

BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO
XLVI



VOL.
XLII
N.º 374



Provincia de Antofagasta — Región de Ollagüe
Vista del Volcán Aucanquileha

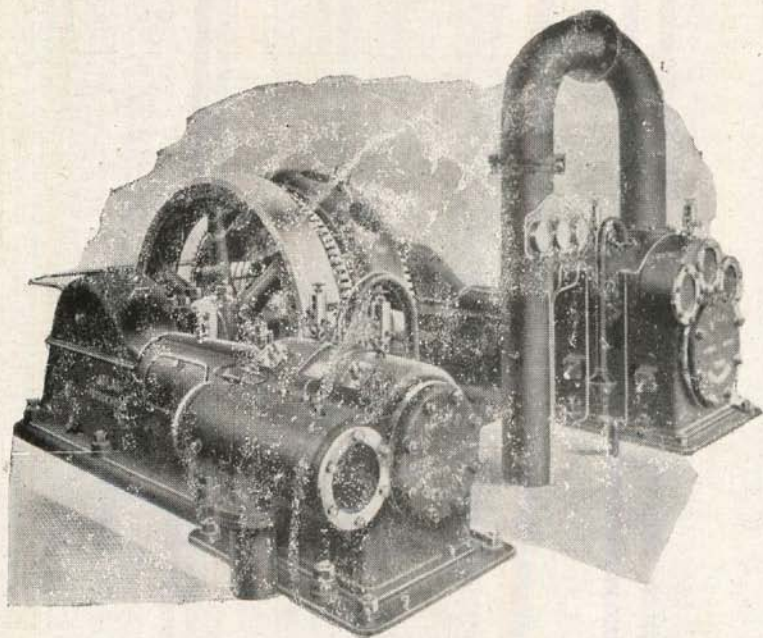
SANTIAGO
DE
CHILE

Junio 1930

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

ATLAS - DIESEL

SUECIA



Compresora ATLAS en dos unidades directamente acoplada
a motor eléctrico ASEA.

COMPRESORAS DE AIRE
HERRAMIENTAS NEUMATICAS
PERFORADORAS NEUMATICAS
MOTORES DIESEL Y SEMI-DIESEL

UNICOS AGENTES:

Compañía Sud-Americana S. K. F.

ESTADO 50 ::: SANTIAGO ::: CASILLA 207

Al dirigirse a nuestros anunciadores sírvase citar al "BOLETIN MINERO".

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

	Pág.
La Exposición de Lieja	279
La Producción mundial de hierro y acero, por Federico Franco R., Cónsul de Colombia en Rotterdam	281
Contrato celebrado por el Gobierno de Colombia con la Sociedad ale- mana "Seismos", sobre investigaciones geofísicas	282
La extracción del yodo en la industria salitrera, por Belisario Díaz Ossa	288
La Clasificación minero-química de los depósitos metalíferos derivados del magma, por el Dr. Pablo Niggli	292
SECCION CARBONERA.—Análisis inmediato y ensayos prácticos para establecer la calidad de los carbones, por Moisés Arellano, Ingeniero Químico Industrial	308
Sobre el carbón pulverizado, por Santiago Lorca P., Consultor del Con- sejo de Fomento Carbonero	313
SECCION LEGISLACION.—Ley N.º 4857.—Sobre prórroga del pago de la patente minera	317
SECCION PETROLERA.—Estudio sobre la refinación del petróleo crudo colombiano, por Luis Vargas V., ingeniero del Departamen- to de minas de Colombia	317
La política del petróleo, por Carlos Uribe E.	334
COTIZACIONES	337
COTIZACION SEMANAL	340
ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES	343
ESTADISTICAS DE LA INDUSTRIA COBRERA, SEGUN DA- TOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF ME- TAL STATISTICS	346
MERCADO DE MINERALES Y METALES	351
PRODUCCION MINERA	353

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

353	PRODUCCION MINERA
341	MERCADO DE MINERALES Y METALES
330	TAL STATISTICS
320	TOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF ME-
317	ESTADISTICAS DE LA INDUSTRIA COBRERA. SEGUN DA-
314	ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES
310	COTIZACION SEMANAL
304	COTIZACIONES
294	La política del petróleo, por Carlos Luis E.
287	to de minas de Colombia
282	crudo colombiano, por Luis Vargas V., ingeniero del Deparтам-
275	SECCION PETROLERA.—Estudio sobre la refinación del petróleo
272	de la patente minera
265	SECCION LEGISLACION.—Ley N. 4857.—Sobre garantía del pago
262	sejo de Fomento (Carbonero
253	Sobre el carbón pulverizado, por Santiago Lora F., Consultor del Con-
248	Ingeniero Químico Industrial
242	para establecer la calidad de los carbonos, por Moisés Arizano,
235	SECCION CARBONERA.—Análisis inmediato y ensayos prácticos
232	del magma, por el Dr. Fabio Nájera
225	La clasificación minera-química de los depósitos metalíferos derivados
218	La extracción del yodo en la industria salitrea, por Belisario Díaz Oyar
212	mana "Sistemas", sobre investigaciones geológicas
205	Contrato celebrado por el Gobierno de Colombia con la Sociedad Na-
198	cional de Minería en Rotterdam
192	La Producción mundial de hierro y acero, por Federico Franco R.
185	La Exposición de Eijsa

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

EXPOSICION DE LIEJA

LA INAUGURACION DEL PABELLON DEL SALITRE DE CHILE.

Durante el presente mes, tuvo lugar en Lieja la inauguración del Pabellón del Salitre de Chile, ante la presencia de don Jorge Valdés Mendeville, Ministro Plenipotenciario de Chile en Bruselas; H. Cabrera, Cónsul de Chile en Lieja; Anción, Vice-Cónsul; Godart, Delegado de la Asociación de Productores de Salitre de Chile; Selschotter, Delegado adjunto; Edmundo Delcourt, Superintendente de Salitre y Minas de Chile; Ramón Larraín, Consejero Comercial de la Legación de Chile en Bruselas.

Las personalidades oficiales de Lieja que asistieron a esta inauguración fueron, entre otras, los señores: Pirard, Gobernador de la provincia; Digneffe, Senador, Presidente del Consejo de Administración de la Exposición; Depresseux, Concejal de Trabajos Públicos, y Houben, Arquitecto de Bruselas, autor de los planos del Pabellón.

El Ministro de Chile en Bruselas, en su discurso, manifestó que su país participaba del júbilo con que Bélgica celebraba su Centenario, y ofrecía el homenaje de toda su admiración.

Se refirió especialmente a las provincias salitreras de Chile, que son para este país una fuente de energía y de inmensas riquezas.

En seguida hizo notar el rol trascendental del gran desierto salitrero, que ha enriquecido las tierras del viejo continente. Señaló la feliz influencia del nitrato sobre la situación agrícola popular belga y sobre la economía general del país, influencia que ha sido dada a conocer anteriormente por el mismo Ministro de Agricultura de Bélgica, el señor Baels. A continuación el señor Valdés Mendeville citó en su discurso algunas cifras que atestiguan el esfuerzo que ha servido de base para el desarrollo de la industria del salitre de Chile. Todos los países, cuyo cultivo es intenso, emplean cantidades considerables de tan apreciada substancia. La exportación desde su origen experimenta un aumento sorprendente. Así, mientras que en 1830 Chile exportó 850 toneladas, esta cantidad subió en 1840 a 10,000; en 1880, a 225,000 toneladas; en 1900, a 1.435,000, alcanzando en 1928, a 2.800,000 toneladas.

El consumo en Bélgica ha comenzado prácticamente desde 1850. En este año, Bélgica importó 1,300 toneladas.

Desde 1900 se han empleado en dicha nación 160,000 toneladas de nitrato, y esta cantidad que había aumentado sensiblemente antes de la Guerra, pero que disminuyó en seguida porque la importación fué totalmente imposible durante el conflicto mundial, subió en 1929 a 145,000 toneladas.

Una sola Oficina produce actualmente 400,000 toneladas por año. Otra en construcción alcanzará 600,000 toneladas más o menos. El cuidado de la vulgarización y de la propaganda ha debido marchar paralelamente con el esfuerzo del productor.

El Ministro chileno añadió que hace más de 30 años que las delegaciones del salitre, de un carácter más científico que comercial, fueron creadas en los países de Europa y América. Su número alcanza actualmente a 17, extendiéndose sobre 29 países diferentes.

Terminó este discurso el representante de nuestro país en Bélgica, rindiendo un homenaje a la obra técnica y práctica que ha emprendido la delegación en aquella nación, bajo la dirección del señor Félix Godart.

El señor Pirard, Gobernador de la provincia, contestó el discurso del Ministro de Chile, y señaló los vínculos de orden económico y de sin-

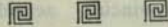
cera amistad, que unen a Bélgica con Chile. Concluyó expresando que la provincia consideraba un gran honor haberlos invitado a esta Exposición.

Pronunciados estos discursos, la comitiva visitó el local, imponiéndose de su importancia, y alabando las maravillosas cualidades del abono de Chile.

Los progresos alcanzados en la industria de tan precioso abono, permiten augurar a todas las agriculturas del mundo un porvenir brillante y fructífero. Hasta aquí él ha rendido a la humanidad, incontables y muy grandes servicios.

Por último, debemos hacer notar que de los líquidos minerales restantes después de la cristalización del nitrato de soda natural, se extrae el yodo, cuyas aplicaciones en medicina y en la alimentación del ganado son numerosas. Chile produce al presente las tres cuartas partes de la cantidad total del yodo que consume el mundo entero.

Bélgica, que emplea el nitrato de sodio de Chile, desde hace mucho tiempo, ha sabido apreciar en su verdadero valor los resultados de este abono, por lo cual ella es su más fiel consumidora entre todos los países.



... de Bélgica el señor Félix Godart. A continuación el señor Félix Godart rindió un homenaje a la obra técnica y práctica que ha emprendido la delegación en aquella nación, bajo la dirección del señor Félix Godart. El señor Pirard, Gobernador de la provincia, contestó el discurso del Ministro de Chile, y señaló los vínculos de orden económico y de sin-

... de Bélgica el señor Félix Godart. A continuación el señor Félix Godart rindió un homenaje a la obra técnica y práctica que ha emprendido la delegación en aquella nación, bajo la dirección del señor Félix Godart. El señor Pirard, Gobernador de la provincia, contestó el discurso del Ministro de Chile, y señaló los vínculos de orden económico y de sin-

LA PRODUCCION MUNDIAL DE HIERRO Y ACERO

POR

FEDERICO FRANCO RICAURTE

Cónsul de Colombia en Rotterdam.

Siendo nuestra patria una de las fuentes de producción de hierro, especialmente en las regiones del norte de Cundinamarca, me mueve a enviar esta información, en la cual se da a conocer el movimiento mundial de hierro y acero, de lo cual se desprende la inmensidad de riqueza que poseemos, la cual, explotada industrial y comercialmente, elevaría en alto grado nuestra potencialidad económica.

En la superabundancia de productos que caracteriza la actual crisis económica mundial, el hierro y el acero son una excepción. Desde 1913 el aumento de producción es continuo, presentando grandes perspectivas para aquellos países ricos en materia prima y que sean capaces de contar con grandes fundiciones y hornos.

Clasificada por países, damos a continuación la producción de ambos artículos en el año de 1929, comparándola con el año anterior y el de 1913.

PRODUCCION MUNDIAL DE HIERRO

Países:	En millares de toneladas		
	1929	1928	1913
Estados Unidos	43.600	37.975	30.653
Canadá	1.170	1.083	1.015
Gran Bretaña	7.565	6.611	10.260
Francia	10.290	9.821	5.126
Bélgica	4.035	3.843	2.445
Luxemburgo	2.850	2.726	..
Italia	675	500	420.00
España	720	570	410
Suecia	500	431	..
Alemania	13.300	11.615	19.000
Checoslovaquia	1.600	1.515	..
Polonia	710	673	..
Rusia	4.000	3.222	4.563
Japón	1.500	1.500	239
India	1.350	1.052	204
Valle del Sarre	2.075	1.095	..
	98.080	87.124	77.714

Se observa al estudiar el cuadro anterior, que Luxemburgo, Suecia, Polonia, Checoslovaquia y la región del Valle del Sarre no acusan producción en el año de 1913. Los Estados Unidos, Alemania y Francia son los mayores productores, siguiéndoles inmediatamente la Gran Bretaña, Estados Unidos y Francia arrojan aumentos considerables de producción, mientras que Alemania y Gran Bretaña registran una importante baja.

Por la anterior demostración se ve claramente que el año 1929 sobrepasó en producción al año anterior en una apreciable cantidad.

PRODUCCION MUNDIAL DE ACERO

Países:	En millares de toneladas		
	1929	1928	1913
Estados Unidos	56.350	51.544	31.301
Canadá	1.475	1.240	1.043
Gran Bretaña	9.820	8.525	7.664
Francia	9.525	9.348	4.614
Bélgica	4.105	3.872	2.428
Luxemburgo	2.150	2.526	..
Italia	2.665	1.932	919
España	950	788	238
Suecia	675	567	582
Alemania	16.200	14.285	18.632
Austria	640	626	..
Checoslovaquia	2.150	2.000	2.585
Polonia	1.420	1.414	..
Hungría	535	378	..
Rusia	4.600	4.190	4.181
Japón	2.200	1.840	300
India	570	410	..
Valle del Sarre	2.200	2.040	..
	119.040	108.437	74.637

En 1913 no produjeron acero Luxemburgo, Austria, Polonia, Hungría, la India y la región del Valle del Sarre. Los Estados Unidos, la Gran Bretaña y Francia acusan aumento, mientras que Alemania es la única que arroja descenso.

(1) Boletín de Minas y Petróleo—Ministerio de Industrias Colombia. Abril 1930.

El dato que merece observación es que la producción de acero de 1913 fué un 3,8% más baja que la de hierro, mientras que el año de 1929 la de acero fué un 24,40% más alta que la del hierro.

La producción de acero en 1929 aumentó sobre el año anterior en un 9,8 % y en un 59,3 por 100 sobre 1913. La de los Estados Unidos en un 47,5% contra 47,3% en 1928.

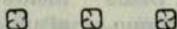
El total de lo producido por Europa ascendió a 57.365 contra 52.591 del año anterior. El aumento de Alemania consistió en 13,4% mientras que la Gran Bretaña, Bélgica y Rusia fué de 15,2%, 6% y 10%, respectivamente. Los cinco países más importantes de Europa fabricaron 34.700.000 toneladas, con un aumento de 4.400.000 sobre 1928.

Tratando este asunto, viene al caso una noticia publicada por un diario holandés, la cual daba cuenta que España, uno de los principales exportadores de mineral de hierro, estudia-

ba una ley a fin de prohibir la exportación de dicha materia prima, con objeto de darle impulso a la industria metalúrgica.

Colombia está en condiciones para fomentar y desarrollar esta industria, y por consecuencia de sus derivados, tales como rieles, calderas, etc., y por cuyo concepto pagamos anualmente cantidades fabulosas de dinero. No se nos pasa por alto que para su realización hacen falta grandes capitales y técnicos industriales; problemas difíciles, es verdad, pero fáciles de obviarse estableciendo grandes sociedades anónimas y contando para ellas con capitales extranjeros que a buen seguro se interesarán en desarrollar esta fuente de riqueza, que vendría a tener como consumidor a gran parte de Sud América.

Creo haber cumplido un deber rindiendo el anterior informe, el cual deseo sea meditado detenidamente por el Gobierno y los interesados.



CONTRATO CELEBRADO POR EL GOBIERNO DE COLOMBIA CON LA SOCIEDAD ALEMANA LA "SEISMOS", SOBRE INVESTIGACIONES GEOFISICAS

José Antonio Montalvo, Ministro de Industrias, debidamente autorizado por el Excelentísimo señor Presidente de la República, por una parte, que en adelante se llamará EL GOBIERNO, y Hugo Gornick, en representación de la Sociedad Seismos, de Hannover, Alemania, por la otra, que se llamará "la Seismos", hemos celebrado el contrato sobre prestación de servicios contenido en las siguientes estipulaciones:

PRIMERA. El Gobierno contrata los servicios de la Seismos para investigaciones geofísicas en el país, las que se harán de acuerdo con estas reglas:

a) El Gobierno establecerá una oficina que se denominará SECCION GEOFISICA, anexa al Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio del ramo, la cual colaborará junto con los geólogos y expertos del mismo Ministerio en la elaboración de la carta geológica del país, y a este efecto suministrará al Gobierno los

estudios y planos que resulten de los trabajos que ejecute en virtud del presente contrato;

b) El Gobierno encarga a la Seismos la organización de la Sección Geofísica y su dirección por todo el tiempo de la vigencia de este contrato;

c) Durante el término de este contrato el Gobierno empleará los servicios de la Seismos para todos los trabajos geofísicos que el mismo Gobierno estime necesarios para la verificación de los estudios geológicos y geofísicos que se le presenten por los contratistas de exploración y explotación de terrenos de propiedad nacional y también, si fuere el caso, cuando el Gobierno crea conveniente, para la verificación de cualesquiera otros trabajos de minería que requieran el examen del Gobierno Nacional;

d) Si durante la vigencia de este contrato necesitare el Gobierno hacer estudiar geofísicamente terrenos pertenecientes a la Nación

que no hayan sido entregados a particulares para su exploración o explotación, empleará con tal objeto los servicios de la Seismos, pagando a ésta por los trabajos que haga un precio igual al señalado en la cláusula tercera de este contrato, menos un veinte por ciento (20 por 100);

e) Si en el término de este contrato personas o entidades que no estén obligadas a someter sus estudios geológicos o geofísicos a la revisión del Ministerio solicitaren de éste que la Sección Geofísica les haga estudios de esta clase, el Gobierno encargará a la Seismos de su ejecución, pudiendo ésta cobrar por sus servicios de acuerdo con la tarifa de que trata la cláusula tercera (3.ª) de este contrato, menos un cinco por ciento (5 por 100), y dando al Gobierno un cinco por ciento (5 por 100) de las entradas que obtenga;

f) El Gobierno cobrará a los interesados en la revisión de sus trabajos geológicos o geofísicos por sistemas geofísicos, que deban someterse a la aprobación del Gobierno, lo que corresponda por cada trabajo de conformidad con la cláusula tercera (3.ª) de este contrato, y de las entradas que por este concepto obtenga, entregará a la Seismos como pago de sus servicios al Gobierno el noventa por ciento (90 por 100) de lo recaudado, y el diez por ciento (10 por 100) restante pertenecerá a la Nación;

g) A la determinación de los estudios geológicos o geofísicos que deban someterse a la revisión de la Seismos, deberá preceder la decisión que por mayoría de votos dé una junta formada por el Jefe de la Sección Técnica, el Jefe de la Sección de Fiscalización y el Geólogo Jefe de la Comisión del Petróleo u otra geológica o de minería del Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio respectivo, según la naturaleza del trabajo; y los funcionarios nombrados, antes de tomar su determinación, deberán oír la explicación que quiera hacerles el experto que designen los interesados en la revisión;

h) El Gobierno concederá al personal de la Sección Geofísica que vaya a efectuar trabajos de campo, las facilidades que puedan concederse a los funcionarios públicos en el desempeño de comisiones oficiales;

i) La Seismos gozará de la exención de derechos de aduana y del impuesto fluvial para los elementos destinados al uso exclusivo de la Sección Geofísica, y

j) El Gobierno concederá franquicia telegráfica a los Jefes de las Comisiones Geofísicas de Campo y al Director de la Sección Geofísica por el número de palabras que se convenga

entre el Ministerio de Correos y Telégrafos y el Director de la Sección Geofísica.

SEGUNDA. La Seismos tomará a su cargo la dirección y organización de la Sección Geofísica como dependencia del Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio respectivo, sometiéndose a las siguientes estipulaciones durante todo el tiempo en que esté ejecutando trabajos geofísicos en Colombia:

1.ª La Seismos pondrá en la dirección de la Sección Geofísica y de sus grupos, personal del más competente y experimentado con que cuente dicha Sociedad. Este personal se encargará de todos los trabajos encomendados a la Sección, de suerte que tengan su iniciación, desarrollo y terminación dentro de sus dependencias;

2.ª La Seismos dotará a los grupos geofísicos de la Sección Geofísica de los equipos e instrumentos modernos con sus correspondientes accesorios que sean necesarios para organizar una dependencia oficial científica y técnica de primera categoría en su especie. Tales equipos serán, por el momento, los conducentes al desarrollo completo de trabajos gravimétricos y sísmicos; pero si la naturaleza de los terrenos o minerales por estudiar imponen o aconsejan la aplicación de sistemas eléctricos, magnéticos, electromagnéticos u otros, la Seismos estará obligada a poner a la disposición de los grupos citados el equipo o equipos correspondientes con todos sus accesorios, así como a ejecutar los trabajos por el sistema geofísico respectivo;

3.ª La Seismos cambiará el personal de la Sección Geofísica y de sus grupos a petición del Gobierno, cuando a juicio de éste no dé garantía suficiente de competencia y honorabilidad;

4.ª La Seismos estará obligada a renovar sus sistemas científicos de trabajo y los instrumentales correspondientes a medida que unos y otros se vayan perfeccionando; la renovación de sistemas e instrumentales se hará de acuerdo con las necesidades prácticas y en cuanto unos y otros sean necesarios o convenientes para el trabajo de que se trate;

5.ª La Seismos mantendrá entre su personal científico un especialista en el manejo de los sismógrafos de Wiechert o Galitzin y en el análisis de sus sismogramas; tal especialista sabrá determinar los valores absolutos de la declinación magnética, de las fuerzas horizontal y vertical y la inclinación, así como los valores de la gravedad por medio de los péndulos de Sterneck u otros, y aplicar las correcciones de las observaciones. Para todos estos

trabajos el especialista citado estará bajo la dirección del Director del Observatorio Nacional de San Bartolomé;

6.ª La Seismos preparará y presentará al Jefe del Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio respectivo, para su aprobación, los prospectos relativos a los trabajos que hayan de ejecutar los grupos de la Sección Geofísica;

7.ª La Seismos se obliga a formar dos ingenieros colombianos en la ciencia geofísica y sus aplicaciones. Para este efecto, el Gobierno dará los candidatos, que deberán ser ingenieros titulados, y pagará los sueldos de los mismos, siendo de cargo de la Seismos el valor de los viáticos y gastos de sostenimiento, en las mismas condiciones de los empleados superiores de la Compañía. Los ingenieros que el Gobierno designe deberán ser de reputación suficiente para evitar infidelidades, descuidos o daños en los intereses de la Seismos o de sus clientes en Colombia, y no podrán prestar servicios geofísicos durante el tiempo del contrato y seis (6) meses más sino al Gobierno o a la Seismos;

8.ª La Seismos deberá mantener en la más estricta reserva todos los estudios que se le confían y las informaciones que adquiera por conducto del personal del Ministerio, de la Sección Geofísica y de sus dependencias, no pudiendo dar a conocer tales datos sino en informes escritos, presentados por conducto regular al Ministerio. Cuando la Seismos quebrante la reserva de que aquí se trata, y ello se compruebe plenamente, el Gobierno, podrá, según la gravedad de la infracción, o declarar caducado el contrato, o imponer multas a la Seismos no menores de mil pesos (\$ 1,000) ni mayores de diez mil pesos (\$ 10,000), para cada caso. La resolución en que se imponga la multa no se ejecutará sino hasta tanto que se haya surtido el recurso legal de la revisión por el Consejo de Estado, si se hubiere interpuesto oportunamente. Además, si la Seismos, por la violación de la reserva, demostrada legalmente, causa perjuicios al Gobierno o a terceros, deberá, en el primer caso pagarle a aquél la indemnización correspondiente fijada por medio de peritos nombrados uno por el Gobierno, otro por la Compañía y uno tercero, en caso de discordia, de común acuerdo por las partes contratantes, y si no hubiere ese acuerdo, la designación del tercero la hará la Corte Suprema de Justicia; y en el segundo caso la Seismos tomará a su cargo la responsabilidad por cualquiera reclamación de terceros, y no el Gobierno. Esta estipulación se hará constar en todos

los contratos que la Seismos celebre con terceros sobre prestación de servicios en Colombia.

TERCERA. Para la revisión de los estudios geológicos y geofísicos que hayan de encomendarse a la Sección Geofísica y de que trata la letra f) de la cláusula primera de este contrato, regirá la siguiente tarifa desde la llegada del grupo o grupos geofísicos equipados al puerto colombiano hasta su vuelta al puerto colombiano en su viaje de regreso al Exterior, así:

I. GRANDES GRUPOS GEOFÍSICOS

	Dólares por mes.
Quando se empleen seis (6) estaciones sismográficas de campo	16,400
Quando se empleen cinco (5) estaciones sismográficas de campo	15,300
Quando se empleen cuatro (4) estaciones sismográficas de campo	13,700
Quando se empleen cuatro (4) balanzas de torsión	9,200
Quando se empleen tres (3) balanzas de torsión	8,100

Es entendido que los grandes GRUPOS GEOFÍSICOS no se aplicarán sino cuando la duración de los trabajos sea de seis (6) meses o más.

II. GRUPOS GEOFÍSICOS NORMALES

	Dólares por mes.
Quando se empleen tres (3) estaciones sismográficas de campo	11,400
Quando se empleen dos (2) balanzas de torsión	5,900
Quando se emplee un (1) equipo eléc- trico o electromagnético	5,800
Quando se empleen dos (2) barómetros magnéticos	3,300

Quando el Gobierno o los interesados en trabajos geofísicos lo estimen necesario, la Seismos estará obligada a formar grupos geofísicos que empleen los dos sistemas gravimétrico y sísmico, pero no simultáneamente, en cuyo caso la tarifa será la correspondiente al grupo sísmico elegido, más ochocientos dólares (\$ 800) por cada balanza de torsión adicional. Los precios estipulados para los GRUPOS GEOFÍSICOS NORMALES se calculan sobre

los meses de trabajo continuo, sin tener en cuenta que los trabajos se realicen en diferentes campos o se refieran a varias entidades; pero en el caso de que el trabajo tenga una duración inferior a seis (6) meses, la tarifa del punto II se aumentará en armonía con las ratas siguientes:

Si el trabajo sólo dura cinco (5) meses, el aumento será del quince por ciento (15 por 100); si el trabajo sólo dura cuatro (4) meses, el aumento será del treinta por ciento (30%); si el trabajo sólo dura tres (3) meses, el aumento será del cincuenta por ciento (50%), y si el trabajo dura dos (2) meses, el aumento será del noventa por ciento (90%).

No obstante esta tarifa, en ningún caso podrá la Seismos cobrar precios más elevados que aquellos que la misma Seismos o cualquiera de sus afiliados cobren por trabajos que duren seis (6) meses o más en países como Venezuela y Persia, donde las condiciones de trabajo guardan semejanza con las de Colombia.

CLAUSULA CUARTA. A la llegada de cada grupo geofísico equipado a puerto colombiano, el Gobierno entregará al jefe del respectivo grupo valor de una mensualidad para todo el personal que lo componga, de acuerdo con la tarifa estipulada para seis (6) meses de trabajo, y los pagos subsiguientes se efectuarán por mensualidades vencidas, calculadas en la misma forma y a más tardar el día 15 del mes siguiente. Cuando el trabajo se ejecute para un solo interesado, se pagará de acuerdo con las tarifas STANDARDS correspondientes a la categoría del grupo pedido, desde su llegada a puerto colombiano hasta el día de su reembarque, también en puerto colombiano. Si el tiempo de permanencia en el país no llegare a seis (6) meses, se pagarán los elementos que se estipulan en la cláusula anterior para trabajos de menor duración. Además, el interesado pagará directamente los gastos siguientes:

1.º Los de transportes de los grupos geofísicos y de todos sus instrumentos, siguiendo para ello las mismas normas señaladas en el ordinal sexto de esta cláusula para el pago de servicios;

2.º Los viáticos del personal del grupo geofísico;

3.º Los de explosivos, los de trabajos apropiados para su empleo y los elementos necesarios;

4.º Los que requieran la fijación de puntos de observación sobre el terreno;

5.º Los de indemnización a los propietarios de los terrenos por los daños que en ellos puedan ocurrir, y

6.º Los de suministro de trabajadores y sus salarios.

Cuando el trabajo se ejecute por dos (2) interesados, la Seismos, al formular sus cuentas de cobro, cargará en la cuenta del primero de los trabajos que realice el valor de sus servicios, de acuerdo con las tarifas STANDARD, desde el día de la llegada del grupo geofísico equipado a puerto colombiano hasta la terminación del trabajo en el campo respectivo; y cargará a la cuenta del segundo el valor de sus servicios de acuerdo con las mismas tarifas, desde la terminación del trabajo en el primer campo hasta el reembarque del grupo en el puerto colombiano, siendo por cuenta de cada interesado los gastos que se enumeran en esta misma cláusula y que se hayan causado mientras el grupo esté a la disposición del interesado respectivo. Si el tiempo de permanencia del grupo geofísico en el país para la ejecución de los dos trabajos geofísicos es inferior a seis (6) meses, deberán pagarse los aumentos correspondientes calculados de acuerdo con lo previsto en la cláusula tercera, y el gasto se cargará en la cuenta de cobro en proporción al tiempo que el grupo geofísico haya estado al servicio de cada uno. Cuando el trabajo se ejecute para tres o más interesados, la Seismos, al formular sus cuentas de cobro, cargará en la cuenta del primero de los trabajos que realice el valor de sus servicios, de acuerdo con las tarifas STANDARD, desde el día de la llegada del grupo geofísico equipado a puerto colombiano hasta la terminación del trabajo en el campo respectivo; cargará a la cuenta del segundo el valor de sus servicios de acuerdo con las mismas tarifas desde la terminación del trabajo en el primer campo hasta la terminación del trabajo en el segundo; cargará a la cuenta del tercero el valor de sus servicios de acuerdo con las mismas tarifas, desde la terminación del trabajo en el segundo campo hasta la terminación del trabajo en el tercero; y así sucesivamente, hasta cargar en la cuenta de cobro del último trabajo que realice el valor de sus servicios de acuerdo con las mismas tarifas, desde la terminación del trabajo en el penúltimo campo hasta el reembarque del grupo en el puerto colombiano, siendo por cuenta de cada interesado los gastos enumerados en esta misma cláusula mientras el grupo esté a la disposición del interesado respectivo. Si la duración de todos estos trabajos combinados es menor de seis (6) meses, deberán pagarse los aumentos correspondientes calculados de acuerdo con lo previsto en la cláusula tercera (3.ª), y el gasto se cargará en las cuentas de cobro, en proporción al tiempo que el grupo geofísico haya estado al servicio de cada intere-

sado. El valor de los servicios del grupo geofísico durante el tiempo que emplee en trasladarse del puerto colombiano al campo de trabajo y viceversa, será sólo el que corresponda al término de la distancia. Los resultados de las observaciones e investigaciones geofísicas se comunicarán al Ministerio respectivo, por conducto regular, en informes detallados acompañados con sus correspondientes planos y mapas. Cada trabajo llevará la firma del jefe del grupo respectivo y la del Director de la Sección Geofísica, quienes, para el efecto, obligarán a la Seismos como entidad responsable.

QUINTA. Para garantizar el cumplimiento de este contrato, la Seismos prestará una caución por valor de veinte mil pesos (\$ 20,000), en la forma siguiente: diez mil pesos (\$ 10,000) como fianza bancaria, de que trata la cláusula décimacuarta (XIV) en las condiciones allí estipuladas; y diez mil pesos (\$ 10,000) más, también en forma bancaria, que prestará la Seismos o una tercera persona en su nombre antes de dar comienzo al primer trabajo geofísico en el país. La caución de que trata esta cláusula la perderá la Seismos en favor de la Nación si el Gobierno declara caducado el contrato de conformidad con lo previsto en la cláusula siguiente.

SEXTA. El Gobierno podrá declarar administrativamente la caducidad de este contrato en el caso de quiebra de la Seismos, judicialmente declarada, y cuando se compruebe que la Seismos ha faltado al cumplimiento de cualquiera de las obligaciones contenidas en el presente contrato.

SEPTIMA. Este contrato durará por el término de cuatro (4) años, contados desde la fecha de su perfeccionamiento. La Seismos establecerá la Sección Geofísica dentro de los noventa días siguientes al aviso que el Gobierno ha de darle de que hay el primer trabajo geofísico para ejecutar en el país, y para llevar a cabo el establecimiento de la Sección se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) La Seismos se obliga a organizar una comisión de expertos equipados, según los deseos del Gobierno, dentro de las cuatro (4) semanas siguientes al aviso mencionado, y a que dicha comisión salga de Alemania hacia Colombia en el primer barco que zarpe después de las cuatro (4) semanas dichas, siendo entendido que el mínimo de instrumentos con que puede equiparse una comisión o grupo será de tres (3) estaciones sismográficas de campo; o de dos (2) balanzas de torsión, o de un equipo eléctrico o electromagnético, al paso que el máximo de instrumental será de

seis (6) estaciones sismográficas de campo o cuatro (4) balanzas de torsión, salvo el caso en que el Gobierno o el interesado opten por adicionar el equipo sísmico pedido con balanzas de torsión, sin aumento de personal, según lo dispuesto en la cláusula tercera de este contrato;

b) Para el despacho de cada grupo que solicite el Gobierno debe mediar un término de cuatro (4) semanas desde la salida del grupo anterior, y en todo caso cada grupo saldrá a más tardar cuatro (4) semanas después del aviso dado por el Gobierno a la Seismos. Del cuarto grupo en adelante deben mediar tres (3) meses si los grupos solicitados con anterioridad a este último aún trabajan en Colombia;

c) Cuando el despacho de cada grupo se solicite, los trabajos no se limitarán a un solo terreno sino que el Gobierno queda en libertad de emplear las comisiones o grupos en varios terrenos, si lo cree conveniente de acuerdo con los interesados.

OCTAVA. El Gobierno se encargará de obtener de los propietarios de los terrenos donde hayan de ejecutarse estudios o trabajos geofísicos, de acuerdo con este contrato, el permiso correspondiente para que unos y otros se ejecuten cómodamente y sin interrupción.

NOVENA. Los elementos, y en especial los instrumentos de trabajo que la Seismos traiga a Colombia, son de su propiedad exclusiva, y ella sólo los pone al servicio del Gobierno para los trabajos que haya de ejecutar.

DECIMA. La Seismos no podrá traspasar el presente contrato ni constituir ningún derecho sobre él a favor de terceros sin la aprobación expresa del Gobierno; y éste podrá reservarse los motivos de su negativa, si la hubiere, para la aceptación del traspaso.

UNDECIMA. Todos los estudios y trabajos que haga la Sección Geofísica o sus grupos serán de propiedad del Gobierno Nacional.

DUODECIMA. Los reglamentos para el funcionamiento de la Sección Geofísica se acordarán entre el Gobierno y la Seismos; y la dirección y organización de los grupos de campo se determinarán, en cada caso, de acuerdo con los trabajos que la Seismos con sus expertos haya de realizar en Colombia. Una vez aprobado el reglamento de organización y dirección de la Sección Geofísica, así como el desarrollo de los trabajos, la Seismos queda en plena libertad para ejecutar éstos bajo su absoluta responsabilidad técnica.

DECIMATERCERA. Antes de proceder a ejecutar cualquier trabajo geofísico en el país,

deberá la Seismos obtener la autorización correspondiente del Ministerio del ramo.

DECIMAGUARTA. De conformidad con la cláusula quinta (5.ª) de este contrato, la Seismos, representada para este efecto por el señor Hugo Gornick, da como su fiador solidario al Banco Alemán Antioqueño, domiciliado en Medellín, con sucursal en Bogotá; y el señor Heinrich Henk, obrando como Gerente del mencionado Banco en esta ciudad, y previa la autorización dada por la Superintendencia Bancaria con fecha catorce (14) del mes de marzo próximo pasado, y que se agrega al expediente del contrato, constituye al citado Banco Alemán Antioqueño como fiador mancomunado y solidario de la Compañía Seismos, para responder al Gobierno Nacional por la caución de diez mil pesos (\$ 10,000) a que el Contratista se obliga según el tenor de la cláusula quinta (5.ª). Cuando el contrato se eleve a escritura pública, el Banco Alemán Antioqueño renovará la fianza en el instrumento público correspondiente, haciendo constar allí que la fianza durará por todo el término de este contrato. La fianza de que aquí se trata podrá ser cancelada por la Seismos si el presente contrato no fuere aprobado por el Congreso antes del treinta y uno (31) de diciembre del año en curso.

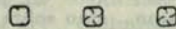
DECIMAQUINTA. La Seismos, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha en que este contrato quede perfeccionado, radicará en el

Circuito de Notaría de Bogotá una casa o sucursal, llenando las formalidades del artículo 470 y concordantes del Código de Comercio, casa o sucursal que se subrogará en los derechos y obligaciones que de este contrato resulten a favor o cargo de la Seismos, y que será considerada como colombiana para los efectos nacionales e internacionales del contrato, y en cuanto a los bienes, derechos y acciones sobre que él recaen.

DECIMASEXTA. El presente contrato requiere para su validez la aprobación del Excmo. señor Presidente de la República, previo concepto del Consejo de Ministros y la ulterior aprobación del Congreso. Una vez perfeccionado se elevará a escritura pública a costa de la Seismos y se publicará en el DIARIO OFICIAL. Es entendido que para la ejecución de este contrato se requiere, además de su perfeccionamiento, la vigencia de disposiciones legislativas que faculten al Gobierno para efectuar trabajos geofísicos o para verificar por métodos geofísicos la exactitud de los estudios y trabajos geológicos o geofísicos que se le presenten por razón de contratos sobre minas y petróleos.

Para constancia se firma el presente contrato, en tres ejemplares y ante testigos, a cinco (5) de abril de mil novecientos treinta (1930).

(Firmados). JOSE ANTONIO MONTALVO.—Hugo Gornick.—Heinrich Henk.—Testigo, R. Hartel.—Testigo, B. Von Kleist.



LA EXTRACCION DEL YODO EN LA INDUSTRIA SALITRERA (*)

POR

BELISARIO DIAZ OSSA

INTRODUCCION

En el año 1914, publiqué simultáneamente en los Anales de la Universidad de Chile y en los Anales de la Sociedad Química Argentina, una monografía sobre la «Industria del Yodo en Chile», que fué después reproducida en la revista «Caliche», vol. I, 1919, página 267.

Este documento constituye la única descripción sobre la industria salitrera publicada hasta hoy día, y en él se encuentra la biografía más completa sobre los procedimientos de extracción del yodo en la industria salitrera.

He pensado que ampliar la exposición hasta la actual época, es trabajo sumamente interesante, tanto más cuanto que una monografía publicada y reproducida sobre tal materia, es difícil encontrar.

Las primeras tentativas hechas para extraer el yodo de las aguas madres provenientes de la cristalización del nitrato de sodio, fueron hechas en 1852 en la oficina salitrera del Puerto perteneciente a la Compañía de Salitres de Antofagasta, por los señores don Francisco Puelma, fundador de esa Compañía, y el Ingeniero francés don Enrique Jecquier, de la misma Compañía, pero a causa del poco consumo y los muchos defectos de la extracción, la producción fué paralizada el mismo año.

En 1855, «Caliche» año I, página 270, Jacquelin (1), al estudiar las primeras muestras de caliche, propuso un procedimiento para la extracción del yodo, eliminando el yodo que se encontraba en forma de yodato por el anhídrido sulfuroso, y el yodo de los yoduros por el cloro. A un volumen determinado de aguas madres, provenientes de la cristaliza-

ción del nitrato, se agregaba una solución de ácido sulfuroso, hasta que el yodo se depositaba, se la filtraba y se sometía después a la acción de una nueva corriente del cloro; se precipitaba así una nueva cantidad de yodo que se recogía.

En 1868, la Sociéte Nitríere de Tarapacá, exportó el primer yodo extraído (2) de las aguas madres del nitrato y preparado por el procedimiento Thiercelin. Este procedimiento consistía en tratar las aguas viejas con una mezcla de ácido sulfuroso y sulfito ácido de sodio. Thiercelin hizo también ensayos para implantar otro procedimiento (3), que consistía en usar los gases nitrosos. Estos gases se obtenían inflamando la mezcla de nitrato de sodio y carbón; una poderosa corriente de aire arrastraba los gases nitrosos, los que se hacían actuar sobre las aguas viejas.

En 1873, J. Langbein introdujo un sistema para transformar el yodo en yoduro de cobre. Este sistema estuvo varios años en uso, y ha sido descrito por Lowe y Weissflog (4) y por M. A. Prieto (5), quien lo vió en trabajo en la Compañía de Salitres de Antofagasta. A fin de reducir completamente todos los yodatos a yoduros y aprovechar la ventaja de la mayor solubilidad de éstos sobre aquéllos, la reducción no se efectuaba sobre las aguas viejas, sino sobre los caldos en disolución. A los estanques de lixiviación, o cachuchos, se agregaba sulfuro de calcio, el que en contacto con el agua producía H_2S , cuerpo que reducía los yodatos a yoduros; la reducción se concluía tratando las aguas viejas con sulfato ferroso y con sulfito ácido de sodio.

Las aguas madres se concentraban hasta una proporción conveniente y se formaba el

(2) WAGNER. — Jahresbericht d. chem. Technologie, 221, 1869.

(3) Bull. Soc. Chim.—11, 186, 1869.

(4) LOWE Y WEISSFLOG.—Polyt. J. Dingler, 48, 243, 1882.

(5) M. A. PRIETO.—Anales de la Universidad de Chile, 1887.

(*) Tomado de la Revista «Caliche», N.º 12 de Marzo de 1930.

(1) A. JOLY.—Encycl. de Fremy II, pág. 630.

yoduro de cobre por doble descomposición con el sulfato de cobre; el yoduro formado se recogía por filtración, se lavaba y se secaba. En 1874, se exportaron hasta 50,000 kilogramos de yoduro de cobre.

En 1880, se ensayó, sin éxito, el procedimiento electrolítico Parker-Robinson (6). Consiste este procedimiento, en electrolizar los yoduros alcalinos en presencia de un exceso de ácido sulfúrico. Se empieza, pues, reduciendo los yodatos a yoduros. El yoduro es introducido en el compartimento anódico, separado del catódico por un diafragma poroso; el ánodo es de platino o carbón, y el cátodo es de carbón. En el compartimento catódico, se agrega una disolución alcalina; el yodo se deposita al ánodo y se le recoge por decantación.

En 1881, el señor Julio Scheffer patentó (7) un procedimiento de su invención y los aparatos correspondientes para extraer el yodo. El procedimiento consiste en aplicar el cloro a los gases nitrosos sobre las aguas viejas calientes. Las aguas viejas atraviesan una torre construída de material inacabable y provista de material de relleno: coke, sílice, etc.; los gases entran por la parte inferior de la torre. El yodo arrastrado por el líquido, se separa en un estanque decantador.

Ese mismo año, Lowe y Weissflog (8) patentaron un método para extraer el yodo, tratando el agua vieja por su cantidad correspondiente de sulfato de aluminio. El yodo en forma de yoduro se precipita inmediatamente, los yodatos se transforman en yoduros por la acción de reductores: «sulfuros», «poli-sulfuros» y «sulfitos alcalinos». Cuando se usa sulfitos o «hiposulfitos» se precipita alúmina, obteniéndose yodo impuro que es necesario purificar por sublimación. Los mismos autores, en dos patentes posteriores (9)-(10) modificaron el sistema que habían propuesto; a fin de aprovechar la mayor solubilidad de los yoduros, reducen, durante la elaboración del caliche, los yodatos, valiéndose del «sulfuro de calcio», del «sulfidato de sodio», etc. (11).

La precipitación del yodo se hacía en forma de yoduro de cobre por medio del Cu_2Cl_2 . El procedimiento expuesto es recomendable especialmente cuando los caliches tienen sales solubles de magnesio, que el H_2S desprendido precipita en forma de $Mg(OH_2)$; las sales de magnesio impiden que el nitrato de sodio preparado seque completamente. Los procedimientos de Lowe y Weissflog fueron utilizados durante algunos años por la Compañía de Salitres de Antofagasta, y abandonados por dar un costo demasiado elevado.

Las patentes de los doctores Francisco Puelma y Francisco Puelma Tupper y Pedro Gamboni (12-13) dieron al procedimiento de extracción del yodo la forma que hoy tiene, modificando el modo de operar y los aparatos anteriormente utilizados por la Compañía de Salitres de Antofagasta para reemplazar al procedimiento Lowe y Weissflog que habían usado hasta esa época. La patente Gamboni fué adquirida por la casa Gibbs y los salitres de Tarapacá. He averiguado, mediante documentos proporcionados por el doctor don Francisco Puelma Tupper, que las pequeñas modificaciones de detalle que patentó Gamboni, lo fueron después de conocer perfectamente el procedimiento Puelma ya instalado en Antofagasta, y que la Compañía de Salitre mantenía rigurosamente secreto.

El doctor Carlos Gilbert patentó en 1885 el procedimiento siguiente (14) para extraer el yodo de las aguas madres del salitre. Efectúa la reducción de los yodatos a yoduros valiéndose del bisulfito de sodio, agitando fuertemente la mezcla de los líquidos mediante el aire comprimido; una vez precipitado el yodo, agrega sulfuro de carbón, agitando de nuevo el líquido por medio de una serie de paletas; las disoluciones se decantan y destila a 50° la solución de yodo en sulfuro de carbono, recuperando así casi todo el sulfuro.

En 1886 A. Herrman transformó (15) el procedimiento de Thiercelin por medio de los gases nitrosos. El nitrato de sodio se descompone en retortas de hierro herméticas por la sílice o arcilla; los gases que se desprenden de la reacción actúan como reductores de las aguas viejas.

(6) Parker Robinson.—Electricien, 23, 444
LUCKOW Z. Anal. Chemie, 1—1880.

(7) PATENTE CHILENA, N.º 503.—Julio Scheffer, 1881.

(8) PATENTE CHILENA, N.º 506.—Luis Lowe y Hugo Weissflog.

(9) PATENTE CHILENA N.º 521.—Luis Lowe y Hugo Weissflog.

(10) PATENTE CHILENA N.º 600.—Luis Lowe y Hugo Weissflog.

(11) LOWE Y WEISSFLOG.—Polyt, J. Dingler, 48, 243—1882.

(12) PATENTE CHILENA N.º 520.—Francisco Puelma y Francisco Puelma Tupper.—1882.

(13) PATENTE CHILENA N.º 537.—Pedro Gamboni.—1883.

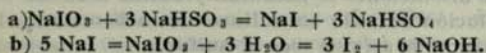
(14) PATENTE CHILENA N.º 607.—Doctor Carlos Gilbert.—1885.

(15) PATENTE CHILENA N.º 618.—A. Herrmann.—1886.—

Otra patente concedida sobre yodo pertenece al año 1900. El señor Elías M. Benítez (16) patentó la extracción de yodoforno y del yoduro de potasio de las aguas viejas del salitre, cuando en realidad usa los procedimientos ya descritos para obtener de las aguas viejas el yoduro de cobre, y transforma después el yoduro de cobre en yoduro de potasio y éste a su vez en yodoforno; ambas transformaciones las hace por procedimientos muy usados en la industria química. El señor Alfredo Puelma Tupper patentó tres diferentes procedimientos para extraer el yodo, en los cuales sólo se encuentran modificaciones a los procedimientos anteriormente descritos (17). Consiste el primero, en reducir por el bisulfito de sodio sólo los 5/6 del agua vieja, agregando después el 1/6 restante, a fin de obtener la precipitación completa; el autor estima que, en la práctica, éstas son las proporciones más eficaces. En su segundo procedimiento, propone reducir los nitratos por los gases nitrosos fabricados, quemando salitre con carbón en una corriente de aire; la reducción sería más eficaz usando el NO_2 extraído de los gases anteriores. El tercer procedimiento consiste en reducir en los 5/6 de volumen de las aguas viejas el yodato por el H_2S que desprende el CaS , y se agrega después 1/6 restante y una cantidad suficiente de H_2SO_4 .

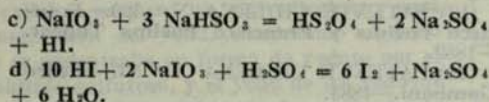
PROCEDIMIENTO AL BISULFITO DE SODIO

El químico francés C. E. de la Mahotière, de la Compañía de Salitres de Antofagasta, explica la precipitación del yodo según las siguientes ecuaciones:



La solución se alcaliniza, y es necesario agregar un exceso de sulfito ácido para impedir la disolución del yodo liberado.

Según don Alfredo Puelma Tupper, en la patente citada anteriormente, la reacción se produce de un modo diferente:

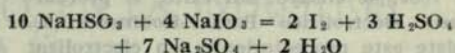


(16) PATENTE CHILENA N.º 1202.—Elías M. Benítez.—1900.

(17) PATENTE CHILENA N.º 1273.—Alfredo Puelma Tupper.—1900.

Semper y Michells (18) se manifiestan partidarios de la misma teoría.

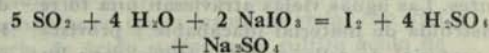
Autores más modernos (19) estiman que la reacción se produce del modo siguiente:



Hans Benedikt Krisam patentó (20) un conjunto de estanques y de recipientes cerrados que permiten de un modo continuo, mezclar el reactivo, cortar y recoger el yodo que se encuentra en las aguas viejas provenientes de la cristalización del salitre.

PROCEDIMIENTO AL ANHÍDRIDO SULFUROSO

Jacquelain en 1855, según se ha visto, fué el primero que propuso extraer el yodo mediante la acción directa del anhídrido sulfuroso. Según eso:



Se ha empleado en la industria salitrera en varias oficinas: «Domeyko», de la Compañía Salitrera del Boquete; «Sargento Aldea», de la Compañía de Salitres de Antofagasta, y han sido rechazadas numerosas solicitudes de Patentes de Invención, por estimarse que su uso era del dominio público.

J. E. Humberstone ha patentado (21) un dispositivo de orden mecánico para ejecutar un trabajo continuo a temperatura constante.

PROCEDIMIENTO AL HIPOSULFITO DE SODIO

Luis Lowe y Hugo Weissflog en su Patente N.º 506-1881, citan como reductivo posible el hiposulfito, que tenía el efecto de precipitar la alúmina impurificando al yodo.

C. Neuenschwander ha patentado (22) un procedimiento para extraer el yodo mediante

(18) SEMPER Y MICHELLS.—«La Industria del Salitre en Chile».—Berlín, 1904.—Santiago.—1908.

(19) C. C. SMITH.—«La cortadura lenta del yodo».—«Caliche», vol. VIII, pág. 515.—1926.

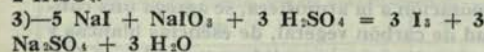
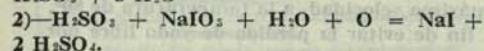
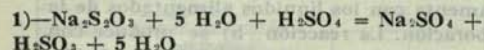
(20) PATENTE CHILENA N.º 5961.—Hans Benedikt Krisam.—«Caliche», vol. X, pág. 539.—1928.

(21) PATENTE CHILENA N.º 5896.—J. E. Humberstone.—«Caliche», vol. X, pág. 337.—1928.—N.º 6295.—1927.

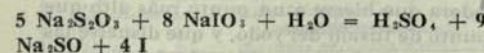
(22) PATENTE CHILENA N.º 3347.—C. Neuenschwander, 1916.—Esta patente ha sido prorrogada.

el empleo simultáneo del hiposulfito de sodio y el ácido sulfúrico.

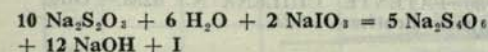
Según este invento, las reacciones son las siguientes:



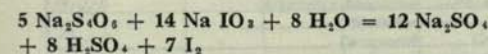
C. C. Smith ha criticado este procedimiento por la gran cantidad de ácido sulfúrico que emplea, lo que exige un gasto de mayor cantidad de reactivos para neutralizar la acidez y, por lo tanto, eleva el costo de producción. La reacción sería la siguiente:



Analizando los progresos de la alcalinidad expresa que la reacción inicial está de acuerdo con:



y un mayor descenso:



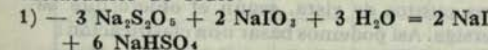
Una crítica a los trabajos anteriores ha sido hecha por el señor J. J. Ugarte (23), quien asegura que las reacciones indicadas no son del todo exactas, pues hay desprendimiento de vapores de yodo y de gases nitrosos.

Con posterioridad a la Patente 3347 en 1921, C. Neuenschwander obtuvo la N.º 4338 para un conjunto de estanques destinados a la elaboración del yodo.

La conocida firma Gibbs y Co., patentó un procedimiento de extracción del yodo (24) empleando como reductores el piro o meta sulfito, el hiposulfito y los tionatos de sodio, en especial el tetratiónato.

Las reacciones son las siguientes:

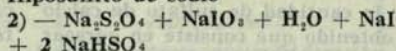
Metasulfito de sodio



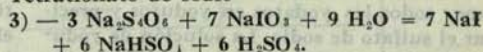
(23) JUAN JOSE DE UGARTE.—«Caliche», vol. XI, pág. 49.—1929.

(24) PATENTE CHILENA N.º 3467.—Gibbs y Co.—1916.

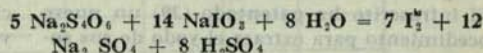
Hiposulfito de sodio



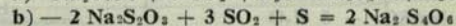
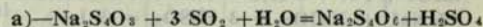
Tetratiónato de sodio



La precipitación del yodo se hace agregando a la solución yodurada un volumen correspondiente de agua vieja. Con el tetratiónato la reacción sería:



El tetratiónato se prepara fácilmente por el hiposulfito y el anhídrido del ácido sulfuroso, o por el hiposulfito y el azufre según las reacciones siguientes:



Los señores L. Nordenflycht y E. Gobbi (25), patentaron un procedimiento para extraer el yodo de las materias sólidas naturales: caliches, costras y rípios, que lo contengan en forma de yodatos y yoduros, moliendo finalmente el material, empastando con los reductores usados y sometiendo la pasta a la acción del calor, para destilar el yodo que pudiera producirse.

Oswald von Faber ha patentado (26) algunos perfeccionamientos en la recuperación del yodo libre en las soluciones que lo contengan, mediante un carbón fabricado con madera de «Yati». Se absorbe por 6 kg. de carbón el yodo contenido en 10 toneladas de solución con 0,1 gr. de yodo por litro, o sea, un kilogramo de yodo. Se necesita primero liberar el yodo de las soluciones salinas.

La Sociedad Anónima Italiana «Aloformica» ha patentado (27) la extracción del yodo y bromo de las aguas naturales, mediante la acción del cloro, recogiendo los dos metaloides separados en un disolvente de la serie de las parafinas, y liberando después uno de otro por medios conocidos.

La firma Baburizza, Lukinovic y Cía., ha

(25) PATENTE CHILENA N.º 4713.—L. Nordenflycht y E. Gobbi.—1922.

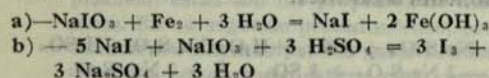
(26) PATENTE CHILENA N.º 4958.—Oswald von Faber.—1923.

(27) PATENTE CHILENA N.º 5870.—Sociedad Anónima Italiana «Aloformica».—1926.—Ver «Caliche», vol. X, pág. 341.

patentado (28) un procedimiento destinado a disminuir la cantidad de sulfato de calcio en el yodo obtenido que consiste en agregar un exceso de los reactivos reductores ácidos, a una cantidad de agua vieja, a fin de transformar todos los yodatos en yoduros y precipitar el sulfato de sodio. La solución de yoduro ácida sirve para tratar una nueva porción de agua vieja en la proporción conocida de 5 volúmenes de solución yodurada ácida, por un volumen de agua vieja; el yodo precipitado tiene sólo la quinta parte de sulfato que corresponde al total de agua vieja.

El infrascrito ha patentado (29) un nuevo procedimiento para extraer el yodo de sus soluciones, basado en la reducción en un medio alcalino de los yodatos por los metales fácilmente oxidables.

Se puede dar como ejemplo torneaduras de hierro, y las reacciones serán las siguientes:



(28) PATENTE CHILENA N.º 6148.—Baburizza, Lukinovic & Cia.—1927.

(29) PATENTE CHILENA N.º 6171.—Belsario Díaz Ossa.—1927.

La reacción a) se efectúa en un medio alcalino; la reacción b) en un medio ligeramente ácido—0,04 gr. de ácido sulfúrico concentrado por kilogramo de yodo precipitado; la débil acidez producida se neutraliza automáticamente con los líquidos alimentados de la elaboración. La reacción b) se produce con la máxima velocidad, a la temperatura de 80°, y a fin de evitar la pérdida de yodo libre por evaporación a la atmósfera, se agrega una cantidad de carbón vegetal, de esencias blancas y blandas, finamente molidas y tratadas en forma especial antes de emplearlas en la absorción del yodo. El carbón yodado desprende su yodo sobre 120° y a 250 el desprendimiento es total.

La firma Guggenheim Brothers ha patentado (30) un procedimiento de purificación de las tortas de yodo por fusión, en una solución lavadora que hierve a un punto más alto que el punto de fusión del yodo, y que disuelve las impurezas de la torta. El yodo fundido sobrenada en la solución y puede fácilmente extraerse. Se emplea para hacer la operación, una autoclave hermética, vertical y giratoria.

(30) PATENTE CHILENA N.º 6253.—Guggenheim Brothers.—1927.

LA CLASIFICACION MINERO-QUIMICA DE LOS DEPOSITOS METALIFEROS DERIVADOS DEL MAGMA

Por

Dr. PABLO NIGGLI

Profesor de Mineralogía y Petrografía de la Universidad de Zurich

La mayoría de los yacimientos metalíferos provienen de las magmas, y son por lo tanto de origen eruptivo. Las estrechas relaciones que existen entre los principales productos de la cristalización magmática (las rocas ígneas) y las formaciones de minerales metalíferos, indican que un método verdaderamente científico de clasificación debe aplicarse tanto a una serie de productos como a la otra. La clasificación de los yacimientos basada en prin-

cipios puramente económicos obscurece los hechos y es por lo tanto perjudicial al progreso científico.

Examinemos los principios de la clasificación sistemática de las rocas ígneas y tratemos de aplicar los mismos a los yacimientos minerales en general. El asunto puede encararse desde tres puntos de vista, según el objeto que se persiga. Así podemos basar una clasificación:

1.º—En las condiciones físicas y geológicas que prevalecían en el lugar de la formación. Tenemos así una división de las rocas en abisales y diques (= plutonitas o rocas intrusivas),

(1) Traducido de la Obra "Ore Deposits of magmatic Origin" del autor citado, vertida al inglés por Dr. H. C. Boydell.

	Ortomagmático	Pegmatítico-Pneumatolítico				Hidrotermal			
	Rocas ígneas Eruptivas Metavolcánicas	Pegmatitas Pegmatitas Pegmatitas	Metales pesados Pneumatólitos Pneumatólitos	Caolinita Pneumatólitos Pneumatólitos	Turmalina Vejiga de Cuarzo	Depositos de Pirita de Auríferos	Depositos de Pb-Zn-Ag	Depositos de Ni-Co-Ag	Depositos de Sb-Hg
Pl, Al, Os (V, Ru, Rh)	Nativa, Sperrilita								
Cr	Cromita, Espinela de Crema								
Ni	Pentlandita, Pirrotina, rarezas							Aceginuras de Ni etc.	
Vd									
Ti	Atroxenita, Titanita, Ilmenita, Silicatos de Ti, Titanita								
P	Apatita	Fosfatos varios							
Cl	Sodolita, Escapolita, apatita								
Tierras raras Si, Ge	Silicatos, Silicatos de Zr, niobato, escapolita								
Nb, Ta	Tantalita, Niobato con Tantalita								
Zr-Th (Rb Li Cs)	Zircón	Zircón, Silicatos de Si							
		Silicatos de Li, Fosfatos							
Bc		Principalmente Barita							
B	Turmalina, Borosilicatos, Boratos				Turmalina				
Sn					Caolinita	Estaurolita			
Ge					Sulfosulfato de Ge				
Mo					Molibdenita		Wulfenita		
W					Wolframita y scheelita				
Bi(U)		Bismuto y Bismutina			Pschelmite			Bismuto nativo	
Cu		Chalcopirita			Chalcopirita, Sulfosulfato de Cu y Fe				
As		Mispickel			Sulfosulfato de As			Realgar	
Au					Nativa, Sulfuros, Teluroso				
Te					Principalmente con Cu				
Se					Principalmente con Cu				
Zn (cd Ga, In)					Zinc Blanda				Hg
Pb					Galena		Sulfosales		
Ag					Lasulfuros, Natividad Argentina, Sulfosulfato de Ag, Platacloruro				
Sb					Tetraedrita			Estannita	
Co	Fe Sulfuros				Cobaltita			Mispickel de Co	
Ba								Barita, Wulfenita	
Sr								Strontianita, Celestina	
CO ₂		Carbonatos de tierras raras				Varios Carbonatos		Galena	
Hg						Escaso en Sulfuros			Cinabrio
Tl									

Sucesión Normal de la Separación

FIG 1

y rocas efusivas, incluyendo generalmente los diques inter-estratificados, (=vulcanitas). La clasificación por estructuras conduce aproximadamente a los mismos resultados. Además el modo particular de depositación y la forma de los depósitos—por ejemplo su existencia en lacolitas, macizos, etc.,—puede usarse en este sentido.

2.º—En la composición química y (o) mineralógica, las unidades resultan del tipo de magma (granítico, diorítico, gábrico, etc.) y de los diversos tipos de asociaciones de minerales. Son bien conocidas las tentativas que se han hecho para combinar ambos sistemas (Cross, Iddings, Pirsson, Wáshington).

3.º—En las relaciones regionales—es decir en las asociaciones naturales y normales de los diferentes tipos de rocas. A este respecto puede citarse también la subdivisión en las provincias de carácter Pacífico, Mediterráneo o Atlántico.

No se puede objetar la aplicación de ninguno de estos principios en la clasificación de los yacimientos metalíferos. Por el contrario, cada geólogo económico sabe que todos tienen sus ventajas y será necesario examinarlos separadamente.

A.—LOS FACTORES FÍSICOS Y GEOLOGICOS

Los principales factores puramente físicos que gobiernan el proceso de la cristalización son la temperatura y la presión. En un tratamiento sistemático de las rocas ígneas no se puede tomar en cuenta la temperatura a la cual comenzó la depositación, puesto que todas ellas se han originado a temperaturas muy altas. Tampoco ha tenido mucha influencia la presión, como tal, en la formación del período orto-magmático. Sin embargo, la división en rocas abisales, de dique y efusivas (o sea plutónicas y vulcanitas respectivamente) ha demostrado ser útil en muchos casos, aún no restringidos a la geología solamente. En realidad, éste es un sistema fundado sobre factores físicos en combinación natural (geológica). La razón del carácter generalmente diferente de las rocas plutónicas y volcánicas reside en los diferentes modos de depositación, la distinta rapidez en el enfriamiento y la cantidad de sustancias volátiles que escapan como resultado de los cambios de presión.

Cuando consideramos la formación de los minerales a la cual contribuyen los agentes volátiles, estos factores llegan a adquirir una

gran importancia. POR LO TANTO, LA DISTINCION ENTRE TIPOS PLUTONICOS Y VOLCANICOS PUEDE EXTENDERSE A TODOS LOS DEPOSITOS DE ORIGEN MAGMATICO. Para los yacimientos metalíferos, por consideraciones físico-químicas, no se puede prescindir de esta distinción. La secuencia normal de los yacimientos metalíferos, indicada en la figura 1, es válida solamente si se excluyen los tipos especiales de formación superficial, y los íntimamente relacionados con las rocas volcánicas. No es una mera coincidencia que un gran número de yacimientos hayan sido designados como "jóvenes" por los mineralogistas europeos. Estos casos son volcánicos en el estricto sentido de la palabra y se encuentran solamente en las montañas más jóvenes que han sufrido muy poca erosión. El hecho que prácticamente no se encuentren equivalentes antiguos de estos depósitos, se explica porque ellos no son solamente de tipo volcánico, sino también orogénico. Si fueran solamente volcánicos no se podría explicar la falta de depósitos análogos de mayor edad (a lo menos en forma metamorfoseada). Sin embargo, la relación con montañas de plegamiento hace muy comprensible su presencia restringida, porque todas las montañas antiguas han llegado a nuestros días muy erodadas, es decir, faltan las estratas que estuvieron antes más cerca de la superficie.

Las asociaciones oro-plata volcánicas difieren en tres aspectos de las asociaciones oro-plata plutónicas: 1) Faltan las estrechas relaciones con las formaciones pegmatítico pneumatolíticas que son tan típicas para muchas vetas de oro-cuarzo. 2) Se combinan elementos (oro, plata) que, por lo general, están separados en las condiciones plutónicas, por cuanto el enfriamiento lento tiende a distribuir los períodos de separación. 3) Contienen señales inconfundibles de muchos procesos superpuestos—es decir, corrosión o alteraciones metasomáticas de minerales formados en los comienzos (cuarzo lamelar etc.) Parece, por lo tanto, como lo hace notar también Spurr, que si se atribuyen estas formaciones a temperaturas muy bajas, no se está de acuerdo con los hechos. Probablemente los diversos períodos de cristalización se extendieron por un amplio margen de temperatura. También es bien sabido que los yacimientos volcánicos (volcánicos en el sentido de superficiales, relacionados con rocas ígneas volcánicas) se caracterizan por las formas especiales en que se presentan. Ellos llenan cavidades abiertas, impregnan rocas porosas y están frecuentemen-

mente desintegrados y brechizados. También es típica la posibilidad de que se mezclen las soluciones magmáticas residuales con las aguas vadosas (la alunita se forma frecuentemente bajo estas condiciones). El hecho que ciertos tipos de yacimientos metalíferos muestren diferencias menos marcadas entre sus desarrollos plutónicos y volcánicos, no quita valor a la división general en estos dos grupos lo mismo que no sería aconsejable prescindir de la división en rocas plutónicas y volcánicas por la circunstancia que muchas diabasas y gabbros tengan estructuras análogas.

Hay un tipo de yacimiento, el subacuático, que existe seguramente, pero que hasta ahora ha sido muy poco investigado, y que por su naturaleza se lo puede denominar volcánico (generalmente submarino). En estas formaciones, además de las soluciones mineralizadoras ascendentes, casi siempre han desempeñado un papel importante los procesos bio-químicos del ciclo sedimentario. Estos se han colocado generalmente entre los yacimientos sin-genéticos sedimentarios, sin poner atención en la verdadera causa de las condiciones químicas anormales que debieron existir. Aquí no es necesario entrar en consideraciones detalladas de este tipo, ni tampoco de su génesis. Un caso típico ha sido descrito últimamente por C. W. Carstens. La existencia de este tipo particular de yacimiento (que por razones geológicas está relacionado con el magma basáltico), es un argumento más en favor de la separación en yacimientos metalíferos plutónicos y volcánicos.

La consideración de los procesos residuales de la formación de los minerales magmáticos conduce, en cada caso, a la necesidad absoluta de observar la misma división.

Los llamados procesos post volcánicos en las rocas efusivas, que en parte forman los depósitos en las amígdalas, difieren en muchos aspectos de los procesos análogos en las rocas abisales. Los minerales recientemente formados son sin duda de carácter puramente hidrotermal. O sea, las asociaciones minerales que resultan de las fumarolas volcánicas difieren enteramente de los depósitos que aparecen en las aureolas del metamorfismo de contacto pneumatolítico. Parece claro así que en la clasificación de cualquier derivado magmático, de acuerdo con los factores físicos y geológicos, la división primordial debe ser siempre en formaciones PLUTONICAS y VOLCANICAS.

La cuestión de ir más allá con la subdivisión presenta grandes dificultades. Para ello se pueden considerar como criterios relativamente

sencillos las condiciones de temperatura y modo de depositación (p. ej. para los yacimientos metalíferos, en vetas, sustituciones metasomáticas, impregnaciones, etc). Sin embargo, nuestro conocimiento de las primeras es muy vago y el último difiere mucho para las rocas ígneas y otros depósitos, de modo que no se pueden obtener resultados satisfactorios con una clasificación basada en estos factores.

Para todos los depósitos plutónicos magmáticos la subdivisión anteriormente mencionada en formaciones orto-magmáticas, pegmatítico-pneumatolíticas e hidrotermales, parece ser la base más natural. Por supuesto que la definición de estos tres grupos no es bien definida, pero esto proviene de la naturaleza misma del caso y de ninguna manera quedaría eliminada esta dificultad por la introducción de las tres zonas de temperatura. La elección de la terminología se justifica plenamente con la discusión anterior, y especialmente, el término "hidrotermal", para el último período, puede deducirse de la consideración que sin agua no podía persistir una fase dispersa a las temperaturas reinantes. Las rocas ígneas intrusivas y algunos depósitos metalíferos pertenecerían a las formaciones orto-magmáticas. Las expresiones intramagmática, perimagmática y apomagmática, usadas anteriormente por el autor, sirven meramente para indicar la posición relativa de las formaciones respecto al centro magmático del cual se originaron.

Se debe comprender claramente que la aplicación de alguno de estos tres términos—orto-magmático, pegmatítico, pneumatolítico, o hidrotermal—a un depósito determinado envuelve siempre una generalización. En un mismo depósito pueden ocurrir los tres períodos en secuencia temporal, la división se relaciona más bien a los procesos que a la localidad en que ellos se producen. H. Schneiderhöhn ha hecho especial hincapié en este punto. Sin embargo, la mayor parte de un depósito puede asignarse, a menudo, a uno u otro de los tres períodos, sirviendo éstos para clasificar a todo el yacimiento por sus rasgos generales. Ninguno de los otros sistemas de clasificación basados sobre factores físicos están exentos de este inconveniente.

Bajo condiciones volcánicas (o extrusivas), ninguna parte de las formaciones corresponde al tipo pegmatítico. Los procesos pneumatolíticos, en el sentido modificado que se considera aquí, están restringidos casi enteramente a la vecindad de los centros de acción volcánicos, y son accesibles a la observación por las eyecciones que resultan de las erupciones.

Además de las soluciones hidrotermales también las exhalaciones contribuyen a las fases dispersas, las que se pueden distinguir del verdadero magma silicatado. Por lo tanto, para las formaciones minerales volcánicas se puede adoptar una subdivisión en depósitos.

ORTO-MAGMÁTICO (PNEUMATOLÍTICO) y EXHALATIVO-HIDROTHERMAL

Sirven así como base de clasificación los factores de temperatura y presión expresados en términos geológicos. Para seguir más lejos con la clasificación sistemática hay que basarse en las características químicas y el modo o lugar de depositación.

Si se compara esta tentativa de clasificación con las anteriores, hay que recordar que las últimas, por lo general, no se referían a depósitos magmáticos considerados como un todo, sino simplemente a yacimientos metalíferos. Los grupos en que se dividían estaban dictados por consideraciones prácticas. Emmons, por ejemplo, basándose en las primeras proposiciones de Lindgren distingue:

- 1.º—Depósitos de segregación magmática.
- 2.º—Vetas pegmatíticas.
- 3.º—Depósitos de metamorfismo de contacto.
- 4.º—Depósitos de la zona de vetas profundas (formados a alta temperatura y gran presión).
- 5.º—Depósitos formados a profundidades moderadas por soluciones calientes ascendentes.
- 6.º—Depósitos formados a pequeñas profundidades por soluciones calientes ascendentes.

Esta clasificación de Lindgren y Emmons está basada sobre grupos complejos de fenómenos geológicos, el criterio particular siendo en algunos casos el modo de formación, en otros el lugar de formación y, por fin, en otros la temperatura. La clasificación que proponemos parece más lógica, y aún conserva los grupos cuya existencia está admitida por la experiencia práctica. El grupo 1. pertenece al período orto-magmático; 2, 3 y 4 son principalmente de naturaleza plutónica pegmatítica—pneumatolítica, 5 es plutónica hidrotermal, mientras que 6 representa al tipo de depósitos metalíferos volcánicos.

La clasificación dada por Beck-Berg es de carácter en parte morfológico y en parte genético. Considera los siguientes tipos:

Singénéticos:

- 1.º—Depósitos de segregación magmática.

Epigénéticos:

- 2.º—Depósitos de contacto.
- 3.º—Vetas de minerales.
- 4.º—Macizos de minerales.
- 5.º—Depósitos de minerales epigénéticos.
- 6.º—Formaciones de descomposición (Gossan)

3, 4 y 5 son facies morfológicas de un grupo genético homogéneo. Beyschlag, Krusch y Vogt también los unen y no coordinan ya a 6 con los otros. Las unidades resultantes corresponden a los períodos orto-magmático, pneumatolítico e hidrotermal sin separar, sin embargo, las formaciones plutónicas de las volcánicas. Tampoco la distinción entre depósitos de contacto y vetas coincide exactamente con la separación entre formaciones pneumatolíticas e hidrotermales. Si la distinción entre vetas, etc., y depósitos metasomáticos no se hace con relación a las formaciones jóvenes, parece ilógico separar los así llamados depósitos "pirometasomáticos" en un grupo particular. Por esta razón el autor, en su "Lehrbuch der Mineralogie", 1920, unió los depósitos metasomáticos pneumatolíticos (depósitos de contacto) con las formaciones pegmatíticas y pneumatolíticas en vetas. También J. E. Spurr ha hecho posteriormente hincapié en la naturaleza poco satisfactoria de la antigua designación de "yacimientos de contacto".

La clasificación más nueva y más completa de los depósitos minerales magmáticos es la establecida por W. Lindgren. Su sistema es el siguiente:

- A.—Depósitos hidrotermales.
 - a) Epitermales.
 - b) Mesotermales.
 - c) Hipotermales.
- B.—Depósitos de emanaciones.
 - a) Sublimados.
 - b) Vetas de exudación (tipo superficial).
 - c) Depósitos pirometasomáticos.
 - d) Vetas de exudación (tipo profundo).
- C.—Depósitos magnéticos
 - a) Ortotéticos.
 - b) Pneumotéticos.

Los grupos principales son muy análogos a los que proponemos aquí. El término "depósitos de emanación" no parece muy adecuado, porque es difícil distinguir entre depósitos formados realmente por vapores magmáticos y los que se forman por las soluciones fluidas residuales. Los términos epi—, meso—, e hidrotermal correlacionan de una manera bien definida la temperatura con la profundidad, de una manera análoga a la clasificación de las rocas metamorfas de Grubenmann. Sin embargo, se presenta la cuestión de si TODOS los

depósitos incluídos bajo el término "epitermal" se formaron realmente a temperaturas inferiores a las del grupo mesotermal. Los términos "orto-téctico" y "pneumotéctico" tienen el mismo significado que "orto-magmático" y "pegmatítico" (en el sentido amplio) como se emplean en este artículo. La relación entre la clasificación de Lindgren y la del autor puede resumirse como sigue:

I.—PLUTONICAS

A.—Hidrotermal (comprende las divisiones A b y en parte A c de Lindgren.).

B.— Pegmatítico— pneumatolítico (comprende las divisiones Bc, Bd, Cb y en parte A c de Lindgren.)

C.—Orto-magmática (incluye la C a de Lindgren).

II.—VOLCANICAS

A.—Exhalativas a hidrotermal (contiene las divisiones A a, B a y quizás B b de Lindgren).

B.—Pneumatolítica (quizás B b).

C.— Orto-magmática.

B.— LAS CARACTERISTICAS QUIMICAS Y MINERALOGICAS

La descripción de los yacimientos metalíferos de acuerdo con los elementos más importantes (a la fecha) y minerales que se explotan tiene valor especialmente desde los puntos de vista estadístico y comercial, y de ninguna manera corresponde a la clasificación requerida para los fines científicos. El antiguo término minero alemán "Erzformation" quiere decir asociación de minerales metálicos y puede usárselo en muchos casos, porque ofrece un buen esquema de clasificación y es equivalente a la "familia de rocas" (rock family) que se usa en petrografía. Sin embargo, no se debe llevar muy lejos la especialización de los tipos químico y mineralógico porque lo que se puede adaptar muy bien a cierta zona petrográfica y geográfica puede no servir para los fines generales. Las clasificaciones que se encuentran en muchos de los nuevos tratados sobre yacimientos metalíferos son algo incompletas en los grupos químicos y mineralógicos, como se puede ver en el resumen siguiente:

LINDGREN, 1919

I.—DEPOSITOS DE SEGREGACION MAGMATICA

Sin subdivisión especial y descritos bajo los títulos: diamante, otras piedras preciosas, Pt. y Pd., cromita, ilmenita y minerales de hierro titanado, magnetita, corindón, sulfuros.

II.—VETAS PEGMATITAS

Pegmatitas ácidas y básicas.

III.—DEPOSITOS DE METAMORFISMO DE CONTACTO

- 1.—Depósitos de magnetita.
- 2.—Depósitos de calcopirita.
- 3.—Depósitos de galena y blenda.
- 4.—Depósitos de arsenopirita aurífera.
- 5.—Depósitos de oro.
- 6.—Depósitos de casiterita.
- 7.—Depósitos de titanio.
- 8.—Depósitos de scheelita.
- 9.—Depósitos de grafito.

IV.—DEPOSITOS DE ALTAS TEMPERATURAS

- 1.—Vetas de casiterita, wolframita y molibdemita.
- 2.—Vetas auríferas y reemplazos.
- 3.—Vetas de cobre con turmalina.
- 4.—Depósitos de plomo con turmalina.

V.—DEPOSITOS DE PROFUNDIDADES INTERMEDIAS

- No se da el sumario.
- Vetas de cuarzo aurífero.
- Depósitos de arsenopirita aurífera.
- Depósitos de reemplazo de oro en caliza.
- Depósitos de reemplazo de oro en cuarzo.
- Depósitos de reemplazos de oro en pórfidos. Vetas de plomo y plata.
- Depósitos de reemplazo de plomo y plata en caliza.
- Depósitos con plata nativa.
- Vetas de cuarzo—adularia—zeolita (tipo alpino).
- Depósitos de reemplazo piríticos.
- Depósitos de cobre de Shasta County.
- Depósitos piríticos de Maunt Lyell.

Depósitos piríticos de Río Tinto.
 Depósitos piríticos de Rammelsberg.
 Minerales de cadmio. Depósitos de arsénico.
 Depósitos de fluorita. Depósitos de siderita.

VI.—DEPOSITOS DE PEQUEÑA PROFUNDIDAD

- 1.—Depósitos de cinabrio.
- 2.—Depósitos de Estribina.
- 3.—Depósitos de metales bases.
- 4.—Depósitos de oro.
- 5.—Depósitos de oro con argentita.
- 6.—Depósitos de argentita.
- 7.—Vetas de telururos de oro.
- 8.—Depósitos de telururos de oro con alunita.
- 9.—Vetas
- 9.—Depósitos de seleniuros de oro.

BECK-BERG, 1922

I.—SEGREGACIONES DE MINERALES MAGMATICOS

- a) Metales nativos.
- b) Oxidos.
- c) Sulfuros.

II.—DEPOSITOS DE CONTACTO

- a) Depósitos de óxidos y sulfuros de fierro.
- b) Depósitos de manganeso.
- c) Depósitos de contacto de casiterita.
- d) Depósitos de minerales del tipo Schwarzenberg.
- e) Depósitos de contacto de minerales de Pb y Ag.
- f) Depósitos de contacto de blenda.
- g) Depósitos de contacto de minerales de cobre.
- h) Depósitos de contacto de minerales de oro

III.—VETAS METALIFERAS

- A.—Grupo de la asociación de la casiterita.
- B.—Grupo de la asociación de los minerales de cobre.
- C.—Grupo de la asociación de los minerales de oro y plata.
- D.—Grupo de la asociación de los minerales nobles de plata.
- E.—Grupo de las asociaciones de minerales de oro.

F.—Grupo de las asociaciones del cobalto, níquel y bismuto.

G.—Grupo de las asociaciones de minerales de antimonio y mercurio—plata.

H.—Grupo de las asociaciones de fierro y maganeso.

IV.—STOCKWERKS EPIGENETICOS

- A.—De la asociación de la casiterita.
- B.—De la asociación de los minerales de cobre.
- C.—De la asociación de los minerales de plata, plomo y zinc.
- D.—De la asociación de los minerales de oro.
- E.—De la asociación de los minerales de antimonio.
- F.—De la asociación de los minerales de fierro.

V.—YACIMIENTOS DE SULFUROS, EN SU MAYORIA DE ORIGEN EPIGENETICOS

- 1.—Verdaderas fahlbandas.
- 2.—Depósitos macizos de pirita.
- 3.—Ocurrencias de pirita singenética.
- 4.—Impregnaciones de sulfuros.

En ambos sistemas se pueden notar las inconsecuencias, y más en el de Lindgren que en el de Beck-Berg, donde los grupos colectivos se han elegido a veces muy ingeniosamente. Pueden mencionarse también los encabezamientos principales del libro de Eyscklag, Krusch y Vogt: Grupo de vetas jóvenes de oro y plata, grupo de vetas antiguas de oro y plata, depósitos metasomáticos de oro; grupo de vetas antiguas de plomo, plata y zinc; vetas de pechblenda conteniendo radio; grupo metasomático de zinc—plomo—plata; depósitos de impregnaciones epigenéticas, de plomo—zinc; grupo de las vetas de calcopirita; vetas cupríferas de siderita—ankerita, grupo de los minerales de cobre metasométicos, depósitos epigenéticos de impregnaciones de cobre; grupo del cobre nativo; grupo de las vetas de antimonio; grupo de los minerales metasomáticos de antimonio; grupo de las vetas de arsenopirita—pirita; depósitos hidro-metasomáticos de arsenopirita—pirita (o marcasita); grupo de las vetas de níquel—cobalto—arsénico; grupo de las vetas de minerales de fierro; grupo de los minerales de fierro metasomáticos; (grupo de las vetas de manganeso).

A estos grupos les falta claridad, pues intro-

ducen muy luego la enumeración de los minerales. Resalta a la vista que esto no está justificado de ninguna manera cuando se introducen en la clasificación otros depósitos minerales que los metalíferos.

Trataremos ahora de dividir los minerales magmáticos en una serie de grupos naturales, de manera que cada unidad tenga un carácter homogéneo y al mismo tiempo que se preste para una inspección rápida. Se entiende que no se pueden eliminar las transiciones que provienen de la naturaleza misma de los yacimientos. Esta clasificación química y mineralógica se debe considerar subordinada a la que se funda en los factores físicos y geológicos, ya discutida.

Las FORMACIONES PLUTONICAS ORTO-MAGMATICAS están representadas por las rocas silicatadas normales de carácter abysal y de dique—o sea, las rocas plutónicas. Relacionadas con estas hay tres grupos accesorios de importancia.

1.—El grupo del diamante—platino—cromita, asociado principalmente con rocas ricas en silicatos magnesianos.

2.—El grupo de los minerales orto-magmáticos de titano, fierro, níquel (cobre), que por regla general acompañan a magmas relativamente básicos.

3.—El grupo de las rocas ígneas ortomagmáticas con sobre saturación en alúmina.

La subdivisión de 1) está implicada en el título; 2) contiene depósitos de los elementos nativos, óxidos y sulfuros.

Los yacimientos INTRUSIVOS (PLUTONICOS) de carácter PEGMATITICO—PNEUMATOLITICO pueden subdividirse en los siguientes grupos principales:

1.—Los DEPOSITOS PNEUMATOLITICOS DE SILICIO—ALCALIS—FLUOR—BORO—ESTAÑO—MOLIBDENO—TUNGSTENO—(BISMUTO), al cual pertenecen la mayor parte de las pegmatitas, y una parte de las rocas de metamorfismo de contacto pirometasomáticas. Aquí se puede incluir también la asociación MOLIBDENO—TUNGSTENO, CASITERITA con sus subdivisiones consiguientes.

2.—EL GRUPO DE LOS DEPOSITOS PNEUMATOLITICOS Y PNEUMATOLITICOS DE CONTACTO (PIROMETASOMATICOS) DE LOS METALES PESADOS—ALCALINO TERREOS—FOSFOROS—TITANO, desarrollados generalmente en vetas pneumatolíticas y yacimientos de reemplazo. Caracterizan a este grupo las vetas de inyección piríticas (que marcan la transición a las formaciones orto-magmáticas), los depósitos en forma de veta de la asociación

de minerales de fosfato y titanio, la asociación pneumatolítica, pirita, oro y las formaciones pirometasomáticas correspondientes. Los skarns 1) (tactitas) son rocas pirometasomáticas que pertenecen a este grupo.

Mientras que la casiterita, wolframita, scheelita molibdenita, bismuto y bismutinita son los principales minerales del grupo 1, y los subsidiarios más importantes calcopirita, pirita y arsenopirita, encontramos en el grupo 2 hematita, magnetita, pirrotita, pirita, calcopirita, bornita, arsenopirita y boellingita como minerales principales, y accesorios scheelita, molibdenita, bismutinita, tetrahedrita, blenda y galena. De los metales preciosos el oro es mucho más frecuente que la plata.

Los verdaderos depósitos pneumatolíticos de casiterita (relacionados con el grupo 2 por el tipo Pitkäranta) muestran características que en su mayoría sugieren un proceso de formación que depende de una fase vapor rica en fluoruros, a veces también en cloruros, y separada durante la cristalización. Quizás no sea una mera coincidencia que los granitos de la asociación casiterita estén casi siempre acompañados de pórfidos cuaríferos, lo que indica que la presión no era muy alta. La mayoría de los otros depósitos tienen una génesis diferente; ellos se originaron de las soluciones fluidas residuales, que eran fracciones separadas del magma, relativamente ricas en componentes volátiles y finalmente de soluciones acuosas a altas temperaturas. Los dos tipos colectivos principales están ligados entre ellos y a los depósitos de naturaleza hidrotermal por un (tercer) pequeño grupo que comprende las asociaciones de cuarzo y turmalina, que por lo general incluyen también pirita. En algunas partes los depósitos pneumatolíticos pasan gradualmente a los hidrotermales y no se pueden establecer límites bien definidos entre uno y otro. Excelentes ejemplos de estas transiciones hay por ejemplo en la mina Darwin de plata y plomo, distrito de California; en Coeur d'Alene distrito de Idaho; en el distrito minero Helena de Montana; en Clifton—Morenci, distrito de Arizona; en la región de la mina Engels de California; en Gilpin County Colorado; en Japón y Corea; en la región de Mt. Bischoff (Tasmania); en el distrito minero de Annaberg; en el Harz, en la región de Berggieshübel; etc. Muchos de los depósitos que se encuentran en estos lugares pueden llamarse depósitos genuinos de transición. En general, como lo ha demostrado Schneiderhöhn las estructuras de entre crecimientos debidas a las separaciones, són más raras en minerales

formados a bajas temperaturas, y es posible que algún día el microscopio suministre los datos necesarios para definir los límites que hay que asignar a cada período.

Los depósitos PLUTONICOS HIDROTHERMALES pueden dividirse convenientemente en los siguientes grupos colectivos:

1.—EL GRUPO DE LOS SULFUROS HIDROTHERMALES DE LAS ASOCIACIONES FIERRO—COBRE Y ORO—(ARSENICO)—(PLATINO).

2.—EL GRUPO DE LAS ASOCIACIONES HIDROTHERMALES DE PLOMO—ZINC—PLATA.

3.—EL GRUPO DE LAS ASOCIACIONES DE MINERALES DE NIQUEL—COBALTO—ARSENICO—BISMUTO—PLATA.

4.—EL GRUPO DE DEPOSITOS MAGMATICOS HIDROTHERMALES DE CARBONATOS—(OXIDO)—SULFATOS—FLUORITA.

El tercer grupo es posiblemente de carácter más volcánico y va por lo general asociado con magmas básicos, se discutirá con más detalles más adelante. Los depósitos de estibina "antiguos", que no los hemos mencionado, ocupan también una posición particular. Pertenecen a los últimos productos de la diferenciación magmática, y representan quizás, formaciones de una época muy posterior (De Launay) en niveles relativamente superficiales.

Vemos por lo tanto, que los depósitos de hierro—Cobre—oro marcan la transición entre las condiciones plutónicas, pneumatolíticas e hidrotermales, y que por otra parte, el tercer (en parte también el cuarto) grupo y la asociación antimonita son lazos de unión con la serie volcánica de los depósitos que pertenecen al ciclo extrusivo de la actividad magmática.

Estos son en general de carácter hidrotermal o exhalativo. Se pueden distinguir cinco grupos de depósitos en las vulcanitas, y sus rocas acompañantes:

1.—EL PEQUEÑO GRUPO DE LOS DEPOSITOS VOLCANICOS DE METALES PESADOS—p. ej. Maidan Pek, Siebenbürgen en parte y Baila Maden).

2.—El grupo de ASOCIACIONES VOLCANICAS DE ORO Y PLATA.

3.—El grupo de ASOCIACIONES VOLCANICAS PLATA—ESTAÑO—BISMUTO.

4.—El grupo de las ASOCIACIONES VOLCANICAS ANTIMONIO—MERCURIO.

5.—EL GRUPO ZEOLITAS—COBRE NATIVO.

A éstos hay que agregar los depósitos del grupo volcánico sub-acuático y al mismo tiempo los bioquímicos en los que, generalmente, los metales más importantes son el hierro y el cobre. El manganeso puede experi-

mentar a veces un enriquecimiento submarino volcánico y la formación de las radiolarites es ayudada en gran parte por emanaciones silíceas.

Se han omitido de este sumario algunos tipos de depósitos metalíferos que tienen importancia local y que en la opinión del autor presentan señales distintas de metamorfismo; ellos quedarán mejor entre los depósitos metamórficos. Como ejemplos de tales ocurrencias podemos mencionar los depósitos de zinc—manganeso de New Jersey, los depósitos de manganeso de Langbau, y las fahlbandas que no sean inyecciones normales de minerales a profundidades relativamente considerables.

El diagrama que va a continuación da un resumen del nuevo sistema en lo que concierne a los depósitos metalíferos. Se han separado más de una docena de grupos principales, y de éstos se puede decir que cada uno constituye una unidad natural, sin ser heterogéneos. Estos tipos de yacimientos metalíferos deben colocarse dentro del sistema más amplio de depósitos de minerales magmáticos en general.

1.—DEPOSITOS MAGMATICOS PLUTONICOS (INTRUSIVOS)

A las formaciones ORTO-MAGMATICAS pertenecen las rocas ígneas plutónicas normales y aquellas en las cuales se han separado espinelas, corindón, silimanita, andalusita, granate, cordierita, etc., como resultado de un exceso de alúmina. Entre los depósitos metalíferos asociados se pueden distinguir los de diamante, de platino y de cromita por una parte; y por la otra los depósitos de hierro nativo, minerales de titanio, pirrotitas níquelíferas y depósitos orto-magmáticos de minerales de cobre.

A los depósitos PEGMATITICO—PNEUMATOLITICO del grupo SILICIO—ALCALIS—FLUOR—BORO—ESTAÑO—MOLIBDENO—TUNGSTENO pertenecen los siguientes: las rocas silicatadas de inyección, las pegmatitas sálicas, la asociación molibdeno—tungsteno—bismuto—casiterita con las rocas de contacto pirometasomáticas asociadas (para cuya génesis es de importancia fundamental la introducción de álcalis y de fluor—boro—cromo). Las formaciones auto-pneumatolíticas en rocas ígneas están representadas por las drusas y caracterizan alteraciones pneumatolíticas subsiguientes. El greissen, zwitter, etc., son ejemplos de descomposiciones efectuadas en rocas abysales por los procesos pneumatolíticos—pirometasomáticos.

VOLCANICOS O EFUSIVOS

Antimonio-Mercurio

Cobre Nativo

Depósitos volcánicos sub-a-
cuáticos y al mismo tiempo
bio-químicos

Metales pesados

Oro-Plata

Estaño-Bismuto (Plata)

Plutónicos o Intrusivos

Hidrotermales

Carbonatos-Oxidos
Sulfuros-fluorurosNiquel-Cobalto
Arsénico-(Plata)

Plomo-Zinc-Plata

Fierro-Cobre-Oro (Arsénico)

Pneumatóliticos

Asociación Cuarzo-Turmalina

Pegmatíticos

Silice-Alcalis-Fluorboro
Estaño-Molibdeno-Tung-
stenoMetales pesados-Alca-
lino Terreos-fosforo-Ti-
tano

Ortomagmático

Titano-Fierro-Niquel
(Cobre)

Diamante-Platino-Cromo

FIG. 2

El grupo de los DEPOSITOS PNEUMATOLITICOS de metales pesados—alcalino—TERREOS—FOSFORO—TITANO incluye los depósitos inyectados de pirita, las pegmatitas félicas, los depósitos de hierro fosforado (tipo Kiruna) que son transiciones con formaciones ortomagmáticas, las vetas de fosfato-titano (con las vetas de apatita), las vetas Katater males de pirita y oro, los óxidos pirometasomáticos de metales pesados y los depósitos de pirita con otros subsidiarios pirometasomáticos de galena y blenda, y finalmente las formaciones metatasmáticas skarn. Ciertos depósitos de scheelita de Norte América, el tipo casiterita-magnetita de Pitkaranta y el así llamado tipo Schwarzenberg, relacionan este grupo con el precedente. Las transiciones siguientes del tipo colectivo Schwarzenberg pueden ser de interés como un ejemplo de una subdivisión ulterior, y como ilustración de las relaciones que existen entre los diversos tipos:

1.—Los depósitos de óxido de hierro de Berg giesshübel (Sajonia), de Cornwall (Pensilvania), de Heroult (California), de Schmiedeberg (Riesengebirge), Iron Spims (Utah) y de los Urales, son transiciones al grupo apatita-óxido de hierro.

2.—Los depósitos mezclados de óxidos—sulfuros o puramente sulfuros de Banat, de Ketchikan (Alaska), de White Horse (Columbia), de Gavaronne (Italia), de Kupferberg (Silesia), de Urales del Sur, de New Méjico, de Bingham (Utah), de Clifton, Silver Bell, Bisbee (Arizona) son transiciones a las vetas de piritas Katatermales por una parte y a los depósitos de piritas inyectadas por otra.

3.—Los depósitos de Reichenstein (Silesia), San José (Tamaulipas), Elkmo (Montana)

son transiciones a las vetas de pirita—oro y a las asociaciones cuarzo—turmalina.

4.—Las relaciones con la asociación cuarzo—turmalina y aún con la asociación plomo—plata—zinc está demostrada por los depósitos de Broken Hill (Australia), Eulalia (Méjico), Darwin (Inyo County) etc.

5.—Campiglia Marittima (Italia), Pitkaranta (Finlandia), Ear Mount (Alaska) son transiciones a la asociación casiterita.

6.—Los depósitos de Elba y Cebolla, con hematita o rutilo como minerales principales, pueden hasta cierto punto ser relacionados con la asociación titano—hierro.

De estos tipos colectivos, la ASOCIACION CASITERITA con tungsteno y molibdeno ha sido la más investigada. Su desarrollo en diversas localidades es notablemente constante, de modo que se puede decir que constituye un tipo mundial. Lindgren, Singewald, Farons, Davy, Cissarz y otros han hecho la tentativa de definir sus características generales, y el autor ha sugerido 1) el siguiente sistema de clasificación para los minerales que se encuentran en las asociaciones típicas de esta clase.

1.—De acuerdo con la DISTRIBUCION: común; extensamente distribuida; frecuentemente presente; ocasionalmente presente; rara.

2.—De acuerdo con la PARTICIPACION CUANTITATIVA en la asociación: muy abundante; abundante; en cantidad considerable; en pequeña cantidad; en muy pequeña cantidad.

3.—De acuerdo con los PERIODOS DE FORMACION: Orto - magmático; pegmatítico; pneumatolítico; hidrotermal.

4.—De acuerdo con los ELEMENTOS CARACTERISTICOS.

En las asociaciones de casiterita son comunes o extensamente distribuidos los siguientes minerales:

<u>Cuarzo</u>	<u>Casiterita</u>	
Silicio	estaño	
<u>Turmalina</u>	<u>Micas</u>	
boro (fluor, litio)	alcalis, litio fluor hidrógeno	
<u>Pirita</u>	<u>Arsenopirita</u>	<u>Calcopirita</u>
	hierro, azufre, cobre arsénico	
<u>Wolfram</u>	<u>Scheelita</u>	<u>Fluorita</u>
	tungsteno	fluor.

Frecuentemente presente pueden notarse:

Molibdenita
molibdeno, azufre

Topacio
fluor

Bismuto

bismuto

Bismutinita

Diversos óxidos y sulfuros de fierro.

Ocasionalmente presente hay:

Berilo

berilo

FenacitaNiobatos

niobio

Tantalatos

tantalio

Autunita

uranio

TorbenitaApatita

fósforo, y fluor

Además del cuarzo, que se encuentra en toda la formación, los principales representantes del período pegmatítico pneumatolítico son minerales de las tierras raras, topacio, turmalina, micas, magnetita, molibdenita, casiterita, wolframita, bismuto, arsenopirita, pirita. Al período hidrotermal deben asignarse la estanita, la mayoría de los sulfuros, carbonatos y silicatos hidratados. El mineral de la ganga más importante para todos los depósitos es el cuarzo, las micas son casi siempre abundantes.

Los depósitos típicamente pneumatolíticos de estaño, tungsteno y molibdeno, muestran ocasionalmente transiciones a las vetas hidrotermales de calcopirita y pirita, y a las vetas hidrotermales de estanita. Las vetas hidrotermales de los minerales de plomo y zinc y aún de níquel y cobalto, pueden asociarse a las anteriores. Por otra parte, se han descrito transi-

ciones entre granitos de casiterita y depósitos de minerales sarkn.

Las ASOCIACIONES CUARZO—TURMALINA son transiciones, no solamente entre los dos grupos principales de depósitos pneumatolíticos, sino que entre éstos y las verdaderas variedades hidrotermales. Por regla general ellos contienen sulfuros como pirrotita, pirita, calcopirita, arsenopirita, etc., y son entonces comúnmente auríferos. A veces aparece galena (con o sin minerales de plata) o aún siderita. Cuando están presentes molibdenita, bismutinita y bismuto nativo ellos representan los lazos de unión con la asociación casiterita.

En las páginas siguientes damos un resumen de los yacimientos plutónicos o intrusivos de origen magmático más importantes. Se incluyen también las referencias a depósitos correspondientes de minerales no metalíferos. En algunos casos se ha hecho uso de un sistema de subdivisiones empleado por Schneiderhöhn en sus conferencias.

I.—DEPOSITOS METALIFEROS ERUPTIVOS (MAGMATICOS) DEL TIPO INTRUSIVO

1.—Depósitos metalíferos orto-magmáticos

		Depósitos primarios de diamantes (diamante), pirope, zafiro, kainita, biotita, phlogopita, magnetita, perowskita, en peridotitas y eclogitas.
A)	C-Pt-Cr.	Depósitos de platino primario puro. } Platino, con osmio, iridio, paladio, rutenio, rodio, cromita, fierro, en piroxenitas y peridotitas.
		Depósito primario de ferro-platino. }
		Depósito de cromo-fierro (picotita, cromita, calcopirita, diopside de cromo, etc.) en peridotitas.
		Depósitos de fierro nativo y fierro-níquel (fierro, awaruita, grafito, pirrotita, espinela, etc.).
B)	Fe-Ni-Ti-Cu	Depósitos de pirrotita níquelífera, (pirrotita, pentlandita, polidinita, piritita, calcopirita, etc. generalmente con gabbros).
		Depósitos de sulfuros y arseniuros. } Depósitos de nicolita (nicolita cromita, en peridotita).
		Depósitos de pirrotita-calcopirita auríferos.
		Depósitos orto-magmáticos de calcopirita-bornita.
		Depósitos de minerales oxidados: generalmente de fierro titanífero (ilmenita, magnetita titanífera, espinela, corindón, etc.) en gabbros peridotitas y anortosita. Los depósitos de fierro titanífero en jacupirangita y alnoitas contienen también apatitas.

A estos se relacionan los depósitos de pirope, espinelas, corindón y zircon, en rocas que varían de peridotitas a foyaitas. Los siguientes son transiciones al tipo pneumatolítico.—depósitos de piritas inyectadas; depósitos de apatita-fierro (con magnetita, apatita, hematita, etc.); las vetas de rutilo; algunos depósitos de casiterita (como los de Black Hills), y otros de molibdenita y arsenopirita.

2.—DEPOSITOS METALIFEROS INTRUSIVOS (PLUTONICOS) PEGMATITICO-PNEUMATOLITICO A PIROMETASOMATICOS

Sn	{ Pegmatitas casiteríticas.	{ Vetas fosfáticas de casiterita. Vetas de casiterita. Depósito de contacto con casiterita.
W	{ Wolfram y scheelita en pegmatitas. Vetas cuarcíticas con wolfram y scheelita, depósitos pirometasomáticos de scheelita (pasando a B.)	
Mo	{ Pegmatitas con molibdenita. Vetas de cuarzo con molibdenitas.	
A) (Bi)	Vetas de cuarzo con bismuto-molibdenita.	
B	Vetas de cuarzo con bismuto-casiterita-pirita (pasando a B.)	
F Si Al	{	{ Aquí corresponden las pegmatitas micáceas, pegmatitas de granate, pegmatitas muy aluminosas y de criolita, pegmatitas de niobatos, tantalatos, pegmatitas de circonatos-titanatos, pegmatitas de fosfatos, pegmatitas de fluorboro, pegmatitas de litio, pegmatitas de manganeso, pegmatitas de carbonato, pegmatitas de grafito y vetas cuarcíticas de grafito, lo mismo que los depósitos correspondientes de contacto pneumatolíticos o inyectados.
Metales pesados.	{	{ Aquí pertenecen los depósitos de las formaciones "skarn" pirometasomáticas. Pegmatitas con minerales de cobre, vetas con turmalina y minerales de cobre, depósitos pirometasomáticos de minerales de cobre. Vetas de cuarzo con plomo-plata y turmalina, y vetas cuarcíticas de cobalto. Depósitos pirometasomáticos de galena-esfalerita.
Alcalino térreos	Vetas de arseno-pirita.	
B) P P	{	{ Pegmatitas auríferas, pegmatitas auríferas con turmalina, depósitos pirometasomáticos de piritas auríferas (en parte vetas de telururos de oro).
Ti	Vetas de apatita y pegmatitas félicas, vetas de rutilo.	
(Fe-Cu-As)	{	{ Depósitos de apatita-minerales de fierro, vetas cuarcíticas de turmalina-minerales de fierro, depósitos pirometasomáticos de magnetita-hematita. Depósitos inyectados de pirita, macizos intrusivos de piritas.

Las vetas de cuarzo-turmalina, que se podrían reunir en un grupo intermedio especial están distribuidas en este resumen, entre las letras A y B.

3.—DEPOSITOS METALIFEROS INTRUSIVO (PLUTONICOS).

HIDROTERMALES

Fe-Cu	}	Depósitos vetiformes de oro (platino), depósitos de remplazos auríferos.	
A)			Depósitos hidrotermales de oro-pirita.
	}	Vetas de calco pirita-pirita-cuarzo y los correspondientes depósitos de impregnación.	
Au-(Pt)			
	}	Depósitos de cobre y cobre-arsénico, pobres en fierro con enargita, tetrahedrita, chalcocita lamelar, (también bornita).	
—As			
	}	Vetas de siderita, fluorita, barita con cobre, pasando por transición a D.	
Pb-Zn			
B)	}	Vetas de siderita con plomo-zinc o (y) minerales de cobre pasando a D.	
Ag—			
	}	Vetas de pirita-cuarzo-plomo-zinc.	
	}	Depósitos metasomáticos con galena argentífera.	
	}	Vetas de barita-plomo-zinc (con fluorita).	
	}	Depósitos de plata y minerales de plata con calcita + — zeolitas.	
	}	Depósitos de plata-cobalto con minerales de plata + — uranio-bismuto.	
	}	Depósitos de minerales de plata-cobalto-níquel.	
	}	Depósitos hidrotermales de minerales de arsénico.	
Carbonatos	}	Vetas de calcita-fluorita, barita, siderita.	
D) Oxidos			
Sulfatos			
Fluoruros			
	}	Depósitos metasomáticos de siderita y magnesita.	
	}	Vetas de hematita y minerales de manganeso, lo mismo que los depósitos de impregnación y metasomáticos correspondiente	

A este grupo pertenece una parte de las vetas estibina-cuarzo, lo mismo que reemplazos en ciertas rocas de "contacto" alteradas hidrometamórficamente. Bajo condiciones similares se forman los depósitos autohidrotermales, alteraciones en las rocas eruptivas y la mayoría de los yacimientos del tipo "Alpine fissure".

II.—YACIMIENTOS VOLCANICOS (Extrusivos).

Las formaciones orto-magmáticas están representadas por las rocas silicatadas efusivas. Como ejemplos de formaciones volcánicas pneumatolíticas podemos citar las asociaciones de minerales que, según Lacroix, se forman por una auto pneumatolisis volcánica. Posiblemente las formaciones volcánicas de casiterita, algunos depósitos volcánicos de contacto y los primeros minerales depositados en las amígdalas, puedan incluirse también aquí. Los productos de la sublimación fumarólica pueden quizás referirse ventajosamente al tercer grupo comprendiendo los depósitos de

carácter exhalativo e hidrotermal. Este grupo se puede dividir convenientemente en depósitos minerales de carácter endogenético y exogenético.

Son ENDOGENETICOS las formaciones en amígdalas y los depósitos de ópalo y ágata. la asociación zeolitas-cobre y otros depósitos metalíferos superficiales.

Son EXOGENETICOS los productos de las exhalaciones de las fumarolas y solfataras y las correspondientes formaciones sub-acuáticas. Se ha mencionado ya que en estos casos (como también en el caso de los depósitos tobíferos), puede ocurrir la mezcla con materiales pertenecientes a los ciclos sedimentarios.

Las alteraciones metasomáticas en los de-

pósitos y la descomposición de las rocas por las fumarolas, se producen en este sistema de la misma manera como se ha indicado previamente para las condiciones plutónicas.

Esta breve exposición puede bastar para mostrar que el método preconizado es muy útil para una inspección didáctica de todos los fenómenos de la formación de los minerales relacionados con el movimiento ascensional de un magma en la corteza terrestre. Los yacimientos metalíferos, aparecen como ligazones en una cadena o sucesión de formaciones, que desde el punto de vista físico-químico son una consecuencia necesaria de la composición inicial de las soluciones magmáticas de gran profundidad.

Puede ser de interés copiar a continuación el instructivo resumen, aunque incompleto, dado por C. Berg para las vetas metalíferas (*Zeitschrift für praktische Geologie*, vol. XXVII, 1919) adaptándolo a nuestra nueva clasificación.

1.—PLUTONICAS ORTO-MAGMATICAS.

—Diamante cromita y platino por un lado; y pirrotitas con cobre y níquel, y minerales de hierro titanado por la otra. Transición a las plutónicas — pegmatítica — pneumatolíticas: minerales de hierro con apatita.

2.—PLUTONICAS-PEGMATITICA-PNEUMATOLITICAS.—Primer grupo: "Minerales de estaño magmáticos", vetas de wolframita y estaño, vetas de fosfato y estaño, vetas de estaño, vetas pegmatitas cupríferas. Transiciones al segundo grupo: vetas de estaño con magnetita y vetas de estaño y cobre.

Segundo grupo: Stocks intrusivos de piritita, vetas de apatita, macizos de piritita, vetas de arsenopiritita, vetas de cuarzo y cobre en parte, vetas de oro-teluro en parte. Transición a 3: Vetas de cobre-turmalina.

3.—PLUTONICAS HIDROTERMALES.—

Primer grupo: vetas de cuarzo y cobre, vetas de estanina en parte, vetas de fluorita-cobre, vetas de cobre con fluorita y barita. Transición al cuarto grupo: vetas de carbonatos-cobre.

Segundo grupo: vetas arseno piríticas plomo-zinc, vetas cuarcíticas plomo-zinc, vetas carbonato-plomo-zinc, vetas plomo-zinc con fluorita y barita. Transición al tercer grupo, y quizás a la división volcánica: vetas cuarcíticas de plata.

Tercer grupo: Vetas cuarcíticas de cobalto, vetas carbonato-cobalto.

Cuarto grupo: Vetas de fluorita pura, vetas de fluorita-barita, vetas de barita pura, vetas de siderita minerales de manganeso.

Vetas de antimonio, en parte plutónicas.

4.—VOLCANICAS.—Vetas de estaño-plata, vetas de oro-telmo en parte, vetas de antimonio-oro, vetas de antimonio, vetas de mercurio, vetas de cobre nativo.

El sumario de Berg no es completo, y la elección de los grupos tipos parece algo arbitraria. Además se han omitido la mayoría de los depósitos metasomáticos asociados. Sin embargo, con el arreglo dado más arriba, su discusión de los minerales primarios de las vetas puede ser transferida al nuevo sistema. Puede notarse que la división en formaciones plutónicas y volcánicas elimina la separación de formaciones tan típicamente magmáticas como las asociaciones del mercurio y oro-plata y la no menos típica de la casiterita, sin tener que colocar entre ellas algunos tipos de depósitos que se encuentran mucho más lejos de los genuinamente magmáticos. Los depósitos de mercurio desempeñan el mismo papel en el grupo volcánico que las asociaciones de casiterita en el plutónico. Por esto Beyschlag, Krusch y Vogt describen estos depósitos inmediatamente después de los de origen plutónico pneumatolítico.

SECCION CARBONERA

Análisis inmediato y ensayos prácticos para establecer la calidad de los carbones

Por

MOISES ARELLANO
Ingeniero Químico Industrial

En artículos anteriores, publicados en esta revista, nos hemos referido a la «Especificación» y al «Muestreo» de los carbones; ahora, trataremos la «Harneadura» y el «Agua Física», estudiadas ambas, sobre los carbones nacionales clasificados en el grupo de los «pesados».

3.—HARNEADURA

La harneadura desempeña un papel importantísimo en la calidad de los carbones, porque es una verdad enteramente comprobada, que a menor tamaño del carbón que se extrae de la mina, mayor porcentaje de cenizas, y por lo mismo tanto menor poder calorífico.

Es por esto, que el carbón deberá ser mejor cuando es harneado en 1"; un poco inferior en $\frac{3}{4}$ ", y más inferior aún, cuando lo es en $\frac{1}{2}$ ". Con respecto al carboncillo, fácil es suponer que deberá acontecerle lo mismo que al carbón. El molido, tanto en el de éste, como en el de aquél, depende de la dureza del carbón, y de la naturaleza del explosivo empleado en la explotación.

Para formarse una ligera idea de los explosivos que emplean actualmente algunas minas chilenas de carbón, damos a continuación los siguientes análisis:

Análisis:	Dinamitas:	
	Muestra A	Muestra B
Humedad	2,59%	1,06%
Nitroglicerina	56,80%	61,03%
Algodón colodión	6,75%	5,54%
Nitrato	27,13%	27,34%
Aserrín de madera	6,73%	5,03%

Prueba del bloque de plomo «Trauba».
Muestra A 11,60 cc-1 gr. de explosivo.
Muestra B 14,66 cc-1 gr. de explosivo.

Empleando el explosivo «Muestra A» en el carbón tipo «pesado», hemos determinado los porcentajes de harneado, y para confirmar lo anteriormente expuesto, agregamos también, los porcentajes de cenizas y los poderes caloríficos determinados en la Bomba Malher.

Cantidad total harneada: 5,3 tons.

Harneros	Carbón tipo «pesado».		
	Porcentaje total de harneado	Ceniza	Poder calorífico
N.º 1. — Harneado mayor de 70 mm. . .	34,95%	4,84%	7,428
N.º 2. — Harneado entre 70 y 25 mm. . .	22,56%	6,51%	7,275
N.º 3. — Harneado entre 25 y 5 mm. . .	28,40%	7,97%	7,159
N.º 4. — Harneado entre 5 y 0 mm. . . .	14,09%	15,46%	6,435

Nosotros hemos efectuado en esta clase de trabajos prolongados experimentos, y hemos llegado a la conclusión de recomendar para todos los Establecimientos Carboníferos que se interesan por el perfeccionamiento de la producción; determinar periódicamente en esta forma «la clasificación del carbón».

En las determinaciones anteriores, para que los harneros sean prácticos, conviene que tengan la forma de una angarilla, y la superficie harneadora sea una plancha de hierro de $\frac{1}{2} \times 55 \times 55$ cms.

Dijimos al tratar la «Especificación» que los Ferrocarriles toleran el molido relacionándolo con el poder calorífico y el transporte, esto es, si este último es hecho por mar o por tierra.

Las Compañías Carboníferas cuando harnean su carbón lo hacen con planchas agujereadas con diámetros de 1"; pero también

emplean de preferencia diámetros de $1\frac{1}{4}''$ y $1\frac{1}{2}''$.

Naturalmente en estos casos, como ya lo hemos dejado establecido, el carbón será mejor cuando es harnear en $1\frac{1}{2}''$, un poco inferior cuando es en $1\frac{1}{4}''$ y más inferior aún, en $1''$. Al carboncillo, le acontece igual cosa que al carbón, con respecto al harnero empleado. Es muy conveniente volver a harnear el carboncillo, a fin de botar la porción más menuda (fino), y obtener un carboncillo granado de mejor calidad. Para eliminar el fino, son apropiadas las planchas con agujeros de diámetros $\frac{3}{8}''$; $\frac{1}{4}''$ y $\frac{1}{8}''$.

He aquí dos análisis de las porciones menudas (fino):

	Hume- dad	Cenizas	Calo- rías
N.º 1. — Harnearo entre $\frac{3}{8}''$ y 0.	3,20%	17,75	6,422
N.º 2. — Harnearo entre $\frac{1}{8}''$ y 0.	3,31%	19,19	6,208

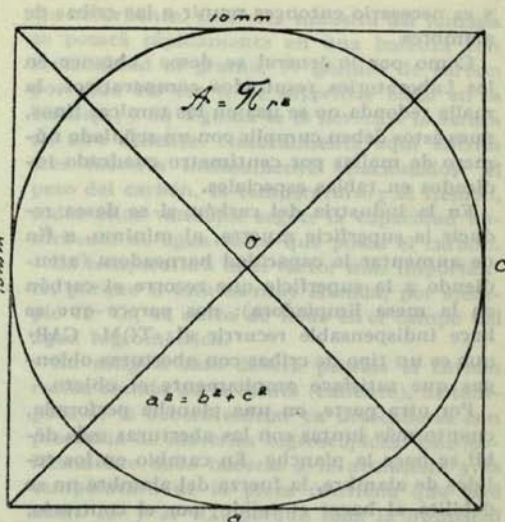
La índole de este artículo, no nos permite profundizarnos en el estudio del carbón pulverizado, pero lo haremos en otro artículo ya que sobre la materia tenemos algunos conocimientos experimentales, que hemos efectuado con el carbón nacional.

El carbón pulverizado unido a la parte fina, es un combustible de alto poder calorífico, que se aproxima a semejarse por su fluidez al petróleo, y que le superaría en nuestro país, desde el punto de vista económico nacional, si con bajo costo de transformación conseguimos emplearlo en las calderas Lancashire, que representan el 60% de los aparatos de evaporación, empleados actualmente en las salitreras.

Estamos seguros que el consumo de carbón aumentará en el Norte, ahora que el gobierno ha tomado parte directa como capitalista de la industria del salitre; más aún, lo creemos así porque en aquella tendrán que introducirse todos los avances económicos posibles.

ESTUDIO SOBRE LA FORMA DE LAS MALLAS

Las dos mallas más usadas son: la redonda y la cuadrada. Naturalmente la malla cuadrada tiene más espacio de cernido que la malla redonda. Puede quedar esto establecido por la siguiente demostración:



Superficie del cuadrado de 10 mm por arista.	100,0 mm ²
Superficie del círculo de 10 mm de diámetro.	78,5 mm ²
	21,5 mm ²

Es decir tiene 21,5 mm² más de superficie el cuadrado que el círculo; con arista y diámetro 1 cm., respectivamente.

La diagonal del cuadrado que tiene 10 mm por arista mide:

$$10\sqrt{2} = 14,142 \text{ mm.}$$

o sea:

$$14,142 - 10 = 4,142 \text{ mm.}$$

Es decir la diagonal tiene 4,142 mm. más, por cada 1 cm., que tenga la arista del cuadrado.

Las mallas tanto de los harneros como de los tamices, conviene que sean hechos con agujeros redondos y no con malla cuadrada, a fin de apreciar inmediatamente el tamaño máximo de la materia cernida según el diámetro. Sin embargo, sólo se pueden obtener resultados prácticos cuando se cierne en Laboratorios de ensayos con malla redonda, porque entonces es posible agotar completamente la parte molida del residuo, sin atender a la duración del tiempo ni al reducido espacio de cernido. A pesar de todo esto, llega el caso en que ya no es práctico en el Laboratorio cernir con malla de pequeño diámetro.

y es necesario entonces reunir a las cribas de alambres.

Como por lo general se desea obtener en los Laboratorios resultados comparativos, la malla redonda no se usa en los tamices finos, pues éstos deben cumplir con un señalado número de mallas por centímetro cuadrado indicados en tablas especiales.

En la industria del carbón, si se desea reducir la superficie muerta, al mínimo, a fin de aumentar la capacidad harneadora (atendiendo a la superficie que recorre el carbón en la mesa limpiadora); nos parece que se hace indispensable recurrir al «TOM CAP» que es un tipo de cribas con aberturas oblongas que satisface ampliamente el objeto.

Por otra parte, en una plancha perforada, cuanto más juntas son las aberturas más débil se hace la plancha. En cambio en los tejidos de alambre, la fuerza del alambre no se debilita al hacer el tejido; por el contrario, más juntas las aberturas más fuerte resulta la criba. Pensamos que los tejidos de alambre no sea lo más apropiado para harnear el carbón blando, que contenga un porcentaje subido de granado en trozos de gran volumen; pues, el movimiento de la mesa harneadora con criba, podría aumentar el molido. Creemos sí, que puede ser muy ventajoso harnear carboncillo corriente de 1 1/2"; 1 1/4" o de 1" con cribas TOM CAP de 1/4"; 3/8" y 1/8" con el fin de aumentar la capacidad harneadora en el mínimo de superficie, pues ese fino o molido es lo que lleva la mayor cantidad de cenizas (impurezas), como lo hemos establecido e indicado anteriormente por varios análisis.

La recomendación que hacemos de emplear cribas de alambre para harnear el carboncillo no alcanza para el carbón, pues estimamos que el combustible de Arauco, tal como sale de la mina, no puede ser harneado, nada más que en planchas agujereadas si se desea evitar la obturación de los espacios libres.

Para finiquitar otro punto del tema que estamos tratando, nos toca decir, que el comprador cuando adquiere carbón harneado determina el porcentaje de molido, para apreciar la molienda que ha debido sufrir el combustible en el transporte. Con este objeto la Empresa de los Ferrocarriles emplea un harnero formado por una reja de barras redondas de media pulgada de diámetro, colocadas a 45° de inclinación sobre la horizontal y a 40 cms. del suelo. Sus dimensiones son 2,40 m. de largo por 1,20 m. de ancho; las barras longitudinales están apoyadas sobre barras

transversales equidistantes entre sí 40 cms., (5 travesaños), y sigue la máxima pendiente del plano de la reja, dejando entre ellos un claro de 1/2".

EFFECTO DEL DESGASTE, EN LOS HARNEROS

En las planchas perforadas, las perforaciones van aumentando de diámetro e inutilizándose en relación directa con el tiempo de trabajo y el grueso de la plancha. Así por ejemplo, las planchas que llevan agujeros de 5/16"; 1/8" o menos, se inutilizarán muchísimo más rápido que los que llevan 1 1/2"; 1-1/4" y 1", porque las primeras son construídas por lo general con planchas de 1/8", y las segundas con planchas de 3/16".

El desgaste en planchas de 3/16" no es apreciable, porque hemos podido constatar que después de harnear no menos de 360,000 toneladas de carbón «tipo pesado», el aumento fué solo de 1 a 2 milímetros. En cambio, la plancha de 1/8" se deforma antes de pasar la tercera parte del tonelaje indicado.

Estas planchas pueden ser, en cuanto a este punto de vista, reemplazadas ventajosamente por tejidos de alambre grueso; la casa Tyler Company aconseja emplear el «doble rizado», que es una criba de alambres transversales arqueados uno por encima del otro. Dicha casa, asegura que las aberturas no se agrandan con el uso, y que sólo sufren desgastes las superficies que no intervienen en la clasificación del material; por consiguiente, la calibradura es exacta, mientras sostiene suficiente metal en las barillas para sostener sin deformarse la materia harneable.

Creemos que cada mina debería efectuar por veta, en atención a la dureza del carbón, un ensayo práctico para determinar las ventajas y desventajas que tiene harnear con cribas y con planchas; esta experiencia iría acompañada del análisis químico respectivo, y para fijar la duración y el desgaste conveniría hacer durar la observación 6 a 7 meses por lo menos.

4.—AGUA FISICA

En los Laboratorios Químicos es casi imposible pensar trabajar con una muestra para agua física que tenga un peso elevado 15, 20 o más kgs., como debería hacerse en la determinación de agua física superficial, porque ello requiere una romana que mida con exactitud 1 gr., y una estufa de cobre de gran

tamaño, es decir, apropiada para aquella masa grande de carbón.

En cuanto a la determinación del agua física que ha penetrado en el interior del combustible, con otra porción de la misma muestra anterior (sin agua superficial), se tendría que reducir a pedacitos muy pequeños, lo cual, desde luego altera completamente el resultado final del experimento, debido a la apreciable pérdida de agua física que tendría el carbón en dicha operación. De ahí que la toma de la muestra para agua física no es una operación bien definida, pues, puede ella sacarse de una porción reducida a cualquier tamaño. Es muy fácil establecer que los mayores porcentajes de agua física deben encontrarse en los tamaños menores del carbón, porque en un peso dado se tendrá mayor superficie absorbente cuando el tamaño de la materia es menor.

El agua física, no puede ser jamás una determinación precisa para que pueda ser considerada en un contrato compra-venta de carbón, como una operación equitativa para ambas partes, porque en cada instante, y muy especialmente durante el muestreo, el porcentaje de agua física sufre disminuciones apreciables con las variaciones continuas, de las temperaturas y de las humedades absolutas del aire. Este problema a medida que se estudia, va complicándose cada vez más. Si entramos a considerar la naturaleza misma de cada clase de carbón, encontraremos carbones que tienen la particularidad de ser verdaderas «esponjas», (carbones de Penco), o en general carbones livianos; y otros verdaderas «masas impermeables» (carbones de Lota), es decir, carbones pesados.

Pero como hasta la fecha no hay sobre la materia un estudio, nos parece lo más oportuno para tomar la muestra seguir el siguiente procedimiento:

Si por ejemplo se trata de sacar una muestra de varios carros, lo mejor es tomar al azar uno de ellos y abrir una zanja transversal de arriba a abajo procurando reunir 50 kgs. Este carbón se reduce por medios mecánicos, bajo techo «lo más rápidamente posible», al tamaño de media pulgada. Se le cuarteará y cada uno de los dos representantes (vendedor y comprador), elegirá una palada de dichos cuartos. Naturalmente el representante del comprador, deberá elegir el carbón más molido, porque a éste le supondrá más agua física; en cambio el representante del vendedor, deberá escoger el carbón más grande porque a éste le su pondrá menor superfi-

cie absorbente. Con esta muestra así tomada se pesará rápidamente en una balanza con sensibilidad al gramo, 99 gramos de carbón por cada 100 cm²., de superficie basal en la bandeja; y en seguida se le llevará a la estufa de aire caliente. Naturalmente aquí entran tres factores íntimamente relacionados: el peso del carbón, la temperatura y el tiempo, todos ellos variables según la capacidad absorbente de agua física que posea el carbón.

La temperatura es el factor más importante, porque si ésta es muy elevada, por ejemplo 70° C., se entra de lleno en el campo del agua higrométrica.

En ningún caso deberá pesarse el carbón recién sacado de la estufa (caliente), ni tampoco se le deberá enfriar en desecadores con presencia de materias higroscópicas. Este enfriamiento debe hacerse a la atmósfera y la temperatura de la pieza conviene que esté entre 15° y 20° C., porque toda la humedad que el carbón llegare a tomar en estas condiciones será su humedad natural o sea su humedad higroscópica. Así pues, toda recuperación de peso es porque la materia tiende a su «equilibrio con la atmósfera».

Tratándose siempre de un mismo carbón, es fácil fijar esos tres factores siguiendo un estudio análogo al que a continuación exponemos y que hicimos especialmente para una muestra de carbón pesado.

UTILES:

- 1.—Una estufa de aire caliente con forro interior de porcelana.
- 2.—Una bandeja de latón que posee las siguientes dimensiones: 22,5×22,5×5×0,1 cms.

EXPERIMENTO N.º 1:

Peso del carbón	500 grs.
Temperatura	80° C.
Tiempo	4 horas

RESULTADOS:

En caliente	2,7% de humedad
Después de 30 horas	1,0% >
Después de 100 horas	1,0% >

Conclusión: El carbón secado a 80° C., no debe pesarse caliente, porque esta pesada es falsa, a no ser que se tenga el carbón durante 30 horas, a la atmósfera libre, antes de pesarlo.

EXPERIMENTO N.º 2:

De la muestra en referencia, se mojaron 494 grs. con agua destilada, durante 3 días, y en seguida de enjuagarla se le secó al aire dentro del Laboratorio, removiendo el carbón cada 4 ó 5 horas.

RESULTADOS:

Pasado después de 4 días, pesó. 495 grs.
Pasado después de 5 días, pesó. 494 "
Pasado después de 15 días, pesó. 494 "

Conclusión: El carbón pierde totalmente su agua física en la atmósfera ventilada y bajo techo, sin que sufra cambios notables, prolongando el tiempo después que se llega al equilibrio.

Después de prolongados experimentos en los cuales hemos hecho variar los 3 factores que intervienen: temperatura, tiempo y cantidad de carbón sin dejar de atender como punto principal, la rapidez que es necesario operar en los Laboratorios de Análisis, llegamos a la siguiente:

CONCLUSIÓN FINAL:

Cantidad de carbón: Por cada 100 cm.² de superficie basal en la bandeja empleése 99 grs. de carbón.

Temperatura: No excederse de 60° (sesenta grados Celsius).

Tiempo: Por lo menos dos horas.

Recomendación: La pesada debe hacerse por lo menos 30 minutos después de sacar la bandeja de la estufa, estando la pieza a una temperatura de 15° a 20° C.

Es muy corriente la idea de lo que es el agua que contiene el carbón; sin embargo creemos conveniente precisar aquí las dos definiciones:

a) «El agua física», es el agua que recibe el carbón de algún «agente físico extraordinario» tal como es la lluvia, la neblina o cualquiera otra causa eventual, como por ejemplo, si un carbón que viaja en la cubierta de un buque es mojado por el mar.

b) «El agua higroscópica», es el agua natural que absorbe en la atmósfera: hasta que

se establece una especie de equilibrio, el cual depende sin duda alguna, mutua y directamente de los siguientes factores:

- 1.—Poder higroscópico del carbón.
- 2.—Humedad absoluta del aire.
- 3.—Tiempo muy prolongado que permanezca el carbón en el aire.
- 4.—Superficie de contacto del carbón con el aire.

Precauciones: Si a una misma muestra de carbón se le va a determinar el agua física por dos Laboratorios Químicos diferentes, conviene tomar la precaución de embalar ambas muestras en frascos gruesos de vidrio con tapas esmeriladas, o en tarros con tapas de cierre hermético y mantener la muestra antes de destaparla, por lo menos dos horas, en un lugar fresco y ventilado.

CÁLCULO DEL AGUA TOTAL EN EL CARBÓN

El agua total es la suma de los porcentajes de agua física y de agua higroscópica.

El porcentaje de agua física es determinado sobre el carbón que contiene su agua higroscópica; en cambio el porcentaje de agua higroscópica es determinado sobre el carbón que no tiene su agua física, por lo tanto el agua total, no es la suma directa de ambos porcentajes. A fin de establecer claramente como se hace este cálculo ponemos el siguiente ejemplo:

Problema: Se desea saber el agua total en una hulla que tiene 4,36% de agua física y 3,45% de agua higroscópica.

$$100 - 4,36 = 95,64$$

95,64 partes de hulla sin agua física, contienen de agua higroscópica:

$$\frac{95,64 \times 3,45}{100} = 3,30\%$$

Porque 3,45 es el porcentaje de agua higroscópica con el carbón sin su agua física, por lo tanto el agua total es

$$4,36 + 3,30 = 7,66\%$$

SOBRE EL CARBÓN PULVERIZADO

POR

SANTIAGO LORCA PELL ROSS

Consultor Marítimo del Consejo de Fomento Carbonero

COMBUSTIBLE PULVERIZADO EN EL "HORORATA" (1)

Cinco de las seis calderas del buque de la New Zealand Shipping C.º, están ahora equipadas para usar carbón pulverizado.

Se debe recordar que en una publicación que hice en Diciembre de 1928, indiqué algunas particularidades del equipo de carbón pulverizado que se había aplicado por R. H. Green & C. Siley, Weir Ltda., en el vapor de doble hélice y máquinas de cuádruple por expansión "Hororata", perteneciente a la New Zealand Shipping C.º Ltd. Este barco de 11,243 tons., fué construído por Williams Denis and Bros en 1914, habiendo sido dedicado al servicio de carga y pasajeros, entre Inglaterra y Nueva Zeland, vía Panamá.

Anteriormente a la aplicación del carbón pulverizado en el "Hororata" R. H. Green and Siley, llevó a cabo un largo experimento en las calderas terrestres, cuyo trabajo fué llevado en unión con la "Howden-Buel Combustions Cía. Ltd." Muy correcto el punto de mira que se tomó para producir un quemador de llama corta y dispersión el cual fué aplicado a las calderas existentes en Scotch con muy pocas alteraciones. Actualmente el diseño que se ha finalizado se aplica en cualquiera caldera marina Scotch, sustituyendo simplemente una nueva puerta fogón a los frentes ordinarios "Howdeen" en el centro del cual se fija el quemador.

El aire secundario para la combustión es calentado a una alta temperatura, después de lo cual es introducido en la corriente primaria de aire y combustible a la cual se le da un movimiento de rotación, asegurando por ese medio una mezcla uniforme y una combustión eficiente con llama corta.

Al principio tres de las 6 calderas fueron arregladas para quemar carbón pulverizado, te-

niendo cada quemador su propio pulverizador de turbina a vapor del sistema de bolas "fuller Bonnen". A fin de encontrar un departamento apropiado para el equipo de pulverización, partes de las carboneras transversales de proa fueron destinados para este objeto.

En el arreglo original, después de pasar a través de un harnero de tres pulgadas de malla el carbón era introducido a través de un triturador antes de llegar al pulverizador. Se han instalado dos trituradores, uno a babor y otro a estribor, de los cuales el carbón pasa a un gran depósito, que contiene combustible suficiente para 24 hrs. de trabajo, y desde ahí al pulverizador.

El rendimiento del carbón pulverizado fué muy satisfactorio, por lo cual los propietarios han considerado esta oportunidad para ampliar las instalaciones. Con este fin R. H. Green and Siley Ltda. han convertido recientemente dos de las calderas para quemar carbón pulverizado, dejando la sexta restante para quemar carbón a mano, principalmente para el uso en puerto.

El equipo original del pulverizador se ha cambiado y en su lugar se colocó por la "Howden-Buell" garantizándolo un sistema de 5 pulverizadores de molino de bolas y anillos de su propio diseño. Se reproduce una fotografía de la nueva máquina en este artículo. Esta ha sido diseñada para obtener un trabajo sencillo con mayor cantidad de pulverización y un reducido costo en el mantenimiento.

Los 5 pulverizadores están arreglados de babor a estribor en el extremo de proa de las carboneras de proa, como se indica en la figura adjunta. Un eje corre a través del salón de calderas, aproximadamente al nivel del piso, siendo puesto en movimiento desde ese extremo por una máquina a vapor compound vertical de alta velocidad. El molino de pulverización es del tipo de eje vertical, siendo puesto en movimiento por un mecanismo de cade-

(1) De la Revista Ship Building and Shipping Record.

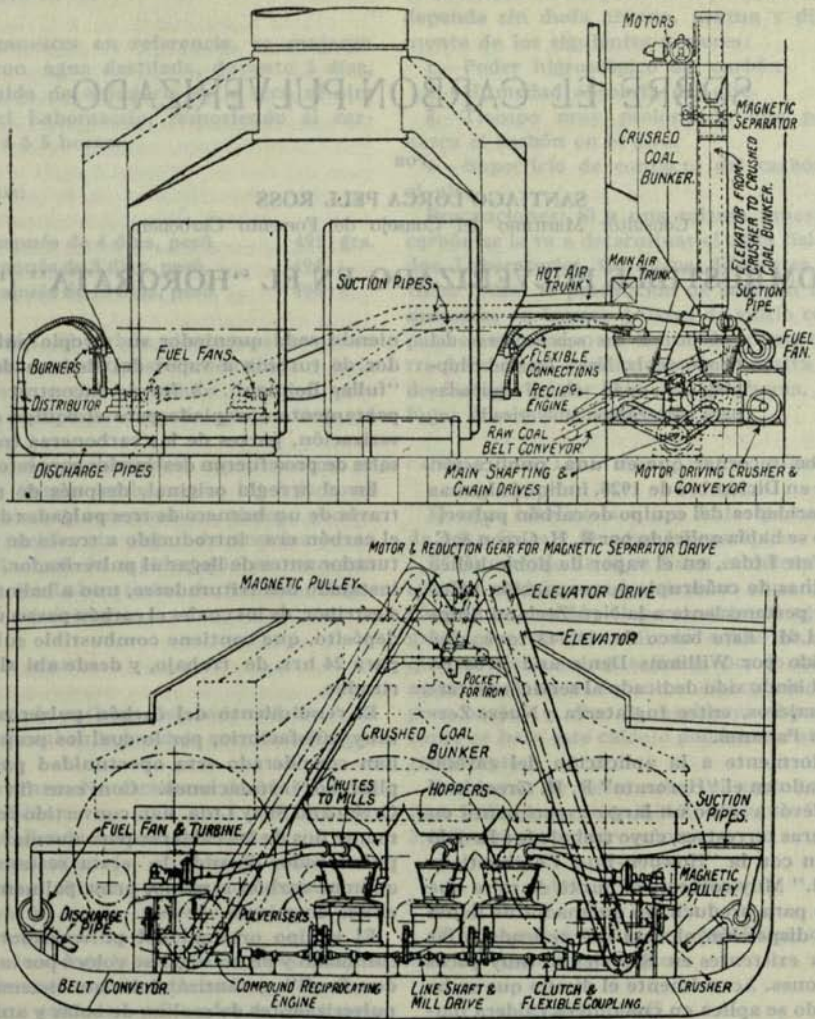


Fig. 1.—Nuevo arreglo general de la Sala de calderas del Horrata después de proveer cinco de sus seis calderas con carbón pulverizado.

na de dientes invertidos desde la línea del eje transversal. Cada pulverizador es también provisto de un embrague en el eje y por ese medio puede ser puesto en marcha o parado, según las circunstancias lo requieran. Todos los mecanismos de puesta en marcha son completamente cerrados y eficientemente lubricados.

Recientemente fué inspeccionado el "Horrata" tal como fué terminado en Millwall, donde se llevó a cabo el trabajo para completar los salones de calderas y quemar el carbón

pulverizado. La colocación de los pulverizadores es tal como se indica en el dibujo que da la disposición de los salones de caldera.

La disposición del movimiento del mecanismo fué clara y accesible, una forma simple de cuatro distribuidores del sistema Howden Buell, han sido adoptados no teniendo este distribuidor mecanismos intrincados para la aplicación del poder para su propio funcionamiento.

Tenemos esperanzas de perfeccionar la construcción del nuevo barco que al entrar en ser-

vicio dependa completamente de carbón pulverizado para generar vapor en la navegación, como también esperamos que los nuevos molinos necesitarán menos poder para su funcionamiento que las máquinas originales. Se dice bastante de la firmeza y solidez del diseño, que los quemadores originales de dispersión, no han sido alterados y la instalación ha dado un resultado muy satisfactorio bajo el punto de vista de la combustión.

La instalación fué inspeccionada en los astilleros de Millwall por una gran comitiva y varios expertos. En el momento del lunch llevado a cabo a bordo del "Hororata", Sir Robert Home, Presidente de la Howden, Buell Combustion C.º Ltda., dijo que su interés en este asunto está en la fe y creencia que la fortuna de Inglaterra dependía del carbón; recordó cómo después de las guerras Napoleónicas, nuestro comercio estaba en gran decadencia, y fué el descubrimiento del carbón el que salvó al país; creo que Gran Bretaña otra vez más será salvada por el carbón.

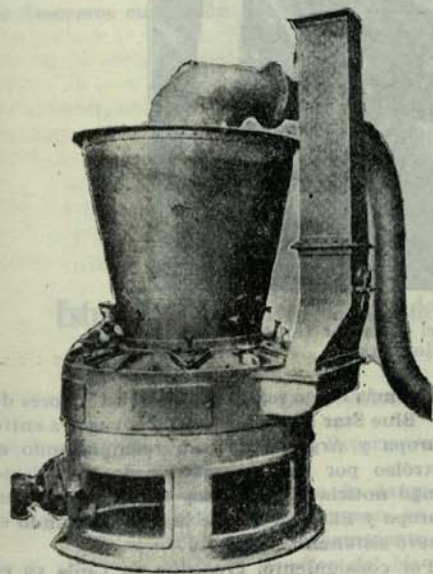


Fig. 2.—El nuevo pulverizador Howden-Buell usado en el Hororata.

Fué, continuó, erróneo, entonces creer, que el consumo del carbón a través del mundo vaya disminuyendo, el consumo del carbón va aumentando. Considero exagerado admitir que el petróleo fuera el rival del carbón, especialmente para uso en los buques.

4.—B. MINERO.—JUNIO.

¿Necesitamos asegurarnos que el petróleo va a desplazar el carbón en los buques?

La instalación que hemos visto ha sido la contestación.

Mr. John H. Siley explicó que durante los dos últimos años un gran número de instalaciones de carbón pulverizado en embarcaciones se han llevado a cabo en este país y en América. R. H. Green and Siley han estado llevando a cabo una serie de experimentos en este asunto, transcurriendo ya más de un año cuando se ha pedido por el mismo Siley C.º la instalación en una de las carboneras del "Hororata" del sistema de quemar carbón pulverizado. Desde que ha sido equipado con este sistema el buque ha hecho dos viajes de aproximadamente 55,000 millas y los resultados han sido de tanta promesa que los propietarios decidieron equipar las calderas restantes para quemar carbón pulverizado. Se han vencido todas las dificultades para quemar y distribuir y han llegado a la conclusión que para usos marinos, debe tener un molino pulverizador que pueda operar por muchos miles de millas sin ayuda alguna.

Dicen éstos, que ha sido probado con toda clase de carbón y han sostenido toda clase de pruebas después de moler varios miles de toneladas, no mostrando ningún signo de desgaste. Han tenido que encontrar en el buque un departamento para los seis molinos, donde previamente tenían tres, necesitando estos molinos muy poco poder. En general con estas instalaciones han reducido en una cuarta parte el poder usado hace un año. Se han visto obligados también a reducir al personal de fogoneros "en doce hombres" que en los negocios de la Compañía eran un considerable ítem. Tuvieron que usar más vapor por los ventiladores, pulverizadores y otras máquinas, creyendo que el costo de quemar carbón por este sistema sería cercano de un penique por ton. Pero por los datos y antecedentes propios que se han acumulado, creen que se obtendrá una economía de más o menos £ 5,000 por año y no se ve razón por qué no es posible obtener en cada caso las mismas condiciones de evaporización que en un vapor que queme petróleo. Se estima que en pocos años más quemar carbón a mano será una cosa pasada.

Hasta aquí el artículo de la Revista "Ship Building and Shipping Record".

A los datos suministrados por ella puedo agregar otros obtenidos en diferentes fuentes

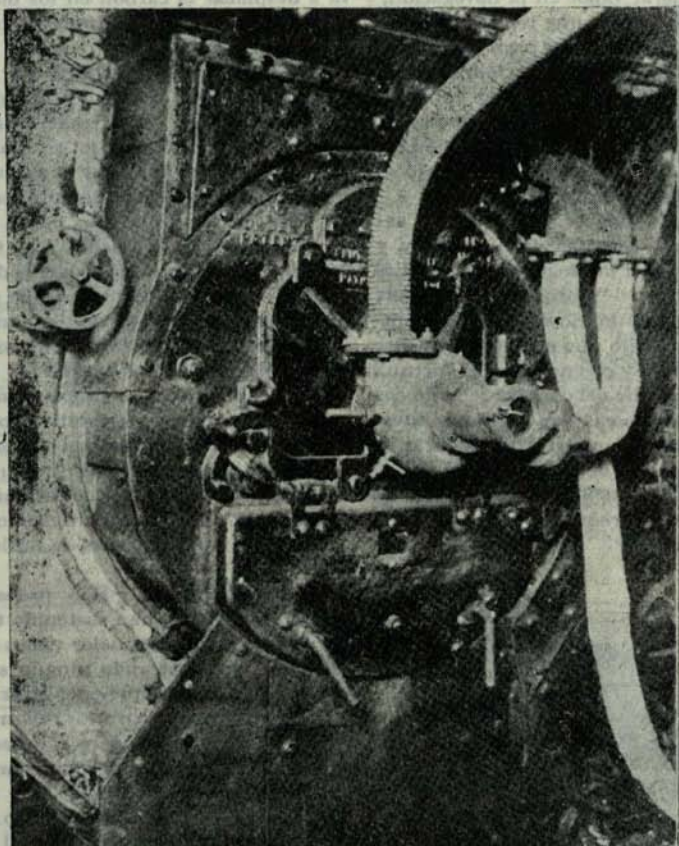


Fig. 3.—Uno de los frentes de los fogones en el quemador Howden-Buell de carbón pulverizado en el Hororata.

sobre el primer viaje del "Hororata" en que recorrió más de 11,000 millas, actuando sólo tres calderas con carbón pulverizado y constatándose las siguientes ventajas:

- 1.º Aumento de la velocidad;
- 2.º Disminución en el consumo;
- 3.º Supresión del hollín en la cubierta;
- 4.º Disminución en el personal de hombres que sirven en las calderas, y
- 5.º Siempre se mantuvo una presión constante y uniforme.

Ahora que la Compañía ha reemplazado todas las calderas para la navegación con carbón pulverizado, puede decirse que el período de experimentación va terminando y podría usarse sin inconveniente el sistema en cualquier buque.

Además tengo referencias que los vapores de la "Blue Star Line" que hacen la carrera entre Europa y Argentina están reemplazando el petróleo por carbón pulverizado. Asimismo tengo noticias de que hay varios vapores en Europa y EE. UU. que se le está colocando el nuevo sistema.

Por consiguiente, creo que en Chile ya es tiempo de hacerse un ensayo principiando por los mismos vapores carboneros a los cuales no es difícil ni costoso agregarse las nuevas instalaciones.

Ya con el ensayo terminado, se entraría a substituir el petróleo que están consumiendo algunos vapores por el combustible nacional, aumentando así el consumo.

SECCION LEGISLACION

Sobre prórroga del pago de la patente minera

LEY NUM. 4857

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY:

ARTICULO UNICO.—Se concede un plazo especial hasta el primero de Octubre próximo, para que los dueños de pertenencias que han debido pagar sus patentes en Marzo del presente año, cumplan con esta obligación sin necesidad de pagar patente doble.

Los Tesoreros cumplirán por esta vez, con

la obligación de pasar al Juzgado respectivo la nómina de las minas morosas, dentro de la primera quincena del mismo mes de Octubre.

Lo dispuesto por esta ley no obsta a la validez de los remates que se hayan efectuado con anterioridad a la vigencia de ella.

Esta ley regirá desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

Y, por cuanto he tenido a bien sancionarlo y aprobarlo; por tanto promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

Santiago, 25 de Junio de mil novecientos treinta.—CARLOS IBAÑEZ C.—Rodolfo Jaramillo.

SECCION PETROLERA

Estudio sobre la refinación del petróleo crudo colombiano (1)

POR

LUIS VARGAS VASQUEZ, I. C.,

Jefe Ingeniero de la Sección 3.ª del Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Industrias.

Desarrollo a base de datos estadísticos que reposan en el archivo del Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Industrias.

I

CONSUMO COMPARATIVO DE PETROLEO EN COLOMBIA Y EN LOS ESTADOS UNIDOS

Al escribir esta reseña sobre la refinación del petróleo crudo colombiano, se pudiera pensar

que mi ánimo va encaminado a formar un ambiente impopular para las empresas petroleras que trabajan en nuestro territorio, o cuando menos, a abrir una polémica económica contra ellas. Lejos está de mí tal propósito. Así, pues, me anticipo a todo comentario o pensamiento que pudiera llegar a coincidir con lo expresado anteriormente, y para el efecto inicio mi labor declarando que mi esfuerzo no tiene otra mira que el bien de mi país y su prosperidad.

Para ponderar la influencia económica que sobre un país ejerce la refinación del petróleo

(1) Tomado del Boletín de Minas y Petróleo N.º 10, de Abril de 1930.

crudo y la distribución de sus derivados a precios bajos, permítaseme comparar, por este aspecto, a dos pueblos diametralmente opuestos: Colombia y Estados Unidos.

La República de Colombia tiene aproximadamente una extensión de 1.300.000 kilómetros cuadrados, sobre los cuales están diseminados alrededor de siete millones de habitantes; los Estados Unidos de Norte América cuentan con una superficie de 8.000.000 de kilómetros cuadrados, y sobre ellos se mueven y trabajan febrilmente 120.000.000 de hombres.

Durante el año de 1929 las industrias norteamericanas, su locomoción, sus armadas y su agricultura alcanzaron a consumir, en números redondos, 900.000.000 de barriles de petróleo crudo, convertidos en combustibles y lubricantes, es decir, 143.000.000.000 de litros; y en el mismo lapso el consumo colombiano en los mismos artículos si mucho llegó a los 2.000.000 de barriles de petróleo crudo, o su equivalente, 318.000.000 de litros.

Un sencillo cálculo numérico nos revela que al par que en los Estados Unidos de Norte América el consumo por unidad de superficie fué de 17,875 litros, en Colombia el kilómetro cuadrado sólo absorbió 244.6; y que en tanto que el habitante norteamericano consumió 1,191.66 litros, su similar colombiano alcanzó a quemar apenas 45.43.

La consecuencia lógica de estos resultados es que si sobre un kilómetro cuadrado se consumen en industrias, agricultura, transportes, etc., 17,875 litros de combustible por año, y sobre otro kilómetro cuadrado tan sólo 244.6, teóricamente la primera superficie ha de rendir un tributo tantas veces superior al de la segunda, como unidades tenga la relación entre los combustibles quemados industrialmente en una y otra. Así, la potencialidad productiva de los Estados Unidos, estimada con el factor combustible, es 78.08 veces mayor que la de Colombia. Además, el cálculo nos revela que si un individuo en sus actividades industriales o en sus negocios consume 1,191.66 litros por año, y otro en las propias y en el mismo lapso tan sólo quema 45.43, el rendimiento teórico para el primero ha de ser necesariamente tantas veces mayor sobre el del segundo cuantas unidades exprese la relación entre los combustibles gastados por uno y otro individuo.

Este mayor rendimiento económico en pro del mayor consumidor se extiende a la comunidad que en conjunto llega a consumir la suma de los consumos individuales; y como la comunidad, en este caso, no es otra cosa que

una nacionalidad, se puede concluir que la prosperidad económica de una nación se mide por el consumo que tenga de combustibles por unidad de superficie y por habitante.

El ensayo estadístico anterior es oportuno para atraer la atención del lector hacia el tema que me propongo desarrollar en el curso de los capítulos siguientes.

II

INFLUENCIA QUE SOBRE LA ECONOMIA COLOMBIANA HAN TENIDO LA REFINACION, DISTRIBUCION Y VENTA DE DERIVADOS DEL PETROLEO CRUDO COLOMBIANO ELABORADOS EN EL PAIS.

Para desarrollar como es debido el tema propuesto para este capítulo, es preciso historiar someramente las actividades de la Tropical Oil Company, entidad productora y refinadora, filial de la Standard de Nueva Jersey, en cuanto hace relación con la refinación, distribución y venta de derivados del petróleo crudo.

La Tropical Oil Company se vinculó en Colombia como entidad petrolera en virtud del traspaso que obtuvo en el mes de agosto de 1919, y con autorización del Gobierno Nacional, de la concesión de Mares, otorgada por el Gobierno del General Rafael Reyes, al señor Roberto de Mares, en el año de 1905.

Omito todo comentario al contrato mismo, por ser ajeno al tema que desarrollo, para referirme exclusivamente a su cláusula segunda, que dice:

"Segunda. La Compañía se obliga a establecer dentro de los límites de la concesión y en el curso de dos años, contados desde la aprobación del traspaso, una refinación de capacidad suficiente para atender al consumo del país, y se obliga a vender en todo tiempo, en el lugar de producción, el petróleo crudo y los productos de la refinación a precios que no excedan de aquellos que tengan el petróleo crudo y los mismos productos en la ciudad de Nueva York".

En cumplimiento del contrato, la Tropical Oil Company instaló su refinación en la población de Barrancabermeja, del Departamento de Santander, y la dió al servicio del público durante el mes de febrero de 1922, es decir, un poco después del vencimiento del plazo estipulado en el contrato.

Desde la fecha citada para acá la refinación ha venido trabajando periódicamente, y sin interrupción.

De los progresos de la planta de la empresa habla claramente el cuadro estadístico que se expone a continuación. (Véase cuadro número 1).

Este cuadro revela que el total de barriles de petróleo crudo tratados en la planta de Barrancabermeja desde el día 1.º de febrero de 1922 hasta el 1.º de marzo de 1930 fué de 6.696,779 barriles.

El cuadro número 2, derivado del número 1, convierte este volumen de refinación en 100 unidades, que se distribuyen, año por año, así:

Anualidad	Barriles	%
1922	22,121	0.330
1922-1923	260,116	3.884
1923-1924	382,385	5.710
1924-1925	365,316	5.455
1925-1926	617,000	9.213
1926-1927	888,204	13.263
1927-1928	1.332,117	19.893
1928-1929	1.463,256	21.850
1929-1930 (diez meses) ...	1.366,262	20.402
Total	6.696,779	100.000

De los dos cuadros citados, cuya parte pertinente al petróleo crudo queda extractada, se puede concluir lo siguiente:

La refinación en el año de 1922 comprendió un lapso muy pequeño, que no da lugar a conclusiones seguras dignas de mérito.

La etapa normal de la refinación del petróleo crudo colombiano se inició el 1.º de Mayo de 1922 en adelante, computando los periodos por anualidades, que principian el 1.º de Mayo y concluyen el 30 de Abril del año siguiente. Por los alambiques de la planta pasaron durante el año 22/23, 260,118 barriles de crudo, cantidad que equivale al 3.884% de todo el petróleo refinado durante el lapso contemplado en este estudio.

Durante la anualidad 23/24, el tratamiento aumentó hasta alcanzar a un volumen de 382,385 barriles, es decir, se obtuvo una refinación del 5.710% sobre todo el petróleo crudo tratado hasta el 1.º de Marzo de 1930. Se anota, en consecuencia, un aumento en las actividades refinadoras del 47% sobre el año anterior.

La refinación durante el año 24/25 sufrió un pequeño descenso del 4.46% respecto del anterior. No obstante, aproximadamente la rata durante estos dos años se mantuvo sensiblemente constante, fenómeno que indica la estabilidad de las ventas, es decir, que el mercado estuvo equilibrado durante estos dos

periodos posiblemente debido a que los medios de comunicación disponibles en ese entonces no facilitaron su desarrollo.

En el año 25/26 la refinación aumentó considerablemente. Su volumen fué en un 68.89% superior a la anualidad anterior. Llega a coincidir ese incremento con la iniciación de las obras públicas nacionales que facilitó el tratamiento de mayores cantidades de crudo y por tanto la colocación de derivados en mayor cantidad respecto a los años pasados.

Durante el año 26/27 continuó la prosperidad de la planta, que incrementó el tratamiento de crudos hasta alcanzar un aumento del 43.95 en relación con la anualidad anterior. Es de anotarse que esta prosperidad marchó en armonía con la del país, traducida en vías de comunicación.

La anualidad 27/28 fué aún más propicia para la refinación del petróleo crudo colombiano, ya que su volumen llegó a un 50 por 100 aproximadamente sobre la anterior. Asimismo, en la anualidad 28/29 se anotó un incremento del 9.84 sobre la 27/28, incremento que por su poca cuantía revela una próxima situación de equilibrio en el progreso del país durante estas dos anualidades.

Finalmente, durante los diez meses de la anualidad 29/30, comprendidos entre el 1.º de Mayo de 1929 y el 1.º de Marzo de 1930, se anota en el cuadro un descenso respecto del año anterior. Pero es de anotarse que el descenso sólo hace relación con los diez meses considerados del año que quedaría anulado y convertido en mayor tratamiento al computar los dos meses que restán de la anualidad precipitada. Al tomar el promedio para todo el año, el volumen de la refinación sería del 24.482 sobre el total tratado; y respecto del año anterior, el incremento sería del 18.67 por 100.

Ya durante esta anualidad se empezaron a sentir con intensidad los efectos de la crisis en relación con la refinación del petróleo crudo. El cuadro número 3 pone de presente el descenso gradual y fuerte del tratamiento a partir del mes de Junio de 1929. La observación y estudio del cuadro citado anota que a partir de Junio de 1929 la producción, y por tanto el consumo de gasolina, fué decreciendo hasta llegar al mes de febrero, en que su volumen sólo alcanzó al 51.44 respecto del mes de Junio referido. En cuanto al fuel oil, a partir de la misma mensualidad se acentuó el descenso con mayor insistencia, de suerte que en Febrero el volumen de este derivado, entregado por la planta, sólo llegó a una tercera parte del correspondiente a Junio de 1929.

La influencia de la renta aduanera sobre la producción y el consumo de la gasolina y el fuel oil, derivados aplicados al transporte, es manifiesta. La renta aduanera decrece en proporción a la reducción de las importaciones; y con la misma rata necesariamente tienen que decrecer los consumos de combustibles aplicables a barcos, ferrocarriles, camiones, etc. No hay para qué hacer mención de la crisis por que atraviesan las empresas de navegación y las ferroviarias, así como las de transporte con motores de explosión, ni traer a cuenta la disminución proporcional de la renta de aduanas nacionales; pero llamo la atención hacia este fenómeno, que revela la estadística, para explicar el descenso en la producción de refinados y por ende el de su colocación en el mercado.

El contenido del cuadro número 1, sobre el cual es preciso volver, ofrece comentarios y conclusiones por demás interesantes. Haré un breve comentario sobre el proceso seguido por cada uno de los subproductos elaborados en la planta de Barrancabermeja.

GASOLINA.—La gasolina tiene aplicación económica en los vehículos de transporte accionados con motores de explosión. La rapidez en el transporte, propia de estos vehículos, y el alto costo de los vehículos, justifica la aplicación de altas tarifas, que pagan los clientes de las empresas en atención a la necesidad de recorrer grandes distancias en breve tiempo o de tener sus cargamentos en los mercados en la oportunidad necesaria.

La construcción de carreteras automoviliarias, y como consecuencia de ellas el empleo de numerosos vehículos de transporte, vino a ocasionar el sorprendente desarrollo de la refinación de Barrancabermeja, al menos en cuanto a la producción de gasolina. Este desarrollo puede apreciarse al tener en cuenta que la producción y consumo de gasolinas de la instalación citada durante el año 28/29 fué 8.37 veces mayor que las de la anualidad 22/23.

KEROSENE.—Este derivado del petróleo crudo, que en tiempos anteriores tuvo gran demanda, ha venido a quedar en segundo plano por falta de aplicación en escala apreciable. Su utilización inicial fué como combustible iluminante; pero el descubrimiento de la luz eléctrica lo sustituyó con ventaja.

Los países como Colombia, donde aún no se han desarrollado intensamente los servicios de alumbrado eléctrico, todavía lo consumen, pero su aplicación se circunscribe a las poblaciones de menor cuantía, donde no hay posibilidades rentísticas para implantar los servicios

eléctricos, y a los campos, donde es utilizado por los labriegos. Este combustible puede considerarse como elemento de las gentes pobres y se comporta como artículo de primera necesidad.

Por las razones expuestas, el kerosene es un subproducto del petróleo, que no se afecta en sus ventas con las crisis más agudas. Al efecto, del cuadro número 1 llegamos a la conclusión de que el consumo de kerosene durante el año 28/29 apenas alcanzó a ser 1.65 veces mayor que el de la anualidad 22/23.

Demuestran estos resultados estadísticos que el país poco se ha beneficiado con el kerosene, ya que su consumo sensiblemente se ha mantenido el mismo desde que está en actividad la refinación de la Tropical Oil Company, en Barrancabermeja.

No hay duda de que la falta de mercado para el kerosene constituye un problema serio para la empresa que lo produce. Los petróleos crudos contienen determinada cantidad de hidrocarburos constitutivos de cada uno de los subproductos dados a la venta; y el crudo colombiano tiene su porcentaje aplicable al kerosene. Al efectuarse la refinación industrial en la planta el petróleo entrega los subproductos que le son propios, de suerte que si el mercado abastecido por la instalación no alcanza a consumir la cantidad de cada refinado entregado, o se presenta una superproducción del subproducto que no tiene salida, la empresa, para evitar esta pérdida, corta la refinación en determinado estado y obliga a los hidrocarburos excedentes a formar parte de otros subproductos que por lo mismo adolecen de inconvenientes que los hacen impropios para el fin a que se destinan.

La Tropical Oil Company ha tratado de obviar los inconvenientes anotados abriendo mercado al kerosene en la forma de combustible para estufas.

En Colombia, el combustible citado vino a reemplazar otros medios más rudimentarios de alumbrado, tales como las bujías de sebo animal, las esteáricas, etc., que se elaboraban en el país y dejaban al industrial nacional modestas utilidades. La implantación de él como combustible iluminante acabó con estas pequeñas industrias, y no obstante la sustitución no ha sido benéfica, pues es sabido que el kerosene durante su combustión es cuando menos incómodo.

En otros países refinadores se han inventado modificaciones al kerosene, tales como el flit, y el Fly Osan, que se emplean como destructores de mosquitos y plagas. En Colombia las empre-

sas petroleras expenden buenas cantidades de ellas, pero no se han preocupado por instalar en el país la planta correspondiente.

A. C. P. M. (aceite combustible para motores o gas oil).—El A. C. P. M. es otro de los subproductos del petróleo crudo, y a mi juicio es el llamado a resolver el problema fiscal de la Nación y el que por tal causa propenderá con mayor eficacia al incremento de la economía nacional.

Su aplicación se concreta especialmente a la agricultura como combustible barato de los tractores agrícolas. También se usa ampliamente en las plantas de gasolina natural como hidrocarburo absorbente de la humedad de los gases naturales provenientes de los campos petroleros en explotación.

Del estudio del cuadro 1 llegamos a la conclusión de que hasta hoy el A. C. P. M. no ha tenido aplicación en el país, y esta es la causa directa de que la agricultura en Colombia prácticamente no exista. Cuando los cuadros estadísticos sobre consumo de combustibles líquidos presenten para Colombia cifras análogas a las que hoy arrojan para las gasolinas y el fuel oil, podremos decir y asegurar que el desarrollo de la Nación es estable y que el progreso patrio no se ha de ver suspendido y amenazado por crisis como la que confrontamos actualmente.

Durante el año de 1922-23 la planta de Barrancabermeja produjo y dió al consumo 9.468 barriles de gas oil (A. C. P. M.) cifra que decreció el año siguiente en un 9.75%. Este descenso pone de presente que la agricultura en el año 23-24 no se desarrolló en el país en relación con el año anterior. El año siguiente, 24-25, volvió a subir la cifra producida, pero sin lograr la cuantía del primer año de actividad de la planta. Durante el año 25-26 la planta de Barrancabermeja entregó 16,226 barriles de gas oil, incremento que coincidió con la famosa planta de gas (gasolina natural) que tiene en actividad la Tropical Oil Company en su campo de EL CENTRO. La tal producción se aplicó en dicho año al consumo interno y a las necesidades de la elaboración de gasolina natural. A partir del año que se estudia la instalación de la Tropical ha ido incrementando su producción de gasolinas naturales, y por tal razón la refinería de Barrancabermeja a su vez ha venido entregando mayores cantidades de gas oil, no queriendo esto decir que las ventas en el mercado nacional se hayan aumentado, sino que, por el contrario, han permanecido sensiblemente constantes hasta la fecha.

El estudio del derivado A. C. P. M. merece un comentario especial.

Siendo el gas oil un combustible que en otros países ha contribuido como el que más a su desarrollo y progreso, ¿porqué en Colombia, no obstante ser producido en la refinería de Barrancabermeja, no han llegado los fines que le son propios? Esta pregunta es de fácil contestación, porque los precios de venta no dan margen a su empleo económico, y por tanto las industrias que están vinculadas a él no han podido desarrollarse.

De acuerdo con el contrato vigente, la Tropical vende el gas oil en Barrancabermeja a siete centavos el galón, sin empaque. En Cartagena el precio de expendio es de trece centavos, también sin empaque; en las mismas condiciones en Barranquilla el precio es de doce centavos. Ya en La Dorada el precio con empaque llega a veintinueve y medio centavos; en Girardot y en Bogotá, en las mismas condiciones, cuarenta y cuatro y medio y cincuenta centavos, respectivamente.

¿Qué terreno, por excelente que sea, o qué propietario, por afortunado y hábil agricultor que sea, puede llegar a preparar sus terrenos con tractores accionados con gas oil a cincuenta centavos galón?

No entro a criticar las razones que tenga la Tropical Oil Company para asignar a este combustible, que necesita tanto el país como elemento de vida, los precios que he citado; pero fuera de desearse que sobre este particular buscara la empresa un sistema de distribución más económico, a fin de rebajar el precio, como lo ha buscado y lo ha encontrado para el fuel oil y la gasolina, combustibles a los que ha consagrado especial atención para surtir los mercados.

Las regiones costaneras por lo general no son agrícolas, porque debido a su proximidad a los puertos de abastecimiento, los productos alimenticios se adquieren al menor precio, y por tanto están al alcance de todas las clases sociales. Por esta razón el consumo de A. C. P. M. en la zona atlántica es pequeño, no obstante su precio relativamente bajo. Pero los terrenos cordilleranos y las altiplanicies del centro de Colombia, debido a su gran alejamiento de los centros de abastecimiento, necesariamente tienen que ser agrícolas, sin haber logrado serlo a causa del extraordinario costo del combustible indicado para los trabajos agrícolas.

La bondad de las tierras de la Sábana de Bogotá y de otros lugares densamente poblados, así como el consumo obligado de otros sectores

del país, ha originado una agricultura forzada que se ha hecho merced a la necesidad de conservar la vida mediante la adquisición de elementos de subsistencia; pero en tales sitios las faenas agrícolas se practican con el motor animal o con el humano. Generalmente en las zonas de intenso consumo los trabajos se efectúan con bueyes, apacentados en extensas praderas, alejadas por tanto de la agricultura; y en otras, donde las condiciones climáticas y la densidad de población no son tan favorables, se cultiva el terreno con el solo esfuerzo del hombre, quien, por medio de la barra, el azadón o el chuzo, prepara y siembra la simiente para obtener al cabo del tiempo un rendimiento mediocre y proporcional a los sistemas de labranza puestos en uso.

La agricultura en Colombia sólo existe porque el natural tiene que vivir, cueste lo que cueste el medio de subsistencia. Y por este sistema anormal, la deficiencia de nuestra agricultura hace que las estadísticas muestren que la parte del mundo donde es más costosa la vida es en Colombia, no obstante ser él un país beneficiado con creces por la naturaleza con sus exuberantes terrenos propicios, según los climas, para toda clase de cultivos.

No es menos culpable de nuestro atraso agrícola el pueblo que hoy trabaja los campos con los mismos sistemas y elementos que emplearon sus antepasados del siglo XV. El esfuerzo oficial para modificar este estado de cosas ha sido hasta hoy infructuoso; y el Gobierno, consciente del fracaso tenido, no ha omitido esfuerzo alguno para llegar a solucionar el problema agrícola adoptando el único medio para resolverlo con éxito: la venta dentro del país de combustibles líquidos a bajo precio. Más adelante, y como tema de la última parte de este estudio, me ocuparé en la presentación de los planos aludidos.

FUEL OIL.—El fuel oil, subproducto del petróleo crudo, de densidad bastante subida, se obtiene en la planta de Barrancabermeja, como residuo de la destilación de los combustibles antes citados. Tiene aplicación extensa como combustible de los hogares de calderas de cualquier clase que sean, así como en los modernos motores de explosión Diesel.

Observemos el cuadro número 1 para seguir el curso que este combustible ha seguido en Colombia desde que se dió al servicio la planta de Barrancabermeja hasta nuestros días.

Durante el año 1922-23 se beneficiaron en dicha instalación 173,970 barriles de fuel oil; el beneficio durante el año siguiente tuvo un aumento del 39.70%. Durante el año 24-25

se anotó un pequeño descenso del 2.77% respecto de la anualidad anterior. Esta equivalencia sensible en las dos anualidades indica que el consumo llegó a coparse, es decir, que las necesidades de la navegación fluvial del Magdalena, único servicio que por aquel entonces utilizó el fuel oil, quedaron satisfechas. Del año 25-26 en adelante el consumo fué incrementándose en forma sorprendente: la entrega de fuel o en el curso del año citado alcanzó al 91.04% sobre el anterior; la anualidad 26-27 aún sobrepasó a la del 25-26 en un 44.07%; durante el año 27-28 el aumento fué del 51.75; y finalmente, para la anualidad 28-29, el incremento llegó al 9.48%.

Es de observarse que al final de 1928-1929 empieza a nivelarse la producción de fuel oil, hecho que pone de presente la proximidad de una situación de equilibrio en el progreso nacional, representado por la industria de transporte.

El movimiento que arroja el citado cuadro nos lleva a conclusiones por demás interesantes.

La industria que ha contribuido en mayor escala al consumo del fuel oil y por ende al desarrollo y prosperidad de la planta de refinación de Barrancabermeja, ha sido la de transportes fluviales del río Magdalena. Al inaugurarse la refinación eran muy pocas las unidades que quemaban este combustible, o todas se surtían con las leñas de las vegas del río Magdalena, donde se había desarrollado una activa industria de combustibles vegetales. Los terrenos descubiertos y de los cuales se obtenía el combustible vegetal entraban luego al servicio de la agricultura.

La mayor eficiencia del fuel oil no sólo desde el punto de vista de su mayor poder calorífico sino desde el de su comodidad de trasegarlo, fué acabando con el consumo de las leñas y los antiguos "leñateos", emplazados en las márgenes de nuestra arteria fluvial, y desaparecieron totalmente. Esta sustitución necesariamente ha sido benéfica para el desarrollo económico del país; no obstante, éste ha venido a sufrir por cuanto el reemplazo originó la ruina de la agricultura en tales regiones. La empresa, al llegar al país, encontró en él la industria de transporte en pleno desarrollo; y así, la oferta de fuel no vino a crear una industria nueva sino que aprovechó una existente a la cual desalojó rápidamente. Hubo víctimas en esta sustitución, y aquéllas precisamente fueron los industriales nacionales que llegaron a vincularse en aquellas regiones después de

inauditos y prolongados esfuerzos humanos y de invertir crecidas sumas.

Los empréstitos nacionales vinieron a alimentar el progreso de la Nación por medio del adelanto de las obras públicas; y como consecuencia de éstas, la importación de elementos de toda índole alcanzó un volumen considerable. Los industriales de transportes fluviales, para atender al movimiento de importación, se vieron obligados a aumentar el tonelaje de sus flotas con nuevas y potentes unidades; y por lógica consecuencia, la actividad anotada vino a beneficiar directamente a la refinería, que año por año fué incrementando su capacidad refinadora para abastecer el mercado, siempre creciente, de las nuevas unidades fluviales.

Este inusitado incremento de la planta de refinación de Barrancabermeja lo confrontamos al revisar el cuadro número 2, del cual extracto la parte pertinente al fuel oil:

Anualidad	Barriles	Tanto por ciento sobre el total de fuel oil
1922	16,421	0.340
1922-1923	173,970	3.598
1923-1924	243,031	5.026
1924-1925	236,287	4.887
1925-1926	451,416	9.336
1926-1927	650,358	13.451
1927-1928	986,905	20.412
1928-1929	1.080,433	22.346
1929-1930 (10 meses)	996,184	20.604
Total	4.835,005	100.000

MERMAS.—Se entiende por “mermas” las pérdidas por evaporación sufrida por un crudo durante su tratamiento en la planta de refinación. Cuando las plantas son perfectas y están manejadas por operarios experimentados y cuidadosos, las mermas alcanzan a cifras de poca consideración.

No me extenderé en comentarios detallados sobre este capítulo por estar fuera de mi trabajo. Empero, llamo la atención hacia los cuadros 1, 2 y 4, donde se anotan los datos estadísticos relativos a las mermas. En el cuadro número 1 se expresa que la totalidad de las mermas en la planta de Barrancabermeja hasta el 1.º de Marzo de 1930 fué de 127,209 barriles, cifra ésta que en relación con los 6,696,779 barriles de petróleo crudo tratados en el mismo lapso, alcanza al 1.889%.

Durante el año 23-24 la merma subió a 19,695 barriles, es decir, el 31,206% sobre el total de mermas; y el 10.382% en relación con el crudo

tratado en la anualidad citada. Como se comprende, esta pérdida extraordinaria sólo puede explicarse por accidentes en la planta o quizá por roturas en las tuberías o por incendios.

RESUMEN.—Los comentarios anteriores nos llevan a las siguientes conclusiones:

La planta de refinación de Barrancabermeja ha contribuido eficazmente al desarrollo de la economía nacional en cuanto hace relación con el mercado de GASOLINAS;

En cuanto hace relación con el mercado de KEROSENE, la contribución de la mencionada instalación en pro de la economía nacional ha sido prácticamente nula.

Por el aspecto del mercado de A. C. P. M. (gas oil), la economía nacional no ha alcanzado beneficios, ya que los altos precios de este combustible no han dado margen al desarrollo de la agricultura, y

En relación con las ventas de fuel, la economía nacional se ha beneficiado indudablemente. Empero, hay que tener en cuenta que la sustitución del combustible vegetal por el líquido acabó radicalmente con una industria netamente nacional, como era la explotación de los bosques de las riberas del río Magdalena y la consiguiente expansión agrícola en aquellos lugares, para entregarla en provecho exclusivo de una entidad extranjera.

III

VOLUMEN DE LA REFINACION TOTAL DE LA REFINERIA DE BARRANCABERMEJA EN RELACION CON LAS REGALIAS NACIONALES EN LAS EXPLOTACIONES DE LA TROPICAL OIL C.º

En este capítulo necesariamente he de entrar a considerar las relaciones entre el Gobierno Nacional y la Tropical Oil Company, tema que procuraré desarrollar dentro de la mayor lógica y ceñido a los datos estadísticos derivados de los informes mensuales rendidos por la citada Empresa al Ministerio del ramo.

Haré, como antecedente, una breve reseña de las relaciones entre el Gobierno y la Compañía en cuanto hace referencia al cobro de la participación nacional.

En desarrollo de la cláusula QUINTA del contrato vigente entre la Empresa extranjera y el Gobierno Nacional, éste, después de prolijas y complicadas discusiones, optó por cobrar en DINERO el diez por ciento (10%) que le corresponde al Estado en los productos brutos de la Empresa.

Al efecto, la Compañía ha venido pagando a la Nación las regalías exigibles desde que se

inició la explotación de las estructuras petroleras de la concesión de Mares hasta el 31 de Diciembre de 1929.

EL MONTO TOTAL DE TALES REGALIAS O PARTICIPACION NACIONAL ASCIENDE HASTA LA FECHA CITADA A 6.293.070,53 BARRILES DE PETROLEO CRUDO DE 42 GALONES (Standard americanos) CADA BARRIL.

El barrilaje anterior, como se ha dicho, fué exigido en dinero, y de las distintas liquidaciones efectuadas, LA SUMA QUE HA VENIDO A ENTRAR AL ERARIO PUBLICO POR ESTE CONCEPTO ASCIENDE A \$ 5.269,498.32.

Con el fin de enlazar el cobro de las regalías nacionales con un período igual de la refinación del petróleo crudo colombiano en la planta de Barrancabermeja, se hace preciso adicionar a las cantidades anteriores las regalías correspondientes a los meses de Enero y Febrero de este año, que son, en barriles, respectivamente, 171,903.00 y 152,032.70.

Para determinar el precio de estas regalías mensuales se toma el promedio del precio del mismo petróleo en barco-tanque en Mamonal durante cada uno de los días integrantes de las dos mensualidades. Estos datos constan en documentos oficiales que reposan en los archivos del Ministerio del ramo. De su aplicación obtenemos que durante los dos meses corresponderán a la Nación las siguientes cantidades, respectivamente: \$ 132,651.60 y \$ 104,703.25 (1).

Al adicionar estas dos cifras a las ya recibidas por el Gobierno hasta el 31 de Diciembre de 1929, logramos determinar la participación nacional hasta el 1.º de Marzo de 1930:

	Barriles	\$ m/cte.
Regalías del Estado hasta el 31 de Diciembre de 1930 . . .	6.293,070.53	5.269,498.32
Regalías del Estado por los meses de Enero y Febrero de 1930	323,935.70	237,354.85
Total de regalías hasta el 1.º de Marzo de 1930	6.617,006.23	5.506,853.17

(1) El valor de la participación nacional durante los meses de enero y febrero de 1930 puede estar afectado de alguna diferencia por defecto, la cual aparecerá cuando se efectúe la liquidación definitiva y se tenga en cuenta la cotización precisa del petróleo crudo en cada uno de los días del respectivo mes. En todo caso no quedan desvirtuados los cuadros estadísticos ni las conclusiones del presente artículo.

Para confrontar los datos anteriores véase el cuadro número 5, sobre participación nacional en las explotaciones de la Tropical Oil Company.

Los totales anteriores dan, como PRECIO PROMEDIO PAGADO POR LA TROPICAL OIL C.º AL GOBIERNO POR EL TOTAL DE SUS REGALIAS, EL DE \$ 0.832.

Obtenidas las cifras anteriores, podemos entrar a comparar el volumen refinado en la planta de Barrancabermeja con las regalías percibidas por el Estado hasta la misma fecha, así:

	Barriles
La Tropical Oil Company ha refinado en la planta de Barrancabermeja desde Febrero de 1922 hasta el 1.º de Marzo de 1930	6.696,779.00
A la Nación le han correspondido por concepto de regalías en las explotaciones de la Tropical Oil C.º, desde que se inició la explotación hasta el 1.º de Marzo de 1930	6.617,006.23
Diferencia	79,772.77

Esta diferencia, tomada del petróleo de los STOCKS de la Compañía y adicionada al petróleo de la regalía nacional, es justamente el crudo tratado en la planta de refinación de Barrancabermeja.

Por tanto, el producto que se obtenga de multiplicar el número de barriles de crudo tratados, por \$ 0.832, precio promedio por barril, nos representa el costo de la materia prima (petróleo crudo) pasada por los tanques, o mejor, por los alambiques de la refinería de Barrancabermeja, desde que se dió al servicio del público hasta el 1.º de Marzo de 1930. Este producto es de \$ 5.573.224.11.

De esta cifra corresponden:

	Barriles.	\$	%
Por concepto de regalías nacionales . . .	6.617,006.23	5.506,853.17	98,808.79
Por concepto de crudo, tomado de los "stocks" de la Tropical Oil Company	79,772.77	66,370.94	1,191.21
Total	6.696,779.00	5.573,224.11	100,00000

(Véase el cuadro número 6).

Para llegar a hacer un cómputo de las utilidades hechas por la Tropical Oil Company en su planta de refinación, cómputo que esté alejado de error o apreciación personal, he de tomar los mínimos precios de venta fijados por The Tropical Oil C.º en refinería. Es verdad que dicha Empresa obtiene necesariamente utilidades mucho mayores en atención a su amplio y eficiente servicio de distribución y a la circunstancia de no tener competencia en el radio de acción de sus ventas en el país, excepción hecha de algunos lugares de la costa Atlántica, donde determinados productos norteamericanos y de otra procedencia alcanzan a llegar al mercado. Empero, estas utilidades las considero como fruto, no del negocio en refinería, sino del de distribución de productos, industria ésta que ha sido desarrollada con especial acierto por la precitada Compañía.

Los precios que sirven de base a estos cómputos son los siguientes:

Gasolina, \$ 0.14 galón americano.

Kerosene, \$ 0.15 galón americano.

A. C. P. M. (gas oil), \$ 0.07 galón americano.

Fuel oil, \$ 1.12 barril de 42 galones americanos.

Del cuadro número 1 se desprende el número 7, donde se han convertido los barriles en galones americanos, PATRON o STANDARD, a razón de 42 galones por barril. En este cuadro se han aplicado, además, los precios anteriores, y se obtuvieron los resultados en él indicados.

Al extractar el cuadro citado, se obtiene:

Petróleo crudo tratado, 6.696,779 barriles.

Entradas brutas desde Febrero de 1922 hasta 1.º de Marzo de 1930, \$ 15.367,204.

Además del costo de la materia prima (petróleo crudo), hay que tener en cuenta en una planta de refinación el costo unitario de tratamiento o de refinación, el cual contempla la depreciación de la planta y sus dependencias, gastos generales de administración, combustibles, etc. Y por otra parte, el costo de transporte del petróleo hasta los alambiques de la planta, y luego el de los productos refinados hasta ponerlos al alcance del público.

Dadas las excepcionales condiciones de la planta de Barrancabermeja, donde algunos gastos llegan a eliminarse totalmente, estimo que este costo, combinado, llegue a \$ 0.40 por barril.

La aplicación de este costo origina el cuadro número 6, en la parte pertinente. El costo total de refinación, combinado con los otros gastos enunciados, es en consecuencia de \$ 2.678,711.60, cifra que adicionada al costo

de la materia prima (petróleo crudo), da el costo neto de todos los productos elaborados y listos para la venta.

El cuadro número 6 indica que este costo es de \$ 8.251,935.71.

Ahora bien: como el cuadro número 7 nos dice que las entradas en bruto aplicables a la vida de la refinería hasta el 1.º de Marzo de 1930 ha sido de \$ 15.367,204, la diferencia entre este guarismo y el costo neto de todos los productos elaborados y listos para la venta, da la utilidad líquida de la Tropical Oil Company, en el supuesto de que por los alambiques de su refinería hubieran pasado las regalías nacionales. Esta diferencia es de:

Entradas brutas	\$ 15.367,204.00
Gastos	8.251,935.71

Diferencia o utilidad líquida de la Empresa \$ 7.115,268.29

Esta utilidad se viene a distribuir en proporción al volumen de la materia prima (petróleo crudo), elaborada por concepto de compras hechas al Gobierno de las regalías de la Nación y de petróleo crudo tomado de los STOCK de la Compañía. Del mismo cuadro número 6, donde se encuentran tales porcentajes, se deduce el cuadro número 8, que al resumirlo dice lo siguiente:

Al refinar la Tropical Oil Company en su planta de Barrancabermeja todo el petróleo de las regalías nacionales que el Gobierno le ha vendido a \$ 0.832 el barril de 42 galones americanos, y tomando un costo de refinación, etc., de \$ 0.40 el mismo barril, la Empresa citada ha tenido egresos por valor de 8.251,935.71, y entradas por \$ 15.367,204. La diferencia de \$ 7.115,268.29 se distribuye así:

Utilidad neta por crudo com- prado al Gobierno.....	\$ 7.030,510.51
Utilidad neta por crudo de la Tropical.....	84,757.78
Total.....	\$ 7.115,268.29

Este sencillo cómputo nos ofrece conclusiones en extremo interesantes, a saber:

La Tropical Oil Company, en virtud de un contrato vigente, entrega a la Nación, como valor del arrendamiento de la concesión de Mares, el diez por ciento (10%) de los productos brutos que explota dentro de dicha concesión;

La Tropical Oil Company, hasta el presente y desde la fecha en que inició sus explotaciones,

ha venido comprando al Gobierno dicha participación;

La Tropical Oil Company ha entregado al Gobierno determinada cantidad de pesos moneda colombiana, como precio o valor de las regalías del Estado;

La Tropical Oil Company toma el petróleo crudo comprado al Gobierno y lo pasa por los alambiques de su planta refinadora de Barrancabermeja;

La Tropical Oil Company vende a los consumidores colombianos los refinados que ha obtenido del petróleo comprado al Estado;

La Tropical Oil Company, con el producto de sus ventas, reintegra a sus arcas el precio que ha entregado al Gobierno, así como los gastos de refinación, depreciación, transporte, etc., aplicables a los productos de la refinación;

La Tropical Oil Company, finalmente, obtiene una utilidad líquida al cabo de ocho años de actividades refinadoras, de \$ 7.030,510.51 por concepto de los petróleos crudos que ha comprado al Gobierno y que representan el arrendamiento de la concesión de Mares.

La síntesis de las conclusiones anteriores es que los dineros pagados por la Empresa citada al Gobierno Nacional como canon del arrendamiento de una concesión petrolífera, modelo mundial en su especie, con más de 512,000 hectáreas de superficie, no sólo no benefician al país sino que le causan una erogación cubierta por el consumidor colombiano, de \$ 7.030,510.51, dinero éste que sale para el extranjero sin dejar huella benéfica en pro de la economía nacional.

Con estos factores a la vista, pregunto: ¿la Tropical Oil C.º, al instalar o usufructuar su refinación de Barrancabermeja, contribuye en pro de la economía nacional?

¿Debe el Gobierno continuar recibiendo en dinero sus regalías, o por el contrario, debe buscar la forma de refinarlas directamente para dar combustibles a bajo precio, y mediante esto impulsar la industria nacional en todas sus fases?

IV

CONVENIENCIA DE UNA REFINERÍA OFICIAL O SEMIOFICIAL PARA TRATAR EN ELLA LOS PETROLEOS CRUDOS PROVENIENTES DE LAS REGALÍAS DEL ESTADO Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y LUBRICANTES A BAJOS PRECIOS

Cuando el Gobierno de Colombia celebró con la Tropical Oil Company el contrato que

facultó a esta entidad para explotar las estructuras petroleras de la concesión de Mares, exigió a la Empresa que las regalías estipuladas como valor del arrendamiento podían ser exigidas, a opción del Gobierno, entre otras formas, en ESPECIE O EN DINERO.

Esta plural forma de cobro dejada al arbitrio del Gobierno, indica a ciencia cierta que en el ánimo de las partes contratantes de 1919 se mantuvo la idea de que el Gobierno, en cualquier tiempo, podía percibir la participación nacional en petróleo crudo, bien para obtener una colocación de él en condiciones más ventajosas a las ofrecidas por la Tropical Oil Company, bien para destinarlo a la refinación y con ello atender a las necesidades de la demanda nacional.

Las regalías de la Nación pueden convertirse en un arbitrio rentístico de cuantía indeterminada: la venta que de ellas se haga a la Tropical Oil Company es un medio de conversión rentístico; otra venta efectuada a entidad que pague determinada cantidad sobre lo hasta ahora obtenido es otro sistema ciertamente más favorable que el anterior; la aplicación de las regalías a la refinación, para luego distribuir las en forma de refinados, es, finalmente, otro de los medios de allegar recursos fiscales, que sin duda alguna es el más lucrativo entre los descritos.

Siendo el Gobierno un administrador de los bienes que integran el patrimonio común, es claro que su deber está en manejar tales bienes en forma que rindan su mayor tributo al Erario y a su vez atiendan de la mejor manera posible al desarrollo de la economía nacional. Así, pues, su acción administradora no debe concretarse a vender las participaciones nacionales en las explotaciones petroleras en la forma más simple y menos complicada que se halle, como es el recibo de determinada cantidad por determinados barriles, sino que debe buscar el sistema que con una misma cantidad de materia prima se obtenga el mayor rendimiento en pro del Fisco Nacional y de los ciudadanos en particular.

Este propósito, como se desprende del estudio hecho, sólo viene a lograrse cuando el Gobierno, aprovechando la experiencia económica que le brinda la planta refinadora de Barrancabermeja, entre a tratar los crudos integrales de las regalías petroleras para distribuirlos en el país a bajos precios.

El desarrollo de este programa no debe ser obra del Gobierno, por cuanto para que la Empresa refinadora y distribuidora tenga éxito, es preciso eliminar en ella toda ingeren-

cia de la política y del favoritismo; por tanto, lo indicado es la organización de una compañía semioficial de la cual formen parte, como socios, el Gobierno Nacional y una entidad petrolera dotada de suficiente experiencia y honorabilidad, quien es la responsable del éxito de la Empresa, y por tanto debe tener la autonomía suficiente para adelantar el plan hasta llevarlo a un desarrollo técnico y económico estable.

La compañía así organizada podría comprar las regalías nacionales a precios superiores a los obtenidos hasta ahora, y pondría en práctica el negocio de refinación y venta de refinados. El Estado consigue vender sus regalías a precio superior al obtenido hasta ahora y al mismo tiempo participa, como accionista, en las entradas provenientes de la distribución y venta de refinados dentro del territorio de la República. El ciudadano consigue combustibles líquidos a bajo precio que le permiten desarrollar la agricultura, la industria privada, etc., y la Nación allega los medios de dotar a sus empresas de servicio público de combustibles baratos, con lo cual pueden disminuirse las tarifas y por tanto facilitar el intercambio de los productos industriales y del suelo.

Al realizarse el proceso industrial de las regalías del Estado que he venido considerando, podría el Gobierno aplicar parte de sus utilidades al abaratamiento de los mismos productos de la refinación al darlos al consumo; así se incrementaría aun más el desarrollo de nuestra riqueza, que redundaría en mayor consumo de combustibles y por tanto en mayores rendimientos por concepto de la planta refinadora.

No puede ponerse en duda que el sistema lleva toda clase de ventajas para el país. Gran parte de las utilidades provenientes de él permanecen dentro del territorio nacional, y por tanto viene a formarse el ciclo de utilidades formado por la riqueza que sale para entrar de nuevo acrecentada con pingües rendimientos, es decir, con la rata de valorización que se deriva de la utilidad que le ofrece el intermediario con su uso o empleo.

Y no se crea que programas de esta índole son invención de nuestros economistas o aplicables únicamente para nuestro suelo. La Argentina, Francia, España, etc., naciones no productoras de petróleo crudo o poco productoras, han comprendido que su grandeza no podrá estabilizarse sino cuando llegue el día en que dentro de sus fronteras se refine el petróleo que haya de abastecer sus mercados locales; sólo al cumplir este programa que con ahinco han iniciado, lograrán la verdadera independencia económica y su desarrollo no tendrá traba alguna. País que está sometido al abastecimiento de otros pueblos, jamás podrá llegar a donde quiera porque el abastecedor que es al mismo tiempo competidor industrial, sabrá limitar el adelanto a las industrias graduando la cantidad de combustibles a su antojo, y asimismo el precio de venta de éste.

Colombia, país productor y vasto campo petrolero, debe seguir el ejemplo de otros pueblos y buscar la manera de abastecerse a sí mismo, refinando los crudos de las regalías y luego dándolos al consumo interno a precios reducidos. Sería injustificable ante la historia que un pueblo dotado por la naturaleza de dones tan apreciados como los que poseemos, por propia voluntad o incomprensión se convirtiese en esclavo económico de otros países quizá menos ricos, pero sí más ambiciosos que el nuestro. Sería antipatriota el Gobierno que por temor, indecisión, ignorancia o mala fe, echase a un lado esta idea redentora.

Ya que nuestros criaderos petrolíferos seguramente habrá que darlos para su explotación a poderosas entidades extranjeras, que al par que los necesitan poseen el capital y la experiencia necesarios para intentar su explotación, al menos salvemos nuestro mercado atendiendo con las regalías o participaciones que por concepto de las mismas explotaciones le corresponden a la Nación. Si esto hacemos nos habremos independizado en el campo industrial, y la Nación en breve llegará a ser pueblo fuerte y estable en su progreso.

CUADRO ESTADISTICO que muestra la cantidad de petróleo crudo y refinados obtenidos en la planta de refinación de Barranca-bermeja, de propiedad de The Tropical Oil Company, desde el día 1.º de Febrero de 1922 hasta el 1.º de Marzo de 1930.

BARRILES DE PRODUCTOS OBTENIDOS POR AÑO

Número 1.

SUBPRODUCTOS	1922	1922-1923	1923-1924	1924-1925	1925-1926	1926-1927	1927-1928	1928-1929	1929-1930 (10 meses)	Barriles obtenidos	Por 100
Gasolinas.....	2.653	34.319	50.780	62.554	95.195	146.553	240.783	287.388	279.640	1.199.865	17.917
Kerosene.....	2.488	34.900	40.334	47.802	43.839	46.197	65.836	57.744	53.138	394.278	5.888
A. C. P. M.....	191	9.468	8.545	9.244	16.226	20.979	25.345	25.943	24.481	140.422	2.097
Fuel Oil.....	16.421	173.970	243.031	236.287	451.416	650.358	986.905	1.080.433	996.184	4.835.005	72.199
Mermas.....	368	7.461	39.695	9.429	10.324	24.117	13.248	7.748	12.819	127.209	1.899
Petróleo C.	22.121	260.118	382.385	365.316	617.000	888.204	1.332.117	1.463.256	1.366.262	6.696.779	100.000
Por 100.....	0,330	3,884	5,710	5,455	9,213	13,263	19,893	21,850	20,402	100,000	

CUADRO ESTADISTICO que muestra el porcentaje de cada refinado del petróleo crudo obtenido en la planta de refinación de Barrancabermeja, de propiedad de The Tropical Oil Company, durante los años comprendidos entre 1922 y 1930.

PORCENTAJE OBTENIDO DURANTE LOS AÑOS DE

Número 2

SUBPRODUCTOS	Barriles	1922	1922-1923	1923-1924	1924-1925	1925-1926	1926-1927	1927-1928	1928-1928	1929-1930 (10 meses)	Total Por 100
Gasolinas.....	1.199.865	0,221	2,860	4,233	5,213	7,934	12,213	20,068	23,952	23,306	100,000
Kerosene.....	394.278	0,631	8,855	10,229	12,124	11,118	11,716	16,697	15,153	13,477	100,000
A. C. P. M.....	140.422	0,136	6,742	6,085	6,583	11,555	14,941	18,049	18,475	17,434	100,000
Fuel oil.....	4.835.005	0,340	3,598	5,026	4,887	9,336	13,451	20,412	22,346	20,604	100,000
Mermas.....	127.209	0,289	5,865	31,206	7,412	8,116	18,958	10,414	7,663	10,077	100,000
Petróleo C.	6.696.779	0,330	3,884	5,710	5,455	9,213	13,263	19,893	21,850	20,402	100,000

(Tomado el porcentaje sobre el total de cada producto).

CUADRO ESTADISTICO

que muestra el movimiento de la refinería de Barrancabermeja, de propiedad de The Tropical Oil Company, durante el tiempo transcurrido desde el 1.º de Mayo de 1929 al 1.º de Marzo de 1930.

Número 3

ANOS Y MESES	Gasolinas	Kerosene	A. C. P. M.	Fuel Oil	Mermas	Petróleo C. tratado
1929						
Mayo	34.022	4.420	1.176	140.164	1.002	180.784
Junio	34.775	3.770	2.047	154.884	483	195.979
Julio.....	24.577	9.007	3.359	97.635	1.733	136.311
Agosto	32.614	4.464	2.171	133.974	1.584	174.807
Septiembre	24.716	9.341	2.755	82.747	1.384	120.942
Octubre.....	37.433	5.626	33	124.397	1.595	169.084
Noviembre	30.152	5.836	3.308	87.293	1.289	127.878
Diciembre.....	21.655	4.314		70.753	1.033	97.355
1930						
Enero	21.805	877	2.480	60.636	1.655	87.453
Febrero.....	17.891	5.483	7.150	44.101	1.043	75.668
Totales	279.640	53.138	24.481	996.184	12.819	1.336.262

CUADRO ESTADISTICO

que muestra el porcentaje de cada refinado entregado por el petróleo crudo tratado en la refinería de Barrancabermeja, de propiedad The Tropical Oil Company, de año en año, desde 1922 hasta 1930.

Número 4

AÑOS	1922	1922-1923	1923-1924	1924-1925	1925-1926	1926-1927	1927-1928	1928-1929	1929-1930	Total
	Barriles	Barriles	Barriles	Barriles	Barriles	Barriles	Barriles	Barriles	Barriles	
Petróleo crudo elaborado	22.121	260.118	382385	365.316	617.000	888.204	1.332.117	1.463.256	1.366.262	6.696.779
SUBPRODUCTOS	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Gasolinas.....	11.994	13,193	13,281	17,123	15,429	16,500	18,075	19,640	20,468	
Kerosene.....	11,247	13,417	10,549	13,085	7,105	5,201	4,942	4,084	3,889	
A. C. P. M.....	0,863	3,641	2,229	2,530	2,630	2,362	1,903	1,773	1,792	
Fuel Oil.....	74,232	66,881	63,559	64,680	73,163	73,222	74,085	73,837	72,913	
Mermas.....	1,664	2,868	10,382	2,582	1,673	2,715	0,995	0,666	0,938	
Total.....	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	

OBSERVACIONES.—El porcentaje para 1930 sólo se refiere a diez meses contados desde el 1.º de Mayo de 1929 al 1.º de Marzo de 1930.

CUADRO ESTADISTICO

que muestra la participación nacional en las explotaciones de The Tropical Oil Company, desde que se inició la producción hasta el 1.º de Marzo de 1930.

Número 5

A.—B. MINERO.—JUNIO.

ANUALIDAD	BARRILES	DINERO RECIBIDO	PRECIO POR BARRIL	OBSERVACIONES
1921	5.259,33	\$ 8.414,93	\$ 1,60	Los meses de Enero y Febrero de 1930 aun no se han liquidado con The Tropical Oil Company; pero los datos que figuran en este cuadro han sido tomados de los informes mensuales rendidos por dicha Empresa al Ministerio de Industrias y serán tenidos en cuenta al efectuarse el cobro de la participación.
1922	25.103,80	38.824,72	1,542	
1923	28.939,—	40.105,70	1,385	
1924—Primer semestre	6.972,20	9.015,60	1,292	
Segundo semestre	11.296,70	13.337,74	1,170	
1925—Primer semestre	45.140,70	55.710,36	1,234	
Segundo semestre	30.833,60	36.200,62	1,174	
1926—Primer semestre	102.017,30	132.534,03	1,300	
Segundo semestre	523.469,20	628.163,04	1,200	
1927—Primer semestre	607.671,—	528.673,77	0,870	
Segundo semestre	885.638,80	770.505,76	0,870	
1928—Primer semestre	991.282,50	693.897,75	0,700	
Segundo semestre	994.653,10	696.257,17	0,700	
1929—Primer semestre	997.751,10	788.223,37	0,790	
Segundo semestre	1.037.042,20	829.633,76	0,800	
1930—Enero	171.903,—	132.651,60	0,772	
Febrero	152.032,70	104.703,25	0,727	
Total	6.617.006,23	\$ 5.506.853,17	\$ 0,832	

CUADRO ESTADISTICO

que muestra el costo del petróleo crudo y el de su refinación en la planta de Barrancabermeja, desde 1.º de Febrero de 1922 hasta el 1.º de Marzo de 1930, en el supuesto de que el crudo tratado en ella sea el que le correspondió al Estado por concepto de regalías en las explotaciones de la concesión de Mares, y que el Gobierno ha venido exigiendo en dinero a la Tropical Oil Company.

Número 6.

PROCEDENCIA	BARRILES	%	PRECIO PROMEDIO POR BARRIL	PRECIO TOTAL DEL PETRÓLEO CRUDO	COSTO REFINACIÓN POR BARRIL	COSTO TOTAL DE LA REFINACIÓN	COSTO TOTAL DEL PETRÓLEO CRUDO Y DE LA REFINACIÓN
Participación nacional.....	6.617.006,23	98.808 79	\$ 0,832	\$ 5.506.853,17	\$ 0,40	\$ 2.646.802,49	\$ 8.153.655,69
Suministrado por la Tropical	79.772,77	1,19121	"	66.370,94	"	31.909,11	98.280,05
Petróleo tratado.....	6.696.779,—	100,000	"	5.573.224,11	"	2.678.711,60	8.251.935,71

CUADRO ESTADISTICO

que muestra las entradas brutas alcanzadas por The Tropical Oil Company en la refinería de Barrancabermeja, desde el 1.º de Febrero de 1922 hasta el 1.º de Marzo de 1930, tomando como precio unitario para los distintos productos de la refinería los precios normales de venta en planta, sin empaque.

Número 7

SUBPRODUCTOS	BARRILES	GALONES	PRECIO DE VENTA POR GALÓN	PRECIO DE VENTA POR BARRIL	ENTRADAS EN BRUTO	OBSERVACIONES
Gasolinas.....	1.199.865	50.394.330	\$ 0,14	..	\$ 7.055.206	Los precios se han tomado en refinería sin computar utilidades en ventas hechas en otros sitios, como Barranquilla, Cartagena, Bogotá, Medellín y puertos de venta de fuel oil a los barcos.
Kerosene.....	394.278	16.559.676	0,15	..	2.483.951	
A. C. P. M.....	140.422	5.897.724	0,07	..	412.841	
Fuel Oil.....	4.835.005	203.070.210	..	\$ 1,12	5.415.206	
Mermas.....	127.209	5.342.778	..	..	..
Petróleo crudo elaborado	6.696.779	281.264.718	..	..	15.367.204

CUADRO ESTADISTICO

que muestra las mínimas utilidades hechas por The Tropical Oil Company, en su planta de Barrancabermeja, al refinar los petróleos crudos de las regalías del Estado en las explotaciones de la concesión de Mares, beneficiadas por dicha Empresa.

Número 8

ENTRADAS BRUTAS	GASTOS	UTILIDAD NETA	UTILIDAD POR PARTICIPACIÓN NACIONAL 98,80879%	UTILIDAD POR PETRÓLEO TROCO, 1,19121%	PROMEDIO DE UTILIDAD POR BARRIL
\$ 15.367.204	\$ 8.251.935,71	\$ 7.115.268,29	\$ 7.030.510,51	\$ 84.757,78	\$ 1,0625

LA POLÍTICA DEL PETRÓLEO ⁽¹⁾

POR

CARLOS URIBE ECHEVERRI.

Una de las más prestantes figuras políticas del país, el doctor Carlos Uribe Echeverri, Senador de la República y actual Presidente de la actual Comisión Asesora de Relaciones Exteriores, dictó en el Teatro Municipal de Bogotá, pocos días antes de las elecciones presidenciales del 9 de Febrero, y a instancias del Comité Nacional de Tesorería del Partido Liberal, una importantísima conferencia sobre "el liberalismo nuevo", que ha sido publicada posteriormente por la Editorial Cromos. El doctor Uribe Echeverri dedicó uno de los capítulos de su conferencia a examinar brevemente la política del petróleo adelantada en los últimos tres años por el Gobierno y las Cámaras Legislativas. La circunstancia de haber pertenecido constantemente el conferencista, en su calidad de Senador de la República, a la Comisión de Hidrocarburos del Senado, a cuyo cargo ha estado el estudio de las diversas legislaciones propuestas sobre el petróleo, desde la llamada Ley de emergencia de 1927 hasta el proyecto de ley aprobado por el Senado en tercer debate el año pasado, presta a sus conceptos un extraordinario interés y una autoridad incuestionable. Y a título de autoridad en la materia es como reproducimos en seguida los conceptos del doctor Uribe Echeverri.

También es urgente, en guarda de nuestro crédito y del buen nombre del país, llevar a los mercados extranjeros la certidumbre de que es errado el concepto de que aquí hostilizamos al capital que busca inversiones en la industria del petróleo. Como lo ha dicho el doctor Olaya, nuestro egregio candidato, que ha estudiado y conoce profundamente estas materias, acaso han contribuido a formar ese concepto nuestros errores, la falta de preparación especial, las incoherencias, las vacilaciones desconcertantes, circunstancias que se han reflejado de

manera inevitable en la gestión pública. No cabe duda de que también han influido en aquel hecho penoso la propaganda intencionada de intereses indiscretamente manejados, que aquí y en otros países suelen emplear procedimientos contraproducentes. Nuestra falta de preparación se ha hecho más grave, sin duda, por no tener todavía organizada la carrera administrativa. Cuando hay en el Ministerio personal ya medianamente impuesto del fondo de los diversos problemas y de sus detalles, llegan los cambios que imponen la política de círculo y el favor, se rompen las tradiciones y aparecen de manera fatal las incoherencias que nos desacreditan. Tal fué lo que ocurrió en 1926. El personal que entró entonces hallóse al frente de cuestiones desconocidas, de extraordinaria delicadeza. En esa época todavía ni el Gobierno, ni las Cámaras, ni el país, estaban preparados para resolver con acierto los graves problemas relativos a la industria. Algo semejante ocurrió en los Estados Unidos angloamericanos cuando se descubrió el primer pozo en Pensilvania en 1859. El Gobierno saxoamericano, a pesar de su poderosa organización, fué víctima, por aquellos años, de los TRUSTS que dirigían verdaderos genios industriales. Si libráronse muchísimos yacimientos de la acción acaparadora de esos organismos, ello obedeció a que la industria no contaba entonces con los recursos científicos, obra de posteriores investigaciones, que permiten descubrir las riquezas ocultas y utilizar en beneficio público todos los productos de ellas. Vosotros sabéis, mejor que yo, que por esos días sólo se empleaba el kerosene, y que la gasolina y el FUEL OIL se quemaban por inútiles, ya que no existía el motor de explosión. Ahora la geofísica ha resultado un auxiliar poderoso de las ciencias geológicas para encontrar pronto el petróleo aun en sus más ocultos escondites.

Apenas en 1914 pudieron aquellos Estados Unidos procurar la defensa de estas riquezas y de otras con la célebre ley contra los TRUSTS llamada SHERMAN ACT. La que ahora regule allí las actividades de la industria fué expedida en 1920, y sabed, oídlo bien, que comen-

(1) Tomado del Boletín de Minas y Petróleo.—Ministerio de Industria de Colombia.—Marzo 1930, p. 245.

zó a estudiarse desde 1910. Con razón el doctor Olaya, como Ministro de Colombia en Washington, observó que las demoras que acá hanse presentado ocurrieron también en otros países, y que ello obedece, en todo caso, al honrado propósito de acertar para luego evitar pleitos. El señor Bain, técnico estado-unidense, asesor de nuestro Gobierno, declaró aquí que la ley que regía en su país había sido buena cuando es expidió, pero no hoy, ya que no le daba a los poderes públicos las facultades necesarias para controlar la producción, que está provocando una seria crisis en la industria. Ha sido menester buscar por fuera los remedios con el acuerdo de los industriales para limitar aquella, o para no perforar. El único acto administrativo del Presidente Hoover para ayudar a tales propósitos fué el que ordenó suspender toda adjudicación de tierras petrolíferas federales, salvo lo que al respecto dispusiera el Congreso, a quien debían ocurrir los que no se conformasen con esa providencia. Debo anotar, como dato muy curioso, que cuando ella fué dada había veinte mil propuestas de solicitudes de terrenos petrolíferos federales.

No hay, pues, motivo para que nuestros errores e incoherencias de años pasados, que estamos en camino de evitar en el porvenir, como lo espera y aconseja el doctor Olaya, alarmen de manera extraordinaria a los hombres de negocios serenos que conozcan la historia de estas actividades humanas y su enorme complejidad. Muchos de esos errores, seguramente los de más trascendencia, favorecieron en grado máximo a los intereses privados extranjeros, y perjudicaron al país. Así proclámanlo la concesión Isaacs, la concesión Barco, el contrato con la Tropical y el contrato con la Andian. El Gobierno, el Congreso, el país se han opuesto a todo honrado propósito de pedir la nulidad de algunas de esas negociaciones, no obstante los poderosos fundamentos legales que se han aducido. ¿Qué mayor prueba de sensatez, de cordialidad, de espíritu amistoso, que inclinarnos, sometidos, ante esos hechos para no provocar conflictos que den una impresión inexacta de nuestros propósitos? La Administración Ospina, que no puede tildarse de hostil a los intereses estado-unidenses, declaró, con el aplauso general, la caducidad de la concesión Barco, declaratoria que confirmó la actual Administración y de la cual apelaron ante la Corte los intereses afectados. Indudablemente hubiera sido preferible que, antes que el pleito provocado por la Compañía se hubiese buscado o PROSEGUIDO el acuerdo provechoso para entrambas partes,

que tuviera en cuenta, fundamentalmente, las poderosas razones que acompañan al país en el asunto que se controvierte.

En 1926 había pendientes en el Ministerio de Industrias alrededor de ochocientas propuestas, y de ellas doscientas cincuenta con informes favorables, pero todavía no perfeccionadas. La primera labor del Gobierno fué buscar una inteligencia amigable con los interesados para procurar la reforma de esos contratos, ceñidos a las leyes vigentes, en un sentido menos desventajoso, o menos perjudicial para el país. Como resultado de esa gestión conciliadora se obtuvo una propuesta del grupo colombiano, grupo de extensas vinculaciones, formado por un personal muy respetable y patriota, en virtud de la cual se aumentaban las regalías a favor del Estado en un 50% en relación con los cánones establecidos en la Ley 120 de 1919, que era la que regulaba las solicitudes en curso, en ese punto especial. Es decir, que en lugar de 6, 8 y 10 por ciento que le iban a corresponder a la Nación si se aceptaban los contratos en su texto original, lo que era obligatorio una vez perfeccionados, los industriales colombianos ofrecían el 9, el 12 y el 15 por ciento, según la zona, esto es, en armonía con la distancia al mar. Estas últimas proposiciones, consideradas aisladamente, pueden equivaler a las establecidas en el proyecto de 1929, estudiado por el Comité de expertos extranjeros. Pero como aquellos empresarios ofrecían, además, transportar al Gobierno GRATUITAMENTE el petróleo proveniente de las regalías que ellos pagasen, y el 10% A PRECIO DE COSTO, del que correspondiere al Estado en otras explotaciones, se llega a la conclusión matemática, que podría demostrarse con números, de que la participación, en general, que ofrecían en favor del país superaba al doble de los gravámenes que establece el proyecto en curso y a que antes me referí, esto es, el que estudió el Congreso pasado. Es necesario reconocer que esa actitud de los industriales, patriótica y levantada, fué, desde el punto de vista comercial, absolutamente inconsulta, ya que no es posible que ese negocio soporte tales abrumadoras cargas. Tiene, pues, razón el doctor Olaya cuando anota la falta de estudio, que como veis era no sólo del Gobierno sino también de los mismos interesados. El Ministerio no se daba cuenta entonces de que esa propuesta era desfavorable, en grado superlativo, para los industriales que la hacían, y por lo mismo contraria, en el presente caso, a los intereses públicos bien estudiados. Por fortuna, acontecimientos parlamentarios de

1927, y otras circunstancias, paralizaron esa negociación, que habría sido la ruina para los inversionistas colombianos, muchos de ellos modestos trabajadores.

En 1927, cuando comenzó el decaimiento de nuestro crédito en los Estados Unidos, fueron baldíos los esfuerzos que hizo el Congreso, por su propia iniciativa y con la colaboración oficial, para llevar a cabo la elaboración de una ley que abarcara toda la materia. Por eso en los días postreros de las sesiones se impuso la necesidad de una ley de emergencia, que pronto fué expedida con el aplauso de la opinión independiente y de la prensa más autorizada, salvando así al país. Fué la Ley 84 de ese año que ordenó la SUSPENSIÓN de las propuestas en curso (algo de menos significación que lo que acaba de hacer el Presidente Hoover, que no suspendió sino que rechazó veinte mil propuestas), el examen de los títulos, que ha sido y es cuestión capital, y la reserva de oleoductos y refinerías a favor del Estado. Poco después dictóse el Decreto reglamentario de ella, número 150 de 1928. Los interesados pidieron la reforma del Decreto, y a poco acusaron ante la Corte entrambas disposiciones la legislativa y la administrativa. En frente de estas circunstancias, el Gobierno suspendió el Decreto, con reprobación casi general, mientras la Corte Suprema se pronunciaba sobre la Ley acusada. Fué el propósito del Ejecutivo, según declaraciones conocidas, no poner en función un estatuto que los industriales consideraban muy lesivo de sus intereses, hasta que se dictara aquel fallo. Aquí puede, pues, afirmarse que las vacilaciones y las incoherencias, unas han sido en contra de los particulares, y otras, acaso las más, a favor de los mismos. Urge aclarar estos puntos para seguir el pensamiento juicioso e inteligente de nuestro candidato, que se empeña, con levantado patriotismo, en borrar las apreciaciones equivocadas a que se ha referido en sus exposiciones.

E l fallo de la Corte Suprema le dió al Congreso y al Gobierno la razón de todos los puntos fundamentales, con excepción de dos, lo que demuestra su imparcial serenidad. El Gobierno había exigido en el Decreto la presentación del "título originario" a todo aquel que poseyera tierras de una extensión de más de 500 hectáreas. La Corte dijo que sólo era obligatoria la presentación de los títulos de las tierras que "se hubiesen adquirido de la Nación, por adjudicación u otra causa". Las disposiciones del proyecto del año pasado, que aprobó el Senado, y que tuvo un admirable ambiente

en la Cámara, son, en materia de títulos, mucho más convenientes para los industriales, como podría demostrarse con la simple presentación de su texto, que las que establecen la Ley y el Decreto dentro del fallo de la Corte. Según publicaciones hechas en Estados Unidos, que ignoro quién las haya inspirado, el retiro de nuestro país de algunas compañías obedece a la sentencia de que hablo. Quién sabe si en el fondo estén obrando también las circunstancias existentes hoy en la industria que atraviesa una grave crisis de superproducción, y no hay, por lo tanto, ningún afán en explotar nuevos campos. Cualquiera cosa que sea, cuando los intereses afectados por la Ley y el Decreto que la sentencia declaró exequibles, esto es, ajustados a las normas constitucionales, respetuosos de los derechos legítimamente adquiridos, se den cuenta de que el proyecto que aprobó el Senado les es más favorable que aquellas disposiciones, vendrán, sin duda, nuevos períodos de acción al amparo de una amistad que admite y favorece todos los intereses "que sean lícitos y útiles, vengan de donde vinieren". Es indispensable que se sepa que ese proyecto se elaboró sobre las bases de los técnicos extranjeros, que en buena hora trajo el Gobierno, para llevar a cabo un estudio tan completo que quizás no ha sido superado en ningún otro país. Entre los técnicos estaba el señor Foster Bain, Secretario del Instituto Americano de Minas y Metalurgia y antiguo Director del Instituto Geológico de los Estados Unidos. La revista angloamericana THE OIL WEEKLY, una de las más prestigiosas de la industria del petróleo, declaró en su edición de 13 de Diciembre pasado, hace poco más de un mes, que en la elaboración del proyecto de ley colombiano sirvieron de base los conceptos UNANIMES de los expertos, y no solamente los del mejicano, como erradamente lo informó THE NEW YORK HERALD TRIBUNE de 27 de Diciembre próximo pasado.

Los que hemos intervenido activamente en el estudio de aquel proyecto, que aceptamos todas sus conclusiones, no nos oponemos a cualquiera rectificación que sugiera un nuevo análisis, y que tienda a esclarecer o a modificar alguna o algunas de sus disposiciones que puedan ser contrarias a la armonía de todos los intereses. Lo que importa conservar es el espíritu, las bases fundamentales, admirablemente desarrolladas, que atienden con eficacia al Fisco, a la economía general y a la industria, como habrá ocasión de demostrarlo en forma amplia. Contribuirá a lograrse este propósito conservando el alto personal técnico ya prepa-

rado, que conoce los antecedentes, que no se dejará sorprender, que ha dado pruebas de lealtad, de moderación y de aquilatado patriotismo. Así lo propuso por unanimidad, y ahincadamente, en el año pasado, la numerosa Comisión interparlamentaria, pues consideró otro proceder perjudicial a los intereses públicos.

Cuando se haga el estudio sereno, elevado, imparcial de la obra del doctor Montalvo, que me ha tocado apreciar muy de cerca, así en la agricultura como en los petróleos, como en las cuestiones sociales, estudio que no debe encomendarse a los resentidos que no pudieron imponer sus puntos de vista interesados en trascendentales negocios públicos; cargados

los errores de ese Ministro, que yo reconozco pero que no tuvieron remuneración ni menguada ni espléndida como pudiera haber ocurrido, dada la práctica casi consuetudinaria y la tradición ética pocas veces interrumpida en ese Despacho, que quizá en otras épocas habría sabido complacer a los implacables censores, quedará, no obstante, un enorme saldo a favor del ilustre hombre público e inmaculado patriota que ha tenido que luchar con los más agresivos y poderosos intereses, saldo que apenas podría apreciarse en debida forma en el porvenir si por desgracia llegaren a predominar ciertas tendencias que dirigen hoy los políticos más inquietos y atrevidos.

COTIZACIONES

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onza standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Junio 4.....	16 ⁷ / ₁₆	86.39
» 18.....	15 ⁷ / ₈	86.—

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq.m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Junio 5.....	184.15	78.05½ con escala 184 cents.	9.66½ con escala 106¼ cents.
» 18.....	161.40	66.68½ con escala 161 cents.	8.46 con escala 94½ cents.

SEMANAL EN NEW YORK

DIAS		Centavos por libra	DIAS		Centavos por libra
Junio 5.....		Junio 19.....		12.00
» 12.....		» 26.....		12.00

DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Mayo 23.....	54. 0.0	54. 0.0	Junio 6.....	52. 5.0	52. 10.0
» 26.....	54. 0.0	54. 2.0	» 10.....	51. 5.0	51. 10.0
» 27.....	53. 17.6	53. 17.6	» 11.....	50. 15.0	51. 2.6
» 28.....	53. 15.0	53. 15.0	» 12.....	49. 13.9	50. 0.0
» 30.....	54. 0.0	54. 0.0	» 13.....	48. 17.6	49. 2.6
Junio 2.....	53. 15.0	53. 15.0	» 16.....	47. 5.0	47. 10.0
» 3.....	53. 5.0	53. 10.0	» 17.....	47. 2.6	47. 5.0
» 4.....	52. 17.6	53. 5.0	» 18.....	46. 17.6	47. 2.6
» 5.....	52. 15.0	53. 0.0			

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS		\$ por £	DIAS		\$ por £
Mayo 23.....		39.93	Junio 7.....		39.86
» 26.....		39.92	» 10.....		39.87
» 28.....		39.91	» 11.....		39.89
» 30.....		39.90	» 12.....		39.89
» 31.....		39.90	» 13.....		39.88
Junio 2.....		39.91	» 14.....		39.88
» 3.....		39.93	» 16.....		39.88
» 4.....		39.93	» 17.....		39.89
» 5.....		39.92	» 18.....		39.91
» 6.....		39.89			

SALITRE

Junio 5.

El mercado Europeo ha decaído considerablemente y las ventas han sido menos que lo que se esperaba, el consumo durante el mes de Mayo es 60,000 toneladas menos que el año pasado durante el mismo mes. El mercado americano está tal vez peor, pues el consumo durante Mayo alcanzó a 86,000 toneladas, las compras para ese destino durante la última quincena, solamente subieron a 3,100 toneladas bajo las condiciones f. a. s.

El nuevo proyecto del Gobierno, está ahora en el Congreso, sobre las bases que ya mencionamos antes, con la excepción de otra compensación de 140 millones para el año 1934.

La producción durante el último mes fué de 2,153,891 qtls. méts. con 38 oficinas trabajando, demostrando una baja de 612,375 qtls. méts. comparado con Mayo de 1929, cuando trabajaban 69 oficinas.

El total exportado durante Mayo, fué de 740,724 qtls. méts., comparado con 1,500,173 qtls. méts., exportado en el mismo mes de 1929.

El consumo mundial durante Mayo, solamente

te alcanzó a 232,000 toneladas, contra 359,000 toneladas el año pasado.

La provisión visible al 31 de Mayo, se calcula en 23,066,000 qtls. méts. de los cuales 16,097,000 qtls. méts., están en la costa.

La producción y exportación durante los primeros cinco meses durante los últimos cuatro años, se compara como sigue:

Años	Producción qtls. méts.	Exportación qtls. méts.
1927.	4.485,126	7.009,127
1928.	12.505,449	12.225,249
1929.	13.569,548	13.629,317
1930.	11.752,260	7.447,996

No se ha hecho casi nada en fletes por salitre durante la pasada quincena y el mercado queda tranquilo sin cambio.

Un cargamento completo por vapor embarque 1-15 de Junio, ha sido fijado recientemente a 16/- para Burdeos/Hamburgo, opción puertos del Atlántico Norte de España a 17/-, para un puerto extra para cualquiera de estas opciones 9d. extra opción un puerto en el Mediterráneo sin la costa Este del Oeste de Italia 18/6, dos puertos 20/-; opción Adriático un puerto 19/6; y opción Alejandría 20/6. Otro cargamento completo se registra como fletado hace unas tres semanas para Capetown, Durban o Delagoa Bay a 24/-, 25/- y 25/6 para uno, dos o tres puertos, respectivamente, para embarque durante la segunda quincena de Junio. Los negocios por las Líneas de la carrera, han estado completamente paralizados y no se registra un solo fletamento durante todo este tiempo bajo revista. Las cotizaciones nominales para embarques durante Junio/Julio quedan sin cambio, es decir: Burdeos/Hamburgo e intermedios 13/-; puertos del Atlántico Norte de España 15/; 20/- Barcelona, Marsella o Génova, y 16/- para Scandinavia, incluyendo Dinamarca.

Para Estados Unidos, Galveston-Boston, no se han registrado fletamentos recientemente y el tipo de 3.25 para un vapor de ocasión Julio o Agosto, se cotiza nominalmente. Las Líneas de la carrera para New York directamente para Junio o Julio posiblemente tomarían 3.25 dollars y 4.25 para Norfolk. Para la costa Occidental del Pacífico el mercado queda sin cambio.

Junio 18.

El mercado Europeo ha seguido muy flojo y el consumo este año ha bajado, las existencias no demuestran interés alguno aún con los pequeños embarques para ese destino. El mercado americano también está paralizado, habiéndose comprado solamente 1,400 toneladas de salitre en la costa a los precios f. a. s. mucho del cual es refinado.

Lo exportado durante la primera quincena de Junio solamente subió a 409,853 qtls. méts., comparado con 696,735 qtls. méts. durante el mismo período de 1929.

Las existencias en Europa al 31 de Mayo de 1930 se calculan en 570,991 toneladas métricas y en Estados Unidos en 122,864 toneladas métricas.

La situación paralizada en el mercado de fletes continúa y por el momento no se ven factores favorables por medio de los cuales pueda venir una reacción.

El único fletamento completo que se registra ha sido un vapor de ocasión para embarque Julio/Agosto para Capetown, Durban o Delagoa Bay, bajo las mismas condiciones que el anunciado en nuestra revista anterior, es decir 24/-, 25/- y 25/6 para uno, dos o tres puertos respectivamente. Por líneas de la carrera no hemos oído decir de fletamento alguno, y las cotizaciones nominales quedan sin cambio como sigue: Burdeos, Hamburgo o intermedios 13/-, puertos del Atlántico Norte de España 15/-; Barcelona, Marsella y Génova 20/-, y Escandinavia incluyendo Dinamarca 15/6.

Para Estados Unidos, Galveston/Boston, no hay interés de parte de los exportadores y se pueden conseguir vapores de ocasión para Julio y Agosto, desde 3.25 a 3.50 dollars. Por Líneas de la carrera se han contratado algunos pequeños fletamentos para embarque Julio a 3 dollars para New York directamente. Para la costa Oeste del Pacífico el mercado continúa sin cambio.

CARBON

Junio 5.

Las cotizaciones libres de derechos de importación, son como sigue:

Cardiff Admiralty List.	35/- a 36/-
West Hartley.	32/- „ 33/-
Pocahontas o New River	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase.	32/- „ 32/6

todo para salidas Junio/Julio, según las condiciones, cantidades y puertos.

En calidad Nacional, la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios lotes chicos para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 68.- a \$ 73.- m/cte. por harnearo y de \$ 64.- a \$ 68.- m/cte. por sin harnear f. o. b. según la cantidad y puertos de descarga.

Junio 18.

Las cotizaciones libres de derechos de importación, son como sigue:

Cardiff Admiralty List... 35/- a 36/-
West Hartley... 32/- „ 33/-
Pocahontas o New River... 34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase... 32/- „ 32/6

todo para salidas Junio/Julio, según las condiciones, cantidades y puertos.

En calidad Nacional, la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios lotes pequeños para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 68.- a \$ 73.- m/cte. por harnearo y de \$ 64.- a \$ 68.- m/cte. por sin harnear f. o. b. según la cantidad y puertos de descarga.

COTIZACION SEMANAL

JUNIO

	Junio 6	Junio 13	Junio 20	Junio 27
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.52125	0.52750	0.52625	0.52250
Plomo N. Y.....	0.07000	0.07000	0.07000	0.07000
Plata (Londres).....	24 d.	24- ³ / ₈ d.	24- ⁷ / ₁₆ d.	24- ³ / ₁₆ d.
Plomo (Londres).....	£ 23 : 14 : 4- ¹ / ₂	£ 25 : 9 : 4- ¹ / ₂	£ 23 : 18 : 1- ¹ / ₂	£ 23 : 12 : 6

JULIO

	Julio 5	Julio 11	Julio 18	Julio 25
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.51875	0.52125	0.52500	0.52625
Plomo N. Y.....	0.07000	0.06800	0.06750	0.06750
Plata (Londres).....	23-15/16d	24-1/8d	24-1/4d	24-7/16d
Plomo (Londres).....	£ 23 : 1 : 10- ¹ / ₂	£ 22 : 19 : 4- ¹ / ₂	£ 22 : 11 : 3	£ 22 : 10 : 7- ¹ / ₂

AGOSTO

Metales	Agosto 1.º	Agosto 8	Agosto 15	Agosto 22	Agosto 29
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.52625	0.52500	0.52500	0.62625	0.52625
Plomo N. Y.....	0.06750	0.06750	0.06750	0.06750	0.06750
Plata (Londres).....	24-5/16d	24-1/4d	24-1/4d	24-5/16d	24-5/16d
Plomo (Londres).....	£ 22 : 16 : 3	£ 23 : 6 : 10- ¹ / ₂	£ 23 : 1 : 10- ¹ / ₂	£ 23 : 2 : 6	£ 23 : 7 : 6

SEPTIEMBRE

Metales	Septiembre 5	Septiembre 12	Septiembre 20	Septiembre 26
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.52250	0.51625	0.50375	0.51000
Plomo N. Y.....	0.06775	0.06900	0.06900	0.06900
Plata (Londres).....	24-3/16 d	23-13/16 d	23- ¹ / ₂ d	23-11/16 d
Plomo (Londres).....	£ 23 : 12 : 6	£ 23 : 10 : 7- ¹ / ₂	£ 23 : 10 : 7- ¹ / ₂	£ 23 : 11 : 10- ¹ / ₂

OCTUBRE

Metales		Octubre 3	Octubre 10	Octubre 17	Octubre 24	Octubre 31
Cobre Elect. N. Y.	.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	.....	0.50125	0.49625	0.49875	0.50000	0.49875
Plomo N. Y.	.....	0.06900	0.06900	0.06900	0.06900	0.06750
Plata (Londres)	.....	23-1/4	22-15/16	23-1/8	23-	22-7/8
Plomo (Londres)	.....	£ 23 : 8 : 1½	£ 23 : 6 : 3	£ 23:1:10½	£ 23:10:7½	£ 22:6:3

NOVIEMBRE

Metales		Noviembre 7	Noviembre 14	Noviembre 21	Noviembre 29
Cobre Elect. N. Y.	.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	.....	0.49625	0.49397	0.49875	0.49259
Plomo N. Y.	.....	0.06350	0.06230	0.06250	0.06250
Plata (Londres)	.....	22 : 13 : 16	22 - 9/16d	22 - 11/16d	22 . 9/16d
Plomo (Londres)	.....	£ 22 : 2 : 6	£ 21 : 11 : 5	£ 21 : 8 : 1½	£ 21 : 7 : 6

DICIEMBRE

Metales		Diciembre 5	Diciembre 13	Diciembre 19	Diciembre 26
Cobre Elect. N. Y.	.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	.....	0.49125	0.49125	0.48625	0.47375
Plomo N. Y.	.....	0.06250	0.06250	0.0625	0.06250
Plata (Londres)	.....	22-7/16d	22 : 5/8d	22-1/4d	21-13/16d
Plomo (Londres)	.....	£ 21 : 7 : 6	£ 21 : 8 : 9	£ 21 : 10 : 0	£ 21 : 11 : 10½d

Año 1930

ENERO

Metales		Enero 3	Enero 9	Enero 16	Enero 23	Enero 30
Cobre Elect. N. Y.	.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	.....	0.46750	0.43875	0.46250	0.44875	0.44250
Plomo N. Y.	.....	0.06250	0.06250	0.06250	0.06250	0.06250
Plata (Londres)	.....	21-7/16d.	20-5/16d.	21-3/8d.	20-13/16d.	20-9/16d
Plomo (Londres)	.....	£ 21:14:4 1/2	£ 21:11:10 1/2	£ 21:11:3	£ 21:11:3.	£ 21:11:3

FEBRERO

Metales		Febrero 6	Febrero 13	Febrero 21	Febrero 28
Cobre Elect. N. Y.	.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	.....	0.43375	0.43375	0.43125	0.42500
Plomo N. Y.	.....	0.06250	0.06250	0.06250	0.06250
Plata (Londres)	.....	20 d.	20-3/16d	19-15/16d	19-3/4d
Plomo (Londres)	.....	£ 21:10 : 7-1/2	£ 21:12:6	£ 21:3:1 1/2	£ 20:1:10½

MARZO

Metales	Marzo 6	Marzo 13	Marzo 20	Marzo 27
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.40625	0.41750	0.42125	0.42375
Plomo N. Y.....	0.06000	0.05500	0.05500	0.05750
Plata (Londres).....	18- 15/16 d.	19- 1/4 d.	19-3/8 d.	19- 7/16 d.
Plomo (Londres).....	£ 19 : 13 : 9	£ 18 : 11 : 10 1/2	£ 18 : 12 : 6	£ 18 : 18 : 9

ABRIL

Metales	Abril 4	Abril 10		
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.13775	0.13775
Plata N. Y.....	0.41875	0.42500	0.42625	0.42875
Plomo N. Y.....	0.05750	0.05500	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	19-3/8 d.	19-7/16 d	19-5/8 d	19-13/16 d
Plomo (Londres).....	£ 18 : 16 : 3	£ 18 : 9 : 4 1/2	£ 18 : 11 : 10 1/5	£ 17 : 15 : 7 1/2

MAYO

Metales	Mayo 1	Mayo 8	Mayo 16	Mayo 23	Mayo 30
Cobre Elect. N. Y....	0.13775	0.12075	0.12750	0.12775	0.12775
Plata N. Y....	0.42375	0.42000	0.41125	0.40125	0.38750
Plomo N. Y....	0.05500	0.05500	0.05600	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	19-5/8 d.	19-7/16 d.	19-1/16 d.	18-5/8 d.	18 d.
Plomo (Londres).....	£ 17 : 14 : 4-1/2	£ 17 : 6 : 3	£ 18 : 5 : 0	£ 17 : 16 : 10	£ 18 : 0 : 7

JUNIO

Metales	Junio 5	Jnnio 12	Junio 20	Junio 26
Cobre Elect. N. Y..	0.12775	0.12525	0.11350	0.11775
Plata N. Y..	0.34000	0.35250	0.3400	0.33625
Plomo N. Y..	0.05500	0.05500	0.05400	0.05250
Plata (Londres).....	15-13/16d	16-7/16d	15-11/16d	15-9/16d
Plomo(Londres).....	£ 17 : 19 : 4 1/2	£ 18 : 1 : 10 1/2	£ 17 : 15 : 7 1/2	£ 17 : 18 : 9

Las Cotizaciones de Nueva York están expresadas en centavos oro americano por libra, mientras que las de Londres, para la plata, en peniques por onza, y para el plomo en £ por tonelada de 2,240 libras.

ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1929	1930	1929	1930
Enero.....	57.019	45.000	26.257	20.896
Febrero.....	56.210	43.193	25.904	20.008
Marzo.....	56.346	44.654	26.000	19.298
Abril.....	55.668	42.428	25.738	19.554
Mayo.....	54.125	40.736	25.084	18.850
Junio.....	52.415	....	24.258	....
Julio.....	52.510	....	24.289	....
Agosto.....	52.579	....	24.288	....
Septiembre.....	51.042	....	23.708	....
Octubre.....	49.913	....	23.042	....
Noviembre.....	49.615	....	22.690	....
Diciembre.....	48.475	....	22.258	....
Año, término medio	52.993	....	24.460	....

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy: fineza de 999, plata extranjera. Londres: peniques por onza, plata esterlina: fineza de 925.

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres Electrolítico	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Enero.....	16.603	17.775	75.551	71.469	78.602	83.250
Febrero.....	17.727	17.775	78.223	71.419	83.538	83.500
Marzo.....	21.257	17.775	89.153	69.202	98.356	83.405
Abril.....	19.500	15.621	81.036	62.075	89.405	74.338
Mayo.....	17.775	12.756	75.026	53.159	83.727	59.545
Junio.....	17.775	....	74.338	....	84.013	....
Julio.....	17.775	....	72.152	....	84.043	....
Agosto.....	17.775	....	73.783	....	84.250	....
Septiembre.....	17.775	....	75.286	....	84.363	....
Octubre.....	17.775	....	72.815	....	83.978	....
Noviembre.....	17.775	....	69.324	....	82.202	....
Diciembre.....	17.775	....	68.303	....	82.569	....
Anual	18.107	....	75.416	....	84.921	....

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Enero	6.650	6.250	22.111	21.545	22.344	21.571
Febrero	6.853	6.236	23.128	21.188	23.156	21.097
Marzo	7.450	5.662	25.409	18.807	25.591	18.940
Abril	7.187	5.537	24.783	18.319	24.408	18.363
Mayo	7.000	5.523	23.949	17.795	23.750	17.861
Junio	7.000	.....	23.694	.....	23.603	.....
Julio	6.804	.....	22.810	.....	22.880	.....
Agosto	6.750	.....	23.185	.....	23.259	.....
Septiembre	6.890	.....	23.557	.....	23.589	.....
Octubre	6.873	.....	23.226	.....	23.253	.....
Noviembre	6.285	.....	21.622	.....	21.643	.....
Diciembre	6.250	.....	21.472	.....	21.484	.....
Anual.	6.833	..	23.246	..	23.247	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1929	1930	1929	1930
Enero	49.139	38.851	222.727	175.460
Febrero	49.347	38.676	223.138	173.750
Marzo	48.870	36.798	220.781	164.851
Abril	45.858	36.077	206.887	162.638
Mayo	43.904	32.108	197.545	144.818
Junio	44.240	.....	200.206	.....
Julio	46.281	.....	209.473	.....
Agosto	46.619	.....	209.815	.....
Septiembre	45.359	.....	204.863	.....
Octubre	42.290	.....	190.783	.....
Noviembre	40.208	.....	180.565	.....
Diciembre	39.745	.....	179.419	.....
Anual.	45.155	..	203.850	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ZINC

	St. Louis		Londres			
	1929	1930	A la vista		A 3 meses	
			1929	1930	1929	1930
Enero	6.350	5.229	26.196	19.634	26.233	20.241
Febrero	6.350	5.180	26.247	19.209	26.347	19.778
Marzo	6.463	4.934	27.050	18.304	27.294	18.810
Abril	6.658	4.843	26.759	17.819	26.613	18.378
Mayo	6.618	4.641	26.727	16.670	26.619	17.293
Junio	6.686	.....	26.216	.....	25.984	.....
Julio	6.766	.....	25.332	.....	25.418	.....
Agosto	6.800	.....	24.896	.....	25.164	.....
Septiembre	6.799	.....	24.208	.....	24.688	.....
Octubre	6.740	.....	22.927	.....	23.329	.....
Noviembre	6.242	.....	20.851	.....	21.351	.....
Diciembre	5.666	.....	20.072	.....	20.672	.....
Anual.	6.512	..	24.790	..	24.976	..

Cotización de St. Louis, centavos por lb.—Londres, £ por ton. de 2,240 lbs.

Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928	1929	1929		1930				
	Total	Total	Octubre	Noviem.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril
Alaska.....	22,724	21,947	1,203	2,079	2,275	1,219	1,298	2,109	1,416
Calumet & Arizona....	65,182	65,246	5,205	4,981	5,132	4,591	3,665	3,550	3,752
Magma.....	18,251	19,118	1,660	1,338	1,377	1,168	1,068	1,178	1,309
Miami.....	24,129	29,569	3,350	2,882	2,609	2,807	2,564	3,081	2,762
Nevada Con.....	134,231	133,140			27,543			19,850	
Old Dominion.....	11,039	11,172	1,003	1,041	830	955	843	885	1,045
Phelps Dodge.....	102,137	111,026	8,534	7,849	8,200	7,188	6,037	6,048	6,034
United Verde Extensión	22,073	29,669	3,019	2,388	2,371	2,223	1,869	1,681	2,047
Utah Copper.....	136,920	148,312							
Tennessee Copper.....	6,792	7,870	678	710	705	713	659	672	653

EXTRANJERO

Boleo, Méjico.....	12,782	13,196	..	..	3,542	..	..	3,537	..
Furukawa, Japón.....	17,865	17,767	1,439	1,478	1,552	1,308	1,604	1,627	..
Granby Cons., Canadá..	28,767	30,424	2,636	2,525	2,345	1,985	1,791	1,726	1,891
Union Miniere, Africa..	123,880	149,872	13,995	..	..	..	..	..	..
Howe Sound.....	21,099	21,516	..	..	..	..	..	5,876	..
Mount Lyell, Aust.....	6,582	7,600	790	773	624	..	..	3,035	..
Sumitomo, Japón.....	17,898	20,180	1,785	1,719	1,612	1,396	1,207	..	..
Bwana M'Kubwa.....	6,696	6,988	665	459	598	612	659	556	525
Braden Copper Co.....	109,137	88,155	7,523	6,768	6,766	4,519	4,618	..	..
Chile Exploration Co..	132,932	150,247	10,873	8,746	8,743	7,492	7,488	..	..
Andes Copper Mining Co	52,029	83,718	6,537	5,627	5,634	4,779	3,699	..	..

Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas

	1928		1929		1930	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.....	68,469	2,209	86,325	2,785	67,838	2,188
Febrero.....	67,423	2,325	84,735	3,026	59,196	2,114
Marzo.....	70,327	2,269	93,698	3,023	61,216	1,975
Abril.....	69,230	2,308	94,902	3,163	60,338	2,011
Mayo.....	73,229	2,378	93,392	3,013	..	..
Junio.....	75,224	2,441	82,354	2,745	..	..
Julio.....	73,426	2,369	79,229	2,556	..	..
Agosto.....	76,952	2,482	78,885	2,545	..	..
Septiembre.....	78,341	2,611	79,402	2,647	..	..
Octubre.....	86,480	2,790	82,575	2,664	..	..
Noviembre.....	85,382	2,846	75,934	2,531	..	..
Diciembre.....	85,677	2,764	74,772	2,412	..	..
Total.....	909,051	..	1,006,203	..	248,588	..
Promedio mensual.....	75,754	..	83,850	..	..	..
Promedio diario.....	..	2,484	..	2,757	..	2,072

ESTADÍSTICAS DE LA INDUSTRIA COBRERA, SEGUN DATOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF METAL STATISTICS

CUADRO I

Producción Mundial de Cobre en 1930

(Expresada en toneladas de 2,000 lbs. de cobre fino)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Enero-Junio
Estados Unidos.	84,451	74,094	78,514	76,777	75,936	69,155
Méjico.	5,067	4,657	4,876	4,430	5,262	5,371
Canadá.	8,053	6,750	8,390	7,580	8,782	11,005
Chile y Perú.	23,967	21,120	21,357	21,637	22,213	23,043
Japón.	7,272	6,362	6,662	7,624	7,412	7,895
Australia.	124	1,546	1,796	650	647	2,487
Alemania. ....	..	4,954	5,439	5,297	5,936	4,141
Europa. ....	..	10,000	11,300	11,200	11,300	11,400
Otros países (b). ....	..	10,600	10,600	11,000	11,300	11,300
Total Mundial. ....	..	140,083	148,944	145,595	148,788	145,797

a) Incompleto; en parte estimado.—b) Estimado.—c) En parte estimado.

CUADRO N.º II

Producción mundial de cobre por meses

	1928 Producción		1929 Producción		1930 Producción	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.	143,546	4,631	178,783	5,767	155,848	5,027
Febrero.	147,546	5,088	167,090	5,968	140,083	5,003
Marzo.	147,842	4,769	192,792	6,219	148,944	4,805
Abril.	146,427	4,881	196,820	6,531	145,595	4,853
Mayo.	156,414	5,046	192,589	6,213	148,788	4,800
Junio.	159,474	5,316	174,586	5,820	145,797	4,860
Julio.	156,190	5,038	174,507	5,629	—	—
Agosto.	161,838	5,221	173,430	5,595	—	—
Septiembre.	157,518	5,251	174,135	5,805	—	—
Octubre.	176,623	5,698	175,360	5,657	—	—
Noviembre.	183,813	6,127	170,585	5,636	—	—
Diciembre.	179,240	5,782	165,728	5,346	—	—
Total.	1,916,471	5,236	2,136,405	5,853	885,055	4,852
Promedio mensual.	159,706	—	178,034	—	147,509	—

CUADRO III
Producción y consumo mundial de cobre 1929

(En tons. de 2,000 lbs.)

	PRODUCCIÓN			Consumo
	Minas	Fundiciones	Refinerías	
Estados Unidos.....	1,026,348	1,179,269	1,542,238	1,119,400
Méjico.....	86,759	63,795	—	—
Canadá.....	121,151	79,186	2,913	22,700
Cuba.....	15,740	—	—	—
Bolivia.....	7,700	—	—	—
Chile.....	348,365	333,296	266,706	—
Perú.....	59,980	59,527	—	—
Austria.....	3,856	3,856	3,856	19,900
Francia.....	2,205	2,205	(a)	150,900
Alemania.....	28,660	59,083	131,615	238,900
Gran Bretaña.....	—	19,841	(a)	171,500
Yugoeslavia.....	23,503	23,503	—	(a)
Noruega.....	16,158	2,633	(a)	(a)
Rusia.....	29,762	29,762	36,581	57,300
España y Portugal.....	56,660	24,768	(a)	19,500
Suecia.....	3,500	5,271	(a)	29,100
Otros países europeos.....	5,512	12,000	122,542	165,600
Japón.....	82,281	82,281	82,281	77,600
India.....	6,800	1,976	1,832	(b)
Otros países asiáticos.....	2,000	2,000	—	10,600
Australasia.....	15,979	13,907	12,179	8,800
África.....	161,191	147,880	15,335	12,100
Totales.....	2,104,110	2,146,039	2,218,078	2,103,900

(a) Incluidos en otros países europeos.—(b) Incluido en otros países asiáticos.

CUADRO IV

Resumen de las Importaciones y Exportaciones de los Países Extranjeros
(En toneladas métricas)

PAISES IMPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de la importaciones netas		1930	
		1928	1929	Promedio mensual de las importaciones netas	Número de meses registrados
Austria.....	(c)	1,271	1,147	503	3
Bélgica.....	(c)	3,518	4,978	2,079	3
Checoslovaquia.....	(c)	1,573	1,177	1,086	3
Francia.....	(d)	10,360	11,626	12,479	2
Alemania.....	(a)	17,099	13,566	5,705	3
Gran Bretaña.....	(a)	11,571	11,443	8,532	3
Hungría.....	(e)	916	(g) 808	(h)	(h)
Italia.....	(e)	6,363	4,537	4,154	1
Polonia.....	(c)	827	792	419	3
Suecia.....	(b)	1,518	1,800	1,916	3
Suiza.....	(a)	1,300	1,134	1,008	4
Japón.....	(b)	1,212	234	(i)	(i)
Indias Británicas.....	(b)	149	73	55	3

a) Barras, lingotes, blocks y cakes.—b) Lingotes, placas, etc.—c) Lingotes, placas, etc., incluyendo cobre viejo.—d) Cobre y sus aleaciones en lingotes, placas, etc.—e) Cobre y sus aleaciones en lingotes etc., incluyendo cobre viejo.—f) No se incluye el cobre en depósito (Bonded).—g) Sólo Enero a Septiembre.—h) Aún no se tienen datos.—i) Las exportaciones excedieron a las importaciones.

PAISES EXPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de las exportaciones netas		1930	
		1928	1929	Promedio mensual de las exportaciones netas	Número de meses registrados
Canadá.....	(b)	3,662	5,148	6,749	3
Chile.....	(a)	22,861	25,076	13,243	2
España.....	(b)	475	(g) 384	(h)	(h)
Australia.....	(a)	330	256	502	3

CUADRO N.º V

Resumen de las Estadísticas del Cobre 1929-1930

(En toneladas de 2,000 lbs.)

	Dic.	Enro	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Producción:							
Minas, Estados Unidos.....	74,772	67,838	59,196	61,216	60,450	60,238	56,743
Blister, Norteamérica.....	103,025	97,571	85,501	91,780	88,787	89,980	85,531
Blister, Sudamérica.....	27,226	23,967	21,120	21,367	21,037	22,213	23,043
Refinado, Norte y Sudamérica.....	138,203	132,374	121,195	127,064	124,531	132,183	124,821
Mundial, reducido a blister.....	165,728	154,331	139,629	148,005	145,595	148,788	145,797
Stocks (Fin de mes):							
NORTE Y SUD AMÉRICA:							
Blister, (inc. en elaboración).....	268,406	270,209	264,249	266,561	269,623	265,106	253,834
Refinado.....	171,320	203,404	233,123	256,020	301,338	308,646	316,762
Total.....	439,726	473,613	497,372	522,581	570,961	573,752	570,596
GRAN BRETAÑA (c):							
Refinado.....	3,240	3,942	4,003	2,651	3,922	2,727	2,147
Otras formas.....	4,044	4,253	5,520	5,267	5,536	5,983	5,825
Total.....	7,284	8,195	9,523	7,918	9,458	8,710	7,972
Havre.....	5,165	4,960	5,174	6,213	7,684	8,042	6,972
Japón.....	14,109	9,169	10,175	11,185	(b)	11,361	10,463
Exportaciones Norteamericanas:							
Cobre metálico (d).....	28,808	24,809	27,358	20,034	24,707	40,186	34,959
Importaciones Norteamericanas:							
Mineral, ejes, etc.....	5,022	7,640	6,597	7,428	6,556	5,980	6,611
Cobre metálico, incluido cobre viejo	29,178	36,207	28,641	28,830	32,593	22,495	28,119

a) Incluye catodos de cobre.—b) Aún no se tienen datos.—c) En depósitos oficiales solamente.—d) (Lingotes, cañerías y tubos, planchas y láminas, varillas, alambres y cobre viejo.

CUADRO VI

Producción de Cobre Refinado, Embarques y Stocks Norte y Sudamérica

(En toneladas de 2,000 lb.)

PROVENIENTES DE LAS SIGUIENTES PLANTAS: BALTIMORE, PERTH AMBOY, TACOMA, HUBBELL, HOUGHTON, HANCOCK, LAUREL HILL, RARITAN, GREAT FALLS, CARTERET, EL PASO, AJO, INSPIRATION, HAYDEN, CALETONES, CHUQUICAMATA, POTRERILLOS Y TRAIL. INCLUIDO EL COBRE BESSEMER.

	PRODUCCIÓN			EMBARQUES				Stock al fin del período
	Primario	Cobre viejo	Total	Diario	Exportación	Interior	Total	
1926.....	1.383,604	56,850	1.449,454	3,946	525,861	902,174	1.428,035	85,501
1927.....	1.418,815	57,691	1.476,506	4,045	641,865	824,844	1.466,709	95,298
1928.....	1.551,062	76,787	1.627,849	4,448	674,221	983,460	1.657,681	65,466
1929								
Enero.....	147,777	6,695	154,472	4,983	57,054	100,135	157,189	62,749
Febrero.....	135,425	5,960	141,385	5,049	50,150	98,771	148,921	55,213
Marzo.....	156,502	7,059	163,561	5,276	59,946	105,860	165,806	52,968
Abril.....	150,400	10,885	161,285	5,376	57,708	99,051	156,759	57,494
Mayo.....	151,297	10,487	161,784	5,219	55,123	93,743	148,866	70,412
Junio.....	146,492	9,955	156,447	5,215	48,461	95,258	143,719	83,140
Julio.....	142,420	11,093	153,513	4,952	40,204	98,720	138,924	97,729
Agosto.....	138,822	9,826	148,648	4,795	45,035	96,970	142,005	104,372
Septiembre.....	127,605	6,738	134,343	4,478	45,921	98,043	143,964	94,751
Octubre.....	140,311	12,529	152,840	4,930	53,461	105,729	159,190	88,401
Noviembre.....	133,020	12,356	145,376	4,846	37,879	68,979	106,858	126,919
Diciembre.....	126,842	11,361	138,203	4,458	35,652	58,150	93,802	171,320
Total.....	1.696,913	114,944	1.811,857	4,964	586,594	1.119,409	1.706,003	—
1930								
Enero.....	123,193	9,181	132,374	4,270	30,358	69,932	100,290	203,404
Febrero.....	109,826	11,369	121,195	4,328	29,597	61,879	91,476	233,123
Marzo.....	114,899	12,165	127,064	4,099	30,523	73,644	104,167	256,020
Abril.....	113,758	10,773	(a) 124,531	4,151	29,196	50,017	79,213	301,338
Mayo.....	122,259	9,924	132,183	5,264	49,115	75,760	124,875	308,646
Total.....	583,935	53,412	637,347	4,221	168,789	331,232	500,021	—

(a) Incluye la importación de cátodos.

CUADRO VII

IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE COBRE EN LOS PRINCIPALES PAISES 1929-1930

(En forma manufacturada, es decir, lingotes, planchas, etc., con o sin cobre viejo especificadas de acuerdo con los métodos usados por los gobiernos respectivos; toneladas métricas, excepto cuando se diga otra cosa).

IMPORTACIONES

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Estados Unidos (b) tons. cortas. . .	48,741	28,965	35,779	32,941	28,488	35,695	28,127	28,219	32,186
Canadá (tons. cortas)	737	505	709	521	171	141	106	551	—
Austria	—	(a) 3,895	—	—	(a) 3,117	898	750	1,099	—
Bélgica	8,022	8,151	12,541	10,871	7,306	6,701	5,163	4,253	—
Checoslovaquia	1,122	1,720	2,810	1,388	1,209	1,577	1,452	1,637	—
Francia	10,478	13,324	9,465	10,008	8,680	11,924	13,377	—	—
Alemania	16,209	14,646	13,610	14,523	9,437	11,823	9,607	10,684	—
Gran Bretaña (tons. cortas)	13,415	9,785	14,689	11,430	13,685	9,193	10,710	10,083	11,204
Hungría	—	(a) 1,264	—	—	—	—	—	—	—
Italia	5,553	2,801	4,543	4,633	5,212	4,242	—	—	—
Holanda	690	464	561	63	372	441	342	293	—
Polonia	426	819	603	488	684	515	402	349	—
Rusia	—	(d) 2,465	5,296	—	—	—	—	—	—
Suecia	2,303	3,044	2,630	1,382	2,023	2,297	2,328	2,112	—
Suiza	442	1,634	835	891	1,30	839	1,074	1,135	1,098
Japón	131	58	44	107	25	1	—	—	—
Indias Británicas (tons. largas) . .	46	55	33	49	14	30	50	81	—

EXPORTACIONES

Estados Unidos (c)	32,206	36,554	38,287	22,962	25,227	20,760	23,007	15,464	20,376
Canadá	9,129	5,870	7,268	5,197	5,616	9,980	6,195	7,941	6,070
Chile	22,669	18,201	27,161	20,435	24,964	15,237	11,249	—	—
Perú	4,395	5,578	3,925	4,190	4,626	—	—	—	—
Austria	—	(a) 1,022	—	—	(a) 609	331	530	374	—
Bélgica	3,434	4,648	3,536	2,247	2,003	1,916	3,389	4,546	—
Checoslovaquia	311	370	545	764	529	376	587	445	—
Francia	82	53	78	31	47	180	163	—	—
Alemania	2,149	2,009	1,776	3,182	4,078	4,484	6,834	3,683	—
Gran Bretaña (tons. largas)	627	911	3,398	1,649	920	964	1,590	646	—
G. Bretaña (extranjero) tons. largas	1,237	113	373	599	1,242	100	66	1,426	—
Suiza	487	632	416	412	572	521	258	210	—
Japón	60	167	220	1,112	115	4,877	30	—	—
Australia	—	410	590	—	600	400	361	720	—

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining World de Nueva York, Junio de 1930, se refieren a ventas en grandes lotes al por mayor libre a bordo (f. o. b.) New York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres están dados de acuerdo con los últimos avisos. El signo \$ significa dollars U.S. Cy.

METALES

Aluminio.—98 y 99% a \$ 0.24 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 95 tonelada de 2,240 libras.

Antimonio.—Standard en polvo a 200 mallas, óxido blanco de la China de 99% Sb₂O₃ a 9 centavos la libra (nominal).

Bismuto.—En lotes de toneladas, precio \$ 1.20 por libra.—En pequeñas partidas \$ 1.35 por libra.—Londres, 5 sh 6d.

Cadmio.—Por libra a \$ 0.70.—En Londres a 3 sh. 11d. para metal australiano. Excelente demanda.

Cobalto.—De 97 a 98% de \$ 2.50 la libra, para el óxido negro de 70% a \$ 2.10.—Londres 10 sh. por libra para el cobalto metálico.

Magnesio.—Precio por libra y en lotes de toneladas, de \$ 0.95 a \$ 1.05.—Londres 3 sh. a 3 sh. 6d. de 99%.—Mercado firme.

Molibdeno.—Por libra y en lotes de una a tres libras, de 99% a \$ 11.—Generalmente se vende como molibdato de calcio a razón de 95 centavos por lb. de Mo., o bien como aleación de ferromolibdeno de 50 a 60% de Mo., a \$ 1.20 f. o. b. por lb. de Mo. contenido.

Mercurio.—\$ 112 a \$ 114 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 21.—Mercado muy flojo.

Níquel.—Electrolítico \$ 0.35, la libra con 99.9% de ley.—Londres £ 170 a £ 175 por tonelada de 2,240 libras, según la cantidad. Las demandas continúan bastante buenas.

Paladio.—Por onza, se cotiza de \$ 26 a 28.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres \$ 5 a £ 6 la tonelada (nominal).

Platino.—Precio oficial de metal refinado, \$ 46 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 9 a £ 9.—15 sh por onza refinado.

Radio.—\$ 70 por mgr. de radio contenido.

Selenio.—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 1.95 a \$ 2.00 por libra en lotes de 500 libras. Londres 7 sh. 8 d. por libra.

Tungsteno.—En polvo, de 97 a 98%, de ley, \$ 1.70 a \$ 1.75 por libra de tungsteno contenido.

MINERALES METALICOS

Mineral de Antimonio.—Mineral boliviano

con 60% de antimonio metálico a \$ 1.30 por unidad y tonelada corta, c. i. f. Nueva York. Mercado tranquilo pero firme.

Minerales de Hierro.—Por tonelada métrica puestos puertos del Lago.—Minerales de Lago Superior: Mesabi.—no—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.50.—Old Range.—no—bessemer a \$ 4.65.

Mesabi.—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.65.—Old Range.—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.80.

Minerales del Este, en centavos por unidad, puestos en los hornos: Fundición y básico de 56 a 63%, a nueve centavos.

Para minerales del extranjero f. o. b. carros en puertos del Atlántico, en centavos por unidad:

Del norte de Africa, con bajo contenido de fósforo a 12½ centavos.

De España y del norte de Africa minerales básicos de 50 a 60% de hierro, de 11½ a 12 centavos.

Fundición o minerales básicos suecos, de 66 a 68% de hierro, de 9 a 10½ centavos.

Fundición de Newfoundland, con 55% de hierro de 8,5 a 9 centavos.

Mineral de cromo.—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, a \$ 22 para minerales de 47 a 50% de Cr₂O₃. Precios firmes y buenas demandas.

Mineral de Manganeso.—De \$ 0.29 a \$ 0.30 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos, más el derecho de importación. Mínimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 52 a 55% se cotiza de \$ 0.30 a \$ 0.32 por unidad en la tonelada de mineral chileno, con un mínimo de 47% a \$ 0.34.

Mineral de Tungsteno.—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 14.00; Shelita, de \$ 14.50 a \$ 16.50.—Mercado muestra signos de activarse.

Mineral de Vanadio.—Por libra de V₂O₅, contenido 28-centavos.

MINERALES NO METALICOS

Los precios de los minerales no metálicos varían mucho y dependen de las propiedades físicas y químicas del artículo. Por lo tanto, los precios que siguen, sólo pueden considerarse como una base para el vendedor, en diferentes partes de los Estados Unidos.

El precio final de estos artículos sólo puede arreglarse por medio de un convenio directo entre el vendedor y el comprador.

Asbesto.—Crudo N.º 1, \$ 550 a 750. Crudo N.º 2 \$ 515; en fibras \$ 225 a \$ 277. Stock para techos, \$ 55 a \$ 115. Stock para papel \$ 45 a \$ 50. Stock para cemento \$ 25. Desperdicios \$ 10 a \$ 20. Fino, \$ 15. Todos estos precios son por tonelada de 2,000 libras f. o. b. Quebec; el impuesto y los

sacos están incluidos. Existe un mercado muy activo y firme. Las minas trabajan a su total capacidad.

Azufre.—A \$ 18 por tonelada f. o. b., para azufre de Texas para la exportación \$ 22 f. a. s. en puertos del Atlántico.

Barita.—Mineral crudo, \$ 7,00 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Excelente demanda. Blanca, descolorada, a 325 mallas \$ 18 la ton.—Mineral crudo de 93% SO_4 . Ba con un contenido no superior de 1% de hierro \$ 6.50 f. o. b. minas.

Bauxita.—N.º 1 mineral puro, sobre 55% a 58% de Al_2O_3 y con menos de 5% de SiO_2 y menos de 3% de Fe_2O_3 \$ 8.—por ton. de 2,240 libras f. o. b.; minas Georgia.—En polvo y seca a \$ 14; calcinada \$ 18 a \$ 20.

Bórax.—Granulado en polvo \$ 0.04 por libra f. o. b. en plantas de Pensylvania. En cristales por libras 2 3/4 etc. en sacos y en lotes mayores a una tonelada sobre carros.

Cal para flujo.—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0.50 a \$ 3. Para usos agrícolas, \$ 0.75 hasta \$ 5 según su pureza y grado de finura.

Cuarzo en cristales.—Sin color y claro en pedazos de 1/4 a 1/2 libra de peso \$ 0.20 por libra, en lotes de más de 1 tonelada. Para usos ópticos y con las mismas condiciones, \$ 0.80 por libra.

Feldespató.—Por tonelada de 2,240 libras f. o. b. en carro de Nueva York, N.º 1 crudo \$ 9; N.º 1 para porcelanas, a 140 mallas, \$ 18.—por ton. Para esmalte, 140 mallas, \$ 13.75. Para vidrios a 200 mallas, \$ 14.75. Buena demanda.

Fluospato.—En colpa, con no menos de 85% de CaF_2 y no más de 5% de SiO_2 , a \$ 18.—por tonelada de 2,000 libras.

Grafito.—De Ceylán de primera calidad, por libra, en colpa, \$ 0.08 a \$ 0.09. En polvo de \$ 0.03 a \$ 0.05. Amorfo crudo, \$ 15 a \$ 35 por tonelada según la ley.

Kaolina.—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.º 1, \$ 7. Cruda N.º 2, \$ 5.50. Lavada, \$ 8. Pulverizada, \$ 10 a \$ 18. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 13 a \$ 21.—Pulverizada, \$ 40 a \$ 45.

Magnesita.—Por tonelada de 2,000 libras f. o. b. California, calcinada en colpa, 80% MgO , Grado «A» a 200 mallas, \$ 43. Grado «B» \$ 40.—Cruda \$ 11. Calcinada a muerte \$ 29.

Mica.—Precios f. o. b. en Nueva York por libra impuestos pagados, clase especial, libre de hierro, \$ 3.75; N.º A 1, \$ 2.50.—N.º 1 a \$ 2.—; N.º 2, \$ 1.65; N.º 3 a \$ 1.15; N.º 4 a \$ 0.60; N.º 5 a \$ 0.45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

Monacita.—Mínimo 6% ThO_2 a \$ 80 por tonelada.

Potasa.—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 36.75; a granel \$ 35.15. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 47.75; a granel \$ 46.15. Sulfato de potasa y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 48%, en sacos \$ 27.50; a granel \$ 25.90. Para abono de 30% \$ 21.95 y de 20% \$ 15.50 en sacos.

Piritas.—Españolas de Tharsis de 48% de azufre, por tonelada de 2,240 libras c. i. f. en los puertos de los Estados Unidos, tamaño para los hornos, (2 1/2" de diámetro) a 13 centavos la unidad.

Sílice.—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 400 mallas, \$ 31; a 350 mallas, \$ 26; a 250 mallas, a \$ 18.

Cuarcita.—99% de SiO_2 ; Arena para fabricar vidrios, \$ 0.75 a \$ 5, por tonelada; para ladrillo y moldear, \$ 0.65 a \$ 3.50.

Talco.—Por tonelada, de 99% en lotes sobre carro, molido a 200 mallas, extra blanco, \$ 9.—De 96% a 200 mallas, medio blanco, de \$ 8.50 Includo envase, sacos de papel de 50 libras.

Tiza.—Precio por tonelada f. o. b. Nueva York, cruda y a granel, \$ 4.75 a 5 dollar.

Yeso.—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 2.75 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 8; para abono, de \$ 6 a \$ 10, calcinado, de \$ 8 a \$ 10.

Zirconio.—De 90%, \$ 0.04 por libra, f. o. b. minas, en lotes sobre carros; descontando fletes para puntos al Este del Mississippi.

OTROS PRODUCTOS

Nitrato de soda.—Crudo a \$ 2.00 a \$ 2.14 por cada 100 libras. En los puertos del Atlántico.

Molibdato de Calcio.—A \$ 0.95 a \$ 1.— por cada libra de Molibdeno contenido.

Oxido de Arsénico.—(Arsénico blanco) \$ 0.04 por libra. En Londres, a £ 16 por tonelada de 2,250 libras de 99%.

Oxido de Zinc.—Precio por libra, ensacados y en lotes sobre carro y libre de plomo; 0.06 1/2. Francés, sello rojo, a \$ 0.09 3/4.

Sulfato de Cobre.—Ya sea en grandes o pequeños cristales de 6.00 centavos por libra.

Sulfato de Sodio.—Por tonelada en sacos f. o. b. Nueva York, \$ 18 a \$ 20. De 9% en barriles 22 dólares.

LADRILLOS REFRACTARIOS

Ladrillos de cromo.—\$ 45 por tonelada neta f. o. b. puertos de embarque.

Ladrillos de Magnesita.—De 9 pulgadas, derechos \$ 65 por tonelada neta f. o. b. Nueva York.

Ladrillos de Sílice.—A \$ 43 por M. en Pennsylvania y Ohio; \$ 51 Alabama; en Illinois a \$ 52.—

Ladrillos de Fuego.—De arcilla; primera calidad \$ 43 a \$ 46; de segunda clase, de \$ 35 a \$ 38

PRODUCCION MINERA

CUADRO I

Producción de carbón.—Junio de 1930

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO	
				Bruta	Neta	Obreros	Empleados
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén Cosmito	Lirquén Cosmito	6,319	6,266	639	18
	Concepción			2,730	2,509	230	9
				9,049	8,772	869	27
2.º Bahía de Arauco.....	Coronel	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager.	Chiflón Grande, Pique Grande y Pique Alberto. Chiflones Puchoco 1, 2 y 3	69,418	66,629	6,141	289
	Coronel			39,337	36,028	3,342	196
				108,755	102,657	9,483	485
3.º Resto provincia de Concepción.....	Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue y Plegarias	1,058	625	294	8
	Coronel			578	578	177	32
				1,636	1,203	471	40
4.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	486	462	38	1
	Valdivia			..	..	..	..
				486	462	38	1
5.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena	2,435	2,405	50	7
	Río Verde			1,912	1,867	32	2
				4,347	4,272	82	9
Total				124,273	117,366	10,943	..

CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Junio de 1930

COMPAÑÍAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.º.....	Chuquicamata	436,278	1,67	6,794	99,90%	4,779	472	1,015	174
Andes Copper Mining C.º.	Potrerrillos	366,471	1,32	1,678	99,23%	4,658	70	688	172
Cla. Minas y Fundición de M'Zaita (Chagres).....	Chagres	2,719	11,70	1,894	99,96%	813	..	96	2
Société des Mines de Cuivre de Naltagua.....	Naltagua	3,534	9,54	320	99,30%	665	7	27	19
Braden Copper C.º.....	El Teniente	197,352	2,40	5,280	99,88%	5,399	18	768	143
Cla. Minas de Gatico.....	Gatico	3,516	8,40	305	99,50%	945	11	82	14
Total.....		1,029,872		16,556		17,249	578	2,676	524

CUADRO III

Producción de oro, plata, plomo, cobre y carbón de las compañías mineras

COMPAÑIAS	Producto	Uni- dad	Total 1928	Total 1929	Año 1930			
					Mayo	Junio	Julio	Agosto
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minas.....	Plata fina.....	Kgs.	7,126	5,662	(1) ..	..	..	..
Condoríaco, Soc. Benef. de plata de.....	Plata.....	>	2,691	3,330	(1) ..	..	..	..
	Oro.....	>	42	27	..	..	..	..
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	21,162	23,320	..	..	..	..
Gatico, Cía. Minas de...	Cobre fino.....	>	3,204	3,224	308	305	..	..
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr.	>	366	91	..	..	..	..
Poderosa, Mining Com- pany.....	Concent. 65% plomo	>	1,784	1,762	(1)	..	..	..
	Concent. cobre.....	>	12,575	14,263	..	784	..	..
	Minerales 15% co- bre.....	>	24,720	24,323	..	1,357	..	..
Tocopilla, Cía. Minera de.	Concent. 28% co- bre.....	>	6,960	7,657	..	760	..	..
Minera e Industrial de Chile, Cía.	Carbón.....	>	779,139	847,629	77,516	75,020	..	..
Schwager, Cía. Carboní- fera y de Fundición..	Carbón.....	>	418,530	477,982	31,708	39,337	..	..

(1) Paralizó la producción.

CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑIAS	Producto	Uni- dad	Total 1928	Total 1929	Año 1930			
					Mayo	Junio	Julio	Agosto
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Esta- ñífera de.....	Barrilla estaño....	Tons.	2,656	3,171	200	215	..	..
Colquirí, Cía. Minas de..	> >	Q. esp.	13,820	14,020	1,821	1,532	..	..
Morococala, Cía. Estañí- fera.....	> >	>	11,786	11,396	..	..	..	..
Oploca, Cía. Minera y Agrícola.....	Cuarta barrilla....	>	39,803	45,068	3,915	3,756	..	..
Ocuri, Cía. Estañífera de	> > .....	>	..	..	702	..	..	..
Oruro, Cía. Minera de...	> >	>	103,510	112,770	7,370	7,370	..	..
Patíño, Mines & Enter- prises Cons.....	> >	>	11,000	10,005	420	..	..	..
	Barrilla estaño....	Tons.	1,600	1,475	..	..	..	..
	Plata.....	Kgs.	13,630	14,788	..	..	..	..
	1.ª Quinc. Sn. fino.	Tons.	17,361	21,260	834	600	..	..
	2.ª Quinc. Sn. fino.	>	..	..	718	..	..	..