

**INVERSIONES, DESARROLLO Y PREFACTIBILIDAD DE
UN NUEVO PROYECTO DE LITIO EN EL SALAR DE
ATACAMA**

LEONIDAS OSSES SAGREDO

INGENIERO CIVIL QUIMICO

ESPECIALISTA EN LITIO, SALARES Y MINERIA NO-METALICA

PRODUCCIONES Y RESERVAS MUNDIALES DE LITIO (*)

(Cifras en Tons de Litio)

PAIS	PRODUCCION 2021	PRODUCCION 2022	RESERVAS	RECURSOS
EE.UU.	N.D	N.D	1.000.000	12.000.000
Argentina	5.970	6.200	2.700.000	20.000.000
Australia	55.300	61.000	6.200.000	7.900.000
Brasil	1.700	2.200	250.000	730.000
Bolivia	-----	-----	16.200.000 (**)	21.000.000
Canadá	-----	500	930.000	2.900.000
Chile	28.300	39.000	9.300.000	11.000.000
China	14.000	19.000	2.000.000	6.800.000
Portugal	900	600	60.000	270.000
Zimbabwe	710	800	310.000	690.000
Otros Países	-----	-----	3.300.000	14.028.000
TOTAL	107.000	130.000	42.200.000	97.300.000

Fuente : (*) U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2023

(**) Prefactibilidad de L.Osses. Universidades Montreal y McGill en Canadá, 2022

PRINCIPALES SALARES DE CHILE CON LITIO

SALAR	Superficie Cuenca (Km2)	Superficie Salar (Km2)	Conc. de Litio (grs/litro)	Recursos de Litio (tons de Litio)
Salar de Atacama	15.620	2.800	1,85	9.300.000 (*)
Salar de Maricunga	1.910	145	1,05	540.000
Salar de Pedernales	4.900	335	0,35	375.000
Salar de Punta Negra	4.263	250	0,28	220.000
Salar la Isla	770	156	0,55	270.000
Salar de Surire	574	144	0,40	180.000
Salar de Quisquiro	800	80	0,35	80.000
Salar Aguas Caliente 1	281	15	0,15	8.000
Salar Aguas Caliente 2	975	128	0,15	65.000
Salar de Pajonales	1806	104	0,23	76.000
Salar Aguilar	618	71	0,30	70.000
Salar Tara	2035	48	0,35	55.000
Salar Las Parinas	410	40	0,35	50.000
Salar Pujsa	634	18	0,35	20.000
Salar Capur	137	27	0,15	15.000
Salar Aguas Calientes 4	731	20	0,15	11.000
(*)Fuente : U.S. Geological Survey, January 2023				

PROPIEDAD DE CORFO EN EL SALAR DE ATACAMA

	Superficie (Km2)	Reservas Estimadas (Tons Litio metálico)	Distribución % del Litio
SQM (*)	819,2	4.830.000	58,3
ALBEMARLE	167,2	1.290.000	15,5
Áreas de Seguridad	652,0	2.170.000	26,2
Total (Propiedad. de CORFO)	1638,4	8.290.000	100,0

(*) El área ambiental autorizada a SQM para extraer salmuera hasta el 2030 cubre una superficie de 359 km2, la cual contiene una reserva de litio metálico estimada en 2,52 millones de tons Li.

RESERVAS DE LITIO DE SQM EN EL SALAR DE ATACAMA (*)

SECTOR	Area (KM2)	Ley % Litio	Profundidad (m)	Reservas de Litio
MOP –SQM (Ambientalmente aprobada)	254	0,181 %	50	1.970.000
SOP – SQM (Ambientalmente aprobada)	105	0,122 %	50	550.000
Resto Área SQM Arrendada a CORFO	460	0,117%	50	2.310.000
TOTAL	819			4.830.000
(*)Fuente: Información CORFO - Comité Sales Mixtas y elaboración propia.				

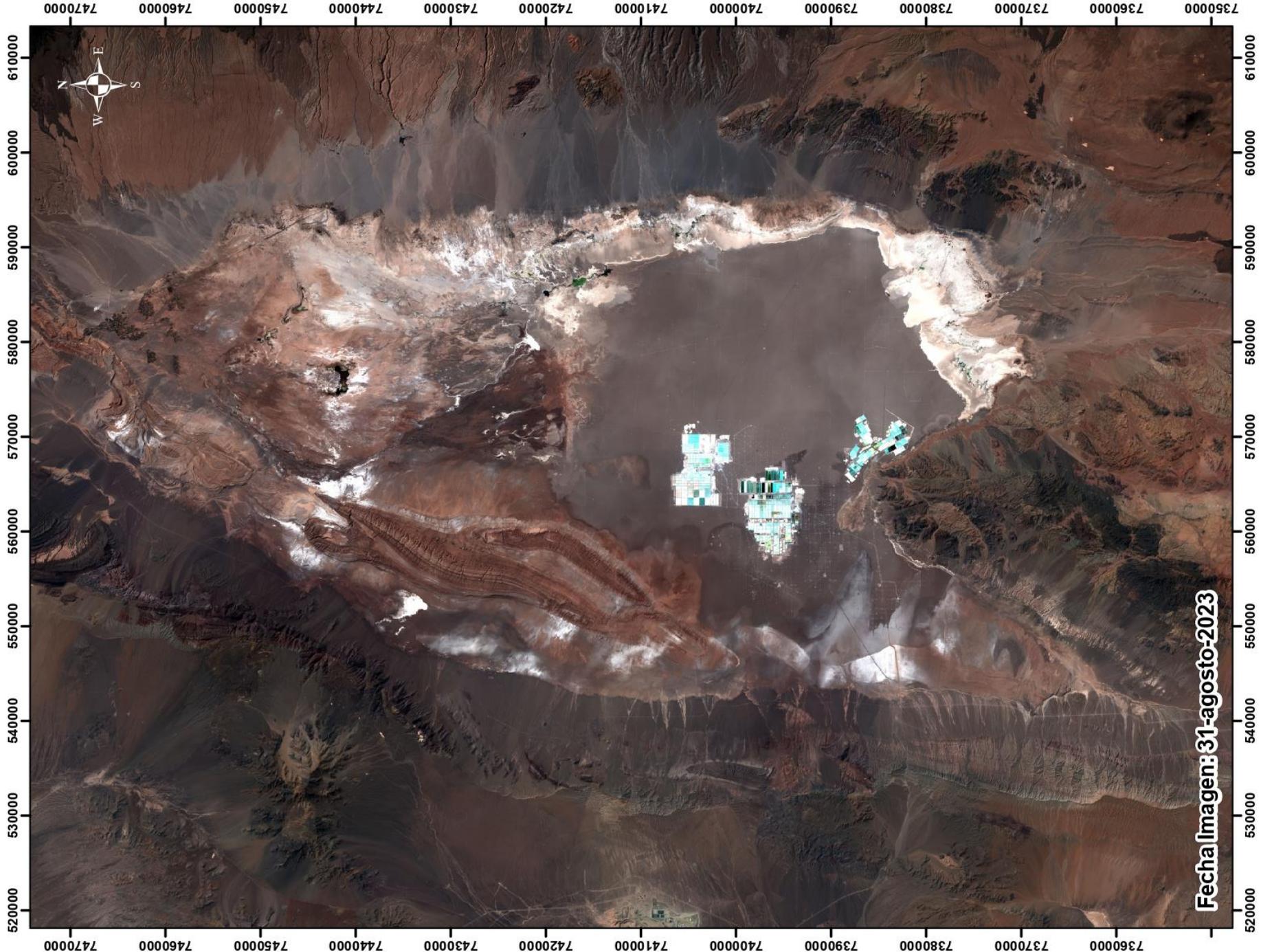
PROPUESTA DE NUEVO PROYECTO DE LITIO EN EL SALAR DE ATACAMA

(A) FUENTE DE INFORMACIÓN:

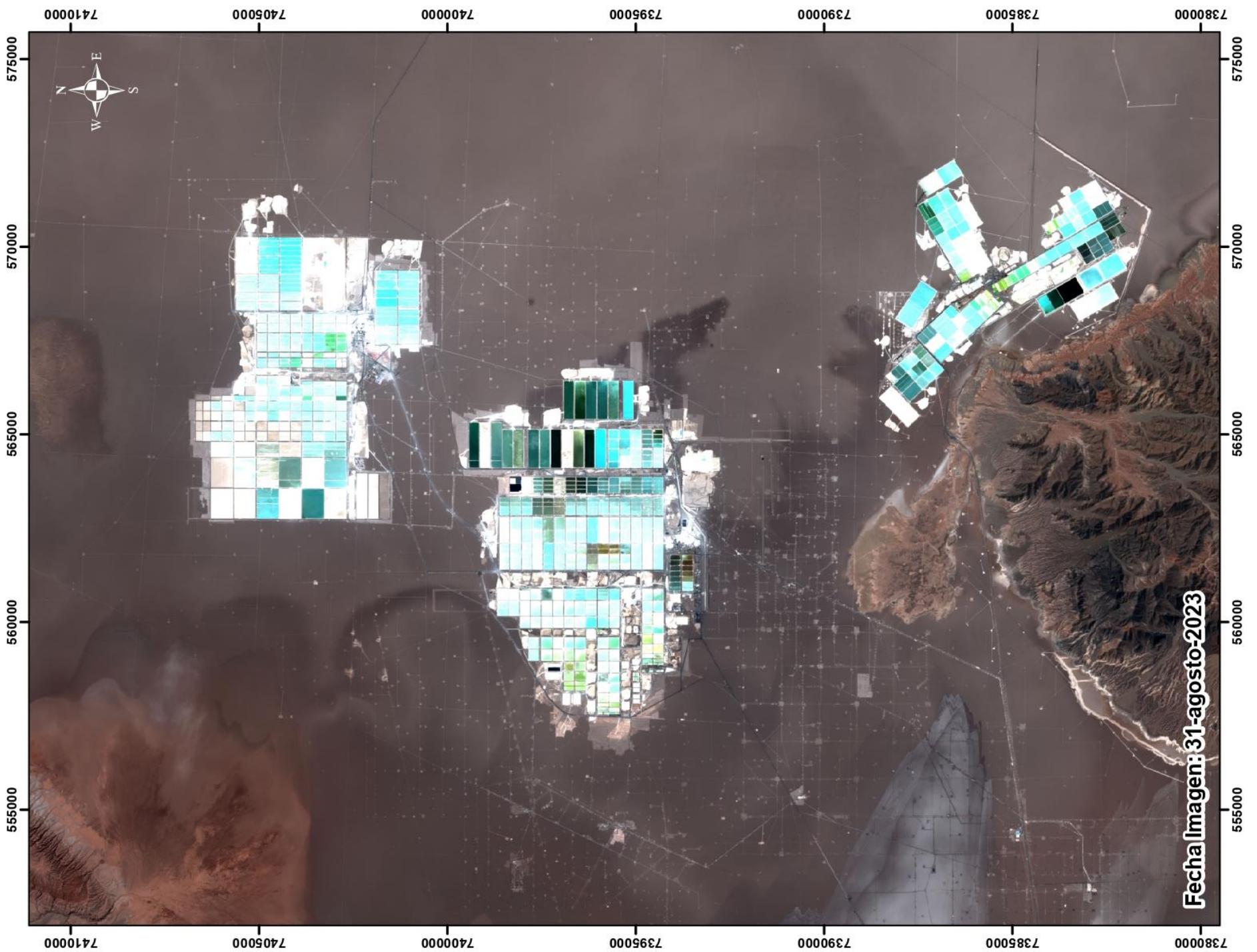
- Estudios Comité Sales Mixtas-CORFO (perfiles de sondajes; estudios de porosidades; estudios de geofísica y geoquímica; estudios de recursos mineros; estudios química de la salmuera, varios estudios de procesos, estudios de infraestructura, etc.(1975 -1986)
- Estudios de la Consultora Hidrotechnica Ltd. (England)(1986 -1988)
- Estudio Factibilidad de Jacobs Engineering Inc.(1988 -1989)
- Extracción de Litio en la salmuera por SQM y Litio total en Productos finales (1996 – 2030)
- Extracción de Litio en la salmuera por ALBEMARLE y Litio total en Productos finales (1984 – 2044)

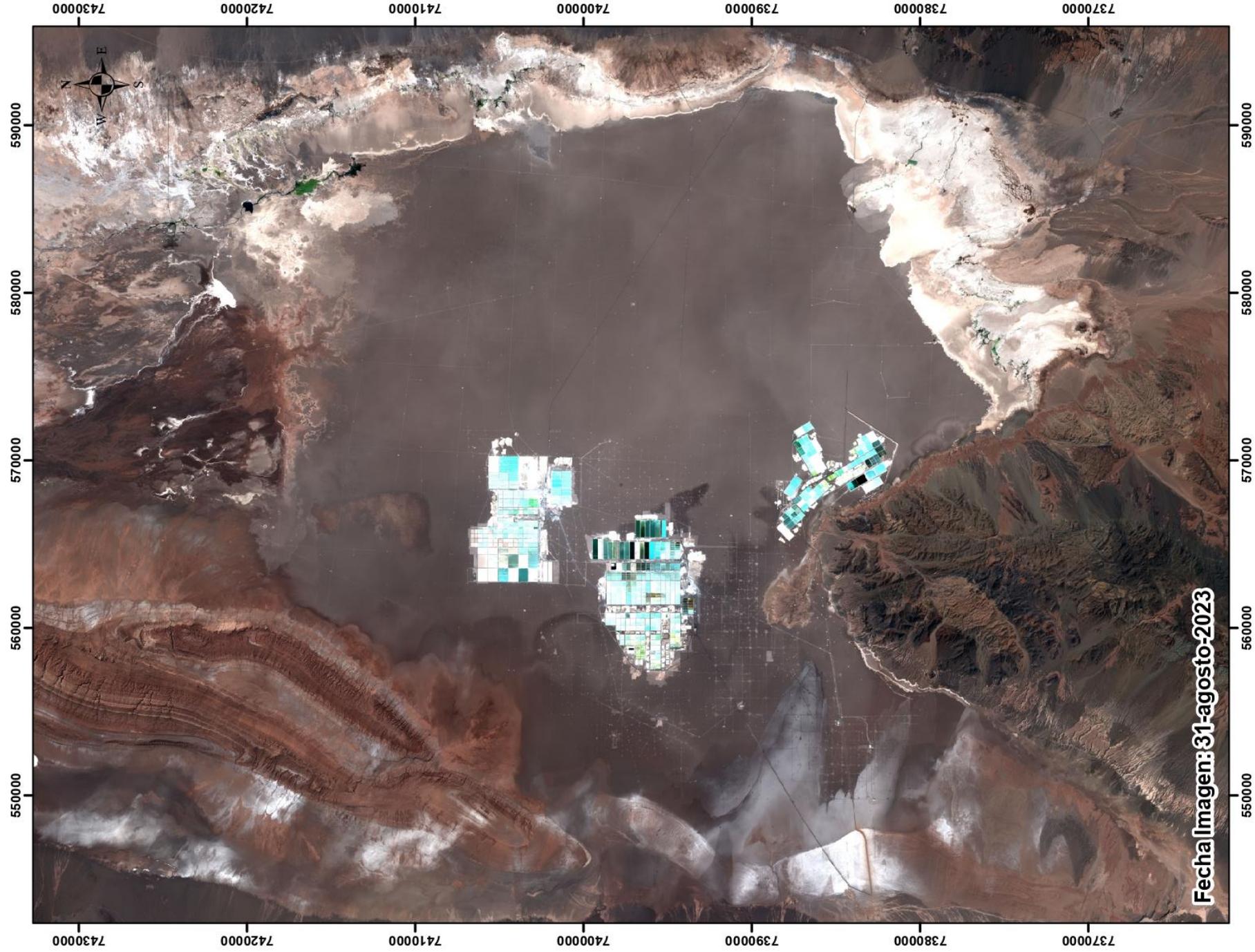
(B) PROPUESTA DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTO DE LITIO EN EL SALAR DE ATACAMA

- **Ubicación y Superficie del Proyecto:** Dentro de la propiedad que posee CORFO en el Salar de Atacama (1.638,4 km²) donde el PROYECTO NUEVO ocuparía una superficie de 220 km². Sector Este del Salar . Ver plano a continuación.
- Tamaño del Proyecto : Producción única de 50.000 ton/año de Carbonato de Litio (LCE)
- Reservas de Litio estimadas in situ : 1.016.000 tons (ver modelo estimativo de cálculo de reservas)
- Ley media de Litio en la salmuera a extraer : 0,11 %
- Recuperación global de litio hasta producto final: 46% (53% en el Salar y 87% en Planta Química)
- Flujo de Extracción promedio de salmuera : 480 Litros/seg.
- Proceso Utilizado : Evaporación en Pozas hasta una salmuera concentrada de 4,1 a 4,3 % de lito (25,7% LiCl aprox.) y posterior procesamiento en Planta Química para Producir LI₂CO₃ (LCE), Ver Diagrama Proceso.
Eventualmente se analizará la alternativa de utilizar el PROCESO DE EXTRACCION DIRECTA

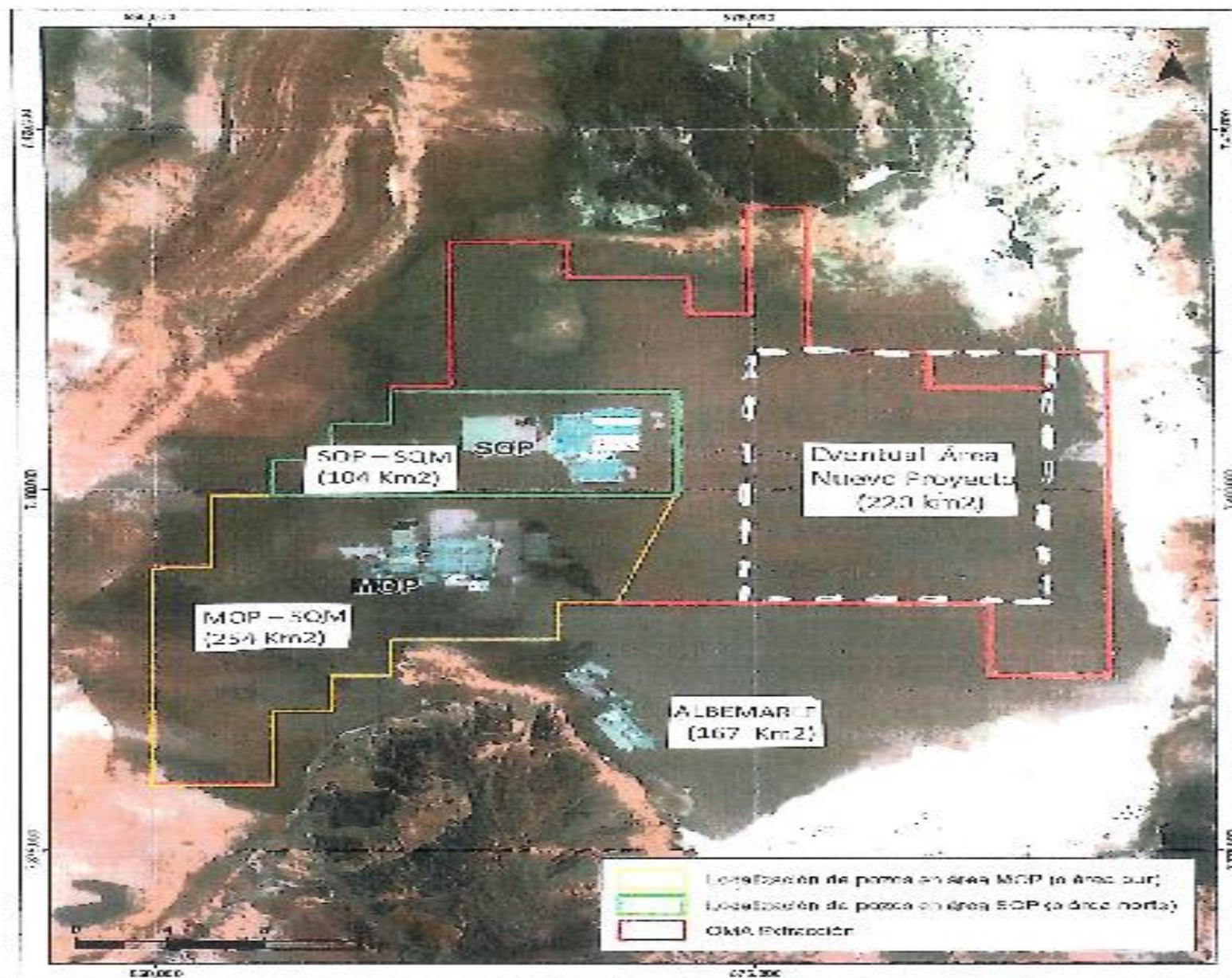


Fecha Imagen: 31-agosto-2023



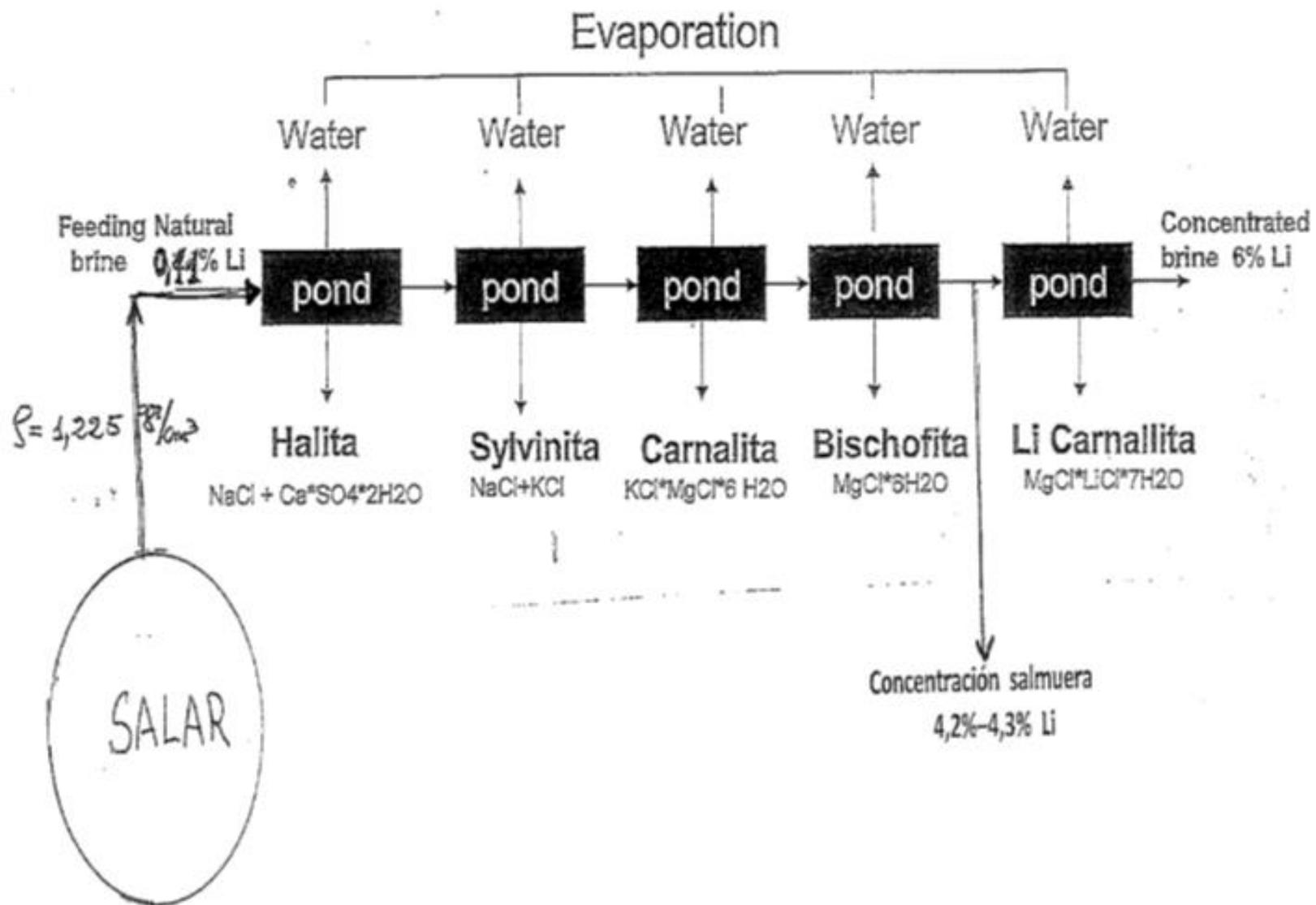


Área ambiental autorizada de extracción



Nota : El Área Ambiental autorizada de extracción de salmuera abarca una superficie de 359 km² e incluye solamente los sectores MOP Y SOP

PROCESO CONCENTRACIÓN SALMUERA DE LITIO EN EL SALAR DE ATACAMA



ANALISIS ECONOMICO DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE LITIO

- Producción : 50.000 ton/año Li_2CO_3
- Vida útil reservas de Litio : 49 -50 años
- Inversión Fija : 1.700 millones de US\$
- Capital de Trabajo : 300 millones de US\$
- Período de Construcción : 2,5 años
- Vida Útil Proyecto Operativo : 30 años
- Depreciación Proyecto : 10 años lineal(Reinversiones años 10 y 20)
- Costo de Producción : 11.000 US\$/Ton Li_2CO_3
- Precio Venta Li_2CO_3 : 25.000 US\$/ton
- Evaluación Económica del Proyecto sin efecto de financiamiento
- Impuesto a la Renta 1° categoría: 30%
- Rentabilidad del Proyecto (TIR) : 24.4 %
- VAN ($i= 9\%$) = 2.689,4 millones de US\$
- VAN ($i= 10\%$) = 2.294,3 millones de US\$

CONCLUSIONES

- Los antecedentes analizados muestran que el SALAR DE ATACAMA es el yacimiento estratégico más importante que posee CHILE en reservas de LITIO. Además, es el Salar que tiene las más grandes reservas de POTASIO a nivel de país.
- Las cifras geológicas, técnicas y económicas indican que la creación de un nuevo proyecto de Litio en el Salar de Atacama, de capacidad igual a 50.000 ton/año de Carbonato de Litio es rentable y es posible su materialización a mediano plazo.
- Es indudable que el ofrecimiento de este Proyecto al mercado a través de una Licitación a nivel internacional y nacional, está supeditado a la negociación que lleva a cabo hoy día CODELCO con SQM.
- La realización de este PROYECTO muestra que perfectamente todos los actores directos e indirectos son ganadores, sea SQM, CORFO/CODELCO, las Comunidades de Toconao, Peine, San Pedro de Atacama y sobretodo el país CHILE en su conjunto.

**MUCHAS GRACIAS POR LA ASISTENCIA
A ESTE “FORO DEL LITIO” ORGANIZADO
POR LA PRESTIGIOSA REVISTA “MINERÍA
CHILENA”**

LEONIDAS OSSES