

LITIO

1.- PANORAMA NACIONAL

1.1.- PRODUCCIÓN MINERA. PERSPECTIVAS

La única producción nacional de litio procede de la Mina Feli, en La Fregeneda (Salamanca), propiedad de *Minera del Duero, SA* (100% grupo *SAMCA*). La empresa *DAMREC*, filial de *IMETAL*, explota un yacimiento pegmatítico de feldespato sódico-potásico y lepidolita, extrayendo anualmente del orden de 10 kt de mineral con un 0,5% de LiO_2 . El procesado lo realiza *MOLCASA*, en su planta de micronizado de Castellón. El destino es la industria nacional de cerámica, esmaltes y pastas.

1.2.- RESERVAS Y RECURSOS NACIONALES

No se han inventariado recientemente los recursos de litio de nuestro país; según el Plan Nacional de la Minería, los de amblygonita ascendían a 140 t de LiO_2 contenido, distribuidos por las provincias de Salamanca, Cáceres y Badajoz, y los de lepidolita a 14,4 t de LiO_2 contenido (Pontevedra). Los recursos declarados por la mina en explotación son de 1 millón de toneladas de mineral.

1.3.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES

Los intercambios comerciales de materias primas minerales de litio se limitan a los concentrados, óxidos e hidróxidos y los carbonatos, pudiendo incluirse algunos kg de metal en la posición arancelaria 2805.19.00 (los demás metales alcalinos, comprendiendo Li, K, Rb y Cs). Desgraciadamente, en 1993 se anuló la posición específica de los concentrados de litio, que pasaron desde entonces a englobarse en el apartado de "los demás minerales". El comercio exterior de hidróxidos y carbonatos es poco relevante; en 1996 las importaciones sumaron 313,6 MPTA, con un contenido de 251,6 t Li_2O , y 29,6 MPTA y 26,6 t Li_2O las exportaciones (cuadros Li-I y Li-II). Los hidróxidos se adquirieron preferentemente en China (34,2%), Alemania (28,4%), Estados Unidos (10,5%), Francia (7,6%) e Italia (6,7%), y los carbonatos, en Alemania (47,6%), Reino Unido (20,3%), Estados Unidos (13,4%), China (6,6%), Chile (6,3%) y otros UE (5,7%). Las exportaciones de hidróxido se dirigieron íntegramente a Cuba, y las de carbonato a Turquía (70,9%), Italia (28,1%) y Portugal (1%).

1.4.- ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA NACIONAL

La estimación del consumo de materias primas minerales de litio como aparente no resulta posible en las actuales circunstancias, en las que se desconoce la cuantía del comercio exterior de concentrados; la demanda aparente de óxidos y carbonatos fue en 1996 de 225 t de Li_2O contenido (283,5 t en 1995), con destino mayoritario a los sectores de cerámica y vidrio (70%), metalurgia del aluminio (14%), lubricantes y grasas (13%) y otros (3%).

2.- PANORAMA MUNDIAL

El año 1996 ha marcado el fin de una era en el mercado mundial del carbonato de litio, dominado hasta entonces a su conveniencia por los dos grandes productores norteamericanos, *FMC* y *Cyprus Foote Mineral Co.*, al irrumpir como tercero en discordia *SOQUIMICH*, que arrancó en octubre su proyecto

MINSAL en Atacama. Los efectos no tardaron en dejarse sentir, en forma de anuncios de cierres y de una brusca y fuerte bajada de los precios, que podría acentuarse en 1997 llegando a 0,9 \$/lb Li_2O , 0,6\$

CUADRO Li-I.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE LITIO (t y 10⁶ PTA)

	IMPORTACIONES						EXPORTACIONES					
	1994		1995		1996		1994		1995		1996	
	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
I.- Minerales												
- Concentrados de Li	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
II.- Óxidos y sales												
- Óxidos e hidróxidos	146	78,774	183	92,583	159	88,609	< 1	0,030	1	0,809	5	3,075
- Carbonatos	519	<u>271,312</u>	568	<u>287,856</u>	490	<u>225,016</u>	4 755	<u>64,256</u>	18	<u>8,943</u>	62	<u>26,538</u>
Total		350,086		380,439		313,625		64,286		9,752		29,613
TOTAL		350,086		380,439		313,625		64,286		9,752		29,613

Fuente: Estadística de Comercio Exterior de España, Agencia Tributaria, Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales

CUADRO Li-II.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE LITIO (t Li₂O contenido)

	IMPORTACIONES					EXPORTACIONES				
	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
I.- Minerales										
- Concentrados de Li	39,3	sd	sd	sd	sd	60	sd	sd	sd	sd
II.- Óxidos y sales										
- Óxidos e hidróxidos	66,9	48,7	51	64	55,6	0,1	-	-	0,3	1,7
- Carbonatos	<u>142,0</u>	<u>108,0</u>	<u>208</u>	<u>227</u>	<u>196,0</u>	<u>0,1</u>	<u>6</u>	<u>15</u>	<u>7,2</u>	<u>24,9</u>
Total	208,9	156,7	259	291	251,6	0,2	6	15	7,5	26,6
TOTAL	248,2	156,7	259	291	251,6	60,2	6	15	7,5	26,6

CUADRO Li-III.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS MINERALES

SUSTANCIA : LITIO (t Li₂O contenido)

<u>Año</u>	PRODUCCIÓN (t) Minera (P _I)	COMERCIO EXTERIOR (t) Importación (I) Exportación (E)		CONSUMO APARENTE (t) (C = P _I +P _V +I-E)	VALOR DEL SALDO (MPTA)	Autosuficiencia primaria P _I /C	Autosuficiencia técnica (I-E)/C	Dependencia económica I/(C+E)
1986	sd	182,2	0,8	181,4	- 239,672	sd	sd	sd
1987	sd	232,3	5,8	226,5	- 250,695	sd	sd	sd
1988	sd	134,7	23,5	111,2	- 167,969	sd	sd	sd
1989	sd	199,0	11,0	186,0	- 199,797	sd	sd	sd
1990	sd	236,7	0,7	236,0	- 252,104	sd	sd	sd
1991	sd	170,6	0,6	sd	- 184,014	sd	sd	sd
1992	> 60	248,2	60,2	sd	- 88,913	sd	sd	sd
1993	sd	156,7	> 6,0	sd	+ 427,321	sd	sd	sd
1994	43	259,0	> 15,0	sd	- 285,800	sd	sd	sd
1995	50	291,0	> 7,5	sd	- 370,687	sd	sd	sd
1996	60	251,6	> 26,6	sd	- 284,012	sd	sd	sd

el cierre de su flamante planta de carbonato, recién inaugurada a finales de 1995, y FMC ha acelerado el desarrollo de su proyecto en el Salar del Hombre Muerto (Argentina), investigado en 1986, a fin de mejorar su posición competitiva, a la par que prepara el cierre de sus minas e instalaciones en Carolina del Norte.

El consumo mundial de minerales de litio, expresado en carbonato equivalente, ascendió en 1996 a unas 19,5 kt, un 8% más que en el año precedente, como materia prima para las industrias del vidrio, la cerámica y metalúrgica. Esta cantidad no incluye los minerales de litio usados para producir carbonato de litio. El consumo total de minerales de litio ascendió a unas 57 kt, un 8,6% superior al año precedente, con demanda creciente en sus aplicaciones para la industria de vidrio y cerámica (productos de baja expansión térmica, cerámicas totalmente vitrificadas, envases a granel de vidrio, envases para cosmética, fritas y esmaltes, producción de aluminio, lubricantes y grasas, caucho sintético), así como para componentes de TV monocromática y color. Su principal acción es rebajar la temperatura de fusión del baño, pero también ejerce beneficiosas influencias sobre la viscosidad y la expansión térmica.

En 1996 Estados Unidos siguió siendo el principal productor, consumidor y exportador de minerales y compuestos de litio, con un peso aproximado del 60% en la producción (incluyendo sus intereses en Chile y Argentina) y del 28% en la demanda mundiales, y unas exportaciones que en 1996 superaron las 2 000 t de Li contenido.

Continuó la tendencia a sustituir el carbonato de litio, el producto comercial más usado, directamente por minerales, por razones exclusivamente de coste, sobre todo en el segmento de fritas y esmaltes. La investigación tecnológica continuó centrada en el desarrollo de baterías de litio (alto potencial energético y ligero peso) para vehículos de tracción eléctrica y en nuevas aplicaciones (cristal, esmaltes, fibra de vidrio, refrigerantes) como sustitutivo de elementos considerados poco amistosos con el medio ambiente (flúor, plomo, clorofluorcarbonos). En junio de 1996 *Nissan* anunció la próxima salida al mercado de un número limitado de unidades de su vehículo eléctrico Prairie Joy EV, de cuatro plazas y con autonomía de 200 km, equipado con baterías de litio-ión, que almacenan tres veces más energía que las de plomo-ácido y vez y media más que las de Ni-hidruros metálicos.

2.1.- PRODUCCIÓN MINERA

Los minerales comerciales de litio suelen tener del 3 al 4% Li_2O en los de lepidolita (Namibia, Zimbabwe), del 7,5 al 9% Li_2O en los de amblygonita (Namibia, Brasil), del 3 al 4,7% Li_2O en los de petalita (Brasil, Namibia) y del 4,8 al 7,5% Li_2O en los de espodumena (Estados Unidos, Australia, Canadá, Zimbabwe). Además, parte de la producción estadounidense procede de las salmueras de Silver Peak (Nevada), con 160 ppm Li en el todo uno y concentrados del 38-42% LiCl (13,3-14,8% Li_2O equivalente), y la totalidad de la chilena se obtiene de las salmueras del Salar de Atacama, las más ricas conocidas, con 1 900-3 400 ppm Li en el todo uno. Consecuentemente, no tiene sentido efectuar la suma de cantidades tan heterogéneas, y en su lugar se intenta aproximar su contenido en Li o Li_2O , al menos a nivel global.¹

Una dificultad añadida es el desconocimiento de la producción norteamericana, país que es el mayor productor, cuyos datos no se hacen públicos al ser solamente dos las empresas explotadoras. A pesar de ello, la producción mundial de 1996 se puede estimar en 7,8 kt de litio contenido, con un aumento del 18% respecto al año anterior.

En la Unión Europea sólo producen algunas cantidades de lepidolita, que se venden sin concentrar, Portugal (*Sociedad Mineira de Pegmatitas*) y España (*Monte Parnaso* en mina Feli, Salamanca). En Iberoamérica benefician minerales de litio Brasil, Chile y Argentina, países estos dos últimos que en breve

¹ La producción de China corresponde a carbonato de litio, según el World Mineral Statistics 1992-96 (BGS), por lo que las cifras se diferencian notablemente de las ofrecidas en ediciones anteriores.

pasarán a ser los más importantes productores. La aportación iberoamericana a la producción mundial de litio supuso en 1996 el 21,8% del total.

En Chile, la *Sociedad Chilena de Litio (SCL, 100% Cyprus Foote Mineral Co.)* viene produciendo 12-13 kt/a de carbonato (243 kt Li contenido) a partir de salmueras en la parte Sur del Salar de Atacama, con ley media de 1 900 ppm Li. A finales de 1996 inició la producción de carbonato la *Sociedad Química y Minera de Chile SA (SOQUIMICH)*, a través de su filial *Minera Salar de Atacama (MINSAL)*, con sales en la parte central del Salar de Atacama y ley media de 3 400 ppm Li; sus reservas ascienden a 1,8 Mt Li (9,6 Mt Li₂CO₃ equivalente), 50 Mt ClK, 39 Mt de sulfato potásico y 0,7 Mt B (4 Mt de ácido bórico). Las salmueras residuales de la precipitación de los cloruros sódico y potásico están enriquecidas con un 1% Li, que se sube al 6% (38% LiCl, que es el nivel de saturación) mediante evaporación solar; esta salmuera reconcentrada, que tiene además un 1,8% Mg y 0,8% B, se transporta por camión (250 km) a la planta de carbonato de Antofagasta. Aquí se separa el boro mediante extracción con disolventes, y se elimina el magnesio por precipitación con carbonato sódico. En 1996 se obtuvieron 700 t de carbonato de litio, esperando subir a 12 kt en 1997 y a 18-20 kt a plena capacidad.

PRODUCCIÓN MINERA MUNDIAL DE LITIO (t de mineral)

	1992	1993	1994	1995p	1996e
Portugal (lepidolita)	15 904	13 289	11 352	8 740	10 750
España (lepidolita)	>11 890	sd	8 665	9 995	10 200
Chile *	10 823	10 369	10 439	12 943	13 600
Brasil **	3 056	5 000	7 031	7 190	7 200
Argentina	620	300	400	400	1 500
Estados Unidos ***	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500
Australia (espodum.)	39 980	33 353	61 708	80 135	84 000
Rusia	45 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Zimbabwe	12 837	18 064	25 279	33 498	30 929
Canadá	18 500	18 900	20 000	21 000	21 000
China *	7 220	8 250	9 050	12 800	16 000
Namibia (espodum.)	1 162	739	1 362	2 611	2 500
TOTAL (Li cont.)	5 800	5 700	6 300	6 600	7 200

Fuentes: World Mineral Statistics 1992-96, BGS; 1996, elaboración propia en base al WMS y Min. Commodity Summ. 1997, USGS

p = provisional ; e = estimado

* carbonato de litio *** amblygonita, petalita y espodumena *** litio contenido en salmueras y espodumena

En Argentina, *Minera Altiplano (100% de FMC Corp.)* anunció en noviembre de 1996 el comienzo de la producción en su proyecto Fénix en el Salar del Hombre Muerto, en el límite de las provincias de Catamarca y Salta, en Argentina, a 4 000 m de altitud. Las reservas han sido estimadas en 130 kt de Li contenido, con leyes de 0,22 a 1,08 g/l. La inversión prevista es de 68 M\$, y en una primera fase se producirán 4,5 kt de carbonato de litio equivalente, para pasar en la segunda a 11 kt/a de carbonato más 9 kt/a de cloruro; coincidiendo con la puesta en servicio a plena capacidad de esta nueva mina, *FMC* cerrará su mina e instalaciones de Bessemer, Carolina del Norte, por ser menos rentables.

La producción estadounidense es obtenida por *Cyprus Foote Mineral Co.*, que explota las salmueras de Silver Peak (Virginia del Norte) para producir carbonato de litio y dispone del 100% de *SCL* en Chile, y *FMC Corp.*, que extrae espodumena (18 kt/a) en Kings Mountain, Cherryville (Carolina del

Norte) y la procesa en Bessemer City, donde la transforma en toda la gama de compuestos de litio y en litio metal. FMC está asociada con la japonesa *Honjo Chemical Co.* para la producción de butilitio, cloruro y otros compuestos destinados al mercado japonés, su filial *LICO of Europe* produce compuestos de litio en Gran Bretaña y, como se ha indicado más arriba, la casa madre FMC tiene el 100% de *Minera Altiplano* en Argentina.

En Australia, *Gwalia Consolidated* extrajo en 1996 en su mina de pegmatitas con estaño, tántalo y otros minerales de Greenbushes 84 kt de concentrados de espodumena en cuatro calidades (alto grado, 7,5% Li₂O; fino, grado vidrio y grado cerámica, 4,5% Li₂O), disponiendo desde finales de 1995 de una planta de carbonato de litio, de 5 kt/a de capacidad, pero a mediados de 1997 ha anunciado su cierre, al no poder competir con los nuevos productores sudamericanos.

Tantalum Mining Corp. of Canada Ltd. (TANCO, filial de *Cabot Corp.*) es la única empresa productora canadiense, extrayendo espodumena de pegmatitas emplazadas debajo del lago Bernic, en Manitoba; recientemente ha iniciado la producción y comercialización de montebrasita, una variedad de la amblygonita. En Zimbabwe, *Bikita Minerals Ltd.* obtuvo 30,9 kt de petalita (4,4% Li₂O), espodumena y lepidolita en 1996 en el yacimiento pegmatítico de Bikita, 64 km al NE de Masvingo. En Namibia el suministrador es *Intermetmin Ltd.*, que produce finos de espodumena con 4,2% Li₂O, y en Brasil la principal empresa minera de petalita es la *Companhia Estannifera do Brasil*.

2.2.- LOS PRECIOS

Los minerales de litio han tenido una estructura de precios bastante estable en los últimos seis años, pero el anuncio del comienzo de la producción de carbonato por *SOQUIMICH* provocó la bajada del precio del mismo, de 1,3-1,5 \$/lb en noviembre a 1 \$/lb al mes siguiente.

El cuadro siguiente recoge la evolución reciente de los precios reseñados por *Industrial Minerals* para diversos minerales de litio y su carbonato, expresados por el punto central de la banda de fluctuación indicada por dicha revista. Como puede verse, los precios referenciados varían muy poco, habiendo subido en 1996 el de la espodumena entre el 4,1% (calidad 7,25% Li₂O) y el 13,3% (grado vidrio), mientras quedaron inalterados los de la petalita, carbonato e hidróxido monohidrato.

	1992	1993	1994	1995	1996
Minerales					
- Petalita, 4,2% Li ₂ O, granel, fot Amsterdam, \$ / t	137,5	144,6	147	147	147
- Espodumena, 7,25% Li ₂ O, fot Amsterdam, \$ / t	385	385	385	385	401
- Espodumena, gr. vidrio, 5% Li ₂ O, id., \$ / t	175	175	175	175,6	199
Compuestos					
- Carbonato litio, empaq. o tambores, \$ / lb	1,93	1,96	1,97	2,00	2,00
- " , USA, fin de año, \$ / kg *	4,32	4,21	4,41	4,34	4,34
- Hidróxido de litio monohidrato, USA, id, \$ / kg *	5,53	5,71	5,62	5,62	5,62

Fuentes: Industrial Minerals; * Mineral Commodity Summaries 1997, USGS