

El Litio y la Economía Nacional

“Recursos de Litio en el Mundo y Chile”

5 de agosto de 2010

Patricio de Solminihac

Subgerente General

SQM S.A.

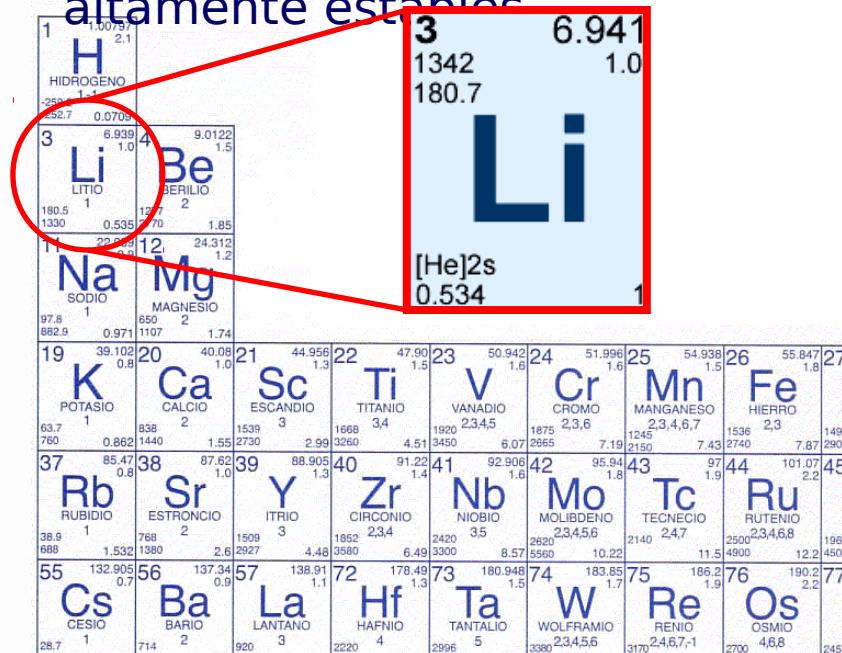
Este documento ha sido utilizado por SQM durante una presentación oral. Por lo tanto, este documento es incompleto sin las explicaciones orales, comentarios y otros instrumentos de apoyo entregados durante la presentación. No se garantiza, explícita o implícitamente, la precisión de la información contenida en este documento.

Algunas de las afirmaciones hechas en este documento contienen proyecciones de mediano y largo plazo. Este documento, así como cualquier información entregada durante la presentación oral, no debiese ser considerada como indicación o compromiso acerca de la futura condición del negocio de SQM.

Antecedentes del Litio

Propiedades

- El litio es el metal más liviano.
- Su alto grado de reactividad conlleva a que nunca se le encuentre en estado puro en la Tierra, sino contenido en salmueras o minerales, altamente estables.



1 H 1.00794 HIDROGENO	2 He 4.002602 HELIO	3 Li 6.941 LITIO	4 Be 9.0122 BERILIO
5 B 10.811 BORO	6 C 12.011 CARBONO	7 N 14.007 NITROGENO	8 O 15.999 OXIGENO
9 F 18.998 FLUOR	10 Ne 20.180 NEON	11 Na 22.990 SODIO	12 Mg 24.305 MAGNESIO
13 Al 26.982 ALUMINIO	14 Si 28.086 SILICIO	15 P 30.974 FOSFORO	16 S 32.06 AZUFRE
17 Cl 35.453 CLORO	18 Ar 39.948 ARGON	19 K 39.098 POTASIO	20 Ca 40.078 CALCIO
21 Sc 44.956 ESCANDIO	22 Ti 47.88 TITANIO	23 V 50.942 VANADIO	24 Cr 51.996 CROMO
25 Mn 54.938 MANGANESO	26 Fe 55.847 HIERRO	27 Co 58.933 COBALTO	28 Ni 58.69 NICKEL
29 Cu 63.546 COBRE	30 Zn 65.38 ZINC	31 Ga 69.723 GALIO	32 Ge 72.64 GERMANIO
33 As 74.922 ARSENICO	34 Se 78.96 SELENIO	35 Br 79.904 BROMO	36 Kr 83.80 KRIPTON
37 Rb 85.468 RUBIDIO	38 Sr 87.62 ESTRONCIO	39 Y 88.906 ITRIO	40 Zr 91.224 CIRCONIO
41 Nb 92.906 NIOBIO	42 Mo 95.94 MOLIBDENO	43 Tc 97.907 TECNECIO	44 Ru 101.07 RUTENIO
45 Rh 101.07 RODIO	46 Pd 106.42 PALADIO	47 Ag 107.868 PLATA	48 Cd 112.411 CADMIO
49 In 114.818 INDIO	50 Sn 118.710 ESTAÑO	51 Sb 121.757 ANTIMONIO	52 Te 127.603 TELURO
53 I 126.905 YODO	54 Xe 131.29 XENON	55 Cs 132.905 CESIO	56 Ba 137.327 BARIO
57 La 138.905 LANTANO	58 Ce 140.12 CELENIO	59 Pr 140.908 PRASEODIMIO	60 Nd 144.242 NIOBIO
61 Pm 144.913 PROMETIO	62 Sm 150.36 SAMARIO	63 Eu 151.964 EUROPIO	64 Gd 157.25 GADOLINIO
65 Tb 158.925 TERBIO	66 Dy 162.50 DYSMADIO	67 Ho 164.930 HOLMIO	68 Er 167.259 ERBIO
69 Tm 168.933 TERMIO	70 Yb 173.054 YTERBIO	71 Lu 174.967 LUTECIO	72 Hf 178.49 HAFNIO
73 Ta 180.948 TANTALIO	74 W 183.84 WOLFRAMIO	75 Re 186.207 RENNIO	76 Os 190.23 OSMIO
77 Ir 192.222 IRIDIO	78 Pt 195.084 PLATINO	79 Au 196.967 ORO	80 Hg 200.59 MERCURIO
81 Tl 204.38 TALIO	82 Pb 207.2 PLOMBO	83 Bi 208.98 BISMUTO	84 Po 209 POLONIO
85 At 210 ASTATINO	86 Rn 222 RADON	87 Fr 223 FRANCO	88 Ra 226 RADIO
89 Ac 227 ACTINIO	90 Th 232.038 TORMIO	91 Pa 231.036 PROMETIO	92 U 238.029 URANIO
93 Np 237.048 NEPTUNIO	94 Pu 244.064 PLUTONIO	95 Am 243.061 AMERICIO	96 Cm 247.071 CURIO
97 Bk 247.071 BERKELIO	98 Cf 251.081 CALIFORNIO	99 Es 252.083 EINSTEINIO	100 Fm 257.103 FERMIUM
101 Md 258.103 MENDELIVIO	102 No 259.108 NIOBIO	103 Lr 262.105 LUTECIO	104 Rf 261.102 RUFORADIO
105 Db 262.105 DUBNIO	106 Sg 266.107 SEBORGIO	107 Bh 264.102 BOHRIO	108 Hs 277.103 HASSIO
109 Mt 268.103 MENDELIVIO	110 Ds 271.103 DUBNIO	111 Rg 272.103 ROSGORDIO	112 Cn 285.103 COVENDIO
113 Nh 286.103 NIHONIO	114 Fl 289.103 FLORIDIO	115 Mc 290.103 MOSCOWIO	116 Lv 293.103 LIVERMORIO
117 Ts 294.103 TENNESIO	118 Og 294.103 OBERGORDIO	119 Uu 295.103 UNIBIO	120 Uub 296.103 UNIBIO

Número atómico	3
Peso atómico	6,941
Punto de fusión (°C)	179
Punto de ebullición (°C)	1.317
Densidad (g/cm3)	0,534
Carga iónica	1+
Color	Gris plata



Foto: Litio metálico

Antecedentes del Litio

Mineralogía

- El litio se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza.
 - La concentración promedio de litio en la corteza terrestre se estima en 20 ppm.¹
- El litio se encuentra principalmente en:
 - Salmueras continentales (100-2.700 ppm)
 - Salares (ej. Atacama, Hombre Muerto y Uyuni).
 - Lagos salinos (ej. Zhabuye y Qinghai).
 - Minerales (2.300-18.000 ppm)
 - Unas 145 especies mineralógicas (ej. espodumeno, petalita y lepidolita).
 - Otros recursos
 - Salmueras de pozos petrolíferos (ej. Smackover, Texas, EE.UU.) (60-500 ppm)
 - Salmueras asociadas a campos geotermales (ej. Imperial Valley, California, EE.UU.) (50-400 ppm)
 - Arcillas sedimentarias (ej. Hectoritas en EE.UU. y Jaderitas en Serbia) (2.000-3.000 ppm)
 - Agua de mar (0,17 ppm)

Salmueras



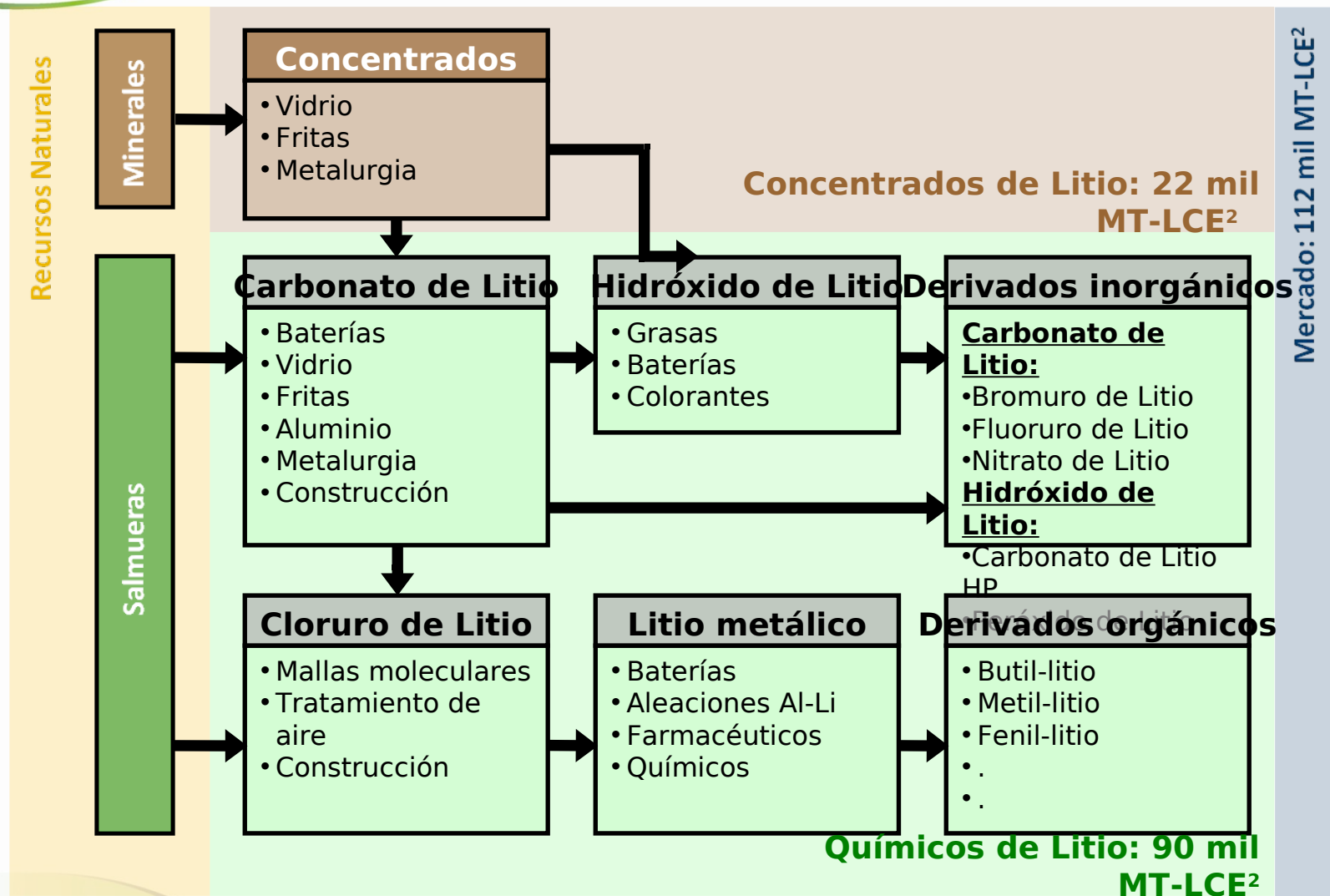
Minerales



(1) Abundancia similar a otros elementos comunes (Níquel: 84 ppm, Zinc: 70 ppm, Cobre: 60 ppm, Cobalto: 25 ppm, Plomo: 14 ppm, Estaño: 1,3 ppm, Berilio: 2,8 ppm, Molibdeno: 1,2 ppm).

Demanda

Árbol del litio



Oferta

Recursos y reservas mundiales

- El litio es un recurso abundante y presente en todo el mundo.
- Los recursos mundiales de litio exceden las 300 millones de MT-LCE, suficientes para abastecer más de 1.500 veces la demanda de litio requerida en 2020.
- Las reservas mundiales de litio son aproximadamente 100 millones de MT-LCE (> 500 años).



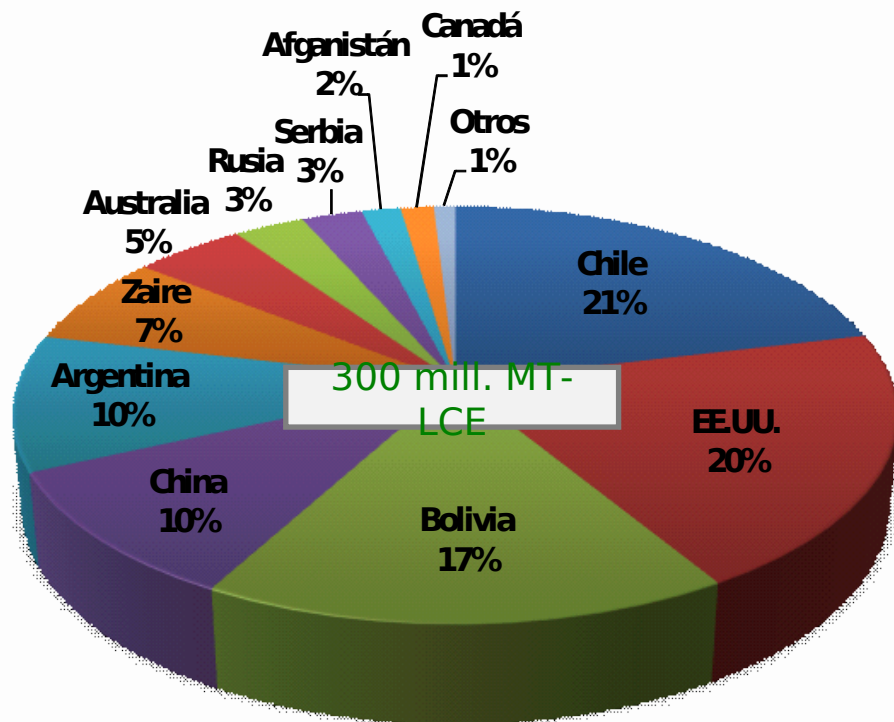
Fuentes: SQM, An Abundance of Lithium (Evans), Talison Minerals, Sichuan Province Minerals Reserve Committee of China, Qinghai Salt Lake Research Institute, Admiralty Resources, Orocobre, Roskill I.S., Industrial Minerals y otros.

Recursos activos de Salmueras
Recursos potenciales de Salmueras
Recursos activos de Minerales
Recursos potenciales de Minerales

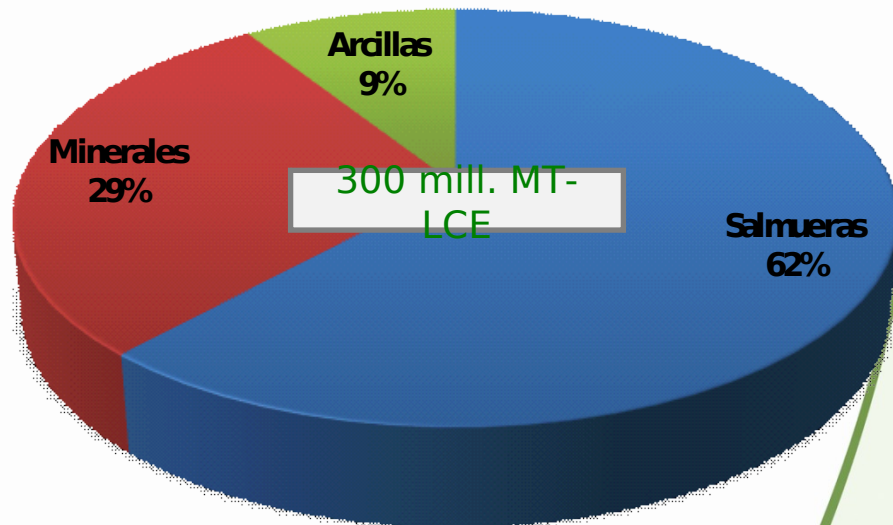
Oferta

Recursos mundiales

Recursos mundiales por
países



Recursos mundiales por
tipo



Oferta

Actuales productores

- 14 productores de químicos de litio (capacidad total: 133 kMT-LCE):
 - 6 producen a partir de salmueras y 8 a partir de minerales.
 - 3 productores chinos importan mineral desde Australia (Greenbushes).
- 5 productores de concentrados de litio (capacidad total: 44 kMT-LCE).

Compañía	País HQ	Recurso	Yacimiento	Cap. (kMT-LCE)
SQM	Chile	Salmueras	Salar de Atacama	40,0
Chemetall	Alemania	Salmueras	Salar de Atacama	28,0
	Alemania	Salmueras	Silver Peak	5,0
FMC	EE.UU.	Salmueras	Salar del Hombre Muerto	17,5
Citic	China	Salmueras	Lago Taijinaier	5,0
QLL	China	Salmueras	Lago Taijinaier	2,0
Tibet	China	Salmueras	Lago Zhabuye	2,5
ABA	China	Espodumeno	Condado Maerkong	2,5
Jiangxi	China	Espodumeno	Ningdu	2,0
Minfeng	China	Espodumeno	Condado Maerkong	2,0
Ni&Co	China	Espodumeno	Condado Maerkong	5,0
XLP	China	Espodumeno	Keketuhai/Greenbushes	5,5
Panasia	China	Espodumeno	Greenbushes	4,0
Tianqi	China	Espodumeno	Greenbushes	9,5
CBL	Brasil	Espodumeno	Cachoeira	2,3
Químicos de Litio				133

Talison	Australia	Espodumeno - Q	Greenbushes	19,0
Talison	Australia	Espodumeno - T	Greenbushes	12,0
Bikita	Zimbabwe	Petalita	Bikita y Al Hayat	6,0
Soc. Min. de Pegmatitas	Portugal	Petalita	Mesquitela y Guarda	2,0
Minera del Duero	España	Lepidolita	Mina Feli	0,7
Tanco	Canadá	Espodumeno	Bernic Lake	4,4
Concentrados de Litio				44

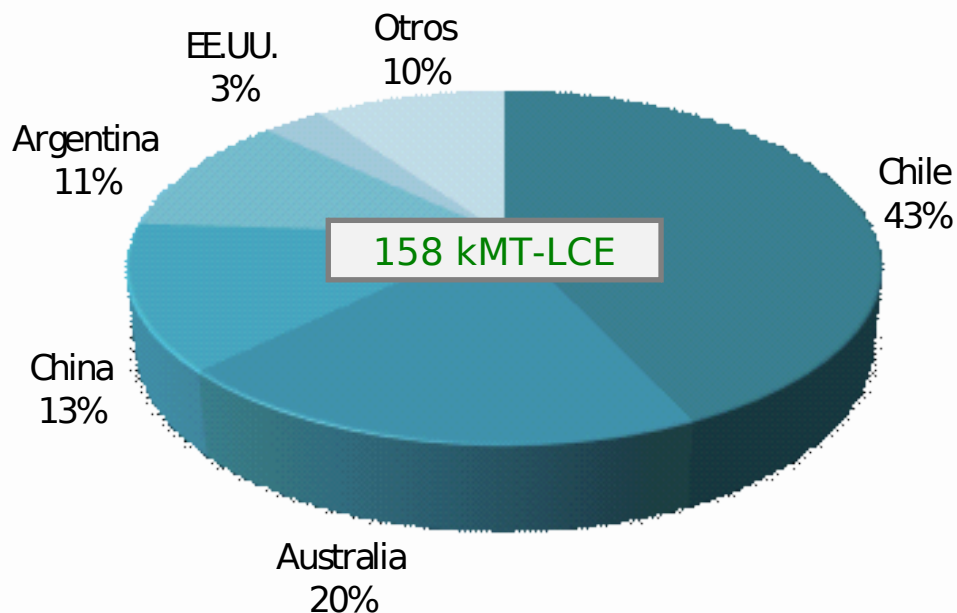
Fuente: SQM

Oferta

Actuales productores - Capacidad

- Capacidad total de producción de litio en 2010 se estima en 158 kMT-LCE.
- Chile (salmueras) concentra 43% de la capacidad instalada mundial, seguido de Australia (minerales).
- Utilización de capacidad actual: 71%.

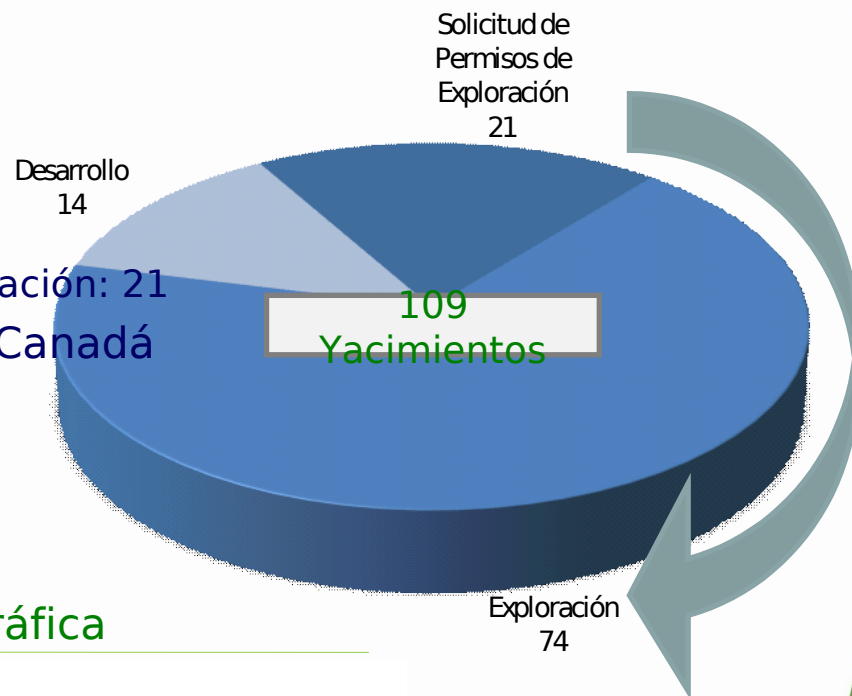
Capacidad de producción 2010 (kMT-LCE)



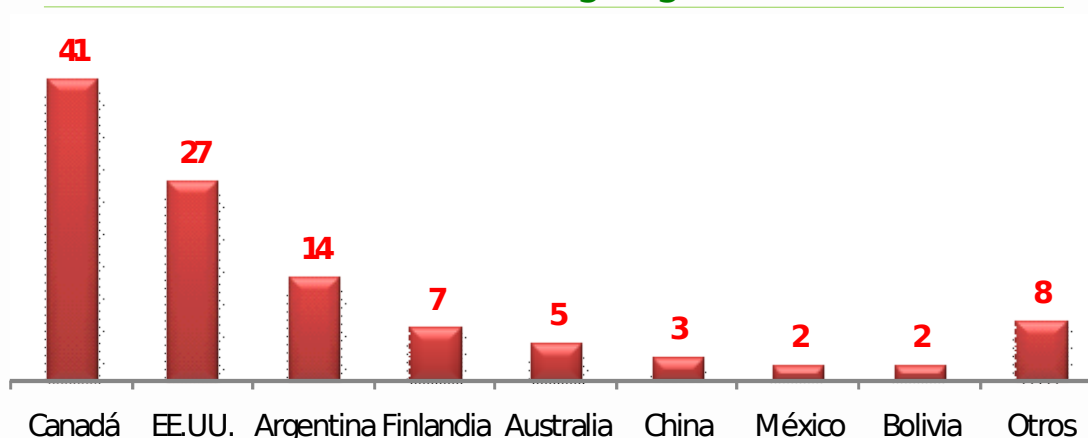
Oferta

Proyectos

- 109 yacimientos con proyectos de litio:
 - Etapa de Desarrollo: 14
 - Etapa de Exploración: 74
 - Etapa de Solicitud de Permisos de Exploración: 21
- 38 compañías transan sus acciones en Canadá



Distribución geográfica



■ Ubicación de los Yacimientos

Oferta

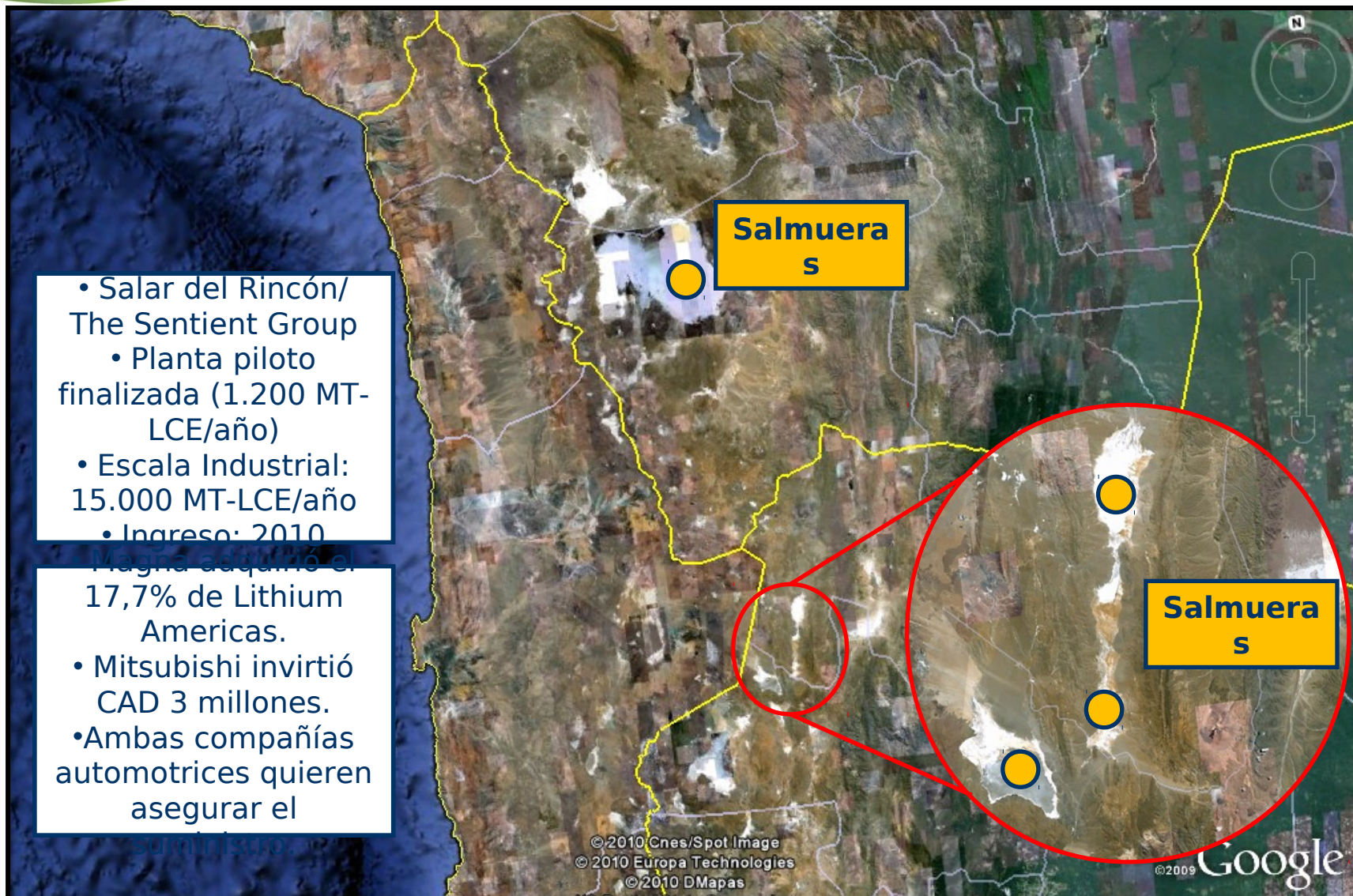
Proyectos - Etapa de desarrollo

- 14 proyectos de litio en etapa de desarrollo:
 - 5 a partir de salmueras, 6 a partir de minerales, 2 a partir de arcillas sedimentarias y 1 a partir de salmueras geotermales.
 - Capacidad total anunciada : 218 kMT-LCE

Compañía	País HQ	Recurso	Yacimiento	Cap. (kMT-LCE)
Orocobre Ltd.	Australia	Salmueras	Salar de Olaroz	15
The Sientent Group	Australia	Salmueras	Salar del Rincón	15
Lithium Americas	Canadá	Salmueras	Salar de Caucharí	15
COMIBOL	Bolivia	Salmueras	Salar de Uyuni	20
Zhong Chuan	China	Salmueras	DXC	5
Galaxy Resources	Australia	Minerales	Mount Cattlin	17
Reed Resources	Australia	Minerales	Mount Marion	27
Canada Lithium	Canadá	Minerales	Quebec Lithium	19
Sichuan Dexin	China	Minerales	Lijiagou	8
Rongyi	China	Minerales	Jiajika	3
Keliber OY	Finlandia	Minerales	Lantta	4
Western Lithium	Canadá	Arcillas	Caldera de Mc Dermitt	27
Rio Tinto	UK	Arcillas	Jadar	27
Simbol Mining	EE.UU.	Salmueras Geotermales	Salton Sea	16
Cap. anunciada				218

Oferta

Proyectos - Etapa de desarrollo



- Salar del Rincón/
The Sentient Group
- Planta piloto
finalizada (1.200 MT-
LCE/año)

- Escala Industrial:
15.000 MT-LCE/año

- Ingreso: 2010

- Magna adquirió el
17,7% de Lithium
Americas.

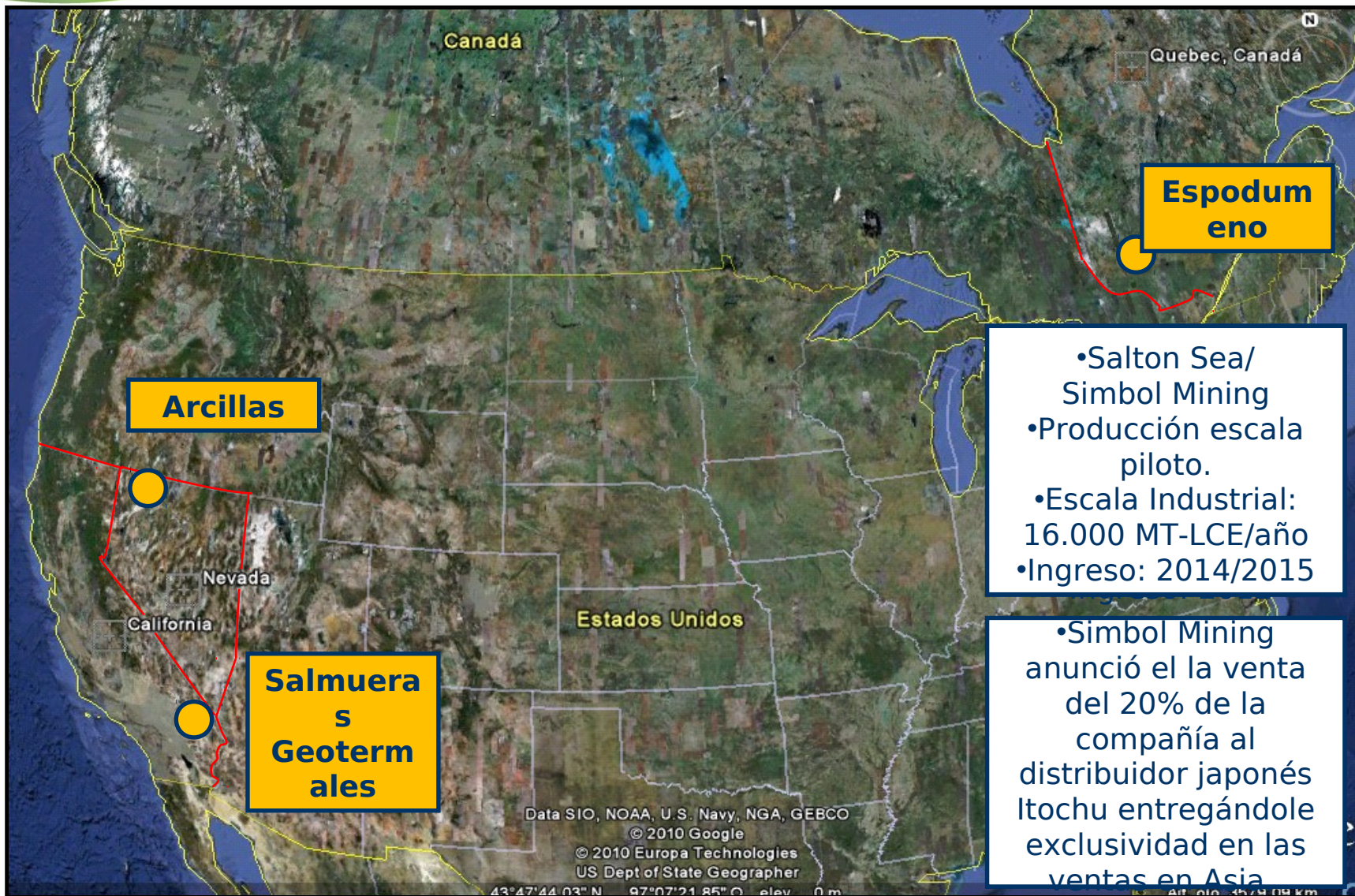
- Mitsubishi invirtió
CAD 3 millones.

- Ambas compañías
automotrices quieren
asegurar el

suministro.

Oferta

Proyectos - Etapa de desarrollo



- Galaxy y Mitsubishi firmaron un acuerdo de distribución de litio.
- Mitsubishi pretende asegurar suministro de litio para por su uso en baterías de ion-litio.



Litio en Chile

Recursos

- ❑ Los yacimientos de litio chilenos son en su totalidad de salmueras contenidas en salares y lagunas salinas.
- ❑ Estos depósitos se ubican en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, en la zona cordillerana, pre-cordillerana y depresiva central.
- ❑ Se conocen aproximadamente 60 salares y lagunas salinas con recursos de litio, siendo el Salar de Atacama el de mayor superficie:
- ❑ Salar de Atacama: 2.800 Km².
- ❑ Resto: 6.600 Km², con una media de 75 Km² por salar, variando desde 0.5 Km² a 253 Km².
- ❑ La gran mayoría de estos salares no ha sido explorado en detalle, por lo que no hay estimaciones de reservas de litio fuera del Salar de



Salar de
Maricunga



Salar de
Pedernales

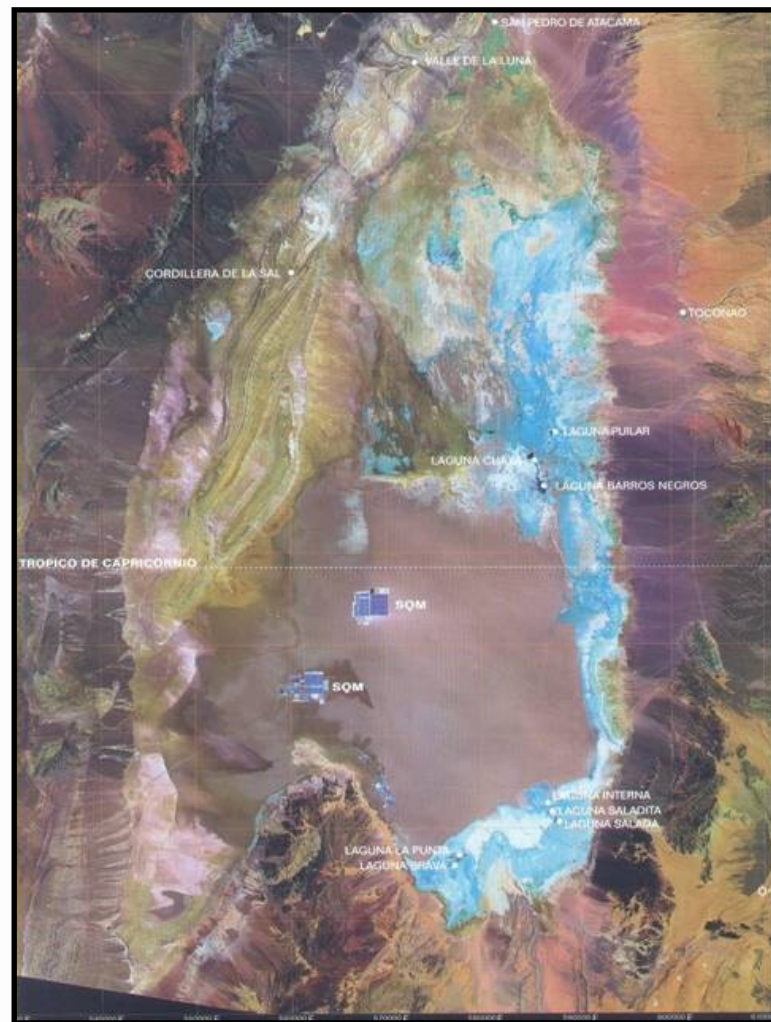
Litio en Chile

Salar de Atacama

Foto satelital – Salar de Atacama

- ❑ El Salar de Atacama es una depresión salina ubicada en el desierto de Atacama.
- ❑ Superficie total: aprox. 280,000 ha.
- ❑ Contiene un gran depósito de salmueras alimentado por un flujo de aguas subterráneas provenientes de la Cordillera de Los Andes.
- ❑ El Salar de Atacama posee las mayores reservas mundiales de Litio conocidas, estimadas en 40 millones de MT-LCE.

Fuente: SQM



Litio en Chile

Marco legal

- ❑ A partir de 01/01/1979, mediante DL 2.886, el litio es una sustancia no susceptible de concesión minera, ratificado posteriormente en el artículo 3°, inciso 4°, de la LOC 18.097 de 1982 y en el artículo 7° del Código de Minería de 1983.
- ❑ Pertenencias que incluyen litio, y cuya manifestación se encuentre inscrita antes de 01/01/1979, se rigen por las reglas generales aplicables a las concesiones mineras constituidas al amparo del Código de Minería de 1932, estando facultado su titular para usar, gozar y disponer de tal pertenencia libremente, sin perjuicio del control sobre el litio que el Estado pueda ejercer:
 - Salar de Atacama, OMA, CORFO
 - Salar de Pedernales, ANA MARIA 1/9600, CODELCO
- ❑ Mediante contratos de arrendamiento de CORFO con SCL (1984) y con SQM (1993), de las propiedades OMA, se explota el Salar de Atacama.
- ❑ Pertenencias que incluyen litio, y cuya manifestación se encuentre inscrita después de 01/01/1979, sólo podrán ser explotados por el Estado o por medio de contratos especiales.
- ❑ Además, toda actividad relacionada al litio está regulada y controlada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

Litio en Chile

Ingreso al negocio

- ❑ Cyprus Foote Minerals comenzó la producción de carbonato de litio en el Salar de Atacama en 1984 a través de la subsidiaria SCL.
- ❑ Actualmente, SCL tiene una capacidad de producción de 27.000 MT-LCE.
- ❑ SQM comenzó su producción de carbonato de litio en 1996.
- ❑ Actualmente, SQM tiene una capacidad de producción de 40.000 MT/año de carbonato de litio y 6.000 MT/año de hidróxido de litio.
- ❑ SQM a presentado y aprobado 11 DIA y 4 EIA.
- ❑ Importantes actividades en I&D: 22 investigadores con 7 PhD y 6 patentes otorgadas en Chile, USA, China, Argentina y



Pozas de concentración - Salar de Atacama



Planta de Carbonato de Litio - Salar del Carmen

Conclusiones

Resumen y oportunidades para Chile

- ❑ Los recursos y reservas mundiales de litio son abundantes y están ampliamente distribuidos (1.500 años de recursos y 500 años de reservas para la demanda esperada en 2020).
- ❑ No existen razones para considerar al litio como elemento estratégico, de hecho ningún país lo hace excepto Chile.
- ❑ De no haber cambios en el marco legal de Chile, se espera que la nueva capacidad futura se instale en países como Argentina, Bolivia, Estados Unidos, China y Canadá.
- ❑ Conscientes de las restricciones vigentes en Chile, distribuidores y compañías automotrices han formalizado alianzas estratégicas con nuevos productores de litio en otros países.
- ❑ Existen actualmente más de 100 proyectos en distintas partes del mundo, de los cuales hay ya 14 en desarrollo.
- ❑ Por su ventaja en costos, Chile tiene una gran oportunidad para capturar la demanda futura de litio.
- ❑ También puede desarrollarse una industria de productos derivados de litio.