

CUADERNOS JURIDICOS Y SOCIALES II

SANTIAGO MACCHIAVELLO VARAS

Estudio Económico sobre la
Industria del Azufre en Chile

UNIVERSIDAD DE CHILE

Estudio Económico sobre la Industria del Azufre en Chile

PROLOGO

El progreso general de los pueblos depende en gran parte de las normas que adopten los respectivos gobiernos para capacitar la explotación o propender al fomento de las riquezas.

Es por esto que, en cuanto a la industria del azufre, a pesar de las condiciones favorables de nuestros yacimientos, es preciso ayudarla para que pueda ser objeto de una gran explotación.

No hemos silenciado el factor negativo que significa para la industria azufrera, la gran distancia a que se encuentran los yacimientos de los puertos de embarque, circunstancia que, en muchos casos, llega hasta a impedir que tales yacimientos sean explotados, por el alto costo del transporte.

Por otra parte, el consumo del azufre en Chile es tan pequeño, que esta industria necesita para su desarrollo tener un amplio mercado en el extranjero, lo que sólo conseguirá cuando esté lo suficientemente capacitada y cuente con las condiciones suficientes, para sostener con éxito la competencia de los demás productores.

Con lo anterior evidenciamos nuestro convencimiento de que si la riqueza azufrera de Chile no ha llegado hasta hoy a constituir una gran industria, es por la falta de una Política de Fomento Azufrero.

Con el presente estudio hemos querido contribuir a subsanar este vacío y a dar a conocer las aptitudes azufreras de nuestro país, las necesidades de esta industria, las medidas que es preciso adoptar para impulsar la producción y adquirir mercados de consumo, y, en fin, las posibilidades económicas que le asisten.

Pero, en todo caso, hay que convenir que si el engrandecimiento de la industria azufrera depende en gran parte de la acción del Estado, tal engrandecimiento depende también de la iniciativa privada. No es posible, como dice Jacinto Benavente, exigirle montañas al Estado, sin que los particulares contribuyan con su grano de arena...

CAPITULO I

INTRODUCCION

SUMARIO: 1. CONDICIONES MINERAS DE NUESTRO PAÍS.—
2. NUESTRAS POSIBILIDADES AZUFRRERAS.

1. CONDICIONES MINERAS DE NUESTRO PAÍS. — El prestigio minero que adquirió nuestro país allá por la época colonial, cuando en 1615 enviaba algunos quintales de cobre, al Virrey del Perú, Conde de Montes Claro, para la fabricación de cañones con qué fortificar el Callao, en circunstancias que el corsario holandés Jorge Spilberger amenazaba las costas del Pacífico, y que consolidó más tarde, cuando a fines del siglo XIX era el soberano del salitre, es bien justificado.

Si es en cuanto a la variedad de metales, afirman los técnicos que en Chile los hay de todas clases, a excepción del estaño.

Y esto no es todo; no podemos dejar de recordar que en la segunda mitad del siglo XIX, Chile fué el primer productor de cobre del mundo y que en la actualidad ocupa el segundo lugar. Chuquicamata, con una reserva de cobre fino de más de 13.244,000 toneladas (1), es el más grande de los yacimientos cupríferos del mundo.

En cuanto a hierro, las usinas levantadas por la Compañía Electro-Siderúrgica e Industrial de Valdivia, pueden rendir una producción capaz de surtir todo el mercado sudamericano.

En otras ramas mineras, como el carbón, si bien es cier-

(1) Sinopsis Geográfico-Estadística, pág. 189.

to que nuestros yacimientos no dan base a un comercio de exportación, se evidencia, por lo menos, una capacidad productiva suficiente para satisfacer con holgura las necesidades del mercado interno.

La industria minera tiene, para la economía nacional, una gran importancia. Ocupaba en sus faenas en 1930, entre patrones, empleados y obreros 77,569 personas, contribuyendo a estas cifras la industria salitrera con 37,134, la cuprífera con 20,735 y la del carbón con 11,801 (1).

Las cifras anteriores comprenden a las personas directamente ocupadas en las faenas; ahora, si se consideran las familias de estas personas, se podrá apreciar en 200,000 habitantes nuestra población minera.

Pero las proyecciones económicas de la minería no terminan aquí; no hay que olvidar que la agricultura chilena tiene su mejor mercado en las faenas mineras y salitreras, que los transportes encuentran fletes llevando carga a estas faenas y trayendo los productos mineros, y que miles de fabricantes y comerciantes y no pocos profesionales viven a expensas de las citadas actividades mineras.

En cuanto a los beneficios financieros que el Estado ha recibido y recibe de la industria minera, baste sólo hacer presente que de la industria del salitre, desde su comienzo, el año 1880, hasta el año 1930, llevaba percibido por el capítulo de derecho de exportación, la suma de 8,000.000,000 de pesos de 6d., aproximadamente.

La minería, y especialmente el salitre, han sido por muchos años los financiadores del presupuesto nacional, como lo demuestra el siguiente cuadro:

Años	Entrada ordinaria del país en \$ de 6d.	% del impuesto de exportación del salitre
1914...	404.973,558	49
1916...	508.344,061	61
1918...	738.251,379	50
1920...	638.167,530	50
1922...	375.821,946	31
1924...	602.622,395	40
1926...	755.401,152	23
1928...	959.199,617	23

(1) Sinopsis, pág. 181.

Con lo ya expuesto queda evidenciado el papel importantísimo que le corresponde a una de las ramas de la minería dentro de la economía nacional. Otro tanto, aunque en menor escala, se puede decir del cobre y del carbón.

Sin embargo, a pesar de que nuestros yacimientos mineros son de las más variadas especies, debemos lamentar que nuestra producción minera esté constituida en su casi totalidad por salitre, cobre y carbón. Este hecho tiene una grave consecuencia para la regularidad de la economía del país: cuando una de estas industrias, casi siempre la del salitre y a veces la del cobre, pasa por una época crítica, este malestar repercute intensamente en la vida nacional.

Lo anterior nos lleva al convencimiento de que, ya que nuestro país posee en su subsuelo toda la gama de las riquezas minerales, es preciso que la Política Minera Nacional, se oriente en el sentido de procurar que se incorporen a la vida económica activa todos aquellos yacimientos que puedan engrosar nuestra producción. Así la economía del país entrará a depender de un mayor número de industrias y entonces, este mayor número de actividades, producirá un saludable equilibrio económico. Un país tiene una economía tanto más sólida, cuanto más variadas sean sus fuentes de producción.

2. NUESTRAS POSIBILIDADES AZUFRERAS. — Una de las industrias que con mejor éxito se puede fomentar en Chile, a fin de quitar a nuestra producción minera esa unilateralidad a que nos acabamos de referir, es la del azufre.

La industria del azufre es, en la actualidad, una de las que más interés ofrece frente al mercado mundial, por las mayores aplicaciones que día a día va encontrando en las industrias químicas y fabriles. Hasta hace poco esta substancia encontraba sólo aplicación en las industrias medicinales agrícolas y de explosivos.

Al pie de los numerosos volcanes que se encuentran diseminados en todo el largo de la Cordillera de los Andes, existen ricos yacimientos de azufre, en los que a veces el mineral se presenta químicamente puro.

La demanda creciente del mercado universal, por una parte, y, por otra, la existencia de grandes yacimientos de azufre dentro de nuestro territorio, son circunstancias de-

terminantes para que la Política Minera Nacional se encamine a formar en el país una gran industria azufrera.

Si dentro de este campo económico la naturaleza se manifiesta pródiga, lo único que falta es la acción constructiva del capital, que se traduzca en buenos medios de transportes, en instalaciones apropiadas y en maquinarias modernas, que puedan vencer los obstáculos que presenta la explotación y hacer de los yacimientos azufreros una industria de apreciable importancia.

Una nueva gran industria significa para el país un mercado de demanda de brazos, un impulso para los transportes y sobre todo, una suma que en la balanza de pagos pesará a favor de la economía nacional.

Pero para que esto ocurra es preciso que el Estado no desatienda el desarrollo de esta industria; que ahora que se encuentra en sus albores la ampare, que la vigorice más tarde con medidas convenientes y que la oriente siempre en tal manera que los dueños de la futura gran industria sigan siendo chilenos.

En otros términos, es preciso que el Estado construya la industria del azufre en forma que no se repita el caso del cobre, en que fué preciso que vinieran capitales extranjeros y técnicos extranjeros para sacar a esa industria de la decadencia en que estuvo sumida durante los primeros años del presente siglo.

No podemos dejar de reconocer que, antes que una industria permanezca inerte, es preferible que sea explotada por capitales extranjeros; pero debemos reconocer también que a esta situación es incuestionablemente preferible que sean nacionales los capitales que muevan tal industria; pues, sólo en este último caso las exportaciones pesarán efectivamente en el rubro de los créditos de nuestra balanza internacional.

CAPITULO I I

PANORAMA MUNDIAL DE LA INDUSTRIA DEL AZUFRE

SUMARIO: 3. PAÍSES PRODUCTORES.—4. PRODUCCIÓN MUNDIAL.—5. MERCADOS Y USOS.—6. PRECIOS.

3. PAÍSES PRODUCTORES. — Los principales países productores de azufre son: Estados Unidos, Italia, Japón, España, Noruega y Portugal, que obtienen el producto, ya directamente de la tierra, ya de las piritas de cobre o de zinc.

A) *Estados Unidos*. — Los principales Estados de la Unión, productores de azufre son: Texas, Louisiana y Utah; y en un nivel secundario, New México y Alaska.

El Estado de Texas es el principal productor, pues entre los años 1925 y 1932, cubría el 99% de la producción del país. En 1933 la producción fué de 1.082,967 toneladas inglesas (long tons) (1), y a pesar de ser superior en un 24% a la del año anterior, sólo cubrió el 77% de la producción total. Las principales compañías explotadoras de esta región son: la Texas Golf Sulphur Co. (2), la Freeport Sulphur Co. y la Duval Texas Sulphur Co. (3).

El Estado de Louisiana en 1933, con su producción de 321,462 toneladas inglesas se incorporó abiertamente a la

(1) Una tonelada inglesa es igual a 1,016,04 kilogramo.

(2) La mina más importante de esta Compañía es la Cúpula de Boling, que desde Marzo de 1929 a Diciembre de 1933 produjo más de 2,700,000 toneladas inglesas de azufre y cuyas reservas calculadas son superiores a 40.000,000 de toneladas. Otras minas importantes de estas Compañías son: Mata Gorda, Fort Bend y Warton.

(3) La principal instalación de esta Compañía es la Cúpula de Palangana.

industria y he aquí la causa por la que el Estado de Texas, en este año, bajara a 70% su cuota en la producción total de los Estados Unidos. Las compañías explotadoras de este Estado son: la Jefferson Lake Oil Co. Inc. (1) y la Freeport Sulphur Co. (2).

En California (3) trabajan: el Grupo Queen y la Leviathan Sulphur Co.; en Uta, la Utah Sulphur Industries; en New México, la New México Acid Co., y en Alaska, la Pacific Sulphur Corporation.

Los Estados productores de piritas son: California, Colorado, Misoure, Montana, New York, Tennessee, Virginia y Wisconsin.

B) *Italia*.—En este país, los dos centros de mayor producción son: las minas del Montecatini en el Continente y las de Sicilia, que produjeron en 1933, 111,000 y 217,810 toneladas inglesas, respectivamente.

En 1933, la industria azufrera italiana fué gravemente afectada en el precio, debido a la baja del dólar. El azufre de Sicilia hasta 1932, fué controlado por un consorcio obligatorio. Disuelto este consorcio se pensó organizar otro que controlara toda la industria nacional. Esto no se consiguió por divergencias entre los productores sicilianos y los del Continente. Se formó entonces un consorcio voluntario de los productores de Sicilia, pero éste no logró asociar sino que a la tercera parte de los productores de la isla.

En Agosto de 1933, los productores italianos invitaron a los norteamericanos a una Conferencia en París, con el objeto de procurar un acuerdo para elevar el precio mundial del azufre. Los norteamericanos no aceptaron la proposi-

(1) El principal yacimiento de esta Compañía es la Cúpula de sal, Jefferson Island, situada en la región denominada Iberia Parish. Las tres cuartas partes de esta Cúpula de sal queda bajo el lago Peigneur. En estos yacimientos se usa el sistema de explotación Frasch.

(2) Los yacimientos de esta Compañía están en la desembocadura del Mississippi, cerca del New Orleans y las principales instalaciones se encuentran en la Cúpula de sal Ecaille y en Flaquemines Parish. Estos yacimientos, que están bajo pantanos, fueron descubiertos por diversas compañías petroleras por medio de sismógrafos. El petróleo y el azufre se presentan, en general, debajo de capas de diversas substancias, siendo la más importante la de sal. Es por esto que cuando existe sal superficialmente o a poca profundidad, las compañías petroleras hacen perforaciones; si éstas no encuentran petróleo entregan los yacimientos a otras empresas. En este caso, habiendo encontrado existencias de grandes masas azufreras, las compañías vendieron los yacimientos a la Freeport Sulphur Co.

(3) Los yacimientos de esta región son de origen volcánico y se trabajan en forma de minas.

ción, porque consideraron que un precio alto acarrearía el fomento de la industria de piritas.

Por decreto de 11 de Diciembre de 1933, a raíz de la baja violenta del dólar, el Gobierno italiano dispuso ayudar con subsidios a los industriales y organizar el Departamento Central de Ventas de azufre, con el objeto de evitar el paro de la industria.

Las características principales de este Departamento son las siguientes:

- 1) Efectuar las ventas interiores y exteriores de todo el azufre que se produzca en Italia;
- 2) Se hizo cargo de todo el stock del antiguo consorcio;
- 3) Garantizar un precio mínimo de venta hasta el 31 de Julio de 1940; si la venta se hace a un precio inferior al mínimo fijado, el Departamento con fondos especiales aportados por el Estado, cubrirá la diferencia. El Estado dispuso 10.000,000 de liras para cubrir los subsidios de los años 1934 y 1935;
- 4) La cuota de producción fijada a Sicilia es el promedio del período 1929-32 y la del Continente es el promedio del período 1930-32, y
- 5) El Departamento es administrado por un Directorio y tiene su asiento en Roma.

Para el período 11 de Diciembre de 1933 a 31 de Julio de 1934, la Central garantizó los siguientes precios:

Grados	Liras por tonelada métrica
Amarillo superior... ..	267
Amarillo inferior... ..	257
Bueno... ..	249
Ordinario... ..	241 (1)

Los caliches italianos son de muy baja ley y últimamente se han trabajado caliches de 15 a 30%.

C) *Japón*.—La industria azufrera en este país marca un aumento constante; en 1933 llegó a producir 102,412 toneladas inglesas. Los depósitos son de origen volcánico, siendo el principal el de Hokkaido.

(1) VILA, TOMÁS.—Observaciones sobre la industria azufrera mundial (Recopilación). Boletín de Minas y Petróleo, N.º 42. Santiago de Chile, Enero de 1935.

D) *España*.—Los yacimientos de azufre natural se encuentran en las regiones de Teruel, Murcia, Albacete y Almería. Es, por otra parte, el primer productor mundial de pirita. Los yacimientos de pirita están en la región de Huelva, y son explotados por la Compañía de Río Tinto, mediante el procedimiento Orkla. España cubre su consumo de azufre y empieza a exportar.

E) *Portugal*.—Notables son los yacimientos de San Domingos en la región de Alentejo, que usan también el procedimiento Orkla.

F) *Perú*.—Los yacimientos comercialmente explotables se encuentran en la región cordillerana de Arequipa al Sur, hasta los límites con Chile. Los principales yacimientos, casi todos aun no explotados, son: Tuquila, Cerro Lluçumani, Cerro Tutupaca, Cerro Ubinas, Cerro Pichu-Pichu, etc.

G) *Alemania*. — Existen algunos minerales de azufre, pero se han empleado con mejor éxito diversos procedimientos de recuperación del azufre de algunos gases industriales, principalmente, del coke. La baja del dólar ha impedido, en gran parte, el desarrollo de la industria azufrera en este país, razón es ésta que ha inducido a los industriales azufreiros a solicitar medidas proteccionistas para esta producción sintética, y

H) *Noruega*. — Produce azufre para la exportación mediante el procedimiento Orkla, siendo sus mercados preferentes: Finlandia y Suecia y de menor importancia Alemania y Bélgica. Como productor de pirita este país ocupa el segundo lugar en el concierto mundial. Una de las plantas más importantes es Thamsbavn.

4. PRODUCCIÓN MUNDIAL. — Al estampar los datos que arrojan las estadísticas es preciso distinguir la producción de azufre propiamente tal, directamente extraído de la tierra, de la producción de piritas, que son concentrados de azufre con cobre o zinc.

El último Anuario Estadístico de la Sociedad de las Naciones (1), contiene las siguientes cifras de los países y años que se indican:

(1) *Annuaire Statistique de la Société des Nations, 1933-34. Genève, 1934.*

PRODUCCIÓN EFECTIVA DE AZUFRE EN MILES DE TONELADAS
MÉTRICAS

País	1932	1933
Estados Unidos.....	904	1,420
Chile.....	9	—
India Holandesa.....	7,6	11
Japón.....	85	116
España.....	9	—
Italia.....	3,75	402
Totales.....	1,300	1,970

AZUFRE SACADO DE PIRITAS EN MILES DE TONELADAS MÉTRICAS

País	1932	1933
Argelia.....	10	—
Canadá.....	24	26
Estados Unidos.....	66	105
Chipre.....	82	—
Japón.....	330	380
Finlandia.....	41	—
Alemania.....	88	77
Grecia.....	42	—
Italia.....	238	289
Noruega.....	319	380
Portugal.....	141	—
Rumania.....	2	—
Suecia.....	28	34
Checoslovaquia.....	6,6	—
Total.....	2,360	—

Según las cifras sacadas por R. H. Rigway y R. W. Mitchell (1), la producción mundial de azufre es en los países y años que figuran en los siguientes cuadros:

(1) RIDGWAY, R. H. Y MITCHELL, A. W.—Azufre y Pirita. Minerals Yearbook, 1933-34, Departamento de Minas.

PRODUCCIÓN DE AZUFRE EN TONELADAS INGLESAS

País	1932	1933
Estados Unidos...	890,440	1.406,063
Italia...	344,450	355,000
Japón...	75,863	102,412
Chile...	8,459	16,000 (1)
España...	8,113	8,000 (1)

CONTENIDO DE AZUFRE EN LAS PIRITAS, EN TONELADAS MÉTRICAS

País	1931	1932	1933
Argelia...	10,033	—	—
Canadá...	28,822	23,547	25,563
Chipre...	101,496	92,240	—
Checoslovaquia...	8,174	6,569	—
Francia...	88,170	—	—
Alemania...	96,550	75,344	—
Grecia...	67,356	—	—
Italia...	300,407	237,699	—
Noruega...	160,071	318,990	—
Polonia...	1,580	—	—
Rhodesia...	—	109	—
España...	1.089,000	901,505	—
Suecia...	22,789	27,963	—
Estados Unidos...	123,453	67,498	109,508

Como se puede observar, este último cuadro no contiene datos sobre Tasmania, Hungría, Rumania y Rusia, que producen pequeñas porciones de azufre derivado de piritas, ni tampoco sobre Japón y Portugal, que son grandes productores.

En años anteriores, la producción de los principales países azufreros fué, en toneladas inglesas, la siguiente:

Año	EST. UNIDOS	ITALIA	JAPÓN	ESPAÑA
1928...	1.981,873	291,403	68,956	10,199
1929...	2.362,389	318,722	64,430	11,715
1930...	2.558,981	345,026	61,375	11,557
1931...	2.128,930	348,132	60,528	10,867

(1) Estimada.

De los cuadros insertados se desprende que Estados Unidos es el más alto productor mundial de azufre, situación ésta que consolidó en 1933 con los nuevos yacimientos de Louisiana, citados anteriormente. En este año la producción del país fué superior a la del año 1932 en 500,000 toneladas inglesas.

Asimismo daremos a conocer la producción mundial de azufre en algunos años:

	TONELADAS ANUALES
1923..	2.034,056
1924..	1.981,774
1925..	2.223,400
1926..	2.530,000
1927..	2.600,000
1928..	2.575,000
1929..	2.957,000
1930..	2.546,000
1931	
1932	
1933	
1934	
}	3.000,000 (aprox.)

La producción mundial de azufre y la de casi todos los países productores, con algunas alternativas, en el curso de los años presenta un aumento apreciable. Este aumento en la producción, secundado en todo momento por un crecimiento del consumo, se debe a tres causas principales: 1) la incorporación a la industria de algunos países que tenían yacimientos inexplorados; 2) el progreso de la fabricación de azufre a base de piritas, y 3) el aumento de la producción de los Estados Unidos, debido principalmente al uso del sismógrafo.

5. MERCADOS Y USOS. — Los principales países exportadores de azufre son: Estados Unidos, Italia, Noruega y Japón. El primero, que es el más alto productor, en su mercado interno consumió en 1933, 1.114,000 toneladas inglesas y exportó 316,890 toneladas.

El azufre consumido en 1932 y 33 en los Estados

Unidos, en toneladas inglesas, es el siguiente, clasificado por uso:

Uso	1932	1933
Productos químicos pesados. . .	298,000	} 491,000
Productos electro-químicos . . .	13,000	
Productos químicos finos. . . .	10,000	
Fertilizantes e insecticidas. . .	155,000	242,000
Pulpa y papel.	155,000	197,000
Explosivos.	27,000	37,000
Tinturas y productos de alqui- trán.	34,000	40,000
Goma.	18,000	24,000
Pintura y barniz.	4,000	4,000
Productos alimenticios.	4,000	4,000
Varios.	40,000	75,000
Totales.	758,000	1.114,000 (1)

La simple lectura de este cuadro nos da a conocer las múltiples y, cada día, mayores aplicaciones que encuentra la industria del azufre; y adviértase que sólo una porción muy pequeña de ese consumo se refiere a explosivos, con lo cual se desvanece un tanto el error de que el azufre únicamente tiene demanda y cotizaciones mayores en el mercado, cada vez que hay temores de guerra. Sin embargo, no podemos dejar de reconocer que cada vez que existe un conflicto armado la industria del azufre mejora sus posiciones.

La producción de azufre en el mercado se presenta en formas muy diversas: azufre amoldado, en bruto, chancado, molido, refinado, sublimado, ventilado, en barras, flor de azufre, etc.

Uno de los subproductos más importantes del azufre es el ácido sulfúrico, cuya producción en 1933 llegó en Estados Unidos a 5.170,000 toneladas americanas y que encuentra gran aplicación en las industrias de fertilizantes y refinadoras de petróleo, como lo demuestra el siguiente cuadro que presenta el consumo total de este subproducto, clasificado por usos, en los años 1932 y 33:

(1) RIDGWAY, R. H. Y MITCHELL, A. W.—Ya citados.

ACIDO SULFÚRICO (50° B) CONSUMIDO EN LOS ESTADOS UNIDOS, 1932 Y 33 POR INDUSTRIAS EN TONELADAS AMERICANAS (SHORT TONS)

INDUSTRIA	1932	1933
Fertilizantes.	771,000	1.206,000
Refinación de petróleo.	1.240,000	1.150,000
Productos químicos.	674,000	725,000
Productos de carbón.	375,000	468,000
Fierro y acero.	270,000	390,000
Otros productos metalúrgicos.	310,000	360,000
Pinturas y pigmentos.	160,000	170,000
Explosivos.	120,000	140,000
Rayón y película celulosa.	176,000	242,000
Tejidos.	75,000	90,000
Varios.	230,000	233,000
Totales.	4.401,000	5.174,000 (1)

La demanda de azufre y ácido sulfúrico forzosamente tendrá que intensificarse en el porvenir, debido al progreso de las industrias químicas y de fertilizantes.

El cuadro siguiente demuestra el destino de las exportaciones de azufre en el período 1932-33:

DESTINACION	Azufre o azufre en canelones		Azufre chancado, molido, refinado, sublimado y flor de azufre	
	Tonl. ingl.	Valor \$	Libras	Valor \$
Canadá.	122,954	2.242,426	5.758,316	102,799
Centro América.	163	5,137	180,812	4,839
Méjico	5,918	117,173	1.457,211	26,166
New Fondland y Labrador.	4,020	75,386	30,800	672
Indias Occidentales	14,223	273,020	158,509	4,012
Norte América.	147,278	2.713,142	7.585,648	138,488
Argentina.	14,900	285,945	119,752	2,649
Brasil.	4,314	94,158	862,192	11,509
Colombia.	2	72	249,899	5,609
Uruguay.	499	11,976	1.013,600	14,653
Varios.	40	1,120	65,338	1,340
Sud-América	19,755	393,271	2.310,781	35,760

(1) RIDGWAY, R. H. y MITCHELL, A. W.—Ya citados. Cuadernos Jurídicos y Sociales II

Bélgica.			202,715	2,813
Dinamarca.			553,666	7,553
Francia.	84,093	1.623,645	330,900	4,323
Alemania.	69,139	1.393,934	2.327,693	28,626
Países Bajos.	27,449	563,965	197,173	2,794
Suecia.	20,578	386,536	145,298	2,133
Reino Unido.	47,149	832,392	1.517,242	21,802
Varios.	22,578	414,241	199,029	3,146
Europa	270,986	5.214,713	5.473,716	73,190
Asia	1,500	28,500	888,467	12,946
Argelia.	13,824	252,703		
Islas Canarias.			500,000	8,206
Mozambique.			55,000	858
Unión de Sud-Africa.	5,000	100,000	384,349	9,625
Varios.			20	3
Africa	18,824	352,703	939,369	18,693
Australia	37,726	692,507	2.389,180	36,932
Nueva Zelandia.	26,446	483,043	42,244	881
Oceanía	64,172	1.175,550	2.431,424	37,813
Gran Total	522,515	9.877,879	19.629,405	316,890 (1)

Este cuadro nos da a conocer los grandes centros consumidores de azufre; y algunos de ellos, por su situación geográfica y por las relaciones comerciales que mantienen con nosotros, pueden fácilmente convertirse en compradores de azufre chileno.

En 1933 la desvalorización del dólar puso al azufre procedente de los Estados Unidos en una situación ventajosa, con respecto a sus competidores europeos, frente a los mercados compradores.

Japón, Italia y Noruega, que también figuran entre los grandes productores, presentan las siguientes exportaciones en los años que se indican:

País	1930	1931	1932
Japón.	5,893	13,960	25,287
Italia.	237,973	237,281	280,563
Noruega.	1,339	6,393	46,116 (2)

Estas cifras evidencian también la demanda creciente del mercado consumidor.

Un cálculo prudente de las importaciones que los diversos países efectúan para su consumo es el siguiente:

(1) RIDGWAY, R. H. Y MITCHELL, A. W.—Ya citados.

(2) Boletín Minero N.º 415, Noviembre de 1934.

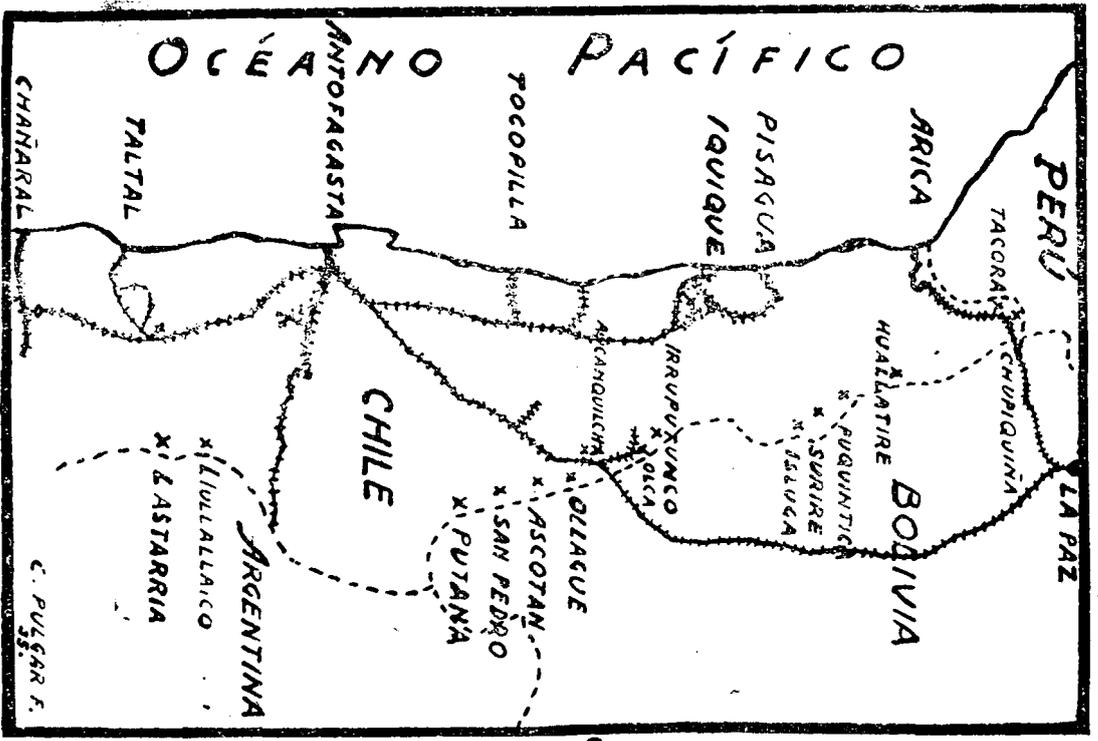
Reino Unido.	75,000
Canadá.	130,000
Terranova.	10,000
India Británica.	15,000
Australia.	75,000
Nueva Zelandia.	30,000
Austria.	9,000
Bélgica.	10,000
Checoeslovaquia.	7,000
Estonia.	7,000
Francia.	200,000
Alemania.	70,000
Hungría.	60,000
Latvia.	1,500
Lituania.	18,000
Holanda.	1,500
Polonia.	1,500
Portugal.	7,000
Rumania.	1,500
Suecia.	70,000
Suiza.	2,500
U. S. S. R.	10,000
Yugoeslavia.	1,500
Argelia.	10,000
Egipto.	1,500
Congo.	5,000
Túnez.	8,000
Argentina.	14,000
Brasil.	10,000
Uruguay.	2,500
Indias Holandesas.	15,000
Turquía.	3,000
Total.	882,000 (1)

6. PRECIOS.—El precio medio del azufre en los mercados extranjeros ha sido el siguiente, en las fechas que se indican:

(1) Boletín Minero N.º 415, Noviembre de 1934.

FECHA	LIBS. EST.
1919..	8,10,0
1920..	9,10,0
1921..	5, 0,0
1922..	5, 0,0
1923-31..	5, 0,0
1932 (Enero).	7, 3,3
1932 (Octubre).	6,17,6
1932 (Diciembre).	6,18,1
1933 (Agosto)..	5, 2,1
1934..	4, 0,1
1935 (Mayo) (Flor).	8,17,6

Se observa que el precio del azufre en los últimos años ha ido descendiendo y este fenómeno se ha debido, por una parte, al perfeccionamiento de los procedimientos y, por otra, al número creciente de yacimientos que se han incorporado a la producción. Sin embargo, en los años más recientes el precio se ha mantenido casi uniforme y ha oscilado entre 18 y 25 dólares la tonelada.



CROQUIS DE LA REGIÓN AZUFERA DE CHILE.

C. PULGAR F.

CAPITULO III

ANALISIS ECONOMICO DE LA INDUSTRIA DEL AZUFRE EN CHILE

SUMARIO: 7. PRINCIPALES YACIMIENTOS.—8. PRODUCCIÓN.
—9. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.—10. DIFICULTADES DE LA
EXPLOTACIÓN. — 11. CAPITALES Y TÉCNICA. — 12.
CRÉDITO AZUFRERO. — 13. PLANTAS BENEFICIADORAS DE
AZUFRE. — 14. TRANSPORTES. — 15. COSTO DE PRODUCCIÓN.
—16. CONSUMO INTERNO. — 17. MERCADO EXTERIOR. — 18.
RESERVAS AZUFRERAS NACIONALES.

7. PRINCIPALES YACIMIENTOS.— “En Chile se encuentran numerosos y ricos depósitos de azufre, todos de origen volcánico. Se presentan generalmente en forma de manto, aunque también llenando fisuras y formando vetas cerca de la superficie o en la superficie misma de los cráteres de antiguos volcanes”.

“Los yacimientos de azufre en Chile aparecen por lo general, a una altura considerable (4 a 5,000 metros sobre el nivel del mar)” (1).

Los centros azufreros más importantes del país, ordenados por provincia y con indicación, en algunos casos, de las distancias a las respectivas estaciones más cercanas de ferrocarril, son los siguientes:

(1) T. A. J.—Productos de Chile: El Azufre.

PROVINCIA	Nombre del yacimiento	Estación de F. C. más cercana	Distancia en kms.
Tarapacá	Tacora	Villa Industrial	10
	Chupiquiña	Visviri	15
	Irruputunco	Ujina	27
	Caspilla		
	Trabuco		
	Aguas Calientes		
	Paucaramy		
	Collahuasi		
Antofagasta	Aucanquilcha		
	Ollagüe	Ollagüe	30
	San Pedro	San Pedro	40
	Ascotán	Ascotán	19
	Cerro Tufide		
	Sierra Gorbea		
	Putana	Augusta Victoria	110
	Olea	Yuma	12
	Llullallaico	Augusta Victoria	144
	Carinquenco		
	Sierra Gorda		
	Cerro Blanco		
	Pajonales		
	Lastarria		
	Aguas Calientes		
Atacama	Gemelos del Azufre		
	Cerro El Azufre	Puquios	90
	Piedra Parada		
	Cerro Infielos		
	Salar de Aguilar		
	Juncalito		
	Volcán Juan de la Vega		
	Copiapó		
	Coipas		
	Vacas Heladas	Rivadavia	100
Coquimbo	Tinguiririca	San Fernando	50
	Colchagua		
Talca	Del Planchón		
	Cerro Azul		
Ñuble	Cerro del Azufre	Termas de Chillán	
	Bío-Bío		
	Cupahue		

De lo anterior se deduce que los yacimientos azufreros son abundantísimos en Chile. La capa de azufre varía entre 1 y 5 metros. En general, la ley de los caliches es bastante alta, de un 60%, pero hay algunos casos en que se encuentra el azufre casi puro, como sucede con los yacimientos de Putana, Chillán y Tinguiririca.

Las pertenencias de azufre, según la Estadística, en 1932 ascendían a 502, que pagan patente. Los nombres de los propietarios deben figurar en el Padrón Minero.

Además de los yacimientos citados en el cuadro anterior, debemos hacer presente que los hay en casi todos los volcanes del Norte del país. Entre éstos cabe citar: Guallatire, Puquintica, Ismapampa, Isluga, Porqueza, Sillahuaya,

Caraquima, Copa, Napa, Caito, Surire, Malluri, Pumire, Lirima, Cancosa, Oscana y otros más.

En resumen, se puede decir que toda la Cordillera de los Andes en la parte correspondiente a las provincias de Tarapacá y Antofagasta, es una región azufrera compacta.

8. PRODUCCIÓN. — La explotación del azufre ha debido comenzar hace unos 110 años, conjuntamente con la del salitre, cuando ambas substancias se empezaron a usar en la fabricación de pólvora. Los indios de Puquintica y otras regiones interiores, antes que se construyeran los ferrocarriles a Bolivia, vendían azufre a las faenas salitreras. Pero la producción controlada es en Chile relativamente nueva, pues sólo se comenzó a explotar esta substancia en forma regular en 1887. Es de advertir que el volumen de la producción ha sido escaso, lo que ha constituido un contraste con la riqueza y abundancia de nuestros yacimientos.

En nuestro país el azufre que se produce es de cuatro categorías: granulado, molido, ventilado y sublimado.

En los años que se indican, la producción ha sido la que sigue:

1887.....	200 kg.
1888.....	20 tons.
1889.....	116
1890.....	317
1891.....	481
1892.....	647
1893.....	1,142
1894.....	832
1895.....	931
1896.....	940
1897.....	664
1898.....	1,256
1899.....	983
1900.....	1,687
1901.....	2,070
1902.....	2,635 (1)
1903-8.....	20,833

(1) HERRMANN, ALBERTO.—La producción en Chile de los metales y minerales más importantes, de las sales naturales, del azufre y del guano, desde la Conquista hasta fines del año 1902.

1909	4,508 tons.
1910	3,823
1911	4,451
1912	4,431
1913	6,647
1914	10,008
1915	9,769
1916	14,879
1917	18,942
1918	19,537
1919	18,910
1920	13,340
1921	9,670
1922	12,250
1923	11,380
1924	9,765
1925	9,072
1926	8,928
1927	12,500
1928	15,670
1929	16,300
1930	12,975
1931	11,485
1932	11,959
1933	12,759
1934	20,683

De lo anterior se desprende que nuestra industria azufrera sólo ha tenido cierto progreso en los últimos años. Sin embargo, esta industria aun no posee el alto grado de producción que debería tener, en atención a la potencialidad económica de los yacimientos. A éste aumento de la producción ha contribuído el derecho de exportación que se ha aplicado al azufre extranjero.

Durante la guerra europea aumentó la producción debido a cierta exportación hacia los países beligerantes y a las mayores necesidades de azufre en las faenas salitreras y cupríferas, industrias que tenían a la sazón gran demanda en Europa. En 1916 la iniciación de los trabajos en Chuquicamata vino a acentuar también la demanda de azufre. La producción, en cambio, ha decaído en las épocas de crisis sali-

terras: 1920-21, 1924-26, 1931-32; como asimismo en las épocas de crisis cupríferas.

El cuadro siguiente nos da a conocer el detalle del movimiento de los caliches de azufre en 1934 y la nómina de los principales productores de azufre en el mismo año:

ESTABLECIMIENTOS	Caliches explotados		Caliches beneficiados		Caliches vendidos sin beneficiar	
Azufreras Aguas Calientes.	3,000	40,—	2,414;—	40,—		
Cía. Azufrera del Pacífico.	25,612	58,95	23,731,—	58,66		
Empresa Azufrera Tarapacá.	2,641,83	60,—	2,641,83	60,—		
Empresa Azufrera Ocaña	1,265,45	67,81	1,106,85	66,26	158,60	78,62
Cía. Azufrera Buenaventura.	5,236,—	74,46	1,615,—	70,—	3,576,—	80,—
S.I.A.M. Carrasco S. A.	18,567,—	64,21	17,748,—	68,88		
Empresa Azufrera Santa Elena.	4,872,50	60,10	4,872,50	60,10		
Cía. Azufrera Chutinza.	2,384,30	61,86	2,384,30	61,86		
Alessandri y Cía. Ltda.	3,399,—	70,94	965,—	76,43		
Totales.	66,978,08	61,78	57,478,48	62,11	3,734,60	76,60 (1)

El detalle del azufre producido en 1934 y su ley figuran en el siguiente cuadro:

ESTABLECIMIENTOS	PRODUCTOS OBTENIDOS	
	TONS.	%
Cía. Azufrera Aguas Calientes.	757.92	99.50
Cía. Azufrera del Pacífico S. A.	9,698	99.80
Empresa Azufrera Tarapacá.	1,320.92	99.84
Empresa Azufrera Ocaña.	323	99
Cía. Azufrera Buenaventura.	530	99.50
S. I. A. M. Carrasco S. A.	5,492	99.21
Empresa Azufrera Santa Elena.	1,204.30	99.50
Cía. Azufrera Chutinza.	730	99
Alessandri y Cía. Ltda.	627	99.80
Totales.	20,683.14	99.57 (2)

(1) Estadística minera y metalúrgica de Chile en 1934. Boletín de Minas y Petróleo, N.º 45. Santiago de Chile, Abril de 1935.

(2) Estadística minera, ya citada.

9. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN. — Hay que empezar por dejar constancia que aun no contamos con estudios técnicos acerca de la industria del azufre, que nos den el monto de nuestras reservas. Sin embargo, existen constatadas enormes cantidades de azufre, casi a la vista, y con la sola apreciación de tales cantidades y aun en el supuesto de que no hubiera más azufre en el país, ya se puede asegurar que Chile cuenta con abundantísimos yacimientos azufreros.

Es de necesidad imperiosa tener antecedentes precisos de todos los yacimientos azufreros del país y muy especialmente de aquellos en que se ha constituido propiedad minera (1).

Conociendo todos los antecedentes de una pertenencia es fácil interesar a los capitalistas.

Descartada y resuelta favorablemente la cuestión relacionada con la existencia de azufre, cabe ahora averiguar nuestra capacidad productora anual. Esta capacidad puede llegar a límites no previstos, siempre que se cuente con la ayuda de capitales suficientes.

El "Boletín Minero" de 1934, hace la siguiente apreciación sobre la posible capacidad productiva de azufre en Chile:

Primer año...	37,000 tons.
Segundo año...	100,000 "
Tercer año...	150,000 "
Cuarto año...	300,000 "

Este cálculo, que no pasa de ser una apreciación, puede hasta ser modesto, pues hay que considerar que mientras más baje nuestra industria su costo de producción, su porvenir será más halagüeño. Recordemos que Estados Unidos en 1902, producía 7,400 toneladas de azufre y que en 1909, en condiciones menos favorables que Chile, llegó a producir 300,000 toneladas.

(1) De un memorándum confeccionado por el ingeniero don Fernando Pesse Smith, conocedor de nuestras azufreras, copiamos los antecedentes que a lo menos es preciso conocer para darse una idea de determinada pertenencia: 1) Nombre de la azufrera; 2) Nombre del dueño; 3) Ubicación de la azufrera; 4) Fecha de los títulos y demás trámites legales; 5) Monto de las deudas; 6) Descripción, altura, nevazones, número de pertenencias, Cubicación, ley media de los minerales, instalaciones, agua para el consumo de las faenas, combustible, (yareta) facilidades de explotación y refinación; 7) Medios de transporte: caminos, puerto o estación más cercanos, distancias; y 8) Cálculo del costo de producción.

10. DIFICULTADES DE LA EXPLOTACIÓN.—A) *Factor hombre*.—La gran altura en que están ubicados los yacimientos azufreros, regiones volcánicas de 4 a 5,000 metros sobre el nivel del mar, es un factor negativo para la industria, pues a esta altura el aire se presenta enrarecido, lo que significa una molestia grave para el hombre y una disminución apreciable de su capacidad de trabajo.

En esta situación, principalmente en las azufreras de las provincias del Norte, el obrero chileno es reemplazado con ventaja en la producción, por indios bolivianos y peruanos que, aunque rinden menos, no son afectados por la altura. Cuando en 1925 el Gobierno de Bolivia prohibió la salida de indios, debido a la escasez de brazos que se hacía sentir en ese país, las azufreras del Tacora disminuyeron su producción en tal grado que el Gobierno chileno se vió en la necesidad de levantar el impuesto de internación del azufre europeo, a fin de satisfacer las necesidades del mercado interno. En invierno, cuando cesa la extracción del azufre, los indios vuelven a sus caseríos cercanos.

B) *Forma de acarreo*.—Por otra parte, como elemento de acarreo, en la zona Norte, donde las azufreras están a mayor altura, se usa la llama, que reemplaza a la mula, quedando ésta para el uso de las azufreras de la zona central. En el Norte, en épocas de sequía, cuando sobrevienen mortandades de llamas, la industria recibe un entorpecimiento apreciable.

Desde el punto de vista económico, el acarreo a lomo de animal es el más rudimentario, irregular y oneroso de los medios de transporte. El llama acarrea pesos no mayores de 60 kilos y trabaja sólo de 10 a 15 días al mes. El fomento de medios de transportes más perfeccionados desterrará el uso de este animal, y este hecho ya se empieza a presentar en algunos yacimientos.

C) *Las nevazones*. — La misma altura de algunos de nuestros yacimientos azufreros presenta también el inconveniente de que, durante parte apreciable del año (Mayo a Septiembre), la explotación se vea perturbada o imposibilitada por las grandes nevazones invernales que a veces dejan sobre el terreno capas de nieve de varios metros de espesor.

A fin de aprovechar los meses de invierno se extraen minerales en abundancia durante el verano. En esta forma

las refinerías o plantas de beneficio, instaladas en lugares en que la nieve no impide el trabajo, pueden seguir purificando minerales en los meses de invierno. Sin embargo, no en todos los yacimientos se presentan las nevazones en tal intensidad, que paralicen las faenas.

“A 20,000 pies el movimiento de inspiración suministra a los pulmones a velocidades iguales, la mitad del oxígeno que a nivel del mar. El término medio del trabajo que un hombre puede realizar a esta altura no va más allá de quitar y poner la montura a su mula. Aun los mineros chilenos acostumbrados a alturas de 10,000 pies son incapaces de desempeñar labor apreciable a alturas mayores de 16,000 pies. Los indios bolivianos criados en estas condiciones, son los únicos que pueden soportar el trabajo. Imaginaos trabajar en un lugar donde la temperatura máxima hasta ahora registrada a medio día, ha sido de 4 grados centígrados. Agregad a este frío extremo, el viento que nunca deja de soplar y que comúnmente adquiere fuerza de huracán entre el medio día y la caída de la tarde. Los humanos que aquí moran, cuya vitalidad ya ha sido reducida por la falta de oxígeno, padecen excesivamente” (1).

11. CAPITAL Y TÉCNICA. — No hemos podido encontrar el monto del capital de las nueve empresas azufreras que trabajaron en el país en 1934 (2), pero las dos principales: la Compañía Azufrera del Pacífico S. A. y la S. I. A. M. Carrasco S. A., tienen un capital pagado de \$ 9.000,000 y \$ 8.200,000, respectivamente. Estas dos compañías produjeron en conjunto en 1934, en total, 15,190 toneladas, de las 20,683 toneladas a que ascendió la producción de azufre del país. Un cálculo prudente del capital invertido en la industria azufrera chilena es el fijarlo en \$ 30.000,000.

Capitales y técnica son dos factores benéficos que siempre llegan juntos a una industria, porque el segundo no es más que una consecuencia del primero. Cuando se dispone de capitales suficientes éstos no sólo proporcionan perfeccionadas maquinarias, sino que también técnicos preparados.

Los costos de extracción y de refinería de nuestro azufre

(1) OFFICIER, HERBERT G.—Reservas de azufre en Chile.—Boletín Minero N.º 286, Santiago de Chile, Febrero de 1923.

(2) Hemos buscado este dato en el Ministerio de Comercio, en el Departamento de Petróleo y Minas del Ministerio de Fomento y en la Dirección General de Estadística.

son relativamente altos: Putana, que, como hemos dicho, tiene un azufre casi en estado nativo, presenta un costo de extracción y de refiniería de \$ 46 por tonelada; Caspilla de \$ 80. Hay que tener presente que estos costos, con ser de los más bajos del país, son aún caros en comparación con los que presentan los productores extranjeros.

En cuanto a los capitales, es preciso que se adelante el esfuerzo nacional a dar vida a la industria del azufre, antes que iniciativas extranjeras emprendan tan valiosa tarea.

Mucho se ha hablado acerca de la escasez de capitales nacionales para mover nuestra gigante industria minera y de la necesidad de que sean capitales extranjeros los que vengán a explotar estos yacimientos. Sin embargo, somos de los que pensamos que tenemos capacidad económica suficiente para propender a que sean capitales chilenos los que den actividad a nuestras industrias. No hay que olvidar que la minería retribuye con largueza los esfuerzos que a ella se dedican, si están amparados por el capital y orientados por técnicos especializados.

En esta materia lo que se advierte es, por una parte, mucha timidez y una pasividad desesperante de nuestros capitalistas y, por otra, falta de interés por el progreso nacional.

No existe, ya lo hemos dicho, una escasez absoluta de capital; así, en 1920, se calculaba que los capitales chilenos invertidos en Bolivia ascendían a 380.000,000 de pesos, al cambio de esa época, que era más o menos de 12 peniques, es decir, una suma de más de 3,000.000,000 de pesos al cambio actual (1). Esta cifra ha descendido en los últimos años.

Nuestra industria del azufre tiene un gran porvenir, pero su desarrollo se encuentra aún en estado incipiente. Por otra parte, esta situación de la industria presenta un campo propicio para cimentarla y desarrollarla sobre una base nacionalista. Y al hablar de nacionalismo no es que consideremos al capital extranjero como indeseable, sino que prefiramos los nuestros. Esta aspiración está justificada hasta lo más y no puede extrañar a los extranjeros, ya que los grandes países capitalistas inspiran con mayor intensidad su actividad económica en la misma aspiración nacional.

Mas aun, es en las naciones mineras donde la política

(1) MARÍN VICUÑA. S.—Boletín Minero, año 1920, pág. 34.

económica debe propender a fomentar en mayor grado la nacionalización de los capitales, pues es la minería la industria que deja menos beneficio en el país, cuando es explotada por capitales extranjeros.

Los sistemas metalúrgicos, es decir, la técnica de purificación de la substancia deseada o de separación de las impurezas, en la minería es trascendental. La demostración de esta afirmación se advierte con caracteres que convencen, cuando se observan los grandes capitales que en forma de instalaciones, maquinarias y experimentos se invierten en las azufreras de los Estados Unidos (2).

Nuestra industria azufrera, desgraciadamente, no puede producir en el grado que ella admite, por falta de instalaciones y maquinarias, es decir, por falta de capitales y modernos procedimientos técnicos. Los métodos de extracción son bastante atrasados. La explotación se efectúa cavando hoyos o zanjas de poca profundidad; con este trabajo se llega a una capa de azufre de baja ley que se llama "costra" y luego a una capa de azufre de mejor ley que es el "caliche". El trabajo se efectúa sin sistema y en donde el minero cree encontrar los minerales de mejor clase. Las herramientas, en atención a que el terreno es blando, son poco costosas y basta con los chuzos, las palas y las picotas.

"No existe propiamente un sistema de explotación. Los productores pagan el mineral por quintales, mineral de ley determinada, y lo envían a sus canchas de carga o a la refinería. Los mineros eligen el terreno que les parece bien y

(2) La Freeport Sulphur Co., en la desembocadura del Mississippi, que es un delta lleno de terreno pantanoso, lagunas profundas de aguas detenidas y ríos de escasa corriente, empezó a explotar a fines de 1933 un yacimiento de azufre en Grande Ecaille. En estos yacimientos el depósito de azufre está término medio, a 1,500 pies (418,5 metros) bajo la superficie y después de atravesar una capa de roca de 250 pies (67,75 metros). Se encontraron estos yacimientos buscando petróleo. La Freeport Sulphur Co. empezó a explorar montando aparejos de sondeo sobre grandes balsas flotantes y móviles. Más tarde fué preciso construir enormes terraplenes para instalar la cúpula y construir los edificios. Las usinas están construídas, dejando en su base un espacio para guardar agua. A 9 millas (una milla igual 1,6093 kms.), se construyó un estanque a orillas del Mississippi con capacidad para 50,000 galones de agua (1 galón igual a 4,54 litros más o menos). En el estanque de las usinas, que se alimentan de aquél se guardan dos millones de galones. En estos yacimientos la explotación se efectúa inyectando grandes cantidades de agua caliente al terreno, agua que es sacada a la superficie por pozos de drenaje. Se construyó un canal de 100 pies (28 metros) de ancho, de 9 pies (2,8 metros) de profundidad y 9 millas (16 km.) de largo, sobre terrenos pantanosos para el transporte, hasta conectar con el Mississippi, el ferrocarril y los caminos. El lugar de término del canal se ha denominado Grandepoort y está dotado de una bodega de materiales y productos y de una población modelo de empleados y obreros. Estas obras gigantescas de la Freeport Sulphur Co. demuestran la pujanza de los capitales de otros países. (R. H. RIDGWAY y A. W. MITCHELL, Azufre y Pirita).

proceden a “cavar”. Arrojan los desperdicios donde se les ocurre, aprovechando un 50% del mineral. Suelen volver una semana más tarde y recoger los minerales que habían desperdiciado. Todo el mineral que se muele fino se pierde. El “método” parece trasplantado en todos sus detalles desde las calicheras”.

“El mineral se saca a mano de las excavaciones y cuando un minero amontona una pila suficientemente grande la ensaca, la carga en llamas y la lleva a la cancha donde la pesan. El patrón, para su seguridad, descuenta un 10%”.

“Algunas veces se incendian las minas. Se puede ahogar el fuego rápidamente, tapándolo con más azufre. Se pierden así miles de toneladas que o se queman o se funden y corren por las faldas del cerro” (1).

Como es natural, este procedimiento es costoso, lento y desperdicia gran cantidad de material; deficiencias que se evitarían con métodos más económicos y científicos.

En las refinerías del Norte se usa como combustible la yareta y en las centrales, la leña.

La labor de las refinerías deja mucho que desear. Si se dedicara más atención a este trabajo el azufre saldría más puro.

En Chile, ya lo hemos dicho, se produce cuatro tipos de azufre: granulado, molido, ventilado y sublimado. El ingeniero don Fernando Pesse Smith, caracterizando a grandes rasgos cada uno de estos tipos, nos ha expresado:

“Azufre granulado.—Es el azufre que se obtiene fundiendo el caliche por medio del vapor de agua en aparatos especiales. El azufre así obtenido, queda en trozos o granos de distintas dimensiones. Su ley es alta: 99 a 99.5%”.

“Azufre molido.—Es el mismo azufre granulado sometido a una molienda mecánica para reducirlo a fino”.

“Azufre sublimado. — Es el azufre que se obtiene por medio de la condensación del vapor de azufre en las paredes de cámaras especiales. Previamente se funde al calor en retortas especiales el caliche de azufre y una vez fundido se produce en las retortas el azufre líquido que luego se volatiliza produciendo vapores que se condensan en las paredes y techo de las cámaras ya indicadas. Este azufre es un polvo impalpable también de alta ley: 99 a 99.5%”.

(1) OFFICIER, HERBERT G.—Reservas de azufre en Chile, artículo ya citado.

“Azufre ventilado.—Es el que se obtiene por la molienda mecánica a granos muy finos del azufre granulado y haciendo pasar éstos por tamices, por medio de ventiladores de aire, para aumentar la fineza. El azufre ventilado aunque es de grano muy fino es inferior al azufre sublimado. Además mirando al microscopio los granos de ambas categorías se nota una diferencia de su forma. El grano del azufre ventilado es de una superficie más lisa que la del sublimado. La superficie de éste es algo rugosa, lo que lo hace adherirse con mayor fuerza a las hojas de las plantas, en los trabajos de fumigación, especialmente en las viñas. A simple vista no se nota diferencia alguna entre el azufre ventilado y el sublimado”.

Los precios de los diversos grados de nuestro azufre en 1930, en los puertos que se indican, en pesos de 6 peniques por tonelada, eran, según Griffith, los siguientes:

PUERTO	GRANULADO	MOLIDO	SUBLIMADO Y VENTILADO
Arica.	320	—	—
Iquique.	450	500	590
Taltal.	430	480	599
Coquimbo.	410	470	—
Valparaíso.	400	450	570
Magallanes.	—	480	550

Como se ve, nuestro azufre tiene un alto precio de venta, lo que es una consecuencia de su alto costo de producción. Se desprende de esto, que si hoy en día se trabajan las azufreras es debido en gran parte al escaso valor de nuestra moneda (1.5 d. cambio oficial). Lo anterior pone de manifiesto la urgencia que existe de aminorar los costos, para que cuando nuestra moneda mejore su cotización internacional, si es que pueda esto suceder, no veamos paralizarse otra vez nuestras faenas azufreras.

La Política Económica Minera frente a este aspecto de la industria del azufre, debe orientarse hacia los siguientes fines:

a) Dotar a la industria de capitales, a fin de que pueda contar con instalaciones suficientes, con maquinarias apropiadas y con técnicos especializados; y

b) Procurar que esta dotación se haga a la mayor brevedad antes que capitales extranjeros emprendan esta labor.

12. EL CRÉDITO AZUFRERO. — La labor que ha empezado a desarrollar la Caja de Crédito Minero en pro de la industria del azufre, debe ser continuada, proporcionando a los azufreros los capitales suficientes a intereses moderados, capitales con los que puedan comprar herramientas, adquirir instalaciones y cubrir los gastos que irroga la mano de obra.

De no emprender esta tarea, las plantas de beneficio no prestarán el alto provecho a que están destinadas: ya que estos establecimientos tendrán una vida más próspera y activa, mientras más minerales tengan que beneficiar.

La industria del azufre necesita imperiosamente del crédito para progresar, pues en nuestro país el principal obstáculo que encuentran las empresas es la falta de capital.

Por otra parte, proporcionar capitales a los mineros chilenos significa arbitrar el más poderoso elemento encaminado a evitar la desnacionalización de nuestra industria. Si nuestro cobre y la mayor parte de nuestro salitre están en manos extranjeras, no es sólo porque nuestros industriales del pasado no comprendieran el valor económico de tales riquezas, sino que también porque no tuvieron los capitales que la explotación requería.

Estimamos que la instalación de Almacenes Generales de Depósitos o Warrants, de acuerdo con la Ley núm. 3,896, de 29 de Noviembre de 1922, destinados a la industria azufrera, sería un medio recomendable para proporcionar los beneficios del crédito a estos productores.

13. PLANTAS BENEFICIADORAS DE AZUPRE. — En la industria azufrera no basta extraer los minerales, es preciso también beneficiar y refinar las substancias extraídas. Si la extracción no está seguida del beneficio, el producto poco interés despierta en el comprador y en todo caso será objeto de una depreciación.

Ya hemos dejado constancia que en este último tiempo la industria del azufre ha prosperado debido a la facilidad de colocación del producto, proveniente del descenso de nuestra moneda. En esta situación los industriales recurrieron en número crecido a solicitar préstamos de la Caja de

Crédito Minero, a fin de financiar las instalaciones y refinerías necesarias.

La Caja de Crédito Minero, considerando: que el monto de los préstamos no iba a satisfacer las necesidades que tenía la industria; que la Caja no podría cubrir todas las peticiones de los mineros; que la técnica de los mineros es bastante rudimentaria, lo que acarrearía muchos fracasos; que la mayoría de las solicitudes de préstamos pertenecían a los mineros de la provincia de Antofagasta, en cuya región cordillerana existen numerosos y ricos yacimientos, y que el azufre tiene un precio uniforme en el mercado externo desde hace ya algunos años, acordó a principios del año en curso, previa información de técnicos, instalar una planta beneficiadora de azufre en el punto denominado Amincha, cerca de Ollagüe, destinando para este objeto la suma de tres millones de pesos y las instalaciones con que ya contaba la Caja. Esta planta de beneficio usará el sistema de flotación en combinación con el sistema de autoclave.

En el mes de Junio del presente año, conversando con don Alfredo Sundt, Director de la Caja de Crédito Minero, acerca de los antecedentes que había considerado esta institución sobre el porvenir del azufre, para construir la planta beneficiadora de Amincha, nos expresaba que las principales razones habían sido las siguientes:

“1) El deseo constante que tiene la Caja de cooperar lo más posible al progreso de nuestra minería;

2) El precio casi uniforme que el azufre tiene en el mercado mundial desde hace varios años;

3) La existencia de grandes yacimientos azufreros en el país, principalmente en las provincias de Antofagasta y Tarapacá;

4) La baja del costo de producción de nuestro azufre, debido en gran parte al descenso del valor de nuestra moneda, y

5) El mercado seguro que tendrá nuestro azufre en el exterior, pues, por una parte, Brasil y Argentina, aparte de señalar al azufre mejor cotización, por razones geográficas serán nuestros compradores obligados, y, por otra, mientras que el consumo del azufre aumenta, la producción azufrera de algunos productores como Italia, tiende a disminuir”.

La iniciativa de la Caja, como es natural, todavía no ha empezado a dar su resultado; pero es, sin duda alguna, uno de los impulsos más efectivos que se ha podido dar a la industria azufrera de la ya citada provincia.

Es de esperar, que la Caja continúe esta labor de progreso industrial, creando instalaciones análogas en otros centros azufreros.

14. TRANSPORTES. — Los medios de transportes rápidos y expeditos, constituyen una de las preocupaciones más intensas de la vida minera, en donde el abaratamiento de los fletes y por ende la disminución de los costos de producción pueden ser, en muchos casos, los factores determinantes de la explotación de un yacimiento.

La falta de vías de transporte y principalmente de buenos caminos y ferrocarriles, ha sido una de las causas de que nuestra minería no esté a la altura de nuestra capacidad económica.

El problema del transporte en Chile sólo puede y debe ser solucionado por el Estado, porque nuestros mineros, aparte de no haber sabido asociarse para vencer los obstáculos de la explotación, cuentan con escasos recursos.

Los primeros grandes establecimientos mineros que se han alzado en el país y que han construido buenos caminos y ferrocarriles, fueron productos de iniciativas extranjeras, muy laudables por cierto, pero nunca igualmente beneficiosas a nuestra economía, que si hubieran sido nacionales.

Y esta falta de buenas vías de transportes en todas sus ramas, ha privado que nuestra minería pueda aprovecharse de ocasiones muy favorables, entre las que cabe citar en grado preferente a la Guerra Europea, que señaló precios tan altos para el salitre, el cobre, el fierro y el azufre.

Los caminos, lejos de perder su importancia, día a día la van acrecentando con el uso del automóvil de pasajero y de carga, y esta importancia ha aumentado en tal forma que en algunos países como Estados Unidos, los caminos se han convertido en verdaderos competidores de los ferrocarriles en las pequeñas distancias.

Ahora, en las regiones montañosas y llenas de sinuosidades, como las zonas mineras de nuestro país, son los caminos aun más recomendables para las distancias cortas.

“Por lo que hace al trabajo de las minas, los caminos tienen una importancia trascendental, pues ponen en conexión los diversos minerales situados en general en medio de montañas escabrosas, con los centros ferroviarios. Antiguamente el transporte no era casi un problema para los mineros, puesto que el indio se encargaba de trasladar a sus espaldas el mineral, recibiendo en cambio de ella una carpa de sacos como vivienda y una miserable comida como alimentación, pero, años más tarde, desaparecidas aquellas costumbres, resabios de los tiempos coloniales, la minería ha tenido que sufrir todas las consecuencias de los malos caminos y del alto costo de los fletes. Caminos hay donde el uso de las carretas ha sido imposible, debiéndose hacer el transporte con dificultad al lomo de mulas o burros, a través de las grandes distancias que separan las minas de las fundiciones” (1).

De todas las actividades nacionales es la minería la que más necesita en la actualidad de buenos caminos, y a su vez la rama minera que más necesita de estos caminos es la del azufre.

El flete del azufre a las estaciones ferroviarias que se hace el lomo de mula o de llama, constituye la partida más gravosa en el costo de producción; así, el valor de la tonelada de azufre de los minerales de Putana, que son de 99% de fino, se calcula que puesta en el puerto de embarque es actualmente de 291 pesos, y de este costo corresponden 180 pesos por tonelada al flete en mulas. El costo del flete de la tonelada de los yacimientos de Vacas Heladas al ferrocarril es de 80 pesos; de Ollagüe, 50 pesos y este costo en todas las azufreras es bastante apreciable.

La necesidad imperiosa de buenos caminos, transitables por autocamiones que tiene la industria azufrera, fluye lógicamente de los datos anteriores. No es posible que invariablemente alrededor de un 40% del precio de venta corresponda al acarreo. El costo de este acarreo por buenos medios de transporte podría descender a la cuarta parte del valor actual.

Hay solfataras que necesariamente tienen que permanecer inactivas, porque el costo de acarreo, por la falta de me-

(1) MACCHIAVELLO VARAS, S.—El problema de la industria del Cobre en Chile y sus Proyecciones Económicas y Sociales. Santiago de Chile, 1923.

dios de transporte, es tan alto, que hace anti-comercial la explotación.

Por lo demás, casi nada ha sido lo que el Estado ha hecho en materia caminera en favor de la industria del azufre; sin embargo, esto no es de extrañar porque el aumento nacional de la red caminera ha sido bastante lento: en 1915 había en el país 33,430 kilómetros de camino y en 1931, 40,493 kilómetros, es decir, el país ha aumentado su red caminera en 7,063 kilómetros en 17 años, o sea, 415 kilómetros por año.

Para evidenciar una vez más la importancia de las vías de transporte, hay que tener presente que las azufreras del Tacora y regiones vecinas y las de Antofagasta recibieron una gran ayuda con los ferrocarriles de Arica a La Paz y de Antofagasta a La Paz, respectivamente.

No debemos tampoco dejar de recordar la importancia que tiene para la industria del azufre la construcción del ferrocarril de Antofagasta a Salta, ferrocarril cuyo trazado recorrerá extensas regiones pródigas en yacimientos azufreros, que hoy, por la carestía de los fletes, son inexplotables. Pero este ferrocarril tendrá además otra proyección no menos valiosa para la industria del azufre, será el introductor de nuestro producto en los mercados argentinos, brasileños y uruguayos y lo dejará en estos mercados a precios tan ínfimos, que eliminará toda competencia.

En la industria azufrera, caminos y ferrocarriles, son los medios de transporte cuya construcción debe fomentarse en forma armónica. Estos medios aislados no siempre solucionan el problema del transporte en esta industria.

El costo del transporte en camiones a gasolina asciende a \$ 1.50 moneda actual la tonelada-kilómetro, de aquí que por muy buenas que sean las condiciones de un camino, el precio de venta de una tonelada de azufre no puede resistir un transporte de más de 60 a 70 kilómetros de caminos, es decir, un transporte de 90 a 105 pesos. Esto significa que para las azufreras muy distantes los buenos caminos no bastan.

En cambio, la tonelada-kilómetro por vía ferrea es de 20 a 30 centavos, lo que permite por este medio de transporte, a una tonelada de azufre tolerar una distancia de 300 a 400 kilómetros y aun más. Pero es el caso que son escasísimas las azufreras que cuentan con ferrocarriles en sus

yacimientos y que una azufrera en particular no tiene la capacidad económica suficiente para dotarse de este medio de transporte.

El funcionamiento de un ferrocarril azufrero necesitaría una carga anual segura y abundante, que un solo yacimiento no le podría proporcionar. Es por esto, que los ferrocarriles deberán construirse con el objeto de servir toda una zona azufrera. Tal ferrocarril debería estar integrado por una red caminera que lo conectara con cada uno de los yacimientos.

Consideramos que un medio recomendable para abaratar el flete en las regiones centrales del país, en donde el agua abunda, es el usar los camiones a vapor, cuyo costo de transporte es de 60 centavos la tonelada-kilómetro.

Las regiones del Norte, donde el agua es escasa, consideramos que se puede usar con todo éxito convoyes remolcados por un tractor a bencina. Con este procedimiento se pueden acarrear en un solo viaje, de 15 a 18 toneladas de azufre. En este caso, si bien es cierto que el costo del tractor es subido y que el gasto de combustible es mayor, estos gastos superiores se reparten en un número proporcionalmente más alto de toneladas acarreadas. Este procedimiento arroja un costo de 60 a 75 centavos la tonelada-kilómetro.

Con todo, siempre será más próspera la explotación de aquellas azufreras que dispongan de un ferrocarril o lo tengan a corta distancia.

La industria del azufre en Chile tiene un carácter eminentemente internacional, lo que significa que su desarrollo no sólo necesita de baratos y eficientes medios terrestres de transporte, sino que también de transportes marítimos que le ofrezcan idénticas condiciones.

Consideramos que la necesidad de vapores de carga que transporten nuestro azufre a los mercados consumidores del Atlántico y europeos es indiscutible. Pero esta medida sólo es aconsejable si los productores de azufre se constituyen en una asociación central que represente los intereses comunes de toda la industria.

Repitamos: si durante la Guerra Europea nuestras industrias en general no pudieron colocar sus productos en condiciones óptimas en los países beligerantes, se debió a la escasez y carestía de los transportes marítimos.

15. COSTO DE PRODUCCIÓN. — El costo de producción del azufre chileno le permite apenas a nuestro producto colocarse en el mercado mundial, pues, considerando la riqueza de nuestra industria es exageradamente elevado. Nuestra industria azufrera podría producir a costos muy inferiores, y de conseguir esto, numerosos nuevos yacimientos se incorporarían a la producción.

Muchos elementos obran entre nosotros en el sentido de elevar el costo de producción. Entre éstos los principales son: la falta de caminos; las grandes distancias que separan los yacimientos de las vías férreas; el alto costo de los fletes en mulas o llamas; los procedimientos de extracción tan anticuados; la refinación tan imperfecta; la escasez de capitales; la dificultad de crédito; etc.

Si nuestro azufre, a pesar de todas las circunstancias que acabamos de señalar, admite explotación en muchos yacimientos, ésto sólo se debe a la calidad superior de sus caliches.

Todas las medidas que aconseje una política azufrera deben convergir en la obtención de un costo de producción cada vez más bajo.

Recordemos que, mientras en Estados Unidos en algunos casos ha sido preciso desecar pantanos y romper espesas capas de roca para explotar yacimientos de leyes inferiores, en Chile en muchos casos no hay más que sacar la capa de tierra de la superficie para encontrar el azufre casi puro.

Dar las cifras de los costos de producción es tarea difícil, ya que los industriales, por razones de índole comercial, ocultan estos datos, máxime, ahora que la industria chilena se está preparando para entrar en franca competencia en el mercado mundial.

Griffith, en su estudio ya citado, nos da los costos de producción de los diversos grados de azufre en 1930, en pesos de 6 peniques, de las firmas productoras de ese entonces, Canessa y Laneri, Espada y Donoso, de los yacimientos de Tacora y Chupiquiña, firmas que luego entraron a formar parte de la Compañía Azufrera y Minera del Pacífico. El siguiente cuadro dá también los costos de la firma J. B. Carrasco de Ollagüe.

FIRMA	GRANULADO	MOLIDO	SUBLIMADO O VENTILADO
Canessa y Laneri. . .	242	322	322
Espada y Donoso. . .	163	202	203
J. B. Carrasco. . . .	203	—	242

En la actualidad, con el descenso del valor de nuestra moneda, el costo de producción en general es superior.

Nuestra industria azufrera, con relativa facilidad puede bajar al límite mínimo los costos de extracción y de beneficio, pues el promedio de nuestros caliches es de 60%, en tanto que las azufreras italianas están trabajando caliches de 10 y 15%.

En los yacimientos azufreros de Estados Unidos la explotación requiere ingentes inversiones de capitales, lo que hace que los costos de extracción y beneficio sean también superiores a los de la industria chilena.

A pesar de todo, nuestra industria para poner el azufre en los puertos de embarque, tendrá que sufrir siempre las consecuencias de las grandes distancias a que se encuentran los yacimientos. Es cierto que este costo de transporte con andariveles, con caminos y ferrocarriles puede bajar apreciablemente, mas no desaparecer.

Ha sido, precisamente, debido en gran parte al descenso del valor de nuestra moneda, que en los años 1933 y 1934 nuestra industria azufrera, con procedimiento de extracción y de beneficio poco perfeccionados y con transportes difíciles y caros, ha aumentado su producción.

Los precios a que generalmente se vende nuestro azufre en los puertos de embarque, en la actualidad, figuran en el siguiente cuadro:

GRADO DE AZUFRE	%	PRECIO POR TON. EN \$ m/c.
Azufre bruto. (caliche)	80	240
Azufre bruto. "	90	300
Azufre refinado.	99.5	400
Azufre ventilado.	99.5	1,000 (1)

(1) Datos proporcionados por don Tomás Vila, Jefe de la Sección de Productos Minerales no Metálicos del Departamento de Petróleo y Minas.

Debe entenderse que los precios señalados son los básicos, es decir, aquéllos al por mayor y libres de especulaciones ocasionales.

16. CONSUMO INTERNO. — En nuestro país el consumo medio de azufre era de 10 a 12 mil toneladas en la época del auge de la industria salitrera; ahora varía entre 3 y 6 mil toneladas anuales. Sin embargo, este consumo, a pesar de ser insignificante ante la gran capacidad de la industria chilena, es de esperar que aumente con el transcurso de los años.

Los principales usos del azufre eran en 1902 en Chile, los siguientes:

“1) La fabricación de la pólvora floja sin granular para las oficinas salitreras;

2) La fabricación de pólvora granulada de soda y potasa, y

3) La agricultura en el azuframiento de los viñedos” (1).

Además de estos usos, en la actualidad se advierten otros más:

“1) Las industrias químicas (fósforos, insecticidas, medicamentos, ácidos, etc.), y

2) La industria del papel”.

De todos los usos señalados, la industria salitrera abarca más del 70% del consumo interno.

El siguiente cuadro estadístico nos da a conocer el consumo total de azufre entre los años 1894 y 1934, la procedencia del azufre y el proceso de eliminación del producto extranjero en el mercado interno:

Año	Azufre extranjero TONS.	Azufre nacional TONS.		Total consumo interno TONS.
1894	1,363	842	(Arica)	2,194
1895	659	931	”	1,591
1896	2,045	940	”	2,985
1897	788	665	”	1,452
1898	173	1,256	”	1,429
1899	140	989	”	1,129

(1) HERRMANN.—Obra citada.

Año	Azufre extranjero TONS.	Azufre nacional TONS.	Total consumo interno TONS.
1900	736	1,687 (Arica)	3,206
		785 (Taltal y Antof.)	
1901	704	2,070 (Arica)	3,220
		446 (Taltal y Antof.)	
1902	193	2,636	2,828 (1)
1903—8	9,320		29,798
1909	193		4,692
1910	1,400		5,223
1911	4,013		8,464
1912	4,451		8,882
1913	1,961		8,608
1914	526		10,520
1915	711		10,420
1916	1,080		15,768
1917	47		15,434
1918	14		13,163
1919	52		12,393
1920	24		12,717
1921	48		9,400
1922	42		12,012
1923	42		11,073
1924	229		9,884
1925	2,133		10,952
1926	262		9,067
1927	606		12,133
1928	169		15,403
1929	83		16,061
1930			12,960
1931			7,225
1932)			anuales 3,000 a 6,000
1933)			
1934)			

De lo expuesto se desprende que nuestro mercado interior en la actualidad, es surtido íntegramente por la industria nacional.

(1) HERRMANN.—Obra citada.

17. MERCADO EXTERIOR. — Desde hace varios años se han efectuado en nuestro país exportaciones de azufre con intermitencias; por esta razón sólo con respecto a los últimos años se puede hablar de comercio de nuestro azufre. En este período la Estadística nos da las siguientes cifras:

	TONS.
1908...	385
1909...	9
1913...	2
1914...	14
1916...	191
1917...	3,595
1918...	6,408
1919...	6,569
1920...	567
1921...	318
1922...	280
1923...	349
1924...	109
1925...	253
1926...	123
1927...	473
1928...	436
1929...	322
1930...	925
1931...	4,137
1932...	9,525
1933...	6,337
1934...	17,357

El detalle de las exportaciones de 1934, por países de destino y su costo en pesos de 6 peniques, es el siguiente:

PAÍSES	KG. BRUTO	\$ DE 6d.
Alemania.	80	15
Argentina.	5.125,986	462,247
Bélgica, ...	457,200	25,963
Brasil.	5.463,671	535,740
Ecuador.	4,060	696

Estados Unidos..	3,062,728	116,286
Gran Bretaña....	1,579,840	97,370
Holanda...	160	30
Italia...	80	8
Perú...	157,391	19,786
Portugal...	254,000	15,181
Sud-Africa...	1,000	198
Uruguay...	1.250,395	101,711
Venezuela.	200	26
<hr/>		
Totales...	17.356,791	1.375,257 (1)

Con la producción actual, Chile ha tenido que entrar en el mercado externo a competir con Estados Unidos, Japón, Italia y Noruega, que son los principales exportadores, como se deduce del cuadro siguiente, que indica el monto de las respectivas exportaciones:

PAÍS	1930	1931	1932
	Tons.	Tons.	Tons.
Estados Unidos..	593,000	408,000	353,000
Chile...	910	4,091	9,407
Japón...	5,823	13,960	25,587
Italia...	237,973	237,281	280,563
Noruega...	1,339	6,393	46,116
<hr/>			
Totales...	839,045	669,725	714,673 (2)

Si nuestro país aumenta su producción a 400,000 toneladas, se convierte en un competidor serio de los grandes productores, tanto más, cuanto que los yacimientos extranjeros están declinando mientras que los nacionales aun permanecen inexplotados.

Los principales países importadores con la apreciación del promedio de sus consumos figuran en el párrafo 5 de este estudio.

(1) Datos proporcionados por la Sección Productos no Metálicos del Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Fomento.

(2) Dos de los tres cuadros anteriores han sido copiados del Boletín Minero de Noviembre de 1934.

Del simple examen del cuadro que hemos citado se puede deducir:

1) Que son muchos los países que por sus condiciones geográficas sólo deberían consumir azufre chileno. Entre éstos están:

	TONS.
India Británica	15,000
Indias Holandesas	15,000
Australia	75,000
Nueva Zelanda	30,000
Egipto	1,500
Congo	5,000
Argentina	14,000
Brasil	10,000
Uruguay	2,500
Total	168,000

Todo el consumo azufrero de estos países debería ser cubierto por el azufre chileno, en virtud de la cercanía entre productor y consumidor. Mas aun, el azufre europeo y de Norte-América, en Argentina y Brasil, se vende a un precio muy superior a la cotización general, y

2) Que son varios los países que por sus relaciones comerciales con Chile podrían consumir nuestro azufre, así como consumen el salitre. Entre éstos se encuentran los países que envían exportaciones a Chile, las que necesariamente deben ser pagadas con nuestros productos, y los que son acreedores nuestros. Los principales países que se encuentran en una u otra situación o, a veces, en las dos, son:

	TONS.
Terranova	10,000
Bélgica	10,000
Francia	200,000
Alemania	70,00
Holanda	1,500
Inglaterra	75,000

	Tons.
Portugal..	7,000
Rumania...	1,500
Suecia..	70,000
Suiza...	2,500
U. S. S. R.	10,000
Turquía...	3,000
Total..	460,500

Consideramos que una vez que nuestra industria azufrera tenga organizada su producción y su comercio podrá abastecer el 50% del consumo de los países contemplados en este cuadro.

En resumen, el posible mercado azufrero de nuestro país es el siguiente:

	Toneladas
Países compradores por razones geográficas. . .	168,000
Países compradores por razones económicas. . .	230,250
Total	398,250

La exportación de 398,250 toneladas anuales de azufre, que calculamos, es una cifra obtenida para un futuro próximo, que puede sobrepasarse con exceso cuando nuestra industria azufrera llegue a su potencialidad económica máxima. Llegado este momento nuestro azufre será un competidor invencible en todos los mercados, dado el costo de producción mínimo que puede, con una política azufrera, conseguir. No hay que olvidar que esta industria sólo necesita de transportes expeditos, de técnica y de capitales, ya que el azufre se presenta en condiciones naturales de primer orden.

Por otra parte, el consumo mundial año a año será mayor, mientras que Italia y Japón no podrán aumentar su capacidad productora. En cuanto a Estados Unidos, hay que anotar que, si bien es cierto su producción será cada vez superior, debido principalmente a los yacimientos del Golfo de Méjico, la demanda creciente del consumo interno le impedirá efectuar mayores exportaciones.

Nuestra industria, para salir a la lucha por nuevos mercados, necesita una producción regular, a fin de poder satisfacer normalmente la demanda de esos mercados. Esta lucha requiere también que los productores se presenten organizados frente a sus competidores, sólo así podrán defender con mejor éxito sus intereses comunes.

18. RESERVAS AZUFRRERAS NACIONALES. — Esta es una industria que, a pesar de la importancia que tiene y de las condiciones asombrosas que presenta en nuestro país, no ha sido objeto de estudios serios de parte del Estado ni de particulares.

Las zonas azufreras han sido recorridas por numerosos aficionados y sólo en escasas ocasiones por técnicos eficientes. El minero aficionado puede saber donde existen azufreras, porque éstas son fáciles de distinguir; pero el técnico va más allá, determina la calidad de la substancia, es decir su ley, y la cantidad explotable del mineral, o sea, su cubicación.

En nuestro país han sido los aficionados los que han encontrado las principales solfataras, pero aun no se tienen datos precisos acerca de las reservas de azufre.

No basta saber que tal o cual mineral es riquísimo, es preciso también conocer la cantidad de substancia que se puede extraer. Este dato es esencial para todo capitalista y sin saberlo, una inversión no pasaría de ser más que una aventura comercial. El tener cubicado el mineral significa poder calcular, con una precisión casi matemática, el monto del capital que se puede invertir. Las compañías cupríferas de El Teniente, Chuquicamata y Potrerillos, antes de determinar el monto de los capitales por invertir, efectuaron detenidas y precisas cubicaciones.

Don Jorge Vargas Salcedo, efectuando un estudio de las solfataras de Tacora, consideró que tenían una extensión de 450 hectáreas; Mr. Cloott, ingeniero norteamericano, calculó en 1899, en 2.200,000 toneladas la existencia, de azufre de la cuarta parte de las mismas azufreras, de lo cual se puede señalar para el total una ubicación de 8.800,000 toneladas (1). Herrmann, partiendo de la base de que el espesor de la capa de caliche es, según Vargas Salcedo, de 5 metros, y en algunas partes, de 7 y 8 metros, calculó la existencia de azufre en el Tacora, en 45.000,000 de toneladas, can-

tividad que supone que uno solo de nuestros yacimientos azufreros puede abastecer el consumo mundial más de 15 años. Sin embargo, todas estas cifras hay que considerarlas como simples apreciaciones.

Téngase también presente que son muchos los centros azufreros que, además del citado, existen en Chile, que estos centros se conocen sólo superficialmente, que aun no se determina su verdadera potencialidad productiva, la que forzosamente ha de ser superior a la que presentan a simple vista, y que no se han hecho en el país las exploraciones suficientes encaminadas a determinar todas las regiones azufreras de que puede disponer la economía nacional. Es tan grande esta deficiencia que hasta la mayoría de los yacimientos en explotación no ha sido reconocida ni cubicada.

El estudio de nuestras reservas azufreras es una empresa que el Estado debe iniciar a la mayor brevedad, ya que de la iniciativa privada poco se puede esperar, cuando la ganancia no es inmediata.

(1) VARGAS SALCEDO, JORGE.—Estudio de las azufreras del Tacora. Boletín Minero N.º 67. Santiago de Chile, Septiembre de 1902.

CAPITULO IV

LA POLITICA AZUFRERA NACIONAL

SUMARIO: 9. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AZUFRE-
RA. — 20. ORGANIZACIÓN DEL COMERCIO AZUFRERO.—21.
UN ORGANISMO CENTRAL AZUFRERO. — 22. EL PORVENIR
DE LA INDUSTRIA DEL AZUFRE.

19. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AZUFRERA. — En los países con una economía en formación, como el nuestro, la organización industrial en cualquiera rama, no puede ser ajena al Estado. Es por esto que la adopción de la mayor parte de las medidas que recomendaremos para impulsar nuestra industria azufrera, dependerá en gran parte de la comprensión económica que tengan nuestros hombres de gobierno.

Del breve estudio que hemos hecho de la situación económica de la industria azufrera, podemos anotar las siguientes conclusiones:

A) *Condiciones azufreras del país.* — Consideramos que la industria azufrera en nuestro país puede tener un gran desarrollo, en atención a los numerosísimos yacimientos que existen en Chile y a la ley tan alta de nuestros caliches. La región andina de las provincias de Tarapacá y Antofagasta, puede decirse sin exageración, es una cadena ininterrumpida de yacimientos azufreros. En cuanto a caliche, podemos recordar que, mientras en Italia se están beneficiando los de 15% de ley, el promedio de los caliches chilenos es superior al 60%, no siendo escasos los yacimientos que tienen caliche superior a 90%.

B) *Necesidad de exploraciones y cubicaciones.* — No es

posible que el Estado se conforme con saber que nuestros yacimientos azufreros son abundantes y ricos, es preciso que vaya más allá y que tenga un conocimiento completo de todas las regiones azufreras que existen en el país, ya que hay yacimientos de Tarapacá a Magallanes; que conozca la calidad de los minerales de cada uno de los yacimientos, y que sepa aún la capacidad de producción de cada cual, es decir, la cantidad de substancias explotables. En nuestro país no existen estudios sobre estas materias que son indispensables para planear una política económica de fomento azufrero.

C) *Mejoramiento de la técnica.* — La técnica de nuestra industria azufrera es bastante deficiente, por lo cual se hace necesaria la acción conjunta de productores y gobernantes a fin de mejorar los métodos de extracción y de beneficio; éstos proporcionando los medios y dando las facilidades necesarias y aquéllos comprendiendo las ventajas de mejorar la técnica y organizando su producción industrial con los más modernos métodos de explotación. La economía de extracción y el menor costo de beneficio son factores determinantes para que un producto entre en condiciones ventajosas a una competencia de precio.

D) *Fomento del crédito azufrero.* — Si una política de fomento azufrero aconseja el perfeccionamiento de los métodos de explotación y beneficio, para llegar a este fin es preciso proporcionar al minero el crédito necesario. Sólo con facilidades de crédito, el minero puede mejorar sus procedimientos industriales.

E) *Perfeccionamiento de los medios de transporte.*—El transporte es el principal obstáculo de nuestra industria azufrera y este obstáculo tiene tal trascendencia, que en muchos yacimientos se presenta con caracteres insalvables. El problema de los transportes en esta industria se podría solucionar construyendo caminos y ferrocarriles. Estos últimos se imponen cuando sirven regiones donde existen varios yacimientos explotables. Así, cada yacimiento se conecta por un camino con la línea férrea. Hay, sin embargo, yacimientos que por estar aislados no pueden aspirar a un ferrocarril; en esto lo más recomendable, a nuestro modo de ver, es el uso de tractores con varios carros acoplados, es decir, de convoyes.

F) *Instalación de plantas beneficiadoras.* — Hay que considerar que no todos los yacimientos tienen la capacidad

económica suficiente para justificar la apreciable inversión que significa una planta de beneficio. La iniciativa de la Caja de Crédito Minero, de instalar una planta beneficiadora en el interior de la provincia de Antofagasta es laudable y es de desear que esta institución dote a otras zonas azufreras de plantas semejantes.

G) *Disminución del costo de producción.* — El bajar el costo de producción, que es una preocupación en toda industria, en el caso de la industria azufrera es una necesidad imperiosa. No hay que olvidar que, al lado de una técnica deficiente, nuestra industria tiene como otro factor de encarecimiento, el transporte. El descenso del costo de producción debe obtenerse a la mayor brevedad, si se considera que nuestra industria tiene proyecciones internacionales.

H) *Producción de ácido sulfúrico.* — Las industrias del salitre y del cobre necesitan ingentes cantidades de ácido sulfúrico para su beneficio, substancia que consiguen en la actualidad a un alto precio. Por otra parte, hay muchas otras actividades consumidoras de ácido sulfúrico que también deben sufrir su actual carestía. El fomento de la producción del ácido sulfúrico, a bajo precio, llenará grandes necesidades nacionales.

I) *Nacionalización de la industria.* — Esta industria, por su condición misma, es una actividad que puede fomentarse y explotarse con capitales nacionales. Si nuestra capacidad económica es suficiente para impulsar esta industria, debemos nacionalizar la producción de nuestro azufre.

20. ORGANIZACIÓN DEL COMERCIO AZUFRERO. — No basta producir, es preciso también tener mercados de colocación seguros; y así como industriales y gobernantes deben propender a la organización de la producción azufrera, así también deben organizar el comercio de este producto. Los principales puntos que plantea la organización de la venta del azufre y que reclaman soluciones, son los siguientes:

A) *Aumento del intercambio internacional.* — Producir azufre a un precio bajo y por empresarios nacionales, debe ser una anhelada aspiración, pues, ello significa robustecer el capítulo de nuestras exportaciones y, más aun, robustecerlo con un producto cuyo importe retornará íntegro al país. El exportar productos que pertenecen a empresas extranjeras, significa dejar en el exterior los intereses del ca-

pital y las ganancias industriales, quedando sólo entre nosotros lo que se paga por salario y por los artículos que tales empresas compran en el país.

B) *Orientación del industrial.* — El industrial necesita conocer todo lo que se relaciona con el producto, tanto en el mercado interno como en el externo, es decir, su precio, su demanda, sus posibilidades futuras, los progresos de la técnica, etc. Con estas informaciones el azufrero puede orientar con mejor éxito sus actividades.

C) *Aumento del mercado de consumo.* — Teniendo nuestra industria una gran capacidad de producción necesita de mercados de consumo cada vez mayores. Pero los mercados no se adquieren fácilmente; es preciso conquistarlos por medio de una propaganda activa y tenaz. No hay que olvidar que Italia, a fin de no perder sus mercados, ha ido mucho más allá y ha entrado a proteger la industria azufrera con subsidios especiales.

D) *Instalación de agencias de propaganda y colocación.* — Mientras más completas sean las informaciones, mejores serán las posibilidades de éxito del azufrero. A este respecto, es recomendable la creación de agencias que, a la vez de informar a los industriales, efectúen la propaganda de nuestro azufre y se encarguen de su colocación.

21. UN ORGANISMO AZUFREO CENTRAL. — Consideramos que la industria azufrera debe organizarse en una institución central, institución que puede tomar como modelo a la Asociación de Productores de Salitre de Chile, que existió hace años o a la Corporación de Ventas de Salitre que existe en la actualidad. El nombre de esta institución o el tipo que adopte es secundario; lo importante es que represente los intereses de toda la industria azufrera nacional.

Cualquiera que sea el tipo que la organización tome por norma, la experiencia de la fallida Asociación o de la actual Corporación le será muy beneficiosa.

Mas aun, el organismo central que proyectamos podría ser parte integrante de la actual Corporación de Ventas de Salitre y Yodo.

Lo positivo es que el fenómeno moderno de la cooperación, en todas las actividades industriales, induce a los interesados a asociarse en organizaciones que representen sus comunes intereses.

Cada empresa azufrera no puede organizar en forma eficiente un servicio de propaganda y colocación, ya que ello significa la inversión de capitales de que no dispone y de empleados que no puede mantener. No hay tampoco que desconocer que propagandas paralelas de productos de empresas de una misma nacionalidad, lejos de sumar los esfuerzos, se anulan.

En general, todas las empresas de una misma industria de cada país se presentan unidas frente al mercado consumidor y esto pasa, sin ir más lejos, con el salitre chileno y con el azufre italiano. El azufre de los Estados Unidos de Norte-América, cada vez que en el exterior trata de resolver un asunto de interés común, se presenta asimismo en forma compacta, como si se tratara de una sola gran empresa productora.

Nuestra industria azufrera, que tendrá que desarrollar una intensa labor de propaganda, que debe disponer de buenas informaciones del mercado exterior y que necesita aumentar sus colocaciones, debe necesariamente presentarse como un sólo organismo.

Un organismo azufrero central, significa presentar a la industria en el mercado universal en óptimas condiciones para la lucha; significa eliminar una competencia ruinosa entre los diversos productores nacionales; significa presentar el producto con precios uniformes y más bajos; significa eliminar los intermediarios; significa, en fin, la compra de maquinarias, herramientas, materias primas, combustibles, provisiones, etc., a precios muy convenientes a causa de efectuar estas compras al por mayor. El organismo azufrero que proyectamos deberá aprovechar todas las enseñanzas que ha dado la experiencia de las diversas organizaciones salitreras: así, deberá eliminar efectivamente a los intermediarios y no limitarse a entregar el producto a bordo de los puertos chilenos; deberá entenderse lo más directamente posible con los consumidores y deberá tener una política bien estudiada de precios.

La Asociación de Productores de Salitre se preocupó de fijar precios con los cuales hasta los productores de más alto costo de producción obtuvieran ganancias. Esta política significó la pérdida del mercado, pues contribuyó a dar desarrollo y vida propia a la industria de los sintéticos y significó en definitiva el sacrificio de las salitreras ricas en

beneficio de las pobres; el de las salitreras con métodos modernos de explotación, en beneficio de las que permanecían aferradas a procedimientos anticuados.

El organismo azufrero debe, sobre todo, propender al descenso del precio de venta del producto. Si con precios bajos algunos yacimientos deben quedar inactivos, no importa. Lo que deben hacer estos yacimientos es procurar que baje su costo de producción hasta un límite en que la explotación le sea comercialmente posible.

Debe también tenerse presente que nuestro salitre tenía la competencia peligrosa de los abonos sintéticos, que luego lo desplazaron. Nuestro azufre tiene también la competencia de los otros países productores y aun la de los que, como España y Noruega, lo extraen de las piritas de zinc y cobre. He aquí otra razón para que la política azufrera deba tener como objetivo constante el descenso del costo de producción.

Las ideas básicas de la organización azufrera que pasamos a exponer, las hemos tomado de las organizaciones salitreras:

I. Fines de la Organización Azufrera.—Tendrá los fines siguientes:

- a) Fomentar el consumo mundial del azufre;
- b) Organizar, dirigir y realizar la venta y entrega del azufre;
- c) Imponer reglas para la buena presentación y el oportuno y económico aprovisionamiento de los mercados de consumo, pudiendo para el efecto mantener almacenes de depósito;
- d) Organizar, dirigir y realizar el abastecimiento de artículos de consumo de los establecimientos azufreros, la compra en común de materiales, la contratación de fletes para el azufre y todo servicio de interés común;
- e) Concurrir al financiamiento de créditos o financiarlos por sí sola, para el fomento del consumo del azufre, pudiendo crear instituciones de crédito azufrero o participar en ellas;
- f) Fomentar el estudio y aplicación de nuevos métodos de elaboración;
- g) Propender al mejoramiento de la provisión de agua en las zonas azufreras y de los sistemas de envase y transporte;

h) Atender al bienestar obrero, e
 i) Atender todo lo que sea de interés general de la industria azufrera, pudiendo efectuar los actos y contratos que sean necesarios.

II. *Capacidad de consumo de los mercados.* — El Directorio estimará en el último trimestre de cada año la capacidad potencial del consumo del mercado en el siguiente año azufrero y se comunicará a los productores asociados y distribuidores.

III. *Azufre que se compromete.* — Los distribuidores deben comunicar la cantidad y clase del azufre comprometido.

IV. *Traslado del azufre.* — No se puede trasladar el azufre de las zonas señaladas por el Directorio a otras sin autorización de éste.

V. *Superproducción.* — El Directorio restablecerá el equilibrio entre la producción y el consumo por medio del precio.

VI. *Compensaciones.* — Los productores que en las liquidaciones anuales resulten haber vendido un exceso sobre su cuota, deberán recibir el azufre de los que no hayan alcanzado a cubrir su cuota, siempre que el producto sea de igual calidad y presentación y esté satisfactoriamente envasado.

VII. *Fomento del consumo.*—Mantendrá y desarrollará organizaciones para el fomento del consumo.

VIII. *Haber social.* — El patrimonio de la organización se formará:

- a) Con las cuotas que pagarán los asociados;
- b) Con las subvenciones fiscales;
- c) Con las erogaciones de empresas o personas relacionadas con la industria;
- d) Con los productos de los bienes de la organización, y
- e) Con las demás entradas que obtenga sin desnaturalizar sus fines.

IX. *Comisiones y comités.*—Para coadyuvar a la acción del Directorio, éste podrá designar comisiones permanentes o especiales y comités.

X. *Concepto de azufre.* — Se entiende por azufre toda materia que contenga una ley de esta substancia.

22. EL PORVENIR DE LA INDUSTRIA DEL AZUFRE. — Si el

Estado se interesa realmente por el desarrollo de nuestra industria azufrera y ayuda a los productores; si los productores ponen todo su esfuerzo al servicio del progreso de sus empresas; si se organiza un sistema real y efectivo de propaganda comercial, y si toda esta acción se centraliza en un organismo que represente los intereses comunes de la industria, nuestros numerosos yacimientos azufreros, pletóricos de caliche de alta ley se transformarán en una vigorosa e importante industria nacional, cuya influencia económica se hará sentir dentro y fuera del país.

La demanda creciente de azufre y el empobrecimiento azufrero de algunos países productores, son otras circunstancias favorables para que tengamos fe en que a la industria del azufre chileno le espere un mañana mejor.

B I B L I O G R A F I A

- Annuaire Statistique de la Societé de Nations, 1933-34. Genève, 1934.
- AVALOS, CARLOS G. — Azufre en Chile. — Boletín Minero núm. 181. Santiago de Chile, Marzo de 1912.
- BLANQUIER, JUAN. — La industria del azufre en Sicilia.— Boletín Minero núm. 180. Santiago de Chile, Febrero, 1912.
- Compañía Salitrera de Chile, creada por Ley núm. 4,863, de 21 de Julio de 1930.
- Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile, creada por Ley núm. 5,350, de 4 de Enero de 1934.
- Datos estadísticos sobre la producción y mercado de azufre. — Producción de azufre de 1933.—Boletín Minero núm. 415. Santiago de Chile, Noviembre de 1934.
- Estadística Minera de Chile de 1934.—Boletín de Minas y Petróleo, núm. 45. Santiago de Chile, Abril, 1935.
- Estatutos de la Asociación de Productores de Salitre de Chile, aprobados por Decreto Supremo núm. 850, de 26 de Abril de 1929.
- GRIFFITH, S. V.—Sulphur in Chile.—The Mining Magazine, Londres, Septiembre y Octubre de 1933.
- HERRMANN, ALBERTO. — La producción en Chile de los Metales y Minerales más importantes, de las Sales Naturales, del Azufre y del Guano, desde la Conquista hasta fines del año 1902. Santiago de Chile, 1903.
- Informe sobre la labor de la Caja de Crédito Minero.—“La Nación”, Santiago de Chile, 31 de Marzo de 1935.
- MACCHIAVELLO VARAS, SANTIAGO. — El problema de la indus-

- tria del cobre en Chile y sus proyecciones económicas y sociales. Santiago de Chile, 1923.
- OFFICIER, HERBERT G. — Reservas de Azufre en Chile.—Boletín Minero núm. 286, Santiago de Chile, Febrero de 1923.
- Planta beneficiadora de azufre en Ollagüe.—“El Mercurio”. Santiago de Chile, 31 de Marzo de 1935.
- PUELMA TUPER, A.— Estudio de las solfataras de Chile.—Boletín de la Sociedad de Fomento Fabril, Tomo 12. Santiago de Chile, 1895.
- RIDGWAY, R. H. Y MITCHELL, A. W.—Azufre y Pirita.—Minerals Yearbook, 1933-34, Departamento de Minas de Estados Unidos.
- Sinopsis Geográfico-Estadístico de la República de Chile, 1933. (Dirección General de Estadística). Santiago, 1933.
- VARGAS SALCEDO, JORGE.—Estudio de las azufreras del Taccora.—Boletín Minero núm. 67. Santiago de Chile, Septiembre de 1902.
- VILA, TOMÁS. — Observaciones sobre la industria azufrera mundial (Recopilación).—Boletín de Minas y Petróleo. Núm. 42. Santiago de Chile, Enero de 1935.
- VINCENT, CAMILLE.—La extracción del azufre. — Boletín Minero núm. 16, Santiago de Chile, Agosto de 1884.
- T. A. J.—Productos de Chile: El Azufre.—La riqueza minera de Chile, Enero, 1926.
- The Minerals Industry, its Statistics, Technology and trade during, 1933, New York and London, 1934.