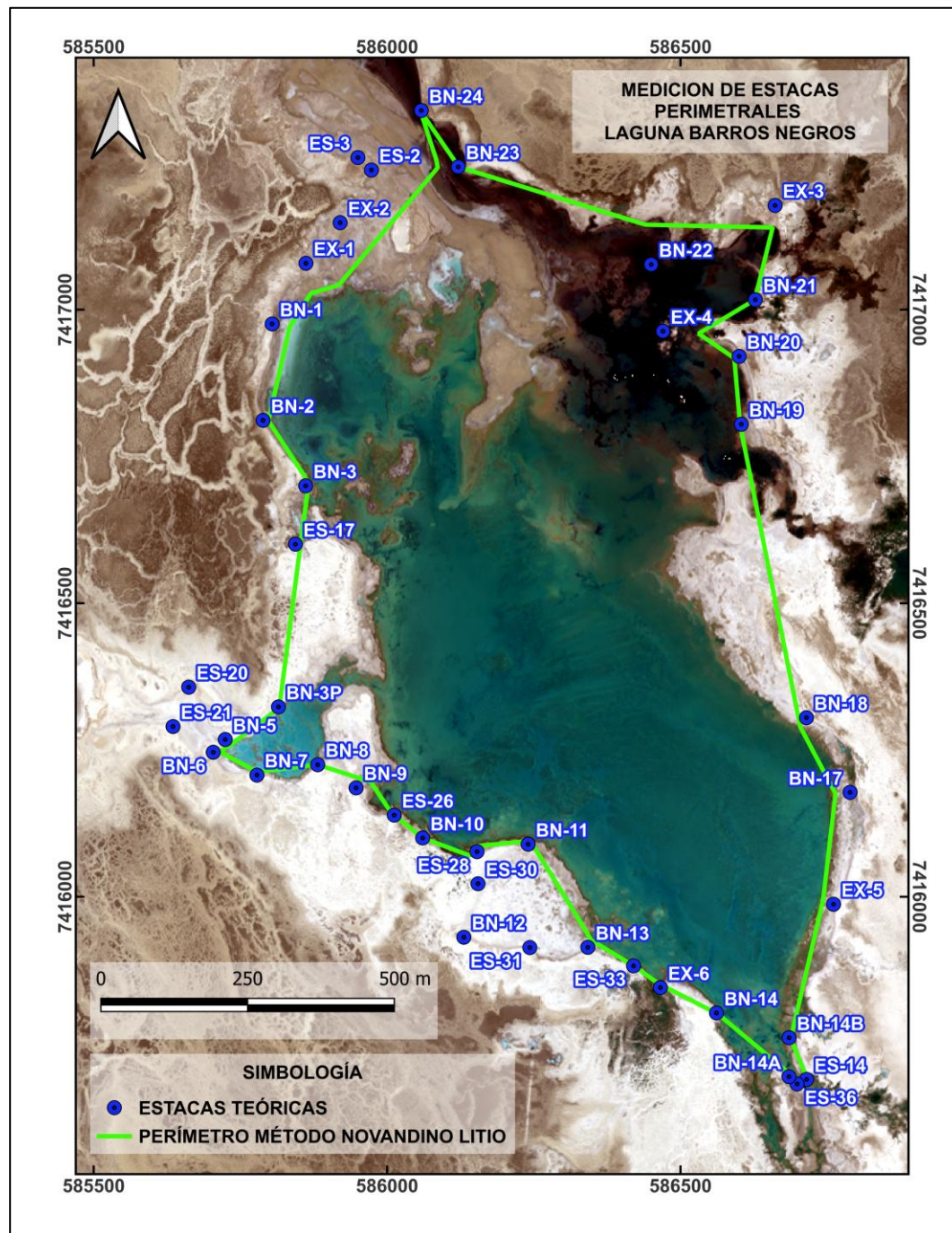


Figura 5. Estacas y perímetro de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2026.

En la tabla 6 se entrega el perímetro y el área calculado con la metodología Novandino Litio.

Tabla 6. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
BARROS NEGROS	4771.0	4.77	975643.9	97.56

En la tabla 7 se entregan los resultados de las mediciones al borde más próximo de las estacas perimetrales de la Laguna Barros Negros utilizando metodología Novandino Litio. En cuanto a la columna "POSICIÓN", el término "AFUERA" significa que la estaca se encuentra afuera del agua, y "ADENTRO" significa que la estaca está adentro del agua.

Tabla 7. Control de las estacas de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CONTROL ESTACAS LAGUNA BARROS NEGROS METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO ABRIL 2026								
ESTACA LISTADO	DH (m)	AZIMUT (°)	POSICIÓN	ESTACAS		PUNTO BORDE LAGUNA		CAMPAÑA
				NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
BN-1	30.37	100	AFUERA	7416975.71	585803.92	7416970.59	585833.85	ABRIL 2026
EX-1	52.03	171	AFUERA	7417078.99	585861.62	7417027.61	585869.85	ABRIL 2026
EX-2	106.08	181	AFUERA	7417148.13	585919.89	7417042.08	585917.51	ABRIL 2026
ES-2	113.19	88	AFUERA	7417237.76	585973.18	7417242.06	586086.29	ABRIL 2026
ES-3	133.29	91	AFUERA	7417259.06	585950.22	7417256.24	586083.49	ABRIL 2026
BN-24	1.70	255	AFUERA	7417339.14	586058.14	7417338.69	586056.50	ABRIL 2026
BN-23	1.21	103	ADENTRO	7417243.28	586121.08	7417243.00	586122.26	ABRIL 2026
BN-22	68.52	352	ADENTRO	7417076.96	586449.92	7417144.78	586440.14	ABRIL 2026
EX-3	37.72	186	AFUERA	7417177.45	586661.06	7417139.97	586656.84	ABRIL 2026
BN-21	0.79	261	AFUERA	7417016.89	586627.26	7417016.76	586626.49	ABRIL 2026
ES-7NE	-	185	-	7417014.39	586629.85	-	-	ABRIL 2026
ES-8NE	-	185	-	7416998.87	586643.11	-	-	ABRIL 2026
EX-4	60.80	94	ADENTRO	7416963.36	586470.01	7416959.33	586530.68	ABRIL 2026
BN-20	8.85	250	AFUERA	7416920.51	586599.77	7416917.47	586591.45	ABRIL 2026
BN-19	2.24	243	AFUERA	7416804.83	586603.42	7416803.81	586601.43	ABRIL 2026
BN-18	18.79	214	AFUERA	7416305.10	586714.40	7416289.50	586703.93	ABRIL 2026
BN-17	24.81	265	AFUERA	7416177.92	586788.67	7416175.72	586763.96	ABRIL 2026
EX-5	19.12	290	AFUERA	7415987.38	586760.58	7415994.01	586742.65	ABRIL 2026
BN-14B	3.24	123	ADENTRO	7415760.16	586684.88	7415758.41	586687.61	ABRIL 2026
ES-14	1.78	36	ADENTRO	7415689.03	586714.79	7415690.48	586715.82	ABRIL 2026

ES-36	3.71	44	AFUERA	7415681.31	586698.54	7415683.99	586701.11	ABRIL 2026
BN-14A	4.59	40	AFUERA	7415693.75	586684.66	7415697.24	586687.64	ABRIL 2026
BN-14	3.30	125	AFUERA	7415802.29	586561.13	7415800.38	586563.83	ABRIL 2026
EX-6	7.92	333	AFUERA	7415845.53	586465.58	7415852.60	586462.01	ABRIL 2026
ES-33	0.16	27	AFUERA	7415882.50	586419.87	7415882.64	586419.94	ABRIL 2026
BN-13	13.51	25	AFUERA	7415914.07	586341.92	7415926.31	586347.62	ABRIL 2026
ES-31	96.19	57	AFUERA	7415913.67	586243.15	7415965.59	586324.12	ABRIL 2026
BN-12	139.37	4	AFUERA	7415931.24	586130.68	7416070.25	586140.77	ABRIL 2026
ES-30	65.39	6	AFUERA	7416022.39	586154.80	7416087.41	586161.72	ABRIL 2026
BN-11	6.92	33	AFUERA	7416089.66	586240.16	7416095.48	586243.90	ABRIL 2026
ES-28	9.64	341	AFUERA	7416076.98	586153.12	7416086.07	586149.91	ABRIL 2026
BN-10	0.24	51	AFUERA	7416100.24	586060.49	7416100.39	586060.68	ABRIL 2026
ES-26	6.02	306	AFUERA	7416139.20	586012.06	7416142.78	586007.22	ABRIL 2026
BN-9	26.89	68	AFUERA	7416185.64	585947.06	7416195.92	585971.91	ABRIL 2026
BN-8	0.75	295	AFUERA	7416225.03	585881.64	7416225.35	585880.96	ABRIL 2026
BN-7	5.49	5	AFUERA	7416207.30	585778.09	7416212.77	585778.55	ABRIL 2026
BN-6	12.79	91	AFUERA	7416246.23	585703.62	7416246.06	585716.41	ABRIL 2026
ES-21	96.42	111	AFUERA	7416290.10	585635.19	7416254.83	585724.93	ABRIL 2026
ES-20	121.67	137	AFUERA	7416357.05	585661.92	7416267.61	585744.41	ABRIL 2026
BN-5	13.40	135	AFUERA	7416267.93	585724.08	7416258.39	585733.49	ABRIL 2026
BN-3P	2.31	144	AFUERA	7416323.52	585814.81	7416321.66	585816.19	ABRIL 2026
ES-17	41.18	20	AFUERA	7416600.63	585843.70	7416639.45	585857.46	ABRIL 2026
BN-3	7.40	49	AFUERA	7416700.12	585861.16	7416704.94	585866.79	ABRIL 2026
BN-2	9.30	96	AFUERA	7416811.52	585788.49	7416810.57	585797.74	ABRIL 2026

5.1.2 LAGUNA SALADITA

En la figura 6 se muestra la ubicación de las estacas y el perímetro formado uniendo la proyección desde las estacas al borde de la laguna, según la metodología Novandino Litio.

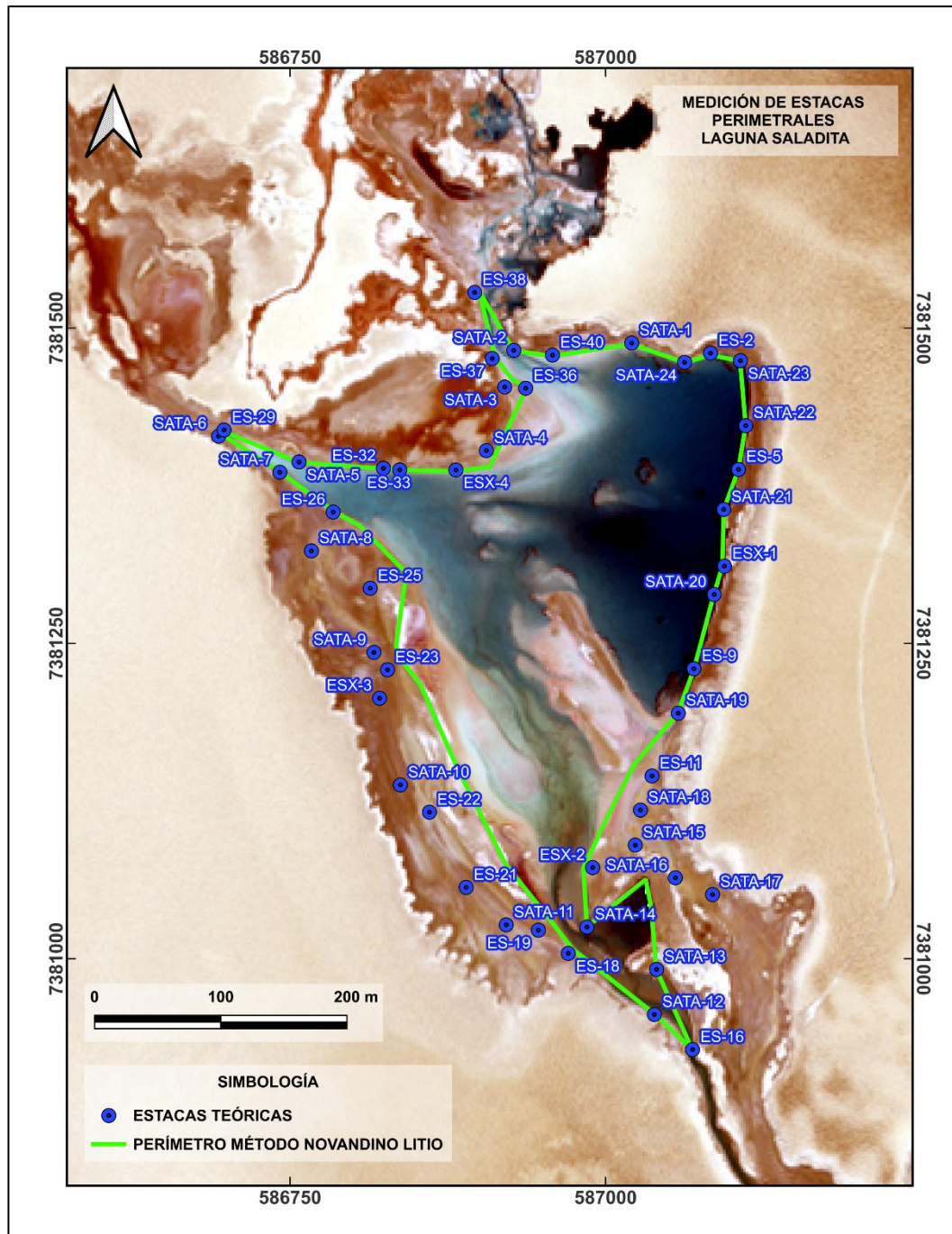


Figura 6. Estacas y perímetro de la Laguna Saladita según la metodología Novandino Litio.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

En la tabla 8 se entrega el perímetro y el área calculado con la metodología Novandino Litio.

Tabla 8. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
SALADITA	1939.9	1.94	90135.9	9.01

En la tabla 9 se entregan los resultados de las mediciones al borde más próximo de las estacas perimetrales de la Laguna Saladita utilizando metodología Novandino Litio. En cuanto a la columna "POSICIÓN", el término "AFUERA" significa que la estaca se encuentra afuera del agua, y "ADENTRO" significa que la estaca está adentro del agua.

Tabla 9. Control de las estacas de la Laguna Saladita según la metodología Novandino Litio. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CONTROL ESTACAS LAGUNA SALADITA METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO ABRIL 2026								
ESTACA LISTADO	DH (m)	AZIMUT (°)	POSICIÓN	ESTACAS		PUNTO BORDE LAGUNA		CAMPAÑA
				NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
SATA-2	0.38	205	AFUERA	7381482.22	586927.25	7381481.87	586927.09	ABRIL 2026
ES-40	0.69	178	AFUERA	7381478.45	586957.87	7381477.76	586957.90	ABRIL 2026
SATA-1	0.95	185	AFUERA	7381488.06	587020.67	7381487.11	587020.59	ABRIL 2026
SATA-24	0.14	176	AFUERA	7381472.68	587062.59	7381472.54	587062.60	ABRIL 2026
ES-2	1.47	180	AFUERA	7381479.99	587083.09	7381478.52	587083.11	ABRIL 2026
SATA-23	0.34	219	AFUERA	7381474.01	587106.76	7381473.75	587106.55	ABRIL 2026
SATA-22	0.08	279	AFUERA	7381422.53	587111.00	7381422.54	587110.91	ABRIL 2026
ES-5	0.07	264	AFUERA	7381387.88	587105.27	7381387.87	587105.19	ABRIL 2026
SATA-21	0.10	135	ADENTRO	7381356.17	587093.54	7381356.11	587093.60	ABRIL 2026
ESX-1	1.74	264	AFUERA	7381311.18	587094.16	7381311.00	587092.44	ABRIL 2026
SATA-20	0.26	272	AFUERA	7381288.77	587085.97	7381288.78	587085.71	ABRIL 2026
ES-9	0.12	133	ADENTRO	7381229.93	587069.92	7381229.84	587070.01	ABRIL 2026
SATA-19	0.40	273	AFUERA	7381194.65	587057.54	7381194.68	587057.15	ABRIL 2026
ES-11	16.79	302	AFUERA	7381144.95	587036.76	7381153.80	587022.49	ABRIL 2026
SATA-18	21.06	291	AFUERA	7381117.89	587027.57	7381125.27	587007.85	ABRIL 2026
SATA-17	49.70	259	AFUERA	7381050.97	587084.72	7381041.74	587035.88	ABRIL 2026
SATA-16	23.53	267	AFUERA	7381064.21	587055.22	7381062.91	587031.73	ABRIL 2026
SATA-15	29.59	299	AFUERA	7381090.14	587023.45	7381104.49	586997.58	ABRIL 2026
ESX-2	7.34	267	AFUERA	7381072.33	586989.69	7381072.00	586982.36	ABRIL 2026
SATA-14	0.14	285	AFUERA	7381025.19	586985.20	7381025.23	586985.06	ABRIL 2026

SATA-13	0.35	191	AFUERA	7380991.64	587040.39	7380991.30	587040.33	ABRIL 2026
ES-16	0.25	283	AFUERA	7380928.10	587068.85	7380928.16	587068.60	ABRIL 2026
SATA-12	0.44	11	AFUERA	7380955.88	587038.62	7380956.31	587038.70	ABRIL 2026
ES-18	4.83	44	AFUERA	7381004.33	586970.39	7381007.79	586973.77	ABRIL 2026
ES-19	12.37	46	AFUERA	7381022.72	586946.67	7381031.32	586955.58	ABRIL 2026
SATA-11	29.82	44	AFUERA	7381026.96	586921.22	7381048.49	586941.85	ABRIL 2026
ES-21	36.18	59	AFUERA	7381056.65	586889.48	7381075.04	586920.65	ABRIL 2026
ES-22	36.12	73	AFUERA	7381116.20	586860.37	7381126.50	586895.00	ABRIL 2026
SATA-10	47.47	76	AFUERA	7381137.85	586837.36	7381148.98	586883.51	ABRIL 2026
ESX-3	34.08	71	AFUERA	7381206.51	586820.89	7381217.58	586853.12	ABRIL 2026
ES-23	13.73	68	AFUERA	7381229.09	586827.18	7381234.26	586839.90	ABRIL 2026
SATA-9	18.23	74	AFUERA	7381242.84	586816.38	7381247.89	586833.90	ABRIL 2026
ES-25	31.06	67	AFUERA	7381293.71	586813.47	7381305.95	586842.01	ABRIL 2026
SATA-8	43.38	63	AFUERA	7381323.26	586766.89	7381343.08	586805.48	ABRIL 2026
ES-26	0.68	27	AFUERA	7381354.05	586784.07	7381354.65	586784.38	ABRIL 2026
SATA-7	0.33	39	AFUERA	7381385.62	586741.85	7381385.88	586742.06	ABRIL 2026
SATA-6	3.39	75	AFUERA	7381414.22	586693.34	7381415.07	586696.62	ABRIL 2026
ES-29	1.18	177	AFUERA	7381419.10	586697.66	7381417.92	586697.72	ABRIL 2026
SATA-5	0.44	223	AFUERA	7381393.77	586757.05	7381393.45	586756.75	ABRIL 2026
ES-32	0.33	186	AFUERA	7381388.78	586823.93	7381388.45	586823.90	ABRIL 2026
ES-33	0.15	171	AFUERA	7381387.52	586836.81	7381387.37	586836.83	ABRIL 2026
ESX-4	1.09	171	AFUERA	7381387.41	586881.33	7381386.34	586881.49	ABRIL 2026
SATA-4	13.18	168	AFUERA	7381402.80	586905.50	7381389.93	586908.30	ABRIL 2026
SATA-3	8.58	43	AFUERA	7381453.14	586920.01	7381459.41	586925.86	ABRIL 2026
ES-36	0.75	73	AFUERA	7381452.19	586936.65	7381452.41	586937.36	ABRIL 2026
ES-37	2.40	62	AFUERA	7381475.74	586910.11	7381476.85	586912.23	ABRIL 2026
ES-38	3.80	83	AFUERA	7381528.13	586896.23	7381528.57	586900.01	ABRIL 2026

5.1.3 LAGUNA SALADA

En la figura 7 se muestra la ubicación de las estacas y el perímetro formado uniendo la proyección desde las estacas al borde de la laguna, según la metodología Novandino Litio.

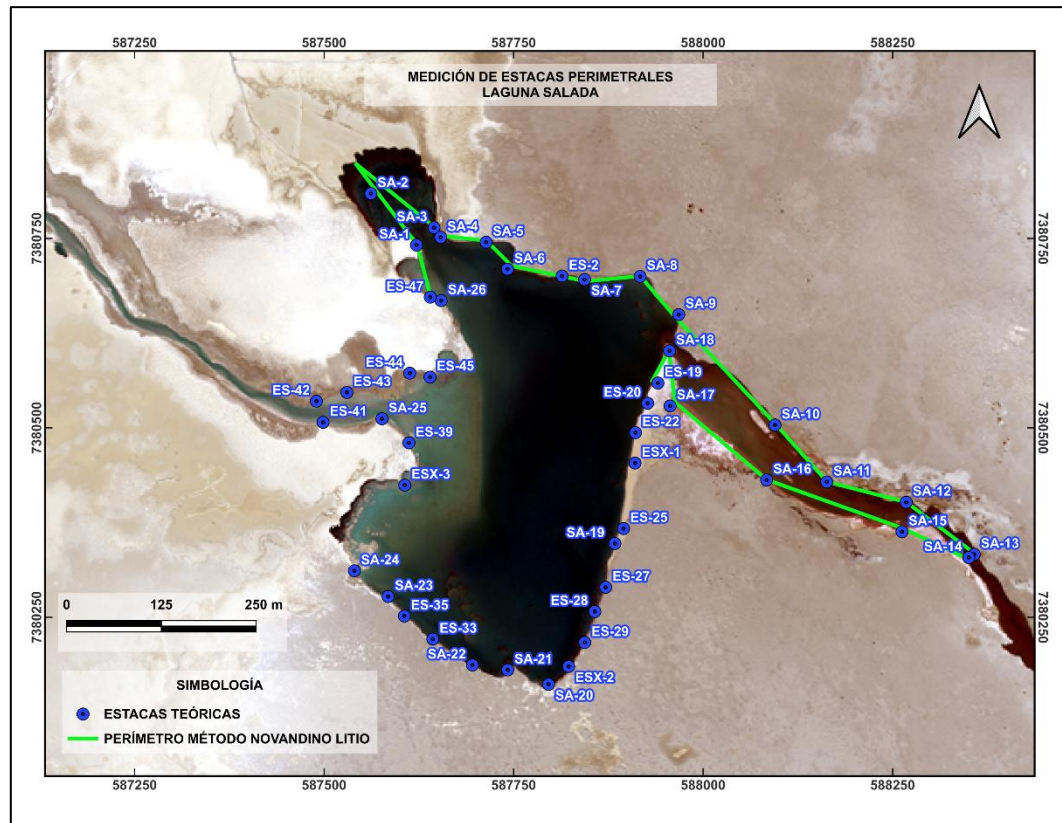


Figura 7. Estacas y perímetro de la Laguna Salada según la metodología Novandino Litio.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

En la tabla 10 se entregan los resultados de las mediciones al borde más próximo de las estacas perimetrales de la Laguna Salada utilizando metodología Novandino Litio. En cuanto a la columna “POSICIÓN”, el término “AFUERA” significa que la estaca se encuentra afuera del agua, y “ADENTRO” significa que la estaca está adentro del agua.

Tabla 10. Control de las estacas de la Laguna Salada según la metodología Novandino Litio.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

CONTROL ESTACAS LAGUNA SALADA METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO ABRIL 2026								
ESTACA LISTADO	DH (m)	AZIMUT (°)	POSICIÓN	ESTACAS		PUNTO BORDE LAGUNA		CAMPAÑA
				NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
SA-26	0.21	41	AFUERA	7380667.97	587654.36	7380668.12	587654.50	ABRIL 2026
ES-47	0.59	38	AFUERA	7380672.53	587640.11	7380672.99	587640.47	ABRIL 2026
SA-1	1.21	96	AFUERA	7380741.24	587621.94	7380741.11	587623.15	ABRIL 2026
SA-2	45.27	333	ADENTRO	7380809.21	587561.74	7380849.44	587540.98	ABRIL 2026
SA-3	1.23	78	ADENTRO	7380764.20	587645.08	7380764.45	587646.28	ABRIL 2026
SA-4	2.56	40	ADENTRO	7380751.50	587653.84	7380753.46	587655.49	ABRIL 2026
SA-5	2.05	4	ADENTRO	7380745.08	587713.86	7380747.12	587714.02	ABRIL 2026
SA-6	7.08	57	ADENTRO	7380709.50	587742.07	7380713.39	587747.98	ABRIL 2026
ES-2	0.26	179	AFUERA	7380700.41	587814.05	7380700.16	587814.05	ABRIL 2026
SA-7	2.50	162	AFUERA	7380695.77	587843.68	7380693.40	587844.44	ABRIL 2026
SA-8	0.53	12	ADENTRO	7380699.89	587916.97	7380700.41	587917.08	ABRIL 2026
SA-9	5.59	232	AFUERA	7380649.51	587967.86	7380646.08	587963.44	ABRIL 2026
SA-10	1.52	67	ADENTRO	7380503.73	588094.88	7380504.33	588096.28	ABRIL 2026
SA-11	0.51	53	ADENTRO	7380428.60	588163.18	7380428.90	588163.59	ABRIL 2026
SA-12	0.22	26	ADENTRO	7380401.85	588267.96	7380402.05	588268.05	ABRIL 2026
SA-13	1.53	74	ADENTRO	7380333.13	588357.60	7380333.56	588359.07	ABRIL 2026
SA-14	2.82	247	ADENTRO	7380328.96	588350.47	7380327.86	588347.88	ABRIL 2026
SA-15	4.88	0	AFUERA	7380363.00	588262.46	7380367.88	588262.46	ABRIL 2026
SA-16	0.38	40	AFUERA	7380431.29	588083.79	7380431.58	588084.04	ABRIL 2026
SA-17	8.11	49	AFUERA	7380528.90	587956.48	7380534.20	587962.62	ABRIL 2026
SA-18	0.69	290	AFUERA	7380601.63	587955.66	7380601.86	587955.01	ABRIL 2026
ES-19	8.12	290	AFUERA	7380559.23	587940.34	7380562.00	587932.71	ABRIL 2026

5.2 METODOLOGÍA CONAF

5.2.1 LAGUNA BARROS NEGROS

Las coordenadas calculadas para el centroide de la Laguna Barros Negros se entregan en la tabla 11.

Tabla 11. Coordenadas de centroide calculadas para la Laguna Barros Negros.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

COORDENADAS CALCULADAS DE CENTROIDE		
LAGUNA	NORTE	ESTE
BARROS NEGROS	7416517,06	586268,71

En la Figura 8 se muestra la ubicación de las estacas perimetrales de la Laguna Barros Negros y el perímetro formado uniendo la proyección desde las estacas al centroide de la laguna, manteniendo la medida con respecto al borde más cercano.

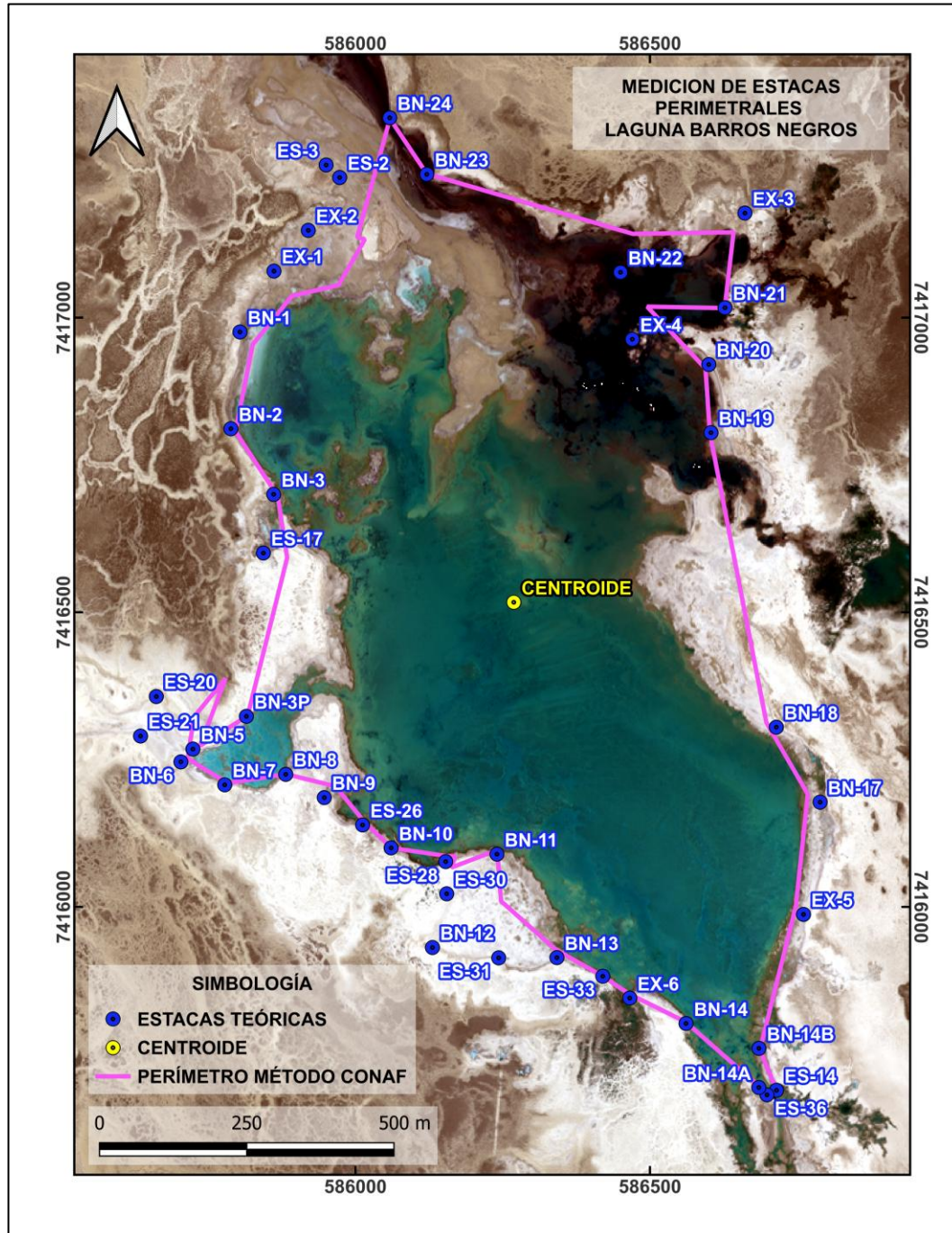


Figura 8. Estacas y perímetro de la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

En la tabla 12 se entrega el cálculo del perímetro y el área obtenido según la metodología CONAF.

Tabla 12. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA CONAF				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
BARROS NEGROS	5145.3	5.15	978051.3	97.81

En la tabla 13 se entregan los resultados de las mediciones al borde más próximo de las estacas perimetrales de la Laguna Barros Negros utilizando metodología CONAF. En cuanto a la columna “POSICIÓN”, el término “AFUERA” significa que la estaca se encuentra afuera del agua, y “ADENTRO” significa que la estaca está adentro del agua.

Tabla 13. Control de las estacas perimetrales en la Laguna Barros Negros según la metodología CONAF. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CONTROL ESTACAS LAGUNA BARROS NEGROS METODOLOGÍA CONAF ABRIL 2026							
ESTACA LISTADO	DH (m)	POSICIÓN	ESTACAS		PUNTO AL CENTROIDE		CAMPAÑA
			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
BN-1	30.37	AFUERA	7416975.71	585803.92	7416954.38	585825.53	ABRIL 2026
EX-1	52.03	AFUERA	7417078.99	585861.62	7417036.85	585892.15	ABRIL 2026
EX-2	106.08	AFUERA	7417148.13	585919.89	7417055.29	585971.21	ABRIL 2026
ES-2	113.19	AFUERA	7417237.76	585973.18	7417133.03	586016.13	ABRIL 2026
ES-3	133.29	AFUERA	7417259.06	585950.22	7417136.57	586002.80	ABRIL 2026
BN-24	1.70	AFUERA	7417339.14	586058.14	7417337.50	586058.56	ABRIL 2026
BN-23	1.21	ADENTRO	7417243.28	586121.08	7417244.46	586120.84	ABRIL 2026
BN-22	68.52	ADENTRO	7417076.96	586449.92	7417142.15	586471.01	ABRIL 2026
EX-3	37.72	AFUERA	7417177.45	586661.06	7417145.03	586641.80	ABRIL 2026
BN-21	0.79	AFUERA	7417016.89	586627.26	7417016.25	586626.81	ABRIL 2026
ES-7NE	-	-	7417014.39	586629.85	-	-	ABRIL 2026
ES-8NE	-	-	7416998.87	586643.11	-	-	ABRIL 2026
EX-4	60.80	ADENTRO	7416963.36	586470.01	7417018.79	586495.01	ABRIL 2026
BN-20	8.85	AFUERA	7416920.51	586599.77	7416913.67	586594.15	ABRIL 2026
BN-19	2.24	AFUERA	7416804.83	586603.42	7416803.37	586601.72	ABRIL 2026
BN-18	18.79	AFUERA	7416305.10	586714.40	7416313.17	586697.43	ABRIL 2026
BN-17	24.81	AFUERA	7416177.92	586788.67	7416191.47	586767.89	ABRIL 2026
EX-5	19.12	AFUERA	7415987.38	586760.58	7416001.39	586747.57	ABRIL 2026
BN-14B	3.24	ADENTRO	7415760.16	586684.88	7415757.32	586686.44	ABRIL 2026
ES-14	1.78	ADENTRO	7415689.03	586714.79	7415687.46	586715.63	ABRIL 2026

ES-36	3.71	AFUERA	7415681.31	586698.54	7415684.62	586696.84	ABRIL 2026
BN-14A	4.59	AFUERA	7415693.75	586684.66	7415697.84	586682.59	ABRIL 2026
BN-14	3.30	AFUERA	7415802.29	586561.13	7415805.34	586559.88	ABRIL 2026
EX-6	7.92	AFUERA	7415845.53	586465.58	7415853.13	586463.35	ABRIL 2026
ES-33	0.16	AFUERA	7415882.50	586419.87	7415882.65	586419.83	ABRIL 2026
BN-13	13.51	AFUERA	7415914.07	586341.92	7415927.47	586340.30	ABRIL 2026
ES-31	96.19	AFUERA	7415913.67	586243.15	7416009.77	586247.22	ABRIL 2026
BN-12	139.37	AFUERA	7415931.24	586130.68	7416066.90	586162.65	ABRIL 2026
ES-30	65.39	AFUERA	7416022.39	586154.80	7416086.11	586169.47	ABRIL 2026
BN-11	6.92	AFUERA	7416089.66	586240.16	7416096.56	586240.62	ABRIL 2026
ES-28	9.64	AFUERA	7416076.98	586153.12	7416086.30	586155.57	ABRIL 2026
BN-10	0.24	AFUERA	7416100.24	586060.49	7416100.46	586060.60	ABRIL 2026
ES-26	6.02	AFUERA	7416139.20	586012.06	7416144.18	586015.45	ABRIL 2026
BN-9	26.89	AFUERA	7416185.64	585947.06	7416204.94	585965.79	ABRIL 2026
BN-8	0.75	AFUERA	7416225.03	585881.64	7416225.48	585882.23	ABRIL 2026
BN-7	5.49	AFUERA	7416207.30	585778.09	7416210.23	585782.74	ABRIL 2026
BN-6	12.79	AFUERA	7416246.23	585703.62	7416251.76	585715.15	ABRIL 2026
ES-21	96.42	AFUERA	7416290.10	585635.19	7416322.62	585725.96	ABRIL 2026
ES-20	121.67	AFUERA	7416357.05	585661.92	7416388.08	585779.57	ABRIL 2026
BN-5	13.40	AFUERA	7416267.93	585724.08	7416273.51	585736.26	ABRIL 2026
BN-3P	2.31	AFUERA	7416323.52	585814.81	7416324.43	585816.94	ABRIL 2026
ES-17	41.18	AFUERA	7416600.63	585843.70	7416592.69	585884.11	ABRIL 2026
BN-3	7.40	AFUERA	7416700.12	585861.16	7416697.09	585867.92	ABRIL 2026
BN-2	9.30	AFUERA	7416811.52	585788.49	7416806.66	585796.42	ABRIL 2026

5.2.2 LAGUNA SALADITA

Las coordenadas calculadas para el centroide de la Laguna Saladita se entregan en la tabla 14.

Tabla 14. Coordenadas de centroide calculadas para la Laguna Saladita.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

COORDENADAS CALCULADAS DE CENTROIDE		
LAGUNA	NORTE	ESTE
SALADITA	7381251.80	586945.70

En la Figura 9 se muestra la ubicación de las estacas perimetrales de la Laguna Saladita y el perímetro formado uniendo la proyección desde las estacas al centroide de la laguna, manteniendo la medida con respecto al borde más cercano.

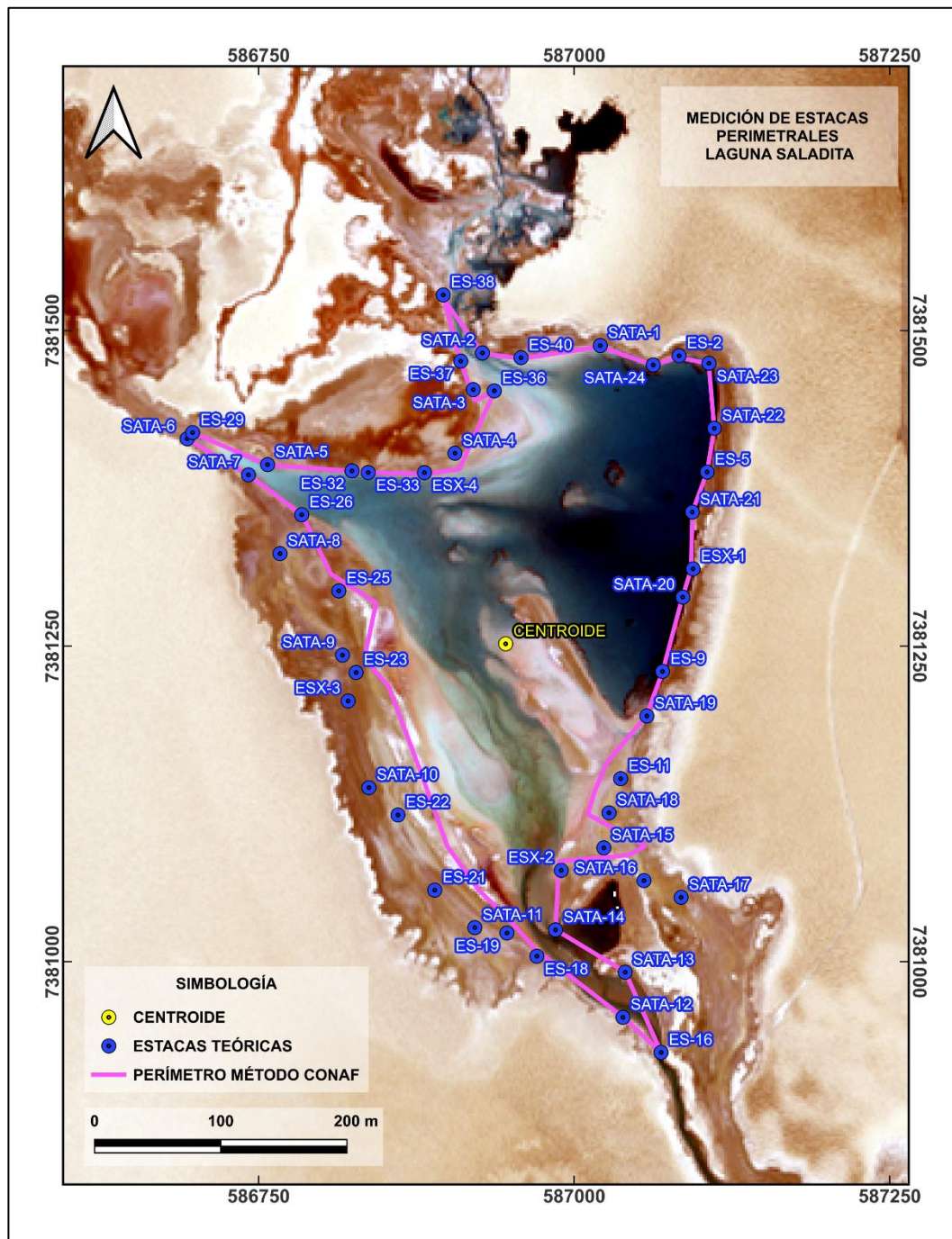


Figura 9. Estacas y perímetro de la Laguna Saladita según la metodología CONAF.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

En la tabla 15 se entrega el cálculo del perímetro y el área obtenido según la metodología CONAF.

Tabla 15. Cálculo del perímetro y el área de la Laguna Saladita según la metodología CONAF.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA CONAF				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
SALADITA	1962.2	2.0	93205.0	9.3

En la tabla 16 se entregan los resultados de las mediciones al borde más próximo de las estacas perimetrales de la Laguna Saladita utilizando metodología CONAF. En cuanto a la columna “POSICIÓN”, el término “AFUERA” significa que la estaca se encuentra afuera del agua, y “ADENTRO” significa que la estaca está adentro del agua.

Tabla 16. Control de las estacas perimetrales en la Laguna Saladita según la metodología CONAF. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CONTROL ESTACAS LAGUNA SALADITA METODOLOGÍA CONAF ABRIL 2026							
ESTACA LISTADO	DH (m)	POSICIÓN	ESTACAS		PUNTO AL CENTROIDE		CAMPAÑA
			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
SATA-2	0.38	AFUERA	7381482.22	586927.25	7381481.84	586927.28	ABRIL 2026
ES-40	0.69	AFUERA	7381478.45	586957.87	7381477.76	586957.83	ABRIL 2026
SATA-1	0.95	AFUERA	7381488.06	587020.67	7381487.15	587020.38	ABRIL 2026
SATA-24	0.14	AFUERA	7381472.68	587062.59	7381472.55	587062.52	ABRIL 2026
ES-2	1.47	AFUERA	7381479.99	587083.09	7381478.73	587082.34	ABRIL 2026
SATA-23	0.34	AFUERA	7381474.01	587106.76	7381473.74	587106.56	ABRIL 2026
SATA-22	0.08	AFUERA	7381422.53	587111.00	7381422.47	587110.94	ABRIL 2026
ES-5	0.07	AFUERA	7381387.88	587105.27	7381387.83	587105.21	ABRIL 2026
SATA-21	0.10	ADENTRO	7381356.17	587093.54	7381356.23	587093.61	ABRIL 2026
ESX-1	1.74	AFUERA	7381311.18	587094.16	7381310.53	587092.55	ABRIL 2026
SATA-20	0.26	AFUERA	7381288.77	587085.97	7381288.70	587085.72	ABRIL 2026
ES-9	0.12	ADENTRO	7381229.93	587069.92	7381229.90	587070.04	ABRIL 2026
SATA-19	0.40	AFUERA	7381194.65	587057.54	7381194.83	587057.19	ABRIL 2026
ES-11	16.79	AFUERA	7381144.95	587036.76	7381157.73	587025.87	ABRIL 2026
SATA-18	21.06	AFUERA	7381117.89	587027.57	7381135.85	587016.58	ABRIL 2026
SATA-17	49.70	AFUERA	7381050.97	587084.72	7381091.84	587056.43	ABRIL 2026
SATA-16	23.53	AFUERA	7381064.21	587055.22	7381084.53	587043.36	ABRIL 2026
SATA-15	29.59	AFUERA	7381090.14	587023.45	7381116.80	587010.63	ABRIL 2026
ESX-2	7.34	AFUERA	7381072.33	586989.69	7381079.46	586987.94	ABRIL 2026
SATA-14	0.14	AFUERA	7381025.19	586985.20	7381025.33	586985.17	ABRIL 2026
SATA-13	0.35	AFUERA	7380991.64	587040.39	7380991.97	587040.27	ABRIL 2026
ES-16	0.25	AFUERA	7380928.10	587068.85	7380928.33	587068.76	ABRIL 2026
SATA-12	0.44	AFUERA	7380955.88	587038.62	7380956.30	587038.48	ABRIL 2026

ES-18	4.83	AFUERA	7381004.33	586970.39	7381009.14	586969.91	ABRIL 2026
ES-19	12.37	AFUERA	7381022.72	586946.67	7381035.10	586946.62	ABRIL 2026
SATA-11	29.82	AFUERA	7381026.96	586921.22	7381056.60	586924.45	ABRIL 2026
ES-21	36.18	AFUERA	7381056.65	586889.48	7381091.42	586899.50	ABRIL 2026
ES-22	36.12	AFUERA	7381116.20	586860.37	7381146.77	586879.61	ABRIL 2026
SATA-10	47.47	AFUERA	7381137.85	586837.36	7381172.25	586870.07	ABRIL 2026
ESX-3	34.08	AFUERA	7381206.51	586820.89	7381218.14	586852.92	ABRIL 2026
ES-23	13.73	AFUERA	7381229.09	586827.18	7381231.68	586840.67	ABRIL 2026
SATA-9	18.23	AFUERA	7381242.84	586816.38	7381244.10	586834.57	ABRIL 2026
ES-25	31.06	AFUERA	7381293.71	586813.47	7381284.32	586843.07	ABRIL 2026
SATA-8	43.38	AFUERA	7381323.26	586766.89	7381307.16	586807.18	ABRIL 2026
ES-26	0.68	AFUERA	7381354.05	586784.07	7381353.68	586784.65	ABRIL 2026
SATA-7	0.33	AFUERA	7381385.62	586741.85	7381385.44	586742.13	ABRIL 2026
SATA-6	3.39	AFUERA	7381414.22	586693.34	7381412.38	586696.19	ABRIL 2026
ES-29	1.18	AFUERA	7381419.10	586697.66	7381418.44	586698.64	ABRIL 2026
SATA-5	0.44	AFUERA	7381393.77	586757.05	7381393.51	586757.40	ABRIL 2026
ES-32	0.33	AFUERA	7381388.78	586823.93	7381388.53	586824.15	ABRIL 2026
ES-33	0.15	AFUERA	7381387.52	586836.81	7381387.40	586836.91	ABRIL 2026
ESX-4	1.09	AFUERA	7381387.41	586881.33	7381386.43	586881.80	ABRIL 2026
SATA-4	13.18	AFUERA	7381402.80	586905.50	7381390.07	586908.89	ABRIL 2026
SATA-3	8.58	AFUERA	7381453.14	586920.01	7381444.63	586921.09	ABRIL 2026
ES-36	0.75	AFUERA	7381452.19	586936.65	7381451.45	586936.68	ABRIL 2026
ES-37	2.40	AFUERA	7381475.74	586910.11	7381473.37	586910.49	ABRIL 2026
ES-38	3.80	AFUERA	7381528.13	586896.23	7381524.39	586896.90	ABRIL 2026

5.2.3 LAGUNA SALADA

Las coordenadas calculadas para el centroide de la Laguna Salada se entregan en la tabla 17.

Tabla 17. Coordenadas de centroide calculadas para la Laguna Salada.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

COORDENADAS CALCULADAS DE CENTROIDE		
LAGUNA	NORTE	ESTE
SALADA	7380486.25	587855.38

En la Figura 10 se muestra la ubicación de las estacas perimetrales de la Laguna Salada y el perímetro formado uniendo la proyección desde las estacas al centroide de la laguna, manteniendo la medida con respecto al borde más cercano.

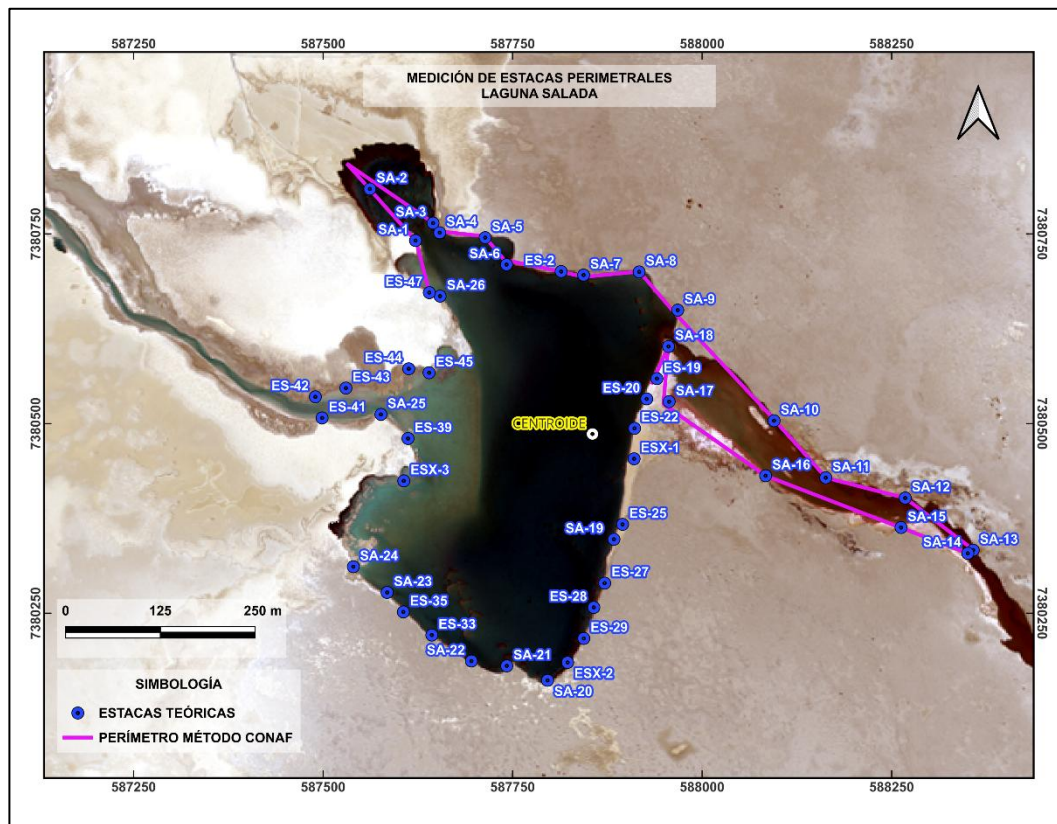


Figura 10. Estacas y perímetro de la Laguna Salada según la metodología CONAF.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

En la tabla 18 se entregan los resultados de las mediciones al borde más próximo de las estacas perimetrales de la Laguna Salada utilizando metodología CONAF. En cuanto a la columna "POSICIÓN", el término "AFUERA" significa que la estaca se encuentra afuera del agua, y "ADENTRO" significa que la estaca está adentro del agua.

Tabla 18. Control de las estacas perimetrales en la Laguna Salada según la metodología CONAF. Fuente ATyGeo, abril 2026.

CONTROL ESTACAS LAGUNA SALADA METODOLOGÍA CONAF ABRIL 2026							
ESTACA LISTADO	DH (m)	POSICIÓN	ESTACAS		PUNTO AL CENTROIDE		CAMPAÑA
			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
SA-26	0.21	AFUERA	7380667.97	587654.36	7380667.83	587654.51	ABRIL 2026
ES-47	0.59	AFUERA	7380672.53	587640.11	7380672.14	587640.55	ABRIL 2026
SA-1	1.21	AFUERA	7380741.24	587621.94	7380740.34	587622.76	ABRIL 2026
SA-2	45.27	ADENTRO	7380809.21	587561.74	7380842.71	587531.29	ABRIL 2026
SA-3	1.23	ADENTRO	7380764.20	587645.08	7380765.18	587644.33	ABRIL 2026
SA-4	2.56	ADENTRO	7380751.50	587653.84	7380753.54	587652.29	ABRIL 2026

SA-5	2.05	ADENTRO	7380745.08	587713.86	7380746.87	587712.88	ABRIL 2026
SA-6	7.08	ADENTRO	7380709.50	587742.07	7380715.81	587738.86	ABRIL 2026
ES-2	0.26	AFUERA	7380700.41	587814.05	7380700.16	587814.10	ABRIL 2026
SA-7	2.50	AFUERA	7380695.77	587843.68	7380693.28	587843.81	ABRIL 2026
SA-8	0.53	ADENTRO	7380699.89	587916.97	7380700.40	587917.12	ABRIL 2026
SA-9	5.59	AFUERA	7380649.51	587967.86	7380644.90	587964.69	ABRIL 2026
SA-10	1.52	ADENTRO	7380503.73	588094.88	7380503.84	588096.39	ABRIL 2026
SA-11	0.51	ADENTRO	7380428.60	588163.18	7380428.50	588163.68	ABRIL 2026
SA-12	0.22	ADENTRO	7380401.85	588267.96	7380401.81	588268.17	ABRIL 2026
SA-13	1.53	ADENTRO	7380333.13	588357.60	7380332.68	588359.07	ABRIL 2026
SA-14	2.82	ADENTRO	7380328.96	588350.47	7380328.11	588353.16	ABRIL 2026
SA-15	4.88	AFUERA	7380363.00	588262.46	7380364.41	588257.79	ABRIL 2026
SA-16	0.38	AFUERA	7380431.29	588083.79	7380431.38	588083.42	ABRIL 2026
SA-17	8.11	AFUERA	7380528.90	587956.48	7380525.74	587949.00	ABRIL 2026
SA-18	0.69	AFUERA	7380601.63	587955.66	7380601.11	587955.21	ABRIL 2026
ES-19	8.12	AFUERA	7380559.23	587940.34	7380553.94	587934.18	ABRIL 2026

5.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Durante la ejecución de las mediciones se realizó un registro fotográfico de las actividades, algunas de las cuales se observan a continuación (ver las fotografías 1 a 6):



Fotografía 1. Medición del borde más próximo a la estaca BN-1 de laguna Barros Negros.

Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.

Fuente ATyGeo, abril 2026.



Fotografía 2. Medición del borde más próximo a la estaca BN-20 de laguna Barros Negros. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.

Fuente ATyGeo, abril 2026.



Fotografía 3. Medición del borde más próximo a la estaca SATA-6 de laguna Saladita. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.

Fuente ATyGeo, abril 2026.



Fotografía 4. Medición del borde más próximo a la estaca SATA-12 de laguna Saladita. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.

Fuente ATyGeo, abril 2026.



Fotografía 5. Medición del borde más próximo a la estaca SA-3 de laguna Salada. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.

Fuente ATyGeo, abril 2026.



Fotografía 6. Medición del borde más próximo a la estaca SA-10 de laguna Salada. Las coordenadas indicadas en la foto corresponden al punto del borde lagunar medido.

Fuente ATyGeo, abril 2026.

6. DISCUSIONES

De acuerdo con las actividades programadas, en la campaña de medición de estacas perimetrales de abril 2026 fue posible realizar las mediciones de todas las estacas perimetrales de las lagunas Barros Negros y Saladita, y de manera parcial en la laguna Salada.

A continuación, se hace una comparación entre las metodologías para los cálculos utilizadas:

6.1 COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS

Las metodologías utilizadas forman polígonos diferentes, lo que resulta en valores distintos del perímetro y el área calculada. Si bien, se usa la misma medida de distancia entre las estacas perimetrales y el borde de la laguna, el ángulo formado es distinto. La metodología de Novandino Litio se ajusta más al borde de la laguna, mientras que la metodología de CONAF proyecta la misma distancia al centroide calculado.

En ambos casos no se cubre la totalidad de la superficie. Se debe tener en cuenta que los resultados obtenidos dependen del número de estacas perimetrales, lo que significa que a mayor cantidad de estacas mayor será la correspondencia con la superficie real lagunar.

Sin embargo, este método es importante para hacer seguimiento y establecer comparaciones de rango amplio, pero con diferencias al compararla con otros métodos, como lo es el levantamiento topográfico de perímetro lagunar con equipos GNSS diferencial en método RTK o PPK, que aporta información ajustada al perímetro real de la laguna, así como el cálculo de superficie lacustre con métodos satelitales.

En la figura 11 se muestra un ejemplo de líneas de proyección de las estacas al borde y al centroide, indicando la diferencia angular entre ellos.

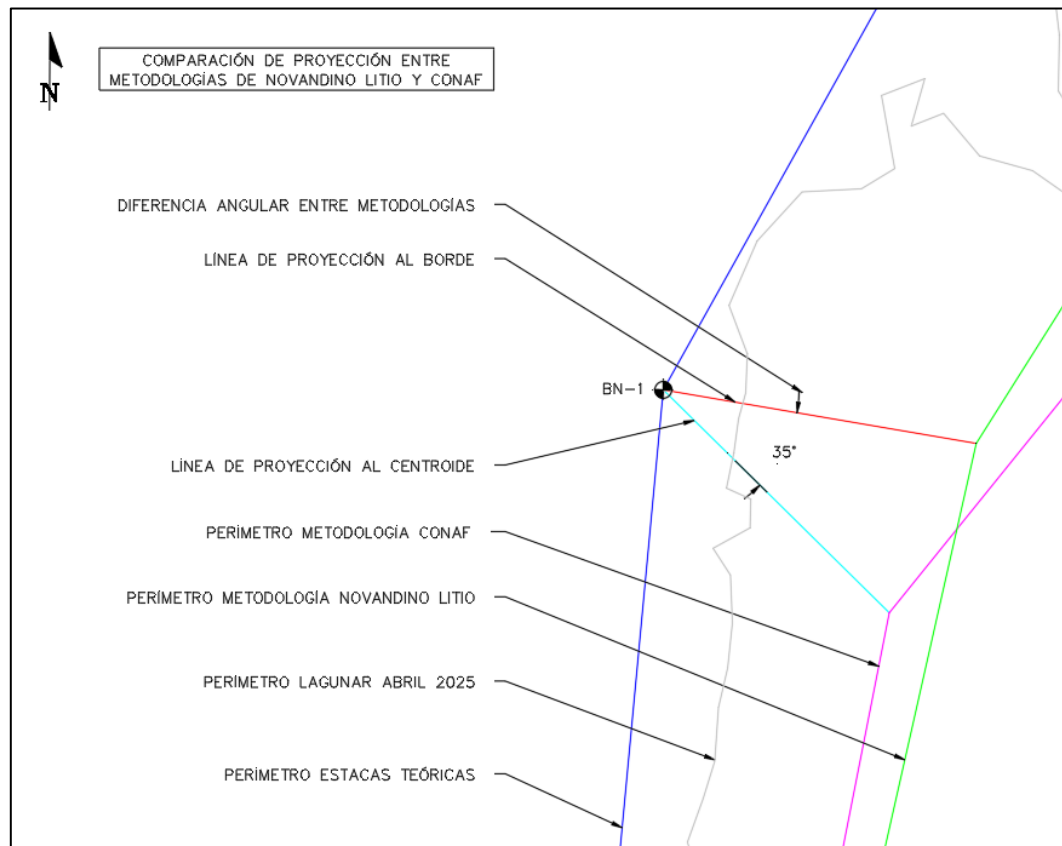


Figura 11. Comparación de línea de proyección desde estaca BN-1 hasta borde de laguna (metodología Novandino Litio), con línea de proyección desde estaca BN-1 al centroide (metodología CONAF) en la laguna Barros Negros. Fuente ATyGeo, abril 2026.

7. CONCLUSIONES

A partir de las mediciones realizadas en las superficies lacustres del Salar de Atacama se puede indicar que:

- Se midieron todas las estacas perimetrales de las lagunas Barros Negros y Saladita, y de forma parcial las estacas perimetrales en la laguna Salada.
- Para la laguna Puilar no hubo permiso de ingreso por parte de CONAF.
- En la laguna Chaxa se ingresó al sector, pero el Guardaparque de CONAF canceló la actividad debido a la presencia de flamencos juveniles en proceso de alimentación, por lo que no fue posible realizar las mediciones en el sector.
- En la laguna Salada las actividades se realizaron parcialmente ya que el monitor de la Comunidad Atacameña de Peine detuvo los trabajos y canceló la actividad para todo el sector sur de la laguna por presencia de flamencos.
- Con respecto a las metodologías de Novandino Litio y CONAF utilizadas para estas mediciones, se debe señalar que no representan fielmente el perímetro de las lagunas, ya que no cubre la totalidad de la superficie.
- En las tablas entregadas en este informe y para el cálculo de centroide se utilizaron las coordenadas de estacas perimetrales levantadas en terreno en los años 2021 y 2022.
- Se debe indicar que para el cálculo de perímetro y área utilizando la metodología Novandino Litio, los resultados se entregan en la siguiente tabla:

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA NOVANDINO LITIO ABRIL 2026				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
BARROS NEGROS	4771.0	4.77	975643.9	97.56
SALADITA	1939.9	1.94	90135.9	9.01
SALADA	-	-	-	-

- Para realizar los cálculos con la metodología CONAF, se obtuvieron las siguientes coordenadas del centroide:

COORDENADAS CALCULADAS DE CENTROIDE		
LAGUNA	NORTE	ESTE
BARROS NEGROS	7416517.06	586268.71
SALADITA	7381251.80	586945.70
SALADA	7380486.25	587855.38

- Además, para el cálculo de perímetro y área utilizando la metodología CONAF, los resultados se entregan en la siguiente tabla:

CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA METODOLOGÍA CONAF ABRIL 2026				
LAGUNA	PERÍMETRO (m)	PERÍMETRO (km)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
BARROS NEGROS	5145.3	5.15	978051.3	97.81
SALADITA	1962.2	1.96	93205.0	9.32
SALADA	-	-	-	-

8. REFERENCIAS

Como referencias para la confección de este informe se utilizaron los siguientes documentos:

- RESOL EXENTA N 223 SMA
- SL-00-IT-0002_REV.1
- SL-00-IT-0003_REV.0
- SL-00-IT-0004_REV.0
- SL-00-IT-0008_REV.0
- SL-00-IT-0011_REV.0
- SL-00-IT-0014_REV.0
- SL-00-IT-0017_REV.0
- SL-00-IT-0020_REV.0
- SL-00-IT-0027_REV.0
- SL-00-IT-0029_REV.0
- SL-00-IT-0033_REV.0
- SL-00-IT-0036_REV.0
- SL-00-IT-0038_REV.0

9. ANEXOS

El informe de Levantamiento de Superficies Lacustres contempla archivos digitales, los cuales fueron cargados en carpeta compartida de plataforma Novandino Lito denominada "1 Mediciones Lacustres", en "20. Campaña ATyGeo - Abril 2026", y "02 Estacas Perimetrales". Estos archivos digitales contienen toda la información del trabajo realizado, los cuales son:

- 1_Informe
- 2_Planilla

- 3_Fotos
- 4_Shape
- 5_Kmz
- 6_Csv
- 7_Referencias

Además, se adjunta Anexo N°1 con el listado de coordenadas de estacas perimetrales teóricas utilizadas.

9.1 ANEXO 1 COORDENADAS TEÓRICAS DE ESTACAS PERIMETRALES

ESTACAS TEÓRICAS LAGUNA BARROS NEGROS		
ID	NORTE	ESTE
BN-1	7416975,71	585803,92
EX-1	7417078,99	585861,62
EX-2	7417148,13	585919,89
ES-2	7417237,76	585973,18
ES-3	7417259,06	585950,22
BN-24	7417339,14	586058,14
BN-23	7417243,28	586121,08
BN-22	7417076,96	586449,92
EX-3	7417177,45	586661,06
BN-21	7417016,89	586627,26
ES-7NE	7417014,39	586629,85
ES-8NE	7416998,87	586643,11
EX-4	7416963,36	586470,01
BN-20	7416920,51	586599,77
BN-19	7416804,83	586603,42
BN-18	7416305,10	586714,40
BN-17	7416177,92	586788,67
EX-5	7415987,38	586760,58
BN-14B	7415760,16	586684,88
ES-14	7415689,03	586714,79
ES-36	7415681,31	586698,54
BN-14A	7415693,75	586684,66
BN-14	7415802,29	586561,13
EX-6	7415845,53	586465,58
ES-33	7415882,50	586419,87
BN-13	7415914,07	586341,92
ES-31	7415913,67	586243,15
BN-12	7415931,24	586130,68
ES-30	7416022,39	586154,80
BN-11	7416089,66	586240,16
ES-28	7416076,98	586153,12
BN-10	7416100,24	586060,49
ES-26	7416139,20	586012,06
BN-9	7416185,64	585947,06
BN-8	7416225,03	585881,64

BN-7	7416207,30	585778,09
BN-6	7416246,23	585703,62
ES-21	7416290,10	585635,19
ES-20	7416357,05	585661,92
BN-5	7416267,93	585724,08
BN-3P	7416323,52	585814,81
ES-17	7416600,63	585843,70
BN-3	7416700,12	585861,16
BN-2	7416811,52	585788,49

ESTACAS TEÓRICAS LAGUNA SALADA		
ID	NORTE	ESTE
SA-26	7380667.97	587654.36
ES-47	7380672.53	587640.11
SA-1	7380741.24	587621.94
SA-2	7380809.21	587561.74
SA-3	7380764.20	587645.08
SA-4	7380751.50	587653.84
SA-5	7380745.08	587713.86
SA-6	7380709.50	587742.07
ES-2	7380700.41	587814.05
SA-7	7380695.77	587843.68
SA-8	7380699.89	587916.97
SA-9	7380649.51	587967.86
SA-10	7380503.73	588094.88
SA-11	7380428.60	588163.18
SA-12	7380401.85	588267.96
SA-13	7380333.13	588357.60
SA-14	7380328.96	588350.47
SA-15	7380363.00	588262.46
SA-16	7380431.29	588083.79
SA-17	7380528.90	587956.48
SA-18	7380601.63	587955.66
ES-19	7380559.23	587940.34
ES-20	7380532.50	587926.95
ES-22	7380493.69	587910.85
ESX-1	7380453.55	587910.28
ES-25	7380367.15	587895.06
SA-19	7380347.43	587883.68
ES-27	7380289.64	587871.54
ES-28	7380257.63	587857.16
ES-29	7380216.78	587843.97
ESX-2	7380185.16	587822.63
SA-20	7380161.55	587796.13
SA-21	7380180.61	587742.39
SA-22	7380186.98	587695.73
ES-33	7380221.25	587643.50
ES-35	7380251.69	587605.91
SA-23	7380277.44	587584.52
SA-24	7380311.38	587539.94
ESX-3	7380424.50	587606.49
ES-39	7380480.29	587612.01

SA-25	7380512.01	587576.37
ES-41	7380507.36	587498.70
ES-42	7380535.26	587489.80
ES-43	7380546.73	587530.14
ES-44	7380572.19	587613.02
ES-45	7380566.98	587639.82

ESTACAS TEÓRICAS LAGUNA SALADITA		
ID	NORTE	ESTE
SATA-2	7381482.22	586927.25
ES-40	7381478.45	586957.87
SATA-1	7381488.06	587020.67
SATA-24	7381472.68	587062.59
ES-2	7381479.99	587083.09
SATA-23	7381474.01	587106.76
SATA-22	7381422.53	587111.00
ES-5	7381387.88	587105.27
SATA-21	7381356.17	587093.54
ESX-1	7381311.18	587094.16
SATA-20	7381288.77	587085.97
ES-9	7381229.93	587069.92
SATA-19	7381194.65	587057.54
ES-11	7381144.95	587036.76
SATA-18	7381117.89	587027.57
SATA-17	7381050.97	587084.72
SATA-16	7381064.21	587055.22
SATA-15	7381090.14	587023.45
ESX-2	7381072.33	586989.69
SATA-14	7381025.19	586985.20
SATA-13	7380991.64	587040.39
ES-16	7380928.10	587068.85
SATA-12	7380955.88	587038.62
ES-18	7381004.33	586970.39
ES-19	7381022.72	586946.67
SATA-11	7381026.96	586921.22
ES-21	7381056.65	586889.48
ES-22	7381116.20	586860.37
SATA-10	7381137.85	586837.36
ESX-3	7381206.51	586820.89
ES-23	7381229.09	586827.18
SATA-9	7381242.84	586816.38
ES-25	7381293.71	586813.47
SATA-8	7381323.26	586766.89
ES-26	7381354.05	586784.07
SATA-7	7381385.62	586741.85
SATA-6	7381414.22	586693.34
ES-29	7381419.10	586697.66
SATA-5	7381393.77	586757.05
ES-32	7381388.78	586823.93
ES-33	7381387.52	586836.81
ESX-4	7381387.41	586881.33
SATA-4	7381402.80	586905.50
SATA-3	7381453.14	586920.01

ES-36	7381452.19	586936.65
ES-37	7381475.74	586910.11
ES-38	7381528.13	586896.23