

## BOLETIN MINERO

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería****SUMARIO**

	Pág.
La industria del Cobre en el mundo . . . . .	487
La flotación y sus fundamentos físico-químicos, por Gustavo Reyes B., Sub-Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero (Continuación) . . . . .	488
La producción minera del Perú en el año 1928, por C. J. Rospigliosi C. . . . .	492
Desarrollo de un procedimiento de extracción para el cobre, por Harnon E. Keyes . . . . .	494
El oro en el Perú, por el Ingeniero D. Luis A. Pflucker. . . . .	499
<b>SECCION CARBONERA.</b> —La economía de los combustibles, por Moisés Arellano C., Ingeniero Químico Industrial . . . . .	504
<b>SECCION LEGISLACION.</b> —Algunas observaciones al proyecto de Código de Minería, por Carlos Marín Vicuña (Conclusión) . . . . .	507
<b>SECCION PETROLERA.</b> —Una apreciación panorámica de la producción de petróleo crudo en los Estados Unidos, por Roland H. Simth. . . . .	510
<b>SECCION VARIEDADES.</b> — La Compañía American Smelting . . . . .	518
El Níquel . . . . .	518
La obra "Política Petrolífera", por el señor Pedro V. López . . . . .	519
<b>COTIZACIONES</b> . . . . .	521
<b>COTIZACION SEMANAL</b> . . . . .	524
<b>ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES.</b> . . . .	526
<b>MERCADO DE MINERALES Y METALES.</b> . . . .	529
<b>PRODUCCION MINERA.</b> . . . .	531



## BOLETIN MINERO

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería**

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

**LA INDUSTRIA DEL COBRE EN EL MUNDO**

A la terminación de la Guerra Mundial, la industria del cobre se encontró en una situación excepcionalmente difícil. Pues, durante aquel conflicto los gobiernos de los países aliados habían exigido de las compañías cobreras una producción máxima, a fin de poder contar con todo el cobre necesario para la prosecución de la guerra.

Por otra parte, los países aliados habían comprado ya, a precios fijados de antemano, considerables reservas de cobre, las cuales al cesar las hostilidades, tuvieron que volver al mercado, junto con las cantidades de este metal que fué posible recuperar del empleado en los campos de batalla.

Indudablemente que de no mediar el gran espíritu de cooperación entre los gobiernos y los productores de cobre, el mercado se habría arruinado y los Gobiernos habrían soportado pérdidas enormes, a consecuencia de tener que liquidar el cobre acumulado en una situación tan irregular.

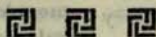
En Abril de 1919, los representantes de la Asociación de Exportadores de Cobre determinaron, mediante una cuidadosa investigación de los Stocks de metal existentes, tanto en los Estados Unidos como en los países europeos, y calcularon que los stocks totales alcanzaban aproximadamente a tres y medio billones de libras de cobre, mientras que el consumo, como término medio de los EE. UU. en condi-

ciones no bélicas, se había aproximado solamente a tres cuartos billones de libras.

Ninguna industria ha atravesado jamás por una situación tan delicada, y no obstante esta circunstancia, las grandes compañías cupríferas de los EE. UU. siguieron produciendo cobre a altos costos, derivados de los desgraciados efectos de la guerra, con el objeto especialmente de proveer a los salarios del crecido número de obreros que se ocupaban en dichas faenas.

Con una admirable visión del porvenir en la historia del comercio, la industria del cobre se mantuvo en cierta estabilidad, hasta que los inmensos stocks fueron absorbidos por las industrias. Además, durante un largo período de tiempo, la Asociación aludida efectuó detenidas investigaciones del cobre y bronce, con el fin de desarrollar nuevos usos y aplicaciones de estas substancias, para estimular su consumo. En esta forma, se ha conseguido normalizar la producción. El éxito ha sido tan completo, que ha honrado merecidamente la actuación, tanto del Gobierno de los Estados Unidos en particular, como de las importantes Empresas Norteamericanas.

Los dirigentes de otras industrias, que actualmente se quejan del estado difícil de ellas, bien podrían estudiar la solución dada a la del cobre, con el propósito de obtener una satisfactoria producción adoptando una política semejante.



# LA FLOTACION Y SUS FUNDAMENTOS FISICO-QUIMICOS (1)

POR

GUSTAVO REYES B.

Sub-Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero

(Continuación)

Es evidente por lo demás que la adsorción sólido-gas tiene el carácter de una oclusión y que la adsorción sólido-líquido no se diferencia en principio de la anterior y que cualquiera íntima reacción de carácter químico que pudiere ocurrir entre el elemento adsorbente y el adsorbido viene a ser una consecuencia de la primera concentración.

Quincke ha asumido que una variación de densidad se verifica en el elemento adsorbido; así la densidad del aire en el caso de la adsorción sólido-gas alcanzaría un valor cercano a la del sólido. En cuanto a la influencia de los agentes físicos externos ha demostrado que a temperatura constante la adsorción de un gas por un sólido crece con la presión y que a presión constante es mayor cuando la temperatura decrece. Por lo demás es diferente para los diversos elementos. La variación de energía se manifiesta por desarrollo de calor y naturalmente cierto elemento de superficie adsorbente tiene cierto radio de acción máximo más allá del cual la manifestación del fenómeno es muy precaria.

La adsorción de un gas en la superficie interfacial líquido-gas se manifiesta por la disminución de la tensión superficial del líquido y por el mayor poder disolvente de la superficie. Además (Fahrenwald) en el caso de líquidos modificados por la concentración de uno o más de los componentes del líquido en la superficie interfacial líquido-gas cada elemento de tal superficie posee una energía potencial definida la cual tiende siempre a un minimum. No obstante, si la tensión superficial de una solución depende de la presencia de algún componente, el cambio de concentración de este componente debe ocurrir en orden a reducir la tensión interfacial, o en otros términos, un componente que reduce la tensión

superficial se encontrará en exceso en la superficie de una solución.

Refiriéndonos ahora a la constitución molecular de las películas de adsorción que tienen como adsorbente un sólido en un sistema sólido-líquido en presencia de compuestos disueltos o emulsificados, ha habido discrepancia en su consideración pues mientras Fahrenwald en sus experimentos sobre emulsiones establecía que el orden de magnitud de estas películas de adsorción era de 100 a 1,000 moléculas de espesor, Taggart y Gaudin, investigando sobre soluciones como medio de dispersión, establecían un espesor monomolecular para dichas películas. Gaudin atribuye la discrepancia a disturbios ocasionados en la adsorción por los fenómenos de cohesión ocurridos respecto de los corpúsculos de aceite en suspensión al operar como lo ha hecho Fahrenwald, sobre emulsiones.

No obstante, los notables cambios que ocurren en la superficie de ciertos minerales cuando han estado expuestos a la acción de ciertos reactivos modificadores empleados en flotación demuestran que casi siempre tales reactivos obran en el sentido de formar una película, alrededor de la partícula, película que puede estar constituida o por una depositación o precipitación directa del reactivo disuelto o en suspensión o por un compuesto resultante de una acción química del reactivo sobre la superficie de la partícula; tratándose de reactivos capaces de una eficaz acción química o empleados en concentraciones más fuertes que normalmente, casi siempre originan películas superficiales sobre el mineral, de espesor multimolecular; reactivos de una acción química menos marcada o empleados en concentraciones más débiles originan películas de espesor monomolecular. En el primer caso se pueden mencionar las sales metálicas de iones polivalentes, derivados del ácido tiocarbónico en

(1) Véase N.º 361, Boletín Minero págs. 235 y 242.

sus compuestos alifáticos como ser zanthatos de los alcoholes alifáticos superiores principalmente los derivados isómeros, trithiocarbonatos alifáticos superiores y probablemente igual cosa ocurra en lo referente a la acción de los ácidos grasos de la serie saturada  $C_n H_{2n} O_2$  y de la serie no saturada  $C_n H_{2n-2} O_2$  en la flotación de los minerales oxidados, principalmente carbonatos.

Los colectores y espumantes corrientes como creosotas neutras o ácidas, fuertes o débiles, derivadas de la destilación del carbón o de la madera, Coal-tars, wood-tars, turpentin, colofonia destilada, derivados de la destilación del petróleo, etc. empleadas en concentraciones débiles suministran películas monomoleculares.

La estructura porosa o compacta de la partícula sólida tiene también gran influencia en la estructura de la película formada, siendo claro que una estructura porosa facilitará la formación de una envoltura multimolecular.

Se ha tratado de determinar si tales envolturas originadas en la forma descrita corresponden o no a películas de adsorción. En realidad como lo expresa Adams "es difícil determinar cuando termina la adsorción y cuando comienza la "absorción" y lo más probable principalmente en el caso de formación de películas de carácter químico es que la acción química del agente disuelto o emulsificado esté procedida de una verdadera oclusión por adsorción ya que en muchos casos una simple acción química resulta inexplicable por la débil concentración del electrolito en el elemento activo.

Desde el punto de vista cuantitativo la importancia de la formación de una película monomolecular residiría, en la hipótesis de un total recubrimiento de determinada partícula mineral, en que la cantidad de cierto reactivo necesaria para este recubrimiento sería menor que en el caso de una envoltura multimolecular.

No obstante en muchos casos un cálculo basado sobre dimensiones tales como la superficie externa de la partícula y las relacionadas con el espesor monomolecular demuestra que aún tratándose de envolturas monomoleculares la cantidad de cierto reactivo que este cálculo demuestra ser necesaria para un total recubrimiento, es mucho mayor que aquella a que se llega experimentalmente obteniendo por flotación una casi total recuperación de cierto mineral. En un ejemplo de flotación de galena efectuado, como muchos otros debidos a A. M. Gaudin, en condiciones, especiales so-

bre muestras provenientes de concentración en jiggs, las cuales eran pulverizadas y cuidadosamente lavadas y clasificadas, se ha hecho por el mismo Gaudin un cálculo sobre la cantidad o proporción de reactivo necesario para formar una película monomolecular. En el caso de xanthatos o ácidos grasos inferiores, que como veremos son los más débiles en acción, las proporciones necesarias para efectuar una flotación pueden alcanzar valores tan elevados, como 30 lb-Ton. y más por lo que es inútil discutir sobre la influencia o no influencia de una película mono o multimolecular; pero en el caso de reactivos más energéticos se puede comprobar cierta correlación entre la cantidad de reactivo necesaria para la formación de una envoltura monomolecular y la proporción de él que la práctica demuestra ser suficiente para los fines de la flotación.

Según Gaudin la fineza del mineral al cual se refiere en estas consideraciones era la siguiente:

Mallas	Milímetros	Tamaño medio	%	Propor- ción por unidad de diám.
— 100+150	—0,147+0,104	0,126	18	143
— 150+200	—0,104+0,074	0,089	29	326
— 200+280	—0,074+0,052	0,063	25	397
— 280+400	—0,052+0,037	0,046	16	348
— 400+560	—0,037+0,026	0,031	9	290
— 560+800	—0,026+0,019	0,023	3	130
				0,061 100 1,635

Suponiendo, según Gaudin, "que la galena molida tenga un área de 1,2 veces la de los cubos del mismo tamaño, el área por gramo sería:"

$$1,2 \times \frac{10}{75} \times 6 \times \frac{1}{0,061} = 157 \text{ Cm}^2$$

El área de una sección a través de una molécula de un ácido graso es evaluada en más o menos en  $25 \times 10^{-16} \text{ cm}^2$  según Langmuir, Adams y Harkins. La de las moléculas o iones de xanthato las cuales tienen un grupo -OCSS- en lugar de un grupo -COO- en la parte activa y más considerable de la molécula, debe ser algo mayor.

"Por falta de datos esta sección se supone que sea 40% más grande, es decir,  $35 \times 10^{-16} \text{ cm}^2$ . Un grano de galena (molida) cubierto, de una película monomolecular requiere, en consecuencia:

$\frac{157}{35 \times 10^{-16}}$  moléculas de xantato o iones, o bien

$\frac{157 \times 160}{35 + 10^{-16} \times 6 \times 10^{23}}$  granos de xanthato etílico de potasio, o bien

$\frac{157 \times 160 \times 2,000}{35 \times 10^{-16} \times 6 \times 10^{23}} = \frac{5,02 \times 10^7}{210 \times 10^7} = 0,024$  lb. p. t. de etyl Xanato o 0,03 lb. p. Ton. de iso-amyl-xanthato.

"La cantidad requerida para formar una película monomolecular completa sobre la galena molida se encuentra entonces en la vecindad de 0,02 a 0,04 lb. p. Ton. en estrecha conformidad con las cantidades empleadas de los poderosos reagentes que se han investigado"

"Análogamente la cantidad requerida para formar una película monomolecular completa, de ácido, oleico es:

$$\frac{157 \times 282 \times 2000}{25 \times 10^{-16} \times 6 \times 10^{23}} = 0,06 \text{ lb. p. Ton.}$$

cifra que está absolutamente de acuerdo con la proporción prácticamente requerida para realizar la flotación".

Lo que a primera vista resulta curioso es que con mineral más finamente molido y en circunstancias que, según el cálculo, debían esperarse consumos de reactivos que correspondieren a la formación de una película al menos monomolecular alrededor de una superficie mayor, se encuentra que el consumo de determinado reactivo para llenar los fines de la flotación no crece en relación al aumento de la superficie.

"Por ejemplo, dice Gaudin, galena de-600+1200 mallas que tienen un tamaño medio de 0,016 mm tiene una superficie cuatro veces mayor que galena de -100+600 mallas, o sea, 0,12 lb. p. Ton. de isoamylxanthato se necesitan para cubrirla con una completa película monomolecular.

No obstante se encuentra que la misma recuperación se obtiene con 0,1 lb. p. Ton., 0,2 lb p. Ton. ó 1,00 lb. p. Ton."

Estudiando la flotabilidad del cuarzo se ha encontrado que la superficie del cuarzo de-100+560 mallas es alrededor de 950 cm<sup>2</sup> por gramo. La cantidad de ácido oleico necesaria para formar una película monomolecular completa es (Gross y Zimmerley)

$$\frac{950 \times 304 \times 2000}{25 \times 10^{-16} \times 6 \times 10^{23}} = 0,38 \text{ lb. p. Ton.}$$

La cantidad de oleato de sodio necesaria para flotar el cuarzo de tal finiza dando una completa recuperación es de 0,15 lb. p. Ton. proporción que no puede corresponder al desarrollo de una película de espesor monomolecular correspondiente a la superficie total del mineral de esa finiza.

C. W. Orr estudiando la flotabilidad de la pirita concluye que el término medio del espesor de la película adsorbida tanto para el xanthato etílico de potasio como para el isoamilico es inferior al diámetro molecular, lo cual lo interpreta lógicamente en el sentido de que el carácter de esta película corresponde a una incompleta envoltura monomolecular o bien a núcleos multimoleculares diseminados de la partícula.

Orr asume que el área por gramo de la pirita empleada en sus experimentos es de 173 cm<sup>2</sup>; con los datos ya conocidos el cálculo le da como proporciones necesarias para formar una completa película monomolecular sobre la pirita, 0,026 lb. p. Ton. de xanthato etílico de potasio y 0,033 lb. p. Ton. de xanthato isoamilico de potasio, siendo en ambos casos las cantidades prácticamente necesarias para dar una completa recuperación 0,04 lb. p. Ton. y 0,03 lb. p. Ton respectivamente. De modo que en la práctica de la experimentación, proporciones de los más poderosos xanthatos que apenas serían suficientes para formar un recubrimiento monomolecular bastan para producir una completa recuperación, en el ejemplo citado.

En todo caso, y aunque la observación y los cálculos demuestran que le película de adsorción no tiene, en la mayoría de las veces, el carácter de monomolecular, hemos llegado a establecer la importancia de la adsorción interfacial, una conclusión muy importante por la razón de que aun cuando no exista transformación superficial de una partícula sólida, químicamente hablando, la deposición de una película de adsorción puede cambiar radicalmente la situación o las propiedades de dicha partícula en los campos de fuerzas desarrollados a su alrededor; tanto las sales disueltas en el electrolito como las suspensiones o las soluciones coloidales pueden alterar profundamente sus condiciones de flotabilidad.

Nos hemos referido especialmente a las películas de adsorción originadas por ciertos reactivos por haber sido la mejor estudiada; también hemos señalado que una alteración química puede producir en algunas circunstan-

cias juntamente con originarse la película de adsorción cuando hay afinidad química entre algunos iones en la interfase y precisamente este es teóricamente el fundamento de la flotación de los minerales que se consideraban no flotables.

Por otra parte, en la práctica de la flotación las acciones de atracción o repulsión desarrolladas entre las fases en su medio de dispersión deben ser acentuadas o atenuadas según el caso para producir o impedir la flotación de determinadas especies, gangas flotables inclusives. Y este es en síntesis el objeto de los reactivos en la flotación. Denominando las propiedades positivas de una especie mineralógica en cuanto a la acción que una burbuja ejerce sobre ella tendiendo a adsorberla, (o recíprocamente) por el calificativo "flotabilidad" podemos establecer un término de comparación o "coeficiente relativo de flotabilidad" el cual en la teoría indica que las acciones a que nos hemos referido son más intensas respecto de ciertos minerales, lo que en la práctica se interpreta como sigue: Si dos o más especies mineralógicas son sometidas a flotación conjuntamente, flotan sucesivamente las de mayor coeficiente de flotabilidad primero, las que siguen, después, hasta saturar la superficie exterior disponible.

Si este superficie no fuere suficiente para contener la totalidad de las especies presentes, quedarán fuera de la espuma las de menor coeficiente de flotabilidad.

Este coeficiente relativo de flotabilidad sólo es aplicable a los casos de flotación directa y por simple adsorción no a aquéllos en que un tratamiento químico ha precedido a la flotación o cuando aun durante la flotación se está modificando por algún medio selectivo químico la superficie de algún mineral.

El siguiente cuadro de flotabilidad relativa ha sido publicado más de una vez.

Chalcocita.....	93
Galena.....	92
Sphalerita.....	87
Bornita.....	85
Covelita.....	70
Chalcopirita.....	60
Pirita.....	61
Kaolin.....	60
Calcita.....	18,5
Quijo.....	10,7
Guarcita.....	5,3
CO <sub>2</sub> Ca.....	2,4

En la modificación de esos números se en-

cuentra basada la flotación diferencial la cual consiste en inhabilitar para la flotación a determinado o determinados minerales mientras flote otro, todo esto mediante la acción de ciertos compuestos. Luego la adición de otros compuestos o la variación de ciertas condiciones dejan nuevamente a los minerales así deprimidos en condiciones de flotabilidad.

#### ACCIONES FUNDAMENTALES.—REACTIVOS ESPUMANTES Y COLECTORES.

Podemos denominar como acciones fundamentales respecto de una pulpa en agitación y aereación aquellas que se refieren a obtener la formación y persistencia de la espuma y a la de colectar o retener en ella a determinados minerales. Si esta colección va a ser global o selectiva es una cuestión que no importa tratándose de discutir los fundamentos.

La alteración de la tensión superficial del medio de dispersión para obtener una espuma consistente, es lo primero, y la manera de efectuarla la hemos discutido ampliamente en otra ocasión. De los reactivos que se emplean como espumantes algunos tienen también propiedades más o menos colectoras, que discutiremos a continuación.

Entre éstos merecen especial mención el ácido fosfocresílico expendido por la Compañía American Cyanamid bajo el nombre de aerofloat, y el reactivo T-T que ha sido ampliamente usado en flotación resolviendo muchas dificultades y que generalmente se prepara disolviendo 15% de thiocarbamilidina (difencilthiourea) en 85% de que ortotoluidina. No obstante el poder espumante de esta mezcla es muy escaso. También se han empleado como espumantes algunos derivados de los aldehídos (fumol).

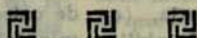
Entre otros elementos que están comprendidos en este grupo podemos mencionar: perosena, creosotas ácidas de origen mineral (provenientes de la destilación de hullas grasas) creosotas vegetales, xilidina, aceite de eucalipto y de turpentina.

Como ya hemos expresado en páginas anteriores, la acción espumificadora desarrollada por estos compuestos se debe a que ellos tienen una porción más o menos apreciable soluble en el agua por lo cual la atención superficial de ésta es disminuída desde su valor máximo hasta cierto punto. En Taggart página 840 se da el siguiente cuadro de solubilidades para los diferentes compuestos empleados en flotación en condiciones de agitación y en la proporción de 1 : 4000.

	Porcentaje Disuelto		
Kerosena	0,5	Blast- furnace oil	45,0
Aceite de olivo	3,0	Aceite de eucaliptis	68,0
Aceite combustible	4,0	Aceite de pino	79,0
Aceite de linaza	5,0	Cresol	92,0
Acido oleico (crudo)	5,5	X-Cake	96,0
Coal tar	6,5	Fenol (U. S. P)	100,0
Acido oleico (U. S. P)	8,0	Xanthatos alcalinos	100,0
Coal tar oil	12,5		
Acido carbónico crudo	15,0		
Coal tar	29,0		
Coal tar oil	35,0		

Como puede observarse, la mayoría de los compuestos que a las diluciones ordinarias no manifiestan solubilidad alguna, llegan a tenerla en las diluciones considerables como sucede en el caso de la flotación.

(Continuará).



## LA PRODUCCION MINERA DEL PERU EN EL AÑO 1928

POR

C. J. ROSPIGLIOSI C.

El valor total de la producción minera nacional ha vuelto a constituir en 1928 un nuevo máximo, entre las cifras anuales de producción superando al valor de 1927 en Lp. 1.681,074, cifra que representa el 6% de la de aquel año. El aumento relativo del volumen que se produjo es mayor que el indicado para el valor, viniendo la diferencia, de una parte, del hecho de haber mejorado el tipo de nuestro cambio con relación a los mercados extranjeros, y de otra, a la baja que experimentaron los precios de la mayoría de nuestros productos.

La parte más importante de nuestra producción es exportada, comprendiendo ésta la totalidad de los productos metálicos, el 76% del petróleo, el ácido bórico y una regular cantidad de sal común, que se remite al Ecuador, alcanzando el valor de todos estos productos a la cantidad de Lp. 24.333,245 que representa el 80% del total; el resto o sea los productos de canteras, el 24% de petróleo y las aguas minerales, son consumidos en el país directamente.

En esta revista se ha venido publicando sólo las cantidades de los productos exportados, extractadas de datos suministrados por la Estadística General de Aduanas. En esta oportunidad se da el resumen correspondiente a las exportaciones del año 1928 agregando, ade-

más, el cuadro general de producción cuyas cifras han sido recopiladas por la Sección de Estadística Minera de la Dirección de Minas y Petróleo.

En dicho cuadro se ve que es el petróleo el producto que alcanza mayor valor, siendo las cifras indicadas las definitivas, recopiladas por la Inspección Técnica de Yacimientos Petrolíferos. Como en un número anterior de esta revista el Ing. Roberto L. Valverde hace una extensa referencia a la producción y consumo de este combustible no haremos mayor mención a él.

Siguen en importancia por su valor, el cobre y la plata, con una apreciable ventaja sobre las demás sustancias que producimos. Las cifras de estos dos metales representan el 14% y el 10% respectivamente del total.

El cobre ha aumentado en peso sobre el año anterior en 5,201 tons. mts., y en valor Lp. 645,309, cantidades que expresadas en porcentajes representan el 11 y 18% respectivamente de las cifras del año 1927. El mayor aumento relativo del valor del cobre proviene de que este producto alcanzó un precio medio de \$ 0.1457 p. lb. en 1928 por sólo \$ 0.1292 p. lb. en 1927.

Ocupamos el tercer puesto entre los productores mundiales de plata, habiendo aumenta-



do este año nuestra producción con respecto a la del año anterior, en 100,333 ks. producción que tuvo un mayor valor de Lp. 393,952 aumento que representa en porcentajes sobre las cifras de 1927 el 18% y el 14% respectivamente. Este apreciable incremento de la producción de plata se debe a que se comenzaron a producir en la Oroya barras de plomo con ley en plata, en cantidades apreciables.

La producción de plomo aumentó también considerablemente por el motivo indicado en el acápite anterior, siendo la cifra de 1928 mayor en 11,666 tns. mts., apreciable incremento que representa el 233% de la cifra del año 1927. Es de suponer que continuando regularmente el trabajo de la fundición de plomo de la Oroya, la que se aumentará de capacidad durante el año con construcción de un nuevo horno de manga, experimenten nuevos incrementos las cifras de producción de plomo y plata correspondientes a 1929.

Las cantidades de zinc y vanadio producidas el año pasado fueron muy inferiores a las de 1927; la cifra de zinc disminuyó en 5,037 tons. mts., por haberse reservado en los depósitos de la concentradora de Casapalca una fuerte cantidad de concentrados; en realidad la cantidad que produjo esta planta de concentración fué de 11,356 tons. mts. de zinc.

En cuanto al vanadio disminuyó en 644 tns. mts., a las que se las considera un valor de Lp. 1.296,790. Esta menor producción obedece al hecho de estar llevándose a cabo, por la compañía explotadora de este producto, la instalación de una planta concentradora, no activando los trabajos de extracción hasta tenerla en funcionamiento regular.

Entre los productos de canteras tiene especial importancia el cemento, el cual es íntegramente consumido en el país, no llegando a abastecerse el consumo con la producción nacional, por lo que fué necesario importar ade-

más 54,315 tns. mts., para suplir el exceso de demanda.

Las perspectivas de la industria minera son favorables para el año 1929, pues es probable que vuelvan a subir las cifras correspondientes al cobre, plata, plomo y vanadio en cantidades apreciables, así como los renglones de cemento, caliza y yeso entre los productos de canteras, pudiéndose esperar una disminución de importación tan sólo en la producción de petróleo.

#### PESO Y VALOR DE LA PRODUCCION MINERA DEL PERU EN EL AÑO 1928 (1)

Substancias	Peso Ks.	Valor Lp.
Oro .....	2,081	348,342
Plata.....	672,090	3.166,391
Cobre.....	52.958,480	4.284,870
Plomo.....	16.885,982	591,178
Zinc.....	5.500,705	184,109
Vanadio.....	73,164	139,844
Antimonio.....	140,843	8,059
Petróleo.....	1,587.608,000	20.525,000
Carbón y asfaltitas.....	178.008,000	220,568
Acido bórico en boratos.....	120,047	4,188
Sal común o cloruro de sodio.....	32.668,814	399,251
Cuarcitas y otras rocas labradas.....	12.578,000	11,320
Calizas en crudo.....	76.142,000	19,286
Cal viva o apagada.....	3.500,000	9,000
Cemento.....	48.475,330	268,040
Yeso anhidro.....	15.635,000	44,797
Aguas minerales.....	712,859	17,467
<b>Total.....</b>	<b>2,031.681,395</b>	<b>30.241,710</b>

(1).—Estas cifras son preliminares, excepto la del petróleo que es definitiva.

## DESARROLLO DE UN PROCEDIMIENTO DE EXTRACCIÓN PARA EL COBRE (1)

### La producción de finos en la lixiviación sugiere el tratamiento de éstos por separado

POR

HARNON E. KEYES

Gran parte del reciente progreso hidrometalúrgico en el Sud-Oeste ha consistido en el desarrollo de métodos dirigidos a aumentar las recuperaciones y a hacer menor el costo inicial de las plantas tendiendo así a ensanchar el campo de la lixiviación de minerales de cobre disminuyendo los costos de operación cuya magnitud ha determinado la aplicación de la lixiviación sólo a los casos de yacimientos de primera magnitud.

La investigación sobre procesos de tratamiento se ha reducido ampliamente a la determinación de métodos que permitan resolver el problema de la presencia de lamas, como que los técnicos han encontrado que su desfavorable acción, más que las propiedades refractarias del mineral mismo, es la causa de una disolución defectuosa en los casos de emplearse el método de lixiviación por percolación.

Un notable ejemplo de desarrollo en esta rama de la metalurgia lo constituye la Zonia Copper Mining Co. de la cual W. J. Loring, es vicepresidente y gerente general y E. L. Sweeney, ingeniero consultor. El suscrito practicó varias visitas a la Zonia siendo testigo de parte del trabajo experimental, quedando bien impresionado de los rígidos métodos que caracterizan su organización, tanto en el trabajo de campo, como en la mina y la planta de experimentación. Agradecemos la cooperación prestada por la gerencia y el personal superior respecto del suministro de datos para la publicación. Indudablemente gran parte del éxito de este trabajo que incluyó alrededor de 75 cargas con un total de 175 tons. de mineral debe ser atribuido a la com-

petente supervigilancia como también al leal trabajo de parte de la dirección, principalmente de A. L. Mc. Farland, el cual prestaba sus servicios como químico de la planta, asistiendo a la dirección en la investigación y experimentación.

A continuación hacemos una exposición del trabajo experimental y de la planta proyectada para la Zonia a base de las informaciones de la dirección de la Compañía a la cual se debe el actual estado de desarrollo del procedimiento; esta exposición la hacemos con el objeto de poner al alcance de la industria minera los beneficios de los recientes adelantos en la lixiviación de minerales de cobre.

Los macizos minerales desarrollados en la Zonia son de carácter esquistoso, pero de varios tipos. Prácticamente los minerales útiles se presentan en los mantos del esquistos. El cobre oxidado se encuentra en gran cantidad al estado de carbonato; también se presentan la tenorita, cuprita, y chalcocita. Las características de este mineral que lo distinguen de muchos otros son: la mayor proporción de finos primarios, una mayor aptitud para lixivarse cuando las dificultades que origina la presencia de material fino son eliminadas, y un tanto mayor ley en cuanto a contenido de óxido de cobre. Los finos que originan conductos o canales de escurrimiento en la columna lixiviante son en su mayor parte de origen primario principalmente el relleno de Kaolin de los mantos esquistosos. El material fino secundario tiene poco o ningún efecto, tratándose de finezas superiores a 150 mallas.

Los experimentos efectuados en French Gulch, en Arizona, constaron de diversas etapas:

(1) Traducido de E. and M. Journal de 5 de Octubre de 1929 por Gustavo Reyes B.—Subjefe del Lab. Met. de la Caja de C. Minero.

1º. trituración a 3/8", tratando el agregado en el mismo estanque y cargando por el método de Ajo, esto es permitiendo a los tamaños más gruesos rodar por la pendiente natural, y luego quedando los tamaños mayores en el fondo y los finos arriba; (2) igual que (1) pero usando una depositación horizontal, como practicada anteriormente en Inspiratien; (3) Lo mismo que (2) a excepción de que aire en pequeñas cantidades fué introducido bajo el filtro para aflojar la carga; (4) Igual que (3), agregando más aire; (5) Remoción de los finos y tratamiento separado por agitación; después de esto, triturándose el mineral a 3/8" y empleándose clasificación en medio ácido.

La planta experimental fué equipada para lixiviar intermitentemente (batch methods) o en serie sobre una base de 15 tons. incluyendo aparatos para la trituración, tamizado, clasificación a base de agua o de ácido, lixiviación por agitación de las materias finas removidas en la clasificación, lavado de las cargas y precipitación del cobre mediante el fierro en trozos. Los fondos de filtro en los estanques de lixiviación fueron hechos de tablas con pequeños agujeros de pasaje. También se consultó un laboratorio completamente equipado.

Se dan a continuación los resultados del trabajo experimental a que nos referimos en los números anteriores:

Serie N° 1.— Esta fué de naturaleza preliminar y se constataron bajas extracciones en todas las cargas. El mineral se lixivió bien hacia el perímetro de los estanques; pero hacia el centro la extracción fué a veces tan baja como 20%. La segregación de finos fué tan pronunciada en esta serie como en la N° 2.

Serie N° 2. — Esta fué conducida igualmente que la N.º 1, a excepción del método de carga empleándose en ésta el de Inspiration. Se notó poco efecto en la Segregación de finos. Se empleó un ligero menor tiempo de lixiviación que en el N.º 1.

Serie N° 3.— La idea de emplear aire a baja presión para soplar las cargas fué llevada a efecto como en Anaconda hace varios años. La extracción fué mejorada en algo, pero aún no considerada satisfactoria, como que buenas extracciones fueron obtenidas sólo después de efectuar las cargas en forma lo más cuidadosa. Se inyectó aire a 36 lb. a través del filtro durante dos minutos cada dos horas. Esta operación permitió reducir el tiempo de lixiviación en varios días. Las soluciones

bajo los fondos de filtro tenían libre paso originándose una corriente uniforme hacia todas las partes del estanque; la cantidad de aire soplado era de 16 cft. p. m.

Serie N° 4. — Igual que la N° 3, empleándose una mayor cantidad de aire; se sopló durante 4 minutos cada 2 horas a razón de 96 cft. p. m. Esto contribuyó a acondicionar la carga abriéndola algo y la extracción aumentó en el óxido de cobre en 2.5%. Este esquema demostró gran mejora sobre el primer trabajo; pero fué objetado sobre la base de que sería difícil igualar los resultados de una planta comercial a los de la experimentación y de que cantidades considerables de finos llevarían hasta la parte superior de la carga requerirían un asentamiento. Por otra parte la recuperación estuvo como en un 3% bajo las cifras ideales.

Serie N.º 5.— Para eliminar las dificultades ocasionadas por los finos en la percolación los operadores decidieron tratarlos separadamente mediante lixiviación por agitación, previa una clasificación en medio ácido. Se pudo notar la proporción de finos lixiviados en el clasificador. Se encontró que la lixiviación por agitación se verificaba más satisfactoriamente en un agitador tipo Devereux.

Se intentó la separación de los finos entre 14 y 150 mallas. El material de 14 mallas podía ser totalmente lixiviado por agitación en el término de 4 horas. El tamaño mayor de finos removidos fué gradualmente reducido, sin efecto apreciable en los estanques de percolación. Aunque las dificultades en la percolación (channeling) se atribuyeron sólo al material de menos 100 o aun 150 mallas, el trabajo se estandarizó con un rebalse de 65 mallas en el clasificador, y así se hará también en la planta comercial. El mineral grueso o la descarga de arenas de los clasificadores, fué tratado en forma exactamente igual a las cargas anteriores, a excepción de que no se hizo esfuerzo especial para prevenir la segregación. La carga de los estanques de lixiviación fué efectuada simplemente dejando caer la arena en ellos permitiéndole de ajustarse en forma de cono hasta llenar el estanque.

De las arenas se pudo alcanzar una extracción de 17% mientras permanecieron en el circuito del clasificador. Con el material grueso así preparado las extracciones fueron grandemente mejoradas, habiéndose reducido el tiempo de lixiviación desde 6.1 días a 3.4 días. Un mejor lavado también fué asegurado aún con un tiempo inferior en 1 día al requerido. Buenos resultados en el

lavado se obtuvieron haciendo circular 4 horas cada solución de lavado, empleándose en total 4 lavados.

El tratamiento por agitación fué restringido a los tamaños menores por la razón de que la presencia de arena fina en la agitación demostró ser perjudicial para la conservación de los estanques de lixiviación.

Soluciones lixiviantes de varias concentraciones fueron empleadas en los clasificadores hasta determinar los operadores que la extracción del cobre de los finos podía obtenerse con un rebalse del clasificador de 0, 3% de  $H_2SO_4$ . El rebalse se mantuvo con una proporción de sólidos de 15% a 20%. La arena en el rebalse del clasificador cedió su cobre en un período de tiempo de 5 minutos a 1 hora. Excesiva agitación y el empleo de soluciones más fuertes no produjeron ningún incremento en la recuperación en el tratamiento de las lamas. En este trabajo experimental se empleó el agitador tipo Devereux.

El siguiente es un análisis parcial del término medio del mineral empleado en la serie N° 5 :

Insoluble.....	84,40%
Hierro .....	4,10%
Azufre .....	0,20%
Cal. ....	0,80%
Magnesia.....	1,60%

El flow-sheet de los "sólidos" que se incluye a continuación muestra los items mas importantes del trazado de la planta Comercial.

Algunas características en que difiere de la anterior práctica standard, se discutirán a continuación.

Estanques de madera de abeto, revestidos de asfalto, se emplearán para toda operación de lixiviación, almacenamiento de soluciones, agitación y espesadores. Tales fueron empleados en todo el trabajo experimental sin signos de deterioro. Bombas de "duriron" rindieron trabajo satisfactorio y se emplearán en la planta Comercial. Las cañerías serán tubos de goma elástica a prueba de ácidos, sometida a 2 años de prueba en la planta experimental. Las uniones de las cañerías serán de plomo duro y válvulas de "duriron" y de fierro con revestimiento de plomo. Clasificadores, espesadores y agitadores serán del equipo Dorr a prueba de ácidos el cual incluirá el sistema Dorr de contracorriente para el lavado de los finos. Las puertas de los estanques serán de "duriron" de fuerza especial. La adopción de estas innovaciones en la cons-

trucción es con el objeto de asegurar una menor inversión de capital, en relación con las plantas standard, sin sacrificio alguno en el costo de operación o mantención.

El tipo de rastrillos, del clasificador Dorr a prueba de ácidos ha sido preferido al tipo "bowl" por razón de que los detalles de construcción están de parte del primero; el proyecto consulta una colocación de los clasificadores sobre los estanques de lixiviación de modo que las arenas sean directamente descargadas sobre ellos. Como el pequeño porcentaje de lamas en la descarga de arenas de los clasificadores no causaba disturbios en la percolación se consideró innecesaria la introducción del tipo "bowl" de clasificador.

Se ha adoptado la precipitación mediante fierro viejo (mediante "baled scrap") al menos para la primera unidad de la planta. Las soluciones serán operadas a la temperatura atmosférica. Gran parte de la solución estéril de fierro será vuelta al circuito, eliminándose una proporción conveniente de ella para prevenir acumulaciones inconvenientes de fierro, el que constituye la única impureza que puede alcanzar un porcentaje objetable en este mineral.

La precipitación se efectuará en bateas de madera en un terreno en pendiente. El escurrimiento debe ser por gravedad a los estanques de asentamiento a un nivel inferior. Se preverá la secadura del cemento de cobre en un secador macánico. Las bateas de precipitación tendrán las instalaciones corrientes para soplar aire a baja presión. La idea general para la verificación de la precipitación es de efectuarla totalmente mecánica para obtener la mayor capacidad y eficiencia de un volumen dado de bateas instaladas y para permitir una frecuente limpieza del "fierro muerto" (dead iron) a bajo costo.

El empleo de una solución de ácido sulfúrico muy diluida en los clasificadores ha sido comprobada como muy recomendable, efectuándose una extracción satisfactoria y simplificándose el problema del lavado de las lamas.

El costo de la planta así proyectada para un tratamiento separado de las lamas se estima superior en un 12% en comparación a una de igual capacidad pero sin separación de finos. No obstante por el método proyectado se acorta la lixiviación y se mejora la extracción.

El control matalúrgico en este proceso envuelve algunas características dignas de mención especial. El sistema de cañerías de la planta está trazado en tal forma que tanto el sistema en serie (contracorriente) o el

Flow-sheet de Sólidos para la planta proyectada de 600 Tons;  
trituration en 8 horas

Buzón en el pique - 40 Tons

Parrilla 5" (3'x5')

Chancadora de mandíbulas  
24" x 36"

Correa transportadora

Buzón de 600 Toneladas

Correa transportadora

Harnero Traylor N°1 de 3/4" con "Scalping" de 1"

-3/4"

+3/4"

Symons Cone N°1 (Molino)

Transportadora

Harnero Traylor 3/8" N°8

-3/8"

+3/8"

En circuito cerrado con harnero y Symons Cone Crusher N°2

Buzón de 600 Tons

Transportadora a dos clasificadores Dorr

Overflow a pre-expesador Dorr

2 Agitadores Dorr en serie

4 Espesadores Dorr contracorriente

Underflow, relaves

Arenas

Estanques de lixiviación para gruesas

Excavadores en estanques

Transportadoras de relaves

Overflow a los estanques "Make-up"

sistema por unidades (batch) para la lixiviación, pueden ser empleados así como cualquiera combinación de los dos. Considerando las posibles fluctuaciones en el contenido de cobre de las cargas, el sistema por unidad será probablemente empleado. Acido fuerte será agregado por 24 horas a la primera solución lixivante, produciéndose la llamada "Skimming Cach" la cual remueve rápidamente el cobre fácilmente soluble y hace posible mayor contacto lixivante de la siguiente solución ácida con el cobre más difícilmente soluble. Acido fuerte también se agrega a la solución contaminada (make up solution) que sigue al "Skimming leach" y será recirculado a través del mineral por espacio de 72 horas.

Esta solución será entonces agregada al nue-

vo mineral, haciendo así cierto efecto de contracorriente.

En el ciclo de lixiviación la proporción de ácido a agua será la necesaria para producir una solución impregnada de 5% de cobre. Una porción de la solución en el circuito de precipitación será vuelta a uno de los estanques "make-up" cuando el contenido de cobre haya sido reducido acerca de 1%. La solución permanente en el circuito de precipitación irá a través de bateas adicionales con fierro viejo para extraer el contenido de cobre antes de eliminárselas.

La presencia de un porcentaje relativamente alto en cobre en el circuito de precipitación se traduce en una mayor capacidad de precipitación por unidad de volumen de las bateas de fierro viejo.

#### RESULTADOS COMPARATIVOS DE VARIAS SERIES DE EXPERIENCIAS REALIZADAS EN LA PLANTA EXPERIMENTAL DE LIXIVIACION.

	Serie N.º 1	Serie N.º 2	Serie N.º 3	Serie N.º 4	Serie N.º 5	Lixiviación de lamas
	Todo $\frac{3}{8}$ " Sin aire Carga según Ajo.	Todo $\frac{3}{8}$ " Sin aire Carga según Inspira- tion	Todo $\frac{3}{8}$ " Aire Carga según Inspira- tion	Todo $\frac{3}{8}$ " Más aire Carga según Inspira- tion	$\frac{3}{8}$ " + 65 mallas Sin aire Cargado por simple tumba- dura	Menos 65 mallas. Clasificadores y agitadores
Cabezas, cobre total %.....	4,39	2,88	2,371	1,947	2,00	1,90
Cabezas, Cobre óx, %.....	4,01	2,57	2,156	1,800	1,82	1,72
Relaves, Cobre, total %.....	1,93	1,18	0,423	0,298	0,262	0,260
Relaves, Cobre óx %.....	1,71	1,01	0,253	0,169	1,118	0,107
Extracción, %, cobre total ...	56,70	59,00	81,90	85,50	86,80	86,30
Extracción, %, cobre óx. ..	57,30	60,70	88,30	90,80	93,60	93,90
Días lixiviado. ....	11,70	10,20	6,10	7,30	3,40	5 minutos a 1 hora
Cabezas, +6 millas, %.....	42,50	44,50	46,50	42,40	45,30	Todo —65 mallas
+40 > %.....	39,00	40,60	40,50	41,50	48,80	
-40 > %.....	18,50	14,90	16,20	16,10	5,90	
Libras de ácido de 100% por libra de cobre extraído. . .	1,92	1,92	1,92	2,08	1,87	1,89
Contenido medio de ácido de las soluciones lixiviantes. .	1,91	2,09	2,20	2,20	2,09	1,89 al Comenzar 0,30 al terminar.
Contenido medio de cobre en las soluciones lixiviantes ..	1,57	1,68	2,04	1,28	1,89	0,90

# EL ORO EN EL PERU

POR

LUIS A. PFLUCKER

Ingeniero

## HISTORIA

El oro es conocido desde la más remota antigüedad, y gracias a sus cualidades preciosas por excelencia se le ha dado en todo tiempo un rol excepcional, llamándolo el rey de los metales. Se encuentran trazas de su uso hasta las épocas prehistóricas, donde asociado al cobre y al bronce (aleación de cobre y estaño), marca el primer paso de la civilización naciente, pero mientras que estos metales por su dureza y resistencia eran reservados a la fabricación de utensilios y de armas, el oro gracias a sus propiedades de brillo (que adquiere por el pulido) inalterabilidad y maleabilidad, ha sido reservado para la ornamentación y convertido después en el instrumento de cambio y símbolo de la riqueza. Refiriéndonos a los más antiguos documentos históricos, se ve que la raza china, 25 siglos antes de Jesucristo, fabricaba objetos de ornamentación y monedas con el oro explotado en sus montañas. Casi en la misma época la historia nos muestra los diferentes pueblos de raza semítica, entregándose a los primeros esbozos del arte ornamentando los templos consagrados a sus divinidades con toda clase de tesoros hechos con el oro extraído de los aluviones de la India y del Asia Oriental. Extendido en el mundo entero por los fenicios, pueblo aventurero, todas esas riquezas fueron más tarde una gran fuente aprovechadas por las cualidades artísticas de los griegos que sacaron de ella un admirable partido para la ornamentación de sus monumentos sagrados. Después los romanos, a la vez industriales y artistas, extrajeron enormes cantidades de casi todos los yacimientos de aluvión existentes en los países entonces conocidos, transformando el oro en objetos de arte y en moneda, y se puede decir que el fin de su denominación inaugura la era de la circulación monetaria. Las riquezas amontonadas por los romanos alimentan toda la edad media, aquel gran paréntesis en el progreso universal, hasta que el descubrimiento de América trajo al mundo civilizado nuevos recursos que desde el siglo 16 se traducen por un desarrollo considerable en la industria aurífera en el Perú, en Méjico y en Chile.

El siglo XIX está marcado por el descubrimiento de los yacimientos de Australia en 1850 y de los grandes yacimientos de Sud-Africa, cuya producción siempre creciente forma en la actualidad casi el 50 por ciento de la producción mundial.

En todo tiempo el hombre ha tenido la sed de oro. La historia de la alquimia nos lo muestra desde la antigüedad hasta los tiempos modernos, buscando transformar los metales viles en ese oro tan codiciado. Hoy día el precioso metal es buscado por todas partes y su producción anual es igual a todo el stock que la Edad Media legó al mundo moderno.

En el Perú el oro era extraído por los Incas, que lo empleaban en objeto de arte. Durante la Colonia los españoles impulsaron considerablemente las explotaciones auríferas con el objeto de aumentar los quintos del rey y proporcionaban a los mineros gran número de indios que trabajaban sin remuneración alguna. Es enorme la cantidad de labores mineras más o menos extensas en yacimientos auríferos que se encuentran diseminados por todos nuestros territorios y que ponen de manifiesto la intensidad que las explosiones de oro tenían en aquella época.

Con la Independencia, viene la paralización de la mayor parte de las minas de oro y la producción se reduce a un promedio de poco más de 300 kilos de oro anuales, que aún disminuyen en el período de 1870 a 1885, para incrementarse después con el descubrimiento de la famosa mina de Santo Domingo, en Carabaya, cuya producción anual se ha mantenido por varios años en cerca de 1,000 kilos. En la actualidad esta mina sigue trabajando.

## ESTADISTICA

La producción mundial de oro en 1920 ha sido de kgs. 511,238, con un valor de 80 millones de libras peruanas, de la cual el 53 por ciento corresponde a Sud Africa, representada por el Transvaal, Cabo y Natal, con el 47%, Rodesia, con el 3.36% y otros lugares la diferencia. El segundo productor de oro en el mundo es Estados Unidos, con cerca de 100,000 kilogramos, que representan más de 17% de la

producción mundial. Viene en seguida el Canadá, Méjico y Australia, con más de 20,000 kilogramos cada uno. En Sud-América el primer productor es Colombia con 9,000 kilos; sigue el Brasil con algo más de 4,000 y el Perú con 1,951 kilos, que representan el 0.37 de la producción mundial. Es importante hacer notar que los capitales ingleses controlan casi el 70% de la producción mundial de oro.

En el Perú la cantidad de oro producida no ha sido extraída totalmente en oro metálico ni de yacimientos auríferos propiamente dichos. Gran parte, que representa algo más del 45% de la producción, corresponde al oro contenido en las barras de cobre provenientes de los minerales del Cerro de Pasco, que siempre contienen pequeñas cantidades de oro. Lo mismo sucede con los minerales de plata. Igual cosa se realiza con los concentrados de plata y sulfuros provenientes de la lixiviación y en realidad la cantidad de oro metálico producido en el Perú en 1920 y provenientes de yacimientos auríferos propiamente dichos, ha sido sólo de kg. 792,028, con un valor de Lp. 108,167 y que representan el 40.58% de nuestra producción total.

Hay que hacer notar que de los 792 kilos de oro metálico que producimos, más del 80% corresponden a dos minas: la de "Cochasayguas" en la provincia de Cotabambas, del departamento de Apurímac, que es explotada por las Cotabambas Auraria, empresa nacional cuya producción en 1920 fué de 584 kilos y las minas de "Chuquitambo" del Cerro de Pasco, explotadas por "The Chuquitambo Gold Mines", que produjeron algo más de 100 kilos, corresponde al oro extraído por los indios de los lavaderos de Carabaylla, Sandia y Pataz.

La cantidad de oro amonedado en la Casa Nacional de Monedas del Perú, es hasta la fecha de cerca de seis millones de libras, de la que aproximadamente millón y medio corresponde a oro de producción nacional y el resto a oro importado durante la guerra.

La cantidad de oro amonedado en el Perú es siempre muy inferior a la cantidad de oro producida, debido a que como ya hemos hecho notar gran parte de este oro está contenido en las barras de cobre y otros productos metalúrgicos y es exportada en esta forma a las refinerías americanas donde se efectúa la separación del oro, la plata y el cobre por procedimientos electro-líticos.

#### SEPARACION DEL ORO

Es esta la oportunidad de llamar la atención hacia la importancia que tendría el estable-

cimiento en el Perú de una refinería de cobre destinada a separar por vía electro-lítica el oro y la plata, del cobre bruto que se exporta en barras del Cerro de Pasco. Esta industria no solamente daría ocupación a numerosos operarios, sino que nos permitiría disponer de cobre refinado, producido dentro de nuestro territorio y que es la base de muchísimas industrias como la fabricación de aparatos eléctricos y elementos bélicos. De nada le sirve al Perú tener fábrica de cartuchos, si tiene que importar del extranjero el cobre refinado para formar los casquillos y del que se vería privado en caso de guerra.

Con la instalación de una refinería de cobre, el oro contenido en el cobre bruto no sería exportado sino acuñado en el país, aumentando la solidez de nuestro sistema monetario.

El Estado debe, pues, tomar en seria consideración la conveniencia del establecimiento de una refinería de cobre en el territorio nacional y dar las facilidades y protección necesaria para que pueda llevarse a cabo.

Para hacer una descripción de los yacimientos auríferos del Perú, necesitamos primero dar una idea general de las condiciones características de dichos yacimientos, de su modo de explotación y de la forma como el oro es extraído de los minerales que lo contienen.

El oro es extraído podemos decir de dos clases de yacimientos, unos son los yacimientos auríferos propiamente dichos, que no contienen más metal aprovechable que el oro y otros son los de diversos metales que contienen juntos con ellos, cantidades más o menos importantes del rico metal. Los minerales provenientes de esta segunda clase de yacimientos que pueden ser de cobre, plomo o plata, son beneficiados por los procedimientos metalúrgicos destinados a extraer estos metales y el oro tiene la particularidad de seguir a dichos metales en todas las operaciones del beneficio; de manera que se obtienen como producto metalúrgico, cobre, plomo o plata metálica conteniendo cierta cantidad de oro en su masa. Para separar este oro se emplean procedimientos electro-metalúrgicos. A esta clase de yacimientos corresponde los de cobre y plata de Cerro de Pasco y los de este último metal de Salpo y Hualgayoc. El oro contenido en ellos es encerrado en el cobre y la plata y exportado en esta forma a Estados Unidos donde se verifica su separación. Ya hemos hecho notar que en el Perú muchos kilogramos de oro son ex-



portados anualmente, encerrados en el cobre del Cerro de Pasco y los minerales platosos de Salpo.

Los yacimientos de oro propiamente dichos son de dos clases; los filones y los aluviones. Los geólogos dan el nombre de filón a una masa de roca larga y estrecha que atraviesa terrenos de naturaleza distinta y que contiene en general algún metal aprovechable. El vulgo designa los filones con el nombre de vetas o venas minerales, y aún con el de minas, aunque en realidad la verdadera acepción de esta última palabra corresponde a las excavaciones efectuadas en un yacimiento para extraer el mineral. La parte del filón que da a la superficie y que permite descubrirlo por su aspecto exterior de los terrenos vecinos, se llama afloramiento.

La extensión de la masa de roca que constituye el filón en el sentido de su dirección es muy variable desde alguna docena de metros hasta varios kilómetros y se comprende que este elemento que se llama corrida de filón tenga una importancia considerable en su valor industrial. La dimensión del filón transversalmente a su dirección se llama potencia y varía desde algunos decímetros hasta varios metros. Los filones son en general más o menos verticales y se prolongan en el interior de la tierra muchas veces a varios centenares de metros y con frecuencia hay que detener su explotación a profundidad considerable por las dificultades para el trabajo, debido a la alta temperatura que allí existe, a pesar de que el filón continúa hacia abajo.

La corrida, potencia y profundidad probable de un filón son que determinan su valor industrial, pero no son los únicos. Precisa también saber qué cantidad de metal útil existe por unidad de peso de la roca que forma el filón. Esto es lo que se llama la ley del yacimiento y tratándose de los filones auríferos se expresa en gramos o por tonelada métrica; así cuando decimos que el filón de Santo Domingo de Carabaya tenía una ley de 140 gramos, queremos indicar que en cada 1,000 kilos de la roca que constituye el filón había 140 gramos de oro. Los ingleses y americanos usan también indicar la ley en oro de los minerales en onzas troy por tonelada, distinguiendo dos clases de toneladas; la tonelada corta (short-ton) de 2,000 libras y la tonelada larga (long-ton) de 2,240 libras. La libra tiene 0,4536 Kg. y la onza troy grm. 31.1.

La corrida y potencia de un filón varía de un lugar a otro, pero la ley o sea las cantidades de metal útil por unidad de peso varía mu-

cho más. Es raro que un filón presente una ley uniforme en toda su extensión, siendo lo corriente que existan zonas de ley elevada y de consiguiente aprovechables y zonas estériles o muy pobres. Toca al ingeniero de minas el estudiar para cada yacimiento estas variaciones de la ley, que se llama la distribución de la riqueza a fin de orientar los trabajos de preparación convenientemente. No cabe dar reglas fijas como en la distribución de las riquezas y es ésta en general un problema bastante difícil de resolver. Sin embargo en los filones auríferos es muy general que las zonas ricas afecten la forma de columnas de corta extensión y que penetran a gran profundidad. Así en el gran filón de Santo Domingo ya mencionado se explotaron tres columnas de mineral rico, existiendo entre columna y columna zonas que, aunque contenían oro, era en proporción muy inferior a la necesaria para cubrir el alto costo de explotación que allí había.

La más extensa variedad en extensión, potencia y riqueza existe en los yacimientos filonianos, sobre todo en los auríferos y bien se comprende qué esfuerzo pondrán los mineros en saber anteladamente las condiciones del que van a explotar. Una ligera idea de ellas puede obtenerse por las partes del yacimiento que llegan a la superficie, es decir, por los afloramientos; pero la variación en profundidad es igual a la de los afloramientos. Es prudente no alucinarse por lo que se encuentra en la superficie; esto sólo puede servir para ver si conviene o no denunciarlo. Para efectuar mayores gastos se necesita la opinión de un ingeniero de minas y en general éste no puede aconsejar la inversión de grandes capitales para instalar oficinas de beneficio sin efectuar antes cierta clase de trabajos que se llaman de reconocimiento que consisten en penetrar por medio de diversas excavaciones hasta cierta profundidad del interior del filón. Los trabajos de reconocimiento para que permitan conclusiones definitivas deben ser convenientemente orientados y esto sólo puede ser efectuado por un ingeniero de minas.

La roca que constituye el filón y donde se encuentra la substancia aprovechable se llama la "ganga". En los filones auríferos esta ganga es en general el cuarzo, cuya composición química corresponde al ácido silícico. El cuarzo es una substancia dura que cristaliza en forma de prismas, terminados por pirámides. Hay cuarzos de diferentes colores: unos transparentes que se llaman cuarzo-hialino o cristal de roca; otros blanco-lechosos, azulino y blanco rojizo. El cuarzo aurífero es ge-

neralmente más o menos rojizo, teñido por el óxido de fierro y cavernoso. También hay cuarzo aurífero azulino.

En todo yacimiento aurífero, aún en aquellos que por su baja ley no son explotables, es frecuente encontrar muestras que contengan oro visible a la simple vista o con el auxilio de una lente. El oro está en general entre los agujeros o cavernas del cuarzo, en forma de puntos o fibras de color amarillo, que hay que cuidar no confundir con la pirita, sulfuro de fierro de color amarillo, también muy abundante en los yacimientos auríferos. Con un poco de práctica esta distinción es fácil. La pirita puede conocerse primero por la forma regular de sus cristales distinguible con la lente. Además la pirita tiene un brillo más fuerte que el oro, pero que desaparece cuando se moja ligeramente.

Los buscadores de oro de filones o lavaderos, emplean para descubrir la presencia del rico metal el pans o la batea, que es un depósito de madera de forma cónica, de más o menos 40 centímetros de diámetro. En la batea se introduce la tierra o roca pulverizada que se desea reconocer, se le agrega agua y se deslíe y por medio de ciertos movimientos de rotación que necesitan habilidad especial para efectuarlos, se va eliminando la tierra arrastrándola con el agua que constantemente se agrega a la batea. Al fin de la operación, después que se ha decantado el agua, quedan en el fondo de la batea, algunos granos de arena, fierro y partículas de oro distinguibles a la simple vista. Este método es muy práctico, sobre todo para buscar lavaderos. En California se usó en forma muy extensa y lo emplean también nuestros indios cuando penetran en la región de la selva en busca de aluviones auríferos, que después se explotan sea con la misma batea o por medio de otros procedimientos rudimentarios que hemos de indicar después.

Se llama explotar un yacimiento extraer de él la roca que contiene los metales utilizables y la explotación de los filones constituye una técnica extensa y compleja que se denomina explotación de minas. Hay que efectuar grandes cavidades en el interior de la tierra y atender a su sostenimiento y ventilación; precisa derribar el mineral en forma económica y extraerlo a la superficie por medio de líneas férreas y ascensores. Hay que luchar contra el agua que muchas veces invade las labores y preservar a los operarios de los graves accidentes que pueden ocasionar los derrumbes, especialmente cuando tienen lugar en las vías de acceso.

Uno de los más importantes filones auríferos es el llamado Comstock Lode sobre el flanco Este de Nevada, en el discrito de Washoe (Estados Unidos). Fué descubierto en 1889 por un minero irlandés llegado ahí para lavar las arenas auríferas en el país, entonces desierto de Washoe. Un minero llamado Comstock le dió su nombre. La potencia media de este filón varía entre 9 y 20 metros y ha sido reconocido sobre una longitud de 7 kilómetros.

La explotación ha sido llevada hasta 900 metros de profundidad y aunque la mineralización continúa más abajo el exceso de calor que pasa de 60 grados centígrados ha impedido llevar el trabajo a nivel inferior, a pesar de haberse utilizado una enérgica ventilación e instalado lluvias de agua fría en los frentes donde trabajan los mineros enteramente desnudos. El relleno de este filón está compuesto por fragmentos de la roca encajonante, cimentado por cuarzo conteniendo oro y plata. La ley media de los minerales extraídos es de 27 kilos de plata y 500 gramos de oro por tonelada.

En el Perú el más importante filón aurífero que se ha explotado es el de Santo Domingo en la provincia de Carabaya. Fué descubierto el año 1893 por don Manuel Estrada, vecino de Coata, provincia de Carabaya, quien atravesó el Inambari buscando lavaderos de oro, a cuya explotación se dedicaba. Los expedicionarios llegaron a un pequeño riachuelo de aquella región muy rico en oro y que presentaba pepitas de este metal que conservaban fragmentos de cuarzo angulosos; esto indicaba, pues, la presencia inmediata de un yacimiento, y, efectivamente, uno de los operarios que se separó del campamento vió una mañana después de una noche tempestuosa, en lo alto de un cerro una plancha de oro que reflejaba el sol. En la noche anterior la tempestad había ocasionado la caída de un gran número de árboles y el derrumbe de un pedazo de cerro, dejando al descubierto el filón, por una feliz coincidencia en su parte más rica. La casualidad ha sido, pues, el gran factor para el descubrimiento de este filón; pues, en la región aurífera del Inambari toda cubierta de exuberante vegetación los cateos son muy difíciles.

Don Manuel Estrada se asoció en Macusani, capital de Carabaya, con don Francisco Velasco y ambos denunciaron el yacimiento con el nombre de Santo Domingo, en recuerdo del día del descubrimiento de la veta. Velasco y Estrada principiaron a explotar el yacimiento con una pequeña oficina de beneficio; pero la riqueza era de tal naturaleza que a pesar de lo rudimentario del sistema de trabajo, extraje-

ron en pocos meses varios centenares de kilos de oro.

Los señores Brawn, de nacionalidad americana, venidos al Perú en busca de petróleo, conociendo en Lima la fantástica riqueza de la mina recién descubierta de Santo Domingo, se dirigieron ahí y compraron sobre el terreno a los señores Velasco y Estrada, el yacimiento en algo más de setenta mil libras esterlinas y organizaron en California la Sociedad Minera "Inca Mining C.º", que invirtió inmediatamente grandes capitales en consruir un camino de herradura hasta el mismo mineral de Santo Domingo, pues antes había que llegar ahí después de varios días de marcha a pie; instalaron una maquinaria de importancia y procedieron a la explotación intensiva del mineral; habiendo extraído en los 20 años de trabajo más de 10 toneladas de oro metálico. Desde 1908 esta mina está paralizada.

El filón de Santo Domingo atraviesa la formación de pizaras silúricas de las provincias de Carabaya y Sandía. Es casi vertical y su potencia media es de dos metros. El relleno está constituido por cuarzo rojizo y azulino encontrándose el oro tanto al estado libre como encerrado en la estibina (sulfuro de antimonio). La riqueza se encontraba concentrada en tres columnas en que la ley del mineral era en término medio de 140 gramos de oro por tonelada. El costo de explotación ha sido elevado, debido a la necesidad de trazar las galerías fuera del filón y hacer crecidos gastos en maderarías y la presión era tan considerable que la madera duraba muy poco tiempo.

Al ocuparnos en la mina de Santo Domingo, no podemos pasar en silencio el nombre del ingeniero peruano a quien se debió su desarrollo y prosperidad, habiendo coincidido la decadencia de ese mineral con la separación de la Empresa del ingeniero don Fernando C. Fuchs que es a quien nos referimos. Poco después de adquirida la mina por los americanos el clavo de gran riqueza que explotaban Velasco y Estrada desapareció y la Compañía encontraba dificultades de todo género para la explotación, no consiguiendo dar con la zona de riqueza. Fué entonces que demandaron los servicios del señor Fuchs, y este reputado ingeniero trazó el primer socavón que debía encontrar

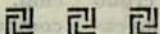
en sus planos la columna de mineral rico antes explotada. Además, encontró otras dos columnas de riqueza, reconoció el mineral en varios centenares de metros y condujo la explotación en forma científica y ordenada que permitió a la empresa obtener grandes utilidades que invirtieron posteriormente en negocios de gomales.

El otro filón de importancia en el Perú, es el de Cochasyhuas en la provincia de Cotabambas (hoy Grau). Ha sido trabajado desde la época de los Españoles; y en el desarrollo de ella han intervenido muchos ingenieros nacionales entre los que mencionaremos al malogrado ingeniero Lucio, que por mucho tiempo dirigió los trabajos, a Torres Belón, Granda, Bernal, etc., y especialmente al ingeniero Michel Fort, consultor de la Cotabambas Auraria, Compañía Nacional que hoy explota este yacimiento, que como hemos dicho anteriormente, produce la casi totalidad del oro metálico que hoy se extrae del Perú.

El filón de Cochasyhuas tiene una potencia de varios metros y sus afloramientos son visibles en casi un kilómetro. Los reconocimientos han llegado a unos centenares de metros de profundidad, merced a las profundas quebradas que facilitan este trabajo. No tiene dificultades de importancia la explotación: no hay agua y el clima de la región que es frío, hace que la madera se conserve largo tiempo. Además hay poca necesidad de ella, pues las cajas y el relleno del filón son duros. La región es abundante en productos agrícolas, pero está bastante al interior, pues hay que recorrer cinco días a lomo de mula desde la ciudad del Cuzco para llegar al mineral.

La riqueza se encuentra concentrada en masas lenticulares, algunas de más de cien metros de profundidad. El mineral que se beneficia es en general de 100 gramos de oro por tonelada conteniendo también fuerte cantidad de plata.

A más de los dos grandes filones de Santo Domingo y Cochasyhuas que se han explotado en el Perú, hay muchísimos otros trabajados por los españoles o por compañías de menor importancia y de los que nos hemos de ocupar en otra ocasión.



## SECCION 'CARBONERA'

### "La economía de los combustibles"

por

MOISES ARELLANO C.  
Ingeniero Químico Industrial.

"Caliche" ha publicado en varias oportunidades artículos que se refieren a la economía de los combustibles; sin embargo, gran número de los Directores de nuestras industrias nada de efectivo hacen por economizar en ese sentido, que es el punto de partida especialmente en Chile de la elaboración minera o fabril.

Tanto el carbón nacional como el petróleo es quemado en una forma desastrosa, los entendidos lo saben a la simple vista, pues una caldera sin los instrumentos de control, indiscutiblemente funciona en malas condiciones.

No basta confiar en la buena voluntad del fogonero, porque el humo de la chimenea es blanco y la presión no baja, para apreciar si el combustible se quema bien, es indispensable medir en los gases a la salida de la cámara de calefacción, la temperatura y el anhídrido carbónico.

En el estudio de la combustión es esencialmente conocido que los combustibles que llevan hidrógeno (H) y carbono (C) como el petróleo y el carbón, se transforman con el aire atmosférico (el cual contiene oxígeno libre), en agua (H<sub>2</sub>O) y anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>).

Se ha comprobado que al efectuarse la unión del carbono con el oxígeno del aire atmosférico, si hay escasez de éste, se produce el "enemigo invisible de la buena combustión": el óxido de carbono (CO). Desgraciadamente éste es un gas incoloro y sólo puede ser reconocido cuando se hace uso de los aparatos que establecen su presencia.

Como en una buena combustión no debe producirse el óxido de carbono, es suficiente con dosificar el anhídrido carbónico, pues se sabe que el carbón chileno y el petróleo crudo (Fuel Oil) se queman dando el máximo de calorías, es decir sin producir el enemigo de la combustión, cuando en los gases se encuentra en volumen alrededor de 14% de anhídrido carbónico.

Para apreciar en una forma general las pérdidas basta recordar que formándose en la combustión:

CO <sup>2</sup> se producen .....	8,100 cal y
CO > > .....	2,416 >
Dif.....	5,684 cal.

por cada kilogramo de carbono contenidos en el carbón o en el petróleo.

Esas 5,684 grandes calorías, por cada kilogramo de carbono quemado en el caldero, escapan por la chimenea en forma de calor latente, en ese humo blanco o muchas veces incoloro.

No se necesita una preparación científica extraordinaria para comprender cómo se pierde o mejor dicho cómo se quema el dinero en una mala combustión.

El señor Delcourt, uno de los ingenieros más notables con que cuenta la dirección técnica del país, en repetidas oportunidades, ha deplorado el inmenso atraso en que se encuentran los industriales chilenos en este ramo de la organización industrial: "la economía de los combustibles".

Hasta hace poco algunos industriales estimaban de malas cualidades el carbón nacional, sin recordar que el término medio del poder calorífico superior es no menos de 7,200 calorías para los carbones extraídos en el golfo de Arauco, los cuales representan el 90% de la explotación total.

También se suele decir que el carbón nacional produce bajos rendimientos de evaporación, sin fijarse que para hacer una buena combustión son indispensables los aparatos de control.

Es necesario, pues, enseñar por todos los medios, a saber quemar el carbón chileno especialmente en las calderas Lancashire que en

las salitreras representan el 60% de los aparatos de evaporación.

Si bien es cierto que el mayor número de calderos Lancashire en las salitreras emplean petróleo bruto, no es menos cierto, que a igual que si se empleara carbón debe procurarse economizar combustible por medio de la "combustión racional" lo cual sólo se consigue usando los aparatos indicadores de lo que pasa en el interior de la cámara de combustión.

Emprender en forma efectiva esta campaña significaría una economía del 10 al 15% de combustible, pues en la actualidad los mejores rendimientos que se obtienen no pasan del 60%

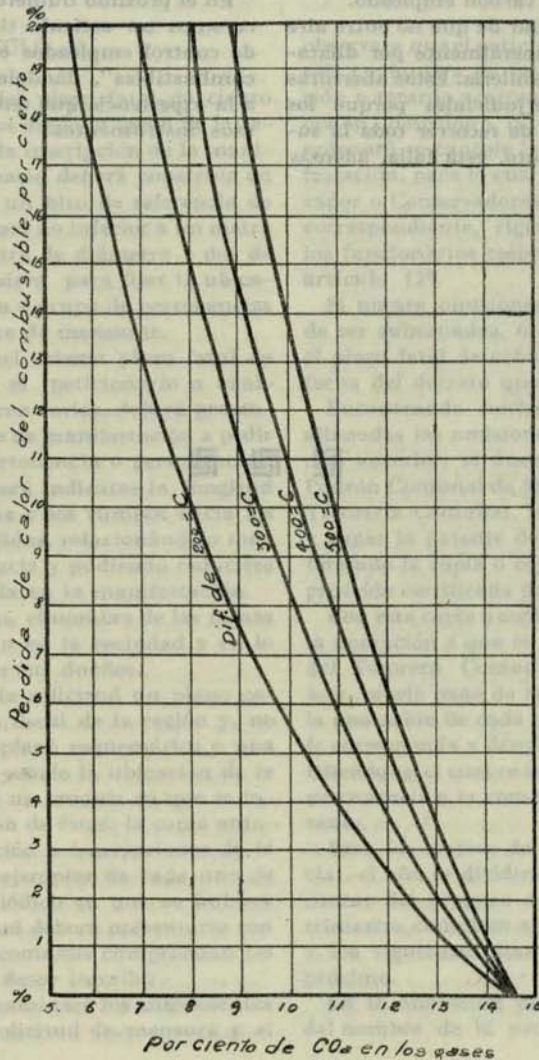
pudiéndose conseguir en una buena combustión 70 y 75% de rendimiento.

Sin faltar a la verdad por exceso, tomando sólo la tercera parte del consumo neto de carbón (sin considerar el petróleo), se quemar al año por falta de control \$ 3.560,507. m/c., sin utilidad ninguna.

Las mayores pérdidas se deben especialmente a las calorías que escapan en los humos tanto por la temperatura como por el bajo porcentaje de anhídrido carbónico que llevan.

Los balances térmicos que contienen el detalle completo de la combustión, permiten localizar los defectos, pero para efectuarlos

### CARBÓN CHILENO



se necesitan aparatos de elevado costo, como son los calorímetros, medidores de agua y por otra parte un personal técnico bastante experimentado.

Las pérdidas habidas en el caldero se deben especialmente a la temperatura y a la composición del humo, de ahí que el Ingeniero de Minas señor Carlos Besa Foster haya valorizado gráficamente para el carbón nacional esas pérdidas de calor conociendo el por ciento de  $CO_2$  y la temperatura de los gases a la salida de la cámara de calefacción.

Prácticamente con un simple dosificador de  $CO_2$  y un pirómetro eléctrico se obtienen los resultados para conseguir una buena combustión, variando la cantidad de aire en el fogón según el tipo de carbón empleado.

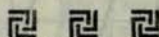
Es indispensable cuidar de que no entre aire por las grietas que generalmente por dilatación se hacen en la albañilería. Estas aberturas son enormemente perjudiciales porque los gases se enfrían antes de recorrer toda la superficie de calentamiento, esta falla, además

de reconocerse por la temperatura baja de los gases, se establece porque al mismo tiempo disminuye el porcentaje de anhídrido carbónico.

Para cerciorarse que no existen esas grietas se recomienda cerrar por breves momentos los registros y levantar humo, el cual sale por todos aquellos intersticios que permiten la entrada indebida del aire.

Uno de los procedimientos más eficientes para tapar esos huecos, es emplear una pasta acuosa de partes iguales de tierra arcillosa refractaria cruda con el mismo producto cocido, y procurar cada 4 ó 5 horas pasar por esas juntas un hisopo empapado en la misma mezcla pero un poco más diluida.

En el próximo número de esta revista publicaremos un artículo titulado "Los aparatos de control empleados en la economía de los combustibles", dándole especial importancia a la experiencia que tenemos en el manejo de esos instrumentos.



## SECCION LEGISLACION

## ALGUNAS OBSERVACIONES AL PROYECTO DE CODIGO DE MINERIA

POR

CARLOS MARIN VICUÑA

*(Conclusión)*

## TITULO V

ART. 40.—Dentro del plazo fatal de ciento ochenta días contados desde la fecha de la resolución que ordene la inscripción de la manifestación, el peticionario deberá construir en el terreno solicitado un hito de referencia de material sólido con base no inferior a un metro cuadrado o a un metro de diámetro y dos de altura mínima, que sirva para fijar la ubicación de la pertenencia o grupo de pertenencias contiguas que se trate de mensurar.

ART. 41.—Dentro del mismo plazo fatal de ciento ochenta días, el peticionario o cualquiera de ellos si fueren varios, deberá presentarse en el expediente de manifestación a pedir la mensura de su pertenencia o pertenencias.

En la solicitud deberá indicarse la longitud y latitud de cada una y los rumbos hacia los cuales deben ser medidas, relacionándolo todo con el hito de referencia y pudiendo reducirse la extensión solicitada en la manifestación.

Se indicará, además, el nombre de las minas conocidas que existan en la vecindad y en lo posible el nombre de sus dueños.

Se acompañará a la solicitud un plano catastral o topográfico fiscal de la región y, no existiendo éstos, un plano esquemático o una fotografía en que se señale la ubicación de la pertenencia o grupo; un croquis en que se indique la configuración de éstas; la copia autorizada de la inscripción o inscripciones de la manifestación y un ejemplar de cada uno de los números del periódico en que se hubiere publicado. La solicitud deberá presentarse con tantas copias como comunas comprendan las pertenencias que se desee inscribir.

ART. 42.—El Juez examinará los antecedentes acompañados a la solicitud de mensura y si

observare que el peticionario ha dejado de cumplir cualquiera de las obligaciones cuya omisión o retardo acarrea la caducidad de la concesión, desechará la solicitud de mensura y ordenará se cancele la inscripción de la manifestación, para lo cual enviará oficio al Conservador o Conservadores respectivos con la orden correspondiente, rigiendo en este caso para los funcionarios respectivos lo dispuesto en el artículo 129.

Si notare omisiones o defectos susceptibles de ser subsanados, ordenará que se salven en el plazo fatal de ocho días, contados desde la fecha del decreto que lo disponga.

Encontrando conforme los antecedentes o allanadas las omisiones a que se refiere el inciso anterior, el Juez mandará anotar en el Padrón Comunal de Minas que existirá en cada Tesorería Comunal, la mina o minas pedidas y pagar la patente de ellas, y devolverá al interesado la copia o copias con inserción de lo proveído certificada por el Secretaio.

Con esta copia o copias el solicitante recabará la anotación a que se refiere el inciso anterior, del Tesorero Comunal que corresponda, y éste, previo pago de la patente respectiva hará la anotación de cada mina bajo el número que le corresponda y devolverá la copia con un certificado en el cual se indique el número de cada pertenencia y la constancia del pago de la patente.

Para los efectos del pago de la patente inicial, el año se dividirá en cuatro trimestres a contar del primero de Marzo, y se pagará el trimestre completo al tiempo de la anotación y los siguientes hasta el primero de Marzo próximo.

En la anotación deberá dejarse constancia del nombre de la pertenencia bajo el número

que le corresponda, de su materia o sustancia manifestada, del número de hectáreas, del nombre del solicitante y si fueren varios de uno de ellos con la expresión "y otros", y de las demás indicaciones que ordene el Reglamento que se dicte para este efecto.

Tratándose de grupo de minas ubicadas en distintas comunas, se practicarán las mismas diligencias del inciso anterior en cada una de las Tesorerías correspondientes.

ART. A) Cumplidos los trámites expresados en el artículo anterior, el interesado se presentará ante el Juez con la copia en que conste la anotación o anotaciones indicadas en el artículo anterior, pidiendo se provea su solicitud de mensura. El Juez ordenará dejar constancia por el Secretario en los autos de la anotación o anotaciones en una sola actuación, y fijar la solicitud en edictos y publicarla en conformidad al artículo 37, dando al interesado copias autorizadas con su proveído (1).

Los edictos se fijarán por quince días en la Secretaría del Juzgado de cada comuna y en cada Tesorería Comunal, y las publicaciones se harán en un periódico del asiento del Juzgado si lo hubiere y en el de la cabecera del departamento, debiendo designarlo el Juez en caso de haber varios periódicos en la localidad.

ART. B) El número de la mina deberá figurar siempre junto con su nombre y la designación de la comuna de su ubicación cada vez que deba hacerse mención de ella en cualquier acto o contrato.

ART. 57.—El Ingeniero o perito quedará también obligado a confeccionar un plano por triplicado de la pertenencia o grupo mensurado en escala de uno a diez mil, con indicación de los puntos que han servido de base para ubicar la pertenencia o pertenencias, de las particularidades del terreno y de las minas colindantes, debiendo estampar en el rectángulo o superficie de cada pertenencia el nombre y número de ellas y el de la subdelegación.

## TITULO VII

ART. 72.—El acta de mensura aprobada por el Juez constituye el título de propiedad originaria de la mina; y su inscripción en el Registro de Propiedades del Conservador de Minas, la posesión legal de ella.

ART. C) La inscripción o inscripciones de la mensura se hará en conformidad al artículo 36 respecto de la manifestación.

(1) Debe darse dos copias por cada edicto que se fijarán en la Secretaría del Juzgado y en la Tesorería Comunal.

## TITULO X

ART. 114.—El Estado concede las minas bajo la condición de ampararlas con una patente anual anticipada de diez pesos por hectárea para las contempladas en el inciso primero del Artículo 3.º y de cincuenta centavos por hectárea para las de los incisos segundo, cuarto y quinto del mismo artículo.

Toda fracción de hectárea se considerará como hectárea completa para el pago de la patente.

El amparo de la propiedad carbonífera se hará en conformidad a lo dispuesto en el título XVI; pero las pertenencias actualmente constituidas pagarán cincuenta centavos por cada hectárea.

El pago de la patente se hará en el curso del mes de Marzo de cada año en la Tesorería Comunal en que se halle anotada.

ART. 115.—Suprimirlo.

ART. 116.—Si el concesionario no pagare la patente en el plazo que fija la ley, se considerará abandonada la pertenencia y se sacará a remate al mejor postor en la forma que se expresa en los artículos siguientes.

ART. 117.—Dentro de los primeros quince días de Abril de cada año, las Tesorerías Comunales pasarán al Juzgado respectivo una nómina de las pertenencias mineras que no hayan pagado las que les corresponda, con designación del nombre, número, sustancia y extensión de cada una.

El Juez señalará día y hora para el remate y ordenará que esta orden juntamente con la nómina indicada sean fijadas durante veinte días en la puerta del Juzgado y publicadas por cinco veces en un periódico de la cabecera del departamento o de la comuna si lo hubiere.

El remate no podrá tener lugar antes de los veinte días de la fecha en que esté terminado el plazo de la fijación de carteles y hecha la publicación de avisos si procediere.

Habiendo varios periódicos el Juez elegirá entre los de mayor circulación.

Cumplido el plazo de fijación y hechas las publicaciones, el Secretario pondrá testimonio de ello en el expediente de remate con la anticipación debida.

ART. 119.—Para tomar parte en la subasta todo postor deberá acompañar un certificado de depósito a la orden del Juzgado por el valor de la patente del año, correspondiente a las pertenencias por que haga posturas, o depositar su valor ante el Secretario.

ART. 120.—El concesionario anterior podrá rescatar la mina abandonada pagando el du-





## SECCION PETROLERA

### Una apreciación panorámica de la producción de petróleo crudo en los Estados Unidos (\*)

**PARA SATISFACER SUS CRECIENTES NECESIDADES, A TIEMPO QUE DECLINAN SUS RESERVAS, LOS ESTADOS UNIDOS TENDRAN QUE ACUDIR MUY PRONTO AL PETROLEO DE LA AMERICA DEL SUR**

POR

ROLAND H. SIMTH (1)

Se ha escrito este artículo con el fin de presentarle al pueblo americano las condiciones reales existentes en la industria del petróleo de los Estados Unidos, en lugar de las informaciones completamente adulteradas que a respecto se le han ofrecido en los últimos dos años. Durante este tiempo se le ha hecho creer al pueblo americano que teníamos reservas de petróleo prácticamente inagotables y que no debíamos alarmarnos, de consiguiente, en lo más mínimo por el creciente despilfarro de nuestro petróleo. Por un concurso de circunstancias, en esos dos años hemos tenido el más alto período de superproducción que registra la historia de la industria petrolera, y este hecho se ha presentado erróneamente ante el público como una prueba de que nuestros recursos petrolíferos son ilimitados. Mucho se ha escrito acerca de las tentativas realizadas por los conductores de la industria para ponerle fin a la superproducción mediante acuerdos sobre restricción de las perforaciones. Ahora, estos conductores pretenden haber realizado cumplidamente la tarea y señalan los medianos resultados obtenidos como una prueba de que la industria puede regularse por sí misma, sin necesidad de reglamentaciones por parte del gobierno nacional. Pero ocurre que la pequeña reducción registrada en nuestra producción es imputable, más bien, a la declinación natural de los mismos pozos que causaron la superproducción y a la deficiencia de los transportes, que ha hecho necesario el cierre de muchos pozos, y no a los esfuerzos esporádicos y fútiles de los conductores de la industria para llegar a una restricción de

las explotaciones. El petróleo es nuestro recurso natural más valioso; no puede reemplazarse una vez consumido, y una vez producido hay que consumirlo.

El 27 de Agosto próximo se celebrará el septuagésimo aniversario del nacimiento de la industria del petróleo en los Estados Unidos. En tal día del año de 1859, la humilde aldea de Titusville, en Pensilvania, hasta entonces prácticamente desconocida, ascendió súbitamente a la fama a causa de que un tal coronel Edwin Drake hubo de encontrar petróleo en un pozo que había perforado cerca de la aldea. En la tarde de aquel caluroso sábado hubo gran excitación entre los aldeanos de Titusville, excitación que se difundió luego como el fuego en las selvas, por toda la comarca circunvecina. ¡Había reventado el primer pozo petrolífero de los Estados Unidos!

El breve pozo perforado por Drake a 69 pies de profundidad, con un rendimiento de pocos barriles al día, marcó el nacimiento de una industria que en menos de 70 años ha crecido hasta convertirse en la segunda en importancia de los Estados Unidos, en términos que actualmente se hallan invertidos en ella más de once mil millones de dólares, dando origen a más numerosas y colosales fortunas que cualquiera otra industria. Aun cuando no hay estadísticas sobre la producción de petróleo en 1859, puede calcularse que el extraído ese año en los Estados Unidos sumó alrededor de dos mil barriles, lo que equivale apenas a la cantidad que actualmente producimos por minuto. No es maravilla, pues, que se haya erigido un monumento conmemorativo en el sitio de «la locura de Drake», como solían llamar los aldeanos el pozo de Drake.

(\*) Este interesante artículo ha sido tomado del Boletín de Minas y Petróleos, N.º 3, Marzo de 1929. publicado por el Ministerio de Industrias de Colombia.

(1) El autor de este artículo tiene una práctica de 16 años como explotador de yacimientos petrolíferos en Illinois, Kentucky y Oklahoma. Perforó, en 1923, el primer pozo comercialmente productivo del condado de Seminole, Oklahoma. En los últimos cuatro años ha sido miembro de la *Mid-Continent Petroleum Association* y actualmente explota yacimientos de petróleo en Oklahoma. (Nota de *The World*).

## LOS PETROLEROS TEMEN EL CONTROL DEL GOBIERNO

Pero basta sobre el nacimiento de la industria del petróleo. Nos interesa y nos interesará mucho más su porvenir, porque para muchos de nosotros ese futuro ofrece un cuadro digno de una meditación muy seria por parte del gobierno y del pueblo americanos.

Para ver el cuadro con claridad debemos aplicarnos a los ojos una lente hecha con cifras y datos relativos a la industria desde sus comienzos hasta nuestros días. Muchos de esos datos son familiares a los industriales del petróleo, pero el temor que la mayor parte de éstos abrigan respecto del control que el gobierno pudiera asumir sobre esta clase de negocios, no les permite fijar la atención en las condiciones existentes.

Iniciado en las cercanías de Titusville, el desarrollo de la industria del petróleo no tardó en ganar el occidente de Pensilvania y las regiones contiguas del Estado de Nueva York. Gradualmente, el wildcatter — ese atrevido aventurero a quien le somos deudores de todo nuestro desarrollo petrolífero, pues él es quien arriesga su dinero para localizar nuevos campos productores—fué extendiendo sus actividades de Estado en Estado hasta 1916, año en el cual encontramos que son diez y siete los Estados productores de petróleo en cantidades apreciables. A partir de 1916, o sea en los últimos doce años, solamente tres Estados—Arkansas, Michigan y Nuevo México—han venido a sumarse a la lista de los Estados productores. Estos doce años han sido una época de intenso desarrollo y de febril búsqueda de nuevos campos. El hecho de que durante ese período no se haya encontrado más Estados que agregara la lista de los productivos, constituye una prueba casi concluyente de que nuestros Estados restantes seguirán siendo improductivos. En otras palabras, hemos hallado petróleo y lo extraemos en todos los Estados que podían producirlo. Si no extraemos petróleo en los demás, es porque no lo hay. Las condiciones geológicas de nuestros Estados improductivos corroboran ampliamente, por lo demás, este punto de vista.

La tabla que acompaña a este artículo muestra el orden cronológico en que se inició la producción en los diversos Estados, el año de

su producción máxima y su declinación desde entonces, etc.

La producción anual de ocho Estados, a saber: Nueva York, Pensilvania, Ohio, Virginia Occidental, Indiana, Illinois, Wyoming y Arkansas, ha declinado en un 50% de su punto más alto. De Kentucky y Tennessee, aunque su producción aún no ha declinado en un 50%, puede predecirse con certeza que muy pronto serán también añadidos definitivamente a la lista de los Estados que ya conocieron sus mejores días como productores de petróleo.

Las condiciones geológicas existentes en Colorado, Montana, Nuevo México y Michigan, prácticamente eliminan a estos Estados como factores de importancia en la satisfacción de nuestras demandas. En Luisiana y Kansas es posible hallar todavía nuevos campos importantes, pero según todas las probabilidades no serán ellos lo suficientemente grandes y prolíficos para llegar a influir algún día de una manera notable en nuestro mercado. En resumen, diez Estados han alcanzado ya, sin género de duda, su máxima de producción y están declinando lentamente; cuatro no serán nunca un factor apreciable en nuestra producción; dos tienen posibilidades de nueva producción, pero no hasta el punto de que se les pueda considerar como la probable fuente de nuestro abastecimiento futuro. No quedan, pues, sino tres Estados, Oklahoma, California y Texas, a los cuales podamos volver los ojos para la satisfacción, en parte, de nuestras necesidades ventureras.

La siguiente lista muestra más claramente la manera como el autor clasifica los diez y nueve Estados productivos:

Estados que han alcanzado su producción máxima	Estados cuya producción no será nunca factor de importancia	Estados que aunque todavía tienen perspectivas de grandes campos no constituyen un factor de importancia	Estados que serán la futura fuente de abastecimiento doméstico
1 Nueva York	1 Colorado	1 Kansas	1 Oklahoma
2 Pensilvania	2 Montana	2 Luisiana	2 California
3 Ohio	3 Nuevo México.		3 Texas
4 Virginia	4 Michigán		
	Occidental		
5 Indiana			
6 Illinois			
7 Wyoming			
8 Kentucky			
9 Tennessee			
10 Arkansas			

## OKLAHOMA HA ALCANZADO RECIENTEMENTE SU MAXIMA DE PRODUCCION.

En 1927, los tres Estados de Oklahoma, California y Texas, produjeron 726.360,000 barriles de petróleo crudo sobre el total de nuestra producción doméstica de 901.129,000 barriles. Por este dato puede verse que cualquiera declinación sería en la producción de estos tres Estados afectará materialmente las cifras de producción del país, consideradas en conjunto. Para averiguar si hay algún peligro de mengua en la producción de estos tres Estados, los consideraremos separadamente.

Ciertamente, al contemplarlos en el mapa, se nota que cada uno de ellos comprende un área mayor que la de cualquier otro de los Estados productivos, pero el área de un Estado significa muy poco respecto de sus expectativas petrolíferas. No hay ejemplo de que un Estado haya producido petróleo en toda su extensión, debido a la variación de las condiciones geológicas. Así, la parte occidental de Pensilvania produjo petróleo, mientras que la parte central del Estado, atravesada por los Montes Apalaches, nunca será productiva y lo mismo puede decirse del oriente de Pensilvania, en donde las formaciones geológicas se hallan rotas desfavorablemente por el levantamiento de las montañas. Por razones análogas, sólo una pequeña parte de la inmensa superficie de California es productiva. Oklahoma y Texas son y serán productivos sobre un área más grande que cualquier otro de los Estados petrolíferos, pero en el primero de ellos se ha hecho necesario perforar a profundidades siempre crecientes a fin de mantener la producción.

Como Oklahoma es uno de los más importantes productores de petróleo y como, por otra parte, ha alcanzado recientemente su producción máxima acaso sea conveniente dar algunas explicaciones acerca de las causas que, en mi concepto, han determinado ese estado de máxima producción. Se trata de hechos sencillos que aun los legos en la materia comprenderán fácilmente.

Al llamado levantamiento de Ozark, al nordeste del Estado, se debe el que las arenas productivas del nordeste de Oklahoma se hallen a una profundidad relativamente pequeña, de 500 a 1,000 pies. Al sur y al suroeste, estas formaciones productivas se sumergen más a medida que se apartan del levantamiento y hay necesidad de perforar a mayor profundidad para alcanzarlas. Cuando en 1914 el autor de este artículo comenzó a trabajar en Oklahoma,

ya los productores se habían alejado tanto al occidente del levantamiento, que se veían obligados a perforar a 2,500 y 2,800 pies para llegar hasta las ricas arenas de Bartlesville, es decir, las mismas arenas que en el norte de Oklahoma se encuentran a las pequeñas profundidades apuntadas arriba. En aquellos días, un pozo de 2,500 pies era considerado en Oklahoma como considerablemente profundo. El autor perforó en 1923 un pozo a 3,150 pies de profundidad con un rendimiento diario de 5,000 barriles. Este fué el primer pozo comercialmente productivo perforado en el condado de Seminole y constituyó el punto de partida del enorme desarrollo que tal condado ha conocido en los últimos cinco años.

## SIGNIFICADO DE LOS POZOS PROFUNDOS

Posteriormente, fué descubierto el campo de Cromwell, mediante un pozo perforado a 3,600 pies, y luego el de la ciudad de Seminole, mediante un pozo de 4,200 pies aproximadamente. Este pozo extrae su petróleo de las arenas de Wilcox, generalmente consideradas como la más profunda formación productiva de importancia que existe en el Estado. Por consiguiente, al considerar las posibilidades petrolíferas de Oklahoma, no debemos contar con arenas inferiores a la de Wilcox, que es cada vez más profunda hacia el centro del Estado. Mientras se taladraban los profundos pozos de Wilcox en el Condado de Seminole, un pozo profundo en el Condado de Logan, a 6,200 pies, abrió allí un nuevo campo y, recientemente, se ha abierto otro con la perforación de un pozo cerca de la ciudad de Oklahoma a una profundidad de 6,400 pies. Estos últimos dos pozos no son lo suficientemente profundos para alcanzar las arenas de Wilcox en sus respectivas localidades.

¿Cuál es el significado de estos pozos profundos? Hace 15 años, el costo promedio de los pozos perforados en Oklahoma era apenas de \$ 3,200. Los pozos taladrados en el Condado de Seminole, a fin de llegar a las arenas de Wilcox, cuestan \$ 100,000 cada uno, los perforados en el Condado de Logan cuestan alrededor de \$ 125,000 cada uno, y los perforados en la ciudad de Oklahoma cuestan probablemente \$ 150,000. La separación de los pozos perforados en un campo dado, está determinada en gran manera por la profundidad de los mismos, porque el aglomerar pozos demasiado costosos en una estructura equivale a recargar la explotación con un valor mayor al del petróleo que puede producir esa estructura. Los horizontes

productivos de Oklahoma no son, en lo general, tan gruesos y prolíficos como los de California, en donde por muchos años se han perforado pozos profundos y costosos.

Antes de 1914 era costumbre perforar 6 pozos en cada 40 acres, pero los pozos en el área de Seminole son tan costosos, que únicamente se justifica la perforación de 4 por cada lote de 40 acres. Se ha anunciado recientemente que en el nuevo campo de la ciudad de Oklahoma sólo se perforará un pozo por cada 40 acres.

La perforación de un pozo por cada 40 acres, en lugar de 4 ó 6, reducirá lenta pero inevitablemente la producción anual del Estado. Los petroleros, naturalmente, prefieren explorar las arenas menos profundas, ya que el costo de los pozos es menor y también porque cuando los pozos cesan de fluir, cuesta menos bombear el petróleo en los menos profundos. El hecho de que pozos profundos y costosos se estén perforando hoy en Oklahoma, prueba que las áreas de arenas superficiales en el Estado se hallan ya todas en explotación. La mayor parte de los petroleros bien informados creen que Oklahoma alcanzó su máximo de producción en 1927, año en que produjo 277.775,000 barriles de petróleo.

#### POSIBLEMENTE TEXAS NO HA LLEGADO TODAVIA A SU MAXIMUM DE PRODUCCION

En 1923, California produjo 262.876,000 barriles, cifra que desde entonces no ha superado. En este año se descubrieron tres campos contiguos en la misma localidad y los nutridos pozos que en ellos se taladraron, determinaron una enorme producción en poco tiempo. Es dudoso que el Estado vuelva a gozar de una circunstancia tan extraordinaria. Muchos redarguirán que, a causa de la actual superproducción de petróleo, se han cerrado muchos pozos en California y que si esos pozos se hubieran abierto en 1928, habría ocurrido una nueva producción máxima. Lo que ocurre es que la producción que se mantiene estancada por el cierre de algunos pozos, se calcula de una manera muy exagerada. La producción del Estado en 1927 fué de 231.196,000 barriles, o sea 31.000,000 menos que en la máxima de 1923.

Debido a la enorme área petrolífera de Texas y al hecho de que su producción anual se halle aún en un período ascendente, sin necesidad, como en Oklahoma, de perforar cada vez a mayor profundidad para mante-

nerla, no es posible decidir si Texas se halla o no próximo a su máxima producción en él, pero sí se sabe que la mayor parte del petróleo producido en dicho Estado el año pasado, es de calidad inferior, impregnado como está fuertemente de azufre y que su valor es comparativamente pequeño bajo las actuales condiciones de superproducción. No vale sino como fuel oil. No hay cifras ni cálculos autorizados respecto de la proporción en que se hallan los petróleos de alta y baja graduación dentro de la producción total del Estado. Puede suceder que el Estado haya alcanzado ya su máxima producción de petróleos altos, pero no hay fundamentos suficientes para afirmarlo.

De todo lo anterior podemos, pues, concluir que entre nuestros diez y nueve Estados productores, solamente uno—Texas—ofrece perspectivas de aumentar todavía materialmente su producción.

#### EN 14 ESTADOS HAY DECLINACION DE LA PRODUCCION

Ahora, ya podemos hacernos la siguiente pregunta: ¿Qué sucederá cuando todos nuestros Estados productivos hayan alcanzado su máxima producción anual? Hay dos maneras de contestar esta pregunta. Cuando un Estado ha llegado a su máxima producción, quieren decir simplemente que de esa fecha en adelante escasearán en él, cada vez más, los nuevos campos compuestos de grandes pozos saltantes. Los pozos saltantes son los que suministran el grueso de nuestra producción doméstica.

En Marzo de 1927, había 314,259 pozos productivos en los Estados Unidos, de los cuales 6,174 suministraban la mitad de nuestra producción. La otra mitad provenía de los 308,085 pozos restantes.

De los 6,174 grandes pozos, sólo 500 aproximadamente rendían 1,000 barriles o más al día. Más o menos 300 de estos 500 grandes pozos se hallaban en el Condado de Seminole, Oklahoma, poniendo de manifiesto la importancia de los pozos saltantes en el mantenimiento de la producción de un Estado.

La otra y más alarmante manera de contestar la pregunta consiste en considerar lo que les ha ocurrido a las cifras de producción en aquellos Estados que ya alcanzaron su máxima producción y en los que los pozos saltantes pertenecen al pasado.

De la tabla adjunta resulta que, de los diez y nueve Estados productores incluidos en la

TABLA DE LA PRODUCCION DE PETROLEO EN LOS ESTADOS

NOMBRE DEL ESTADO	Año en que empezó a producir	Máxima producción anual	Año de la máxima producción	Declinaron aproximadamente el 25%	Declinaron aproximadamente el 50%	Producción 1927	Año gastados en declinar el 50%
Pensilvania y Nueva York	1859	33.009,236	1871	1893— 20.314,513	1898— 15.948,464	11.768,000	7
Ohio	1876	23.941,169	1896	1905— 16.346,610	1907— 12.207,448	7.593,060	11
Virginia Occidental	1876	16.195,675	1900	1905— 11.578,110	1918— 7.866,628	6.023,000	18
California	1876	262.876,000	1923	Aún no		231.196,000	..
Kentucky y Tennessee	1883	8.983,000	1922	1926— 6.324,000	Aún no.	6.709,000	..
Colorado	1887	2.831,000 (1)	1927			2.881,000	..
Indiana	1889	11.339,124	1904	1906— 7.673,477	1907— 5.128,087	852,000	3
Illinois	1889	33.686,238	1908	1913— 23.893,899	1917— 15.776,860	6.994,000	9
Kansas	1889	45.451,017	1918	1922— 31.766,000	Aún no.	41.069,000	..
Texas	1889	217.389,000 (1)	1927			217.389,000	..
Missouri	1889	17,705 (2)	1916				..
Oklahoma	1891	277.775,000 (1)	1927	Aún no...		277.775,000	..
Wyoming	1894	44.785,000	1923	1925— 29.173,000	1927— 21.300,000	21.307,000	4
Louisiana	1902	35.649,000	1920	1921— 26.523,000	Aún no.	22.818,000	..
Montana	1916	7.645,000 (3)	1926	1927— 5.058,000	Aún no.	5.058,000	..
Arkansas	1921	74.749,000 (3)	1925	1926— 58.332,000	1927— 40.005,000	40.005,000	2
Nuevo Méjico	1924	1.666,000 (1)	1926	1927— 1.226,000	Aún no.	1.226,000	..
Michigan	1926	439,000 (1)	1927			439,000	..

1 Es posible que no sea esta la máxima de producción, pues es muy reciente.

2 No es considerado actualmente como Estado productor.

3 Posiblemente no sea esta la máxima producción definitiva.

lista, catorce han experimentado una declinación aproximada del 25% respecto de las cifras de su máxima producción anual. Esta declinación se ha verificado en un período promedial de tres años, a partir del año de la máxima. No hay ejemplo de que ningún Estado haya registrado de nuevo altas cifras después de esta disminución del 25%. La producción anual de siete de estos Estados disminuyó en un 50% respecto de su máxima en un período promedial de 9 años. De tal suerte, la producción de Indiana declinó en un 50% en sólo 3 años, mientras que Virginia Occidental tardó más de 18 años en experimentar la misma declinación.

Dando por sentado que Oklahoma ya alcanzó su producción máxima con 277.775,000 barriles en 1927 y que California también la alcanzó con 262.876,000 barriles en 1923, y, suponiendo, por otra parte, que en el curso de diez años su producción decline en un 50%, tenemos que Oklahoma producirá en 1937 alrededor de 138.800,000 barriles y California, en 1933,

131.500,000 barriles aproximadamente. Pero suponiendo que la producción de California decline más lentamente, podemos calcular que por los años de 1938, ambos Estados producirán, conjuntamente, 270.000,000 de barriles anuales.

Exceptuando a California, Oklahoma y Texas, las demás perforaciones verificadas en los Estados Unidos durante los últimos diez años apenas han aumentado nuestra producción anual en 58.541,000 barriles. En otros términos, exceptuando a los tres Estados mencionados, nuestra producción en 1927 apenas superó en 58.541,000 barriles a la de 1918, y casi todo este aumento provino de dos Estados, de los cuales el uno no producía sino muy poco en 1918 y el otro nada. De tal suerte, al calcular nuestra probable producción en 1938, excepción hecha de California, Oklahoma y Texas, bien puede estimarse que el posible aumento de algunos Estados quedará balanceado por la declinación de otros, y que nuestra producción, por lo tanto, si se prescinde de esos tres Estados, se-

rá más o menos la misma que hoy. Suponiendo que la producción de Texas sea en 1938 la misma que al presente—lo cual es mucho suponer si se considera su enorme producción actual—la única diferencia estará en la declinación del 50% que le hemos asignado a la producción de California y Oklahoma. Deduciendo, pues, de nuestra producción total de 901.119,000 barriles en 1927, los 270.000,000 de barriles en que hemos calculado la declinación de California y Oklahoma, queda un total de 631.129,000 barriles, que es la cifra en que prudentemente debe calcularse nuestra producción total para el año de 1938, es decir, para dentro de diez años no más.

¿Y cuál será nuestro consumo de petróleo crudo en el mismo año de 1938? En el curso de diez años, de 1918 a 1927 inclusive, el consumo ha aumentado en un 111% respecto del de 1918; en otras palabras, en 1918 consumimos 413.153,000 barriles, y en 1927, 901.129,000 barriles. No sería correcto calcular que en 1938 nuestro consumo haya de aumentar en la misma proporción, porque actualmente extraemos mayor cantidad de gasolina de cada barril de petróleo que en 1918. Aunque indudablemente habrá en lo sucesivo una demanda creciente, a causa del desarrollo extraordinario de la aviación y del mayor empleo que tiende a dársele al petróleo en la calefacción, a menos que la ley lo prohíba, amén del aumento constante del número de automóviles, quizás sea más prudente calcular la cifra de nuestro consumo futuro basándonos apenas en el porcentaje de aumento que ofrecen nuestras cifras de consumo en los últimos dos años, uno con otro.

El consumo de 1926 aumentó aproximadamente en un 6½% sobre el de 1925, y el consumo de 1927, en un 3½% aproximadamente sobre el de 1926, lo que da un aumento promedial para los dos años del 5%. Sobre esta base, nuestro consumo en 1938 sería aproximadamente de 1,500,000,000 de barriles. Si, pues, nuestra producción en 1938 no habrá de ser sino de 631.129,000 barriles, o, en números redondos, de 630.000,000 de barriles, nos veremos obligados a importar no menos de 870.000,000 de barriles en 1938, lo que representará más o menos una importación diaria de 2.400,000 barriles. Esta enorme importación tendrá que llegarnos de la América del Sur y de México, principalmente de la América del Sur. Como la capacidad promedial de los buques tanques es aproximadamente de 75,000 barriles y, como por otra parte, se gastan 18 días en el viaje redondo, ida y regreso, incluyendo el tiempo de carga y descarga de los buques, desde Vene-

zuela a nuestros principales centros refinadores de la costa atlántica, necesitaríamos una flota de 600 buques tanques por lo menos para traer ese petróleo a Nueva York y Filadelfia.

#### MUY PRONTO LOS ESTADOS UNIDOS TENDRAN QUE DEPENDER DE LA AMERICA DEL SUR.

Comprendiendo que muy pronto los Estados Unidos tendrán que depender de la América del Sur para su abastecimiento de petróleo, nuestras principales compañías han comenzado a reforzar sus posiciones adquiriendo concesiones sobre enormes superficies de tierra en Venezuela y Colombia. De hecho, toda el área petrolífera probada de estos dos países y, prácticamente, toda la probable área productiva de los mismos, se hallan comprendidas dentro de las concesiones otorgadas a las compañías extranjeras, principalmente americanas. Ya estas compañías están trayendo a los Estados Unidos, de la América del Sur y de México, alrededor de 300,000 barriles diarios de petróleo, lo cual ha sido una de las principales causas de la depresión que se observa en la industria americana del petróleo.

La alarmante situación que actualmente confronta la industria se halla evidenciada por el hecho de que una de las más grandes compañías de oleoductos que transportan petróleo del interior del país (campos situados en el occidente central) a las refinerías de la costa atlántica, haya anunciado recientemente su intención de iniciar esos transportes al revés, es decir, de la costa atlántica hacia el interior, cosa que nunca antes había ocurrido en la historia de la industria americana del petróleo.

En 1924, el presidente Coolidge constituyó el Consejo Federal para la Conservación del Petróleo (Federal Oil Conservation Board), integrado por cuatro miembros de su gabinete, los secretarios de lo Interior, la Marina, Guerra y Comercio. A este Consejo el presidente le asignó la tarea de iniciar una investigación acerca del posible agotamiento de nuestras reservas petrolíferas. En aquel tiempo, el presidente Coolidge se hallaba justamente temeroso de que la creciente tendencia a reemplazar el carbón por el petróleo en la calefacción y otros usos caseros, no constituyese un despilfarro en la aplicación que debe dársele a un recurso natural sujeto a rápida disminución, que no puede reemplazarse y que es digno de conservarse para usos más legítimos. El Consejo sometió un cuestionario completo al respecto a los interesados en todas las ramas de la

industria y luego, en Mayo de 1926, tuvo dos audiencias públicas en Washington a fin de tratar lo concerniente a la conservación del petróleo. En dichas audiencias se autorizó a catorce personalidades, entre lo principal de la industria, para que emitiesen sus opiniones respecto de la necesidad de conservar y economizar el petróleo. Sin dejarse impresionar por el hecho de que solamente dos de los oradores, Henry L. Doherty y el suscrito, abogaran en pro de la política de la conservación, pues los demás se opusieron francamente a ella tachándola de innecesaria, basados sobre todo en el alegre cálculo de que nuestras reservas son inagotables, el Consejo rindió el 26 de Septiembre de ese mismo año, al señor presidente de los Estados Unidos, un informe en el que hacía la siguiente declaración:

"Cálculos recientes indican que las reservas de petróleo disponible son de 4,500.000,000 de barriles. Teóricamente, esta cantidad será suficiente sólo para seis años, aunque es natural suponer que no podrá ser extraída tan rápidamente".

#### OTRAS CAUSAS DE ANSIEDAD

El anterior cálculo se basaba en el consumo de 1925, que ascendió a 750.000,000 de barriles. Pero el propio año en que se hacía el cálculo, el consumo subió a 812.000,000 de barriles y en 1927, a 901.000,000 de barriles. Si estas últimas cifras se hubieran usado para tal cálculo, el período de seis años habría quedado reducido a cinco. El informe agrega más adelante:

"Algo que también justifica esa ansiedad que existe por nuestros futuros aprovisionamientos, radica en el hecho de que el promedio máximo de producción de todo yacimiento tan sólo se registra en los primeros días, antes de que comience a disminuir la presión de los gases que expelen el petróleo. De tal suerte, más de la mitad de la producción actual (1925), proviene del 4% de los pozos productores—la mayor parte de los cuales apenas data de un año—y de los yacimientos que han sido descubiertos en los últimos cinco años. Por lo tanto, la satisfacción en el futuro de una demanda que queremos suponer apenas igual a la actual, habrá de implicar el descubrimiento constante de nuevos campos petrolíferos y la perforación de nuevos pozos, o lo que es lo mismo, el mantenimiento de la actual elevadísima rata de producción saltante".

Ignoro la manera cómo el Consejo Federal para la Conservación del Petróleo hubo de lle-

gar a la cifra de 4,500.000,000 de barriles en que calcula nuestras reservas de petróleo. En mi opinión, no hay un método seguro para llegar a conclusión semejante. Pero de todas maneras, el cálculo del Consejo, según el cual nuestras reservas apenas alcanzan para satisfacer nuestras necesidades durante seis años, me parece muy interesante. Este cálculo corrobora mis propias conclusiones—basadas en datos estadísticos—según las cuales hacía el año de 1938 los Estados Unidos dependerán en gran parte de la América del Sur para su aprovisionamiento de petróleo. ¿Qué sucederá cuando hayamos llegado a esa situación?

Cuál habrá de ser entonces la actitud de la América Latina, nos lo dice la conducta observada ya por uno de los países que la forman en circunstancias análogas a las que prevemos. En 1922, México vió cómo el mundo le extraía de su seno 193.000,000 de barriles, la mayor parte de los cuales fueron a parar a los Estados Unidos. Indudablemente, la idea de que eran llegados los tiempos en que habríamos de depender definitivamente de México para nuestro abastecimiento de petróleo, hubo de influir en gran manera en la expedición de una legislación agresiva que obligó a muchas compañías a suspender virtualmente sus actividades en México, con el resultado de que la producción del país ya no fuera en 1927 sino de 64.121,000 barriles, lo que equivalía a menos de la tercera parte de la de 1921. En vista de que nosotros si podíamos obtener aún sin su ayuda el petróleo necesario y de que su conducta ha reducido considerablemente sus rentas, México ha decidido asumir últimamente una actitud más razonable hacia las compañías extranjeras.

Pero si realmente hubiéramos tenido que depender de México con toda seguridad este país habría sostenido sus puntos de vista, sin ceder en lo más mínimo.

#### EXPLICACION QUE ALGUNOS LE DAN A LA GIRA DE BUENA VOLUNTAD DE MR. HOOVER.

Entre Venezuela y nuestros principales centros refinadores de la costa atlántica media una distancia aproximada de 2,000 millas. Ante una flota de 600 buques tanques evolucionando sin cesar en este amplio trayecto a fin de suministrarle a los Estados Unidos algo que es como la sangre vital de sus venas, si se le considera desde el punto de vista industrial y defensivo, parece evidente la necesidad de una marina de guerra más poderosa.



EL HECHO DE QUE CADA DIA DEPENDAMOS EN MAYOR GRADO DEL PETROLEO DE LA AMERICA DEL SUR ACASO EXPLICARIA LA ANSIEDAD DEL PRESIDENTE COOLIDGE PORQUE EL CONGRESO RATIFICARA SIN DEMORA EL PACTO KELLOG-BRIAND SOBRE LA PAZ UNIVERSAL (Subraya The World).

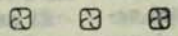
No es posible saber con certeza si la seriedad de nuestra situación, desde el punto de vista de nuestro futuro aprovisionamiento de petróleo, fué una de las razones que tuvo en cuenta Mr. Hoover para realizar, como primera providencia a raíz de su elección, un viaje de buena voluntad a la América del Sur. Pero de todas maneras es significativo el hecho de que hubiera dejado de visitar precisamente los dos países de que en mayor grado habremos de depender, Venezuela y Colombia.

EN VISTA DE TODO LO ANTERIOR, NO PARECE DEL TODO IMPROBABLE QUE EL EXTRAVAGANTE DESPILFARRO DE NUESTRAS RESERVAS PETROLIFERAS PUEDA CONducIRNOS PRONTO A UNA FRICCIÓN CON LA AMERICA LATINA, Y POSIBLEMENTE A UNA DE LAS PEORES GUERRAS DE NUESTRA HISTORIA. (Subraya The World).

Una ley nacional eficaz sobre conservación

del petróleo, que permita apenas extraer en este país el petróleo indispensable para satisfacer nuestras necesidades legítimas, por lo menos retardará la fecha del ajuste de cuentas. Sólo que tal vez su implantación sería un tanto tardía, ya que prácticamente todos nuestros Estados productivos han traspasado ya su punto culminante sin probabilidades para ninguno de ellos de volver atrás, según lo enseñan los datos de la estadística, y ya que no hay grandes esperanzas de encontrar otros Estados productivos. Mejor estaríamos de haberse expedido esta legislación desde tiempo atrás. Desgraciadamente, en años pasados, cuando la cosa todavía era posible, cada vez que alguien daba la voz de alarma, en seguida descubriase un nuevo campo productor y esta circunstancia, que ya posiblemente no volverá a repetirse, era esgrimida por los petroleros adversos a la conservación para ridiculizar a los alarmistas.

Pretenden algunos que, conforme a la constitución, el Congreso no tiene facultad para legislar sobre la conservación del petróleo. No es ésta mi opinión. El asunto podría tratarse desde un ángulo que elude el escollo constitucional, pero sobre este ángulo aún no se ha hablado en ninguna de las discusiones al respecto.



El Nipol

## SECCION VARIEDADES

### La Compañía American Smelting

La American Smelting, fundada en 1899, es en la actualidad la empresa de fundición y refinación de metales más importante del mundo.

Sus actividades se limitaron al principio a la refinación de minerales de plomo y plata extraídos de las minas de Colorado y se extendieron progresivamente a otros metales. En la actualidad la Sociedad se dedica principalmente al tratamiento y a la refinación de concentrados de cobre y fabrica sus propias fábricas cables, alambres y tuberías de cobre. En el transcurso de los últimos años la American Smelting se ha interesado directamente en la industria minera en los países nuevos. A las veinte fundiciones y refineries que posee y al control de la Federal Mining & Smelting debemos agregar diez y siete empresas mineras situadas en el Canadá, Terranova, en Méjico, Chile y Perú, que producen oro, plata, zinc y plomo, así como varias empresas carboneras importantes en los Estados Unidos. En el curso de 1917, la American Smelting ha producido 460,000 toneladas de cobre, 430,000 de plomo y 9.430,000 kilos de plata.

El capital social en la actualidad es de 110 millones de dólares divididos en 1.100,000 acciones de 100 dólares de las que 500,000 acciones son de preferencia y tienen derecho a un dividendo acumulativo de 7% y 600,000 acciones ordinarias que reciben el excedente de las utilidades. Al capital hay que agregar una deuda

de 500,000 millones de dólares en obligaciones al 5% que vencen en 1947.

El balance al 31 de Diciembre de 1927 arrojó 229 millones de dólares, 13 millones de títulos en cartera y 6 millones en cuentas diversas.

La American Smelting ha tenido una existencia próspera interrumpida sin embargo por la crisis que se desarrolló al terminar la guerra europea. Dicha crisis ocasionó una baja del valor de los metales en stock que obligó a la sociedad a suspender la repartición de dividendos a las acciones ordinarias. Las utilidades fueron de S. 11.186,000 en 1924, S. 151,000 en 1925, S. 17.760,000 en 1926 y de S. 15.477,900 en 1927. Las acciones de preferencia han recibido siempre la tasa establecida. El dividendo de las acciones ordinarias restablecido en 1923 ha progresado desde entonces de 5 a 8 dólares. No cabe duda que los dividendos aumentarán, pues el año 1928 se presenta muy favorable debido a la sostenida cotización del cobre y de la plata. Las fundiciones y anexos de la American Smelting trabajan su pleno rendimiento habiéndose producido en el curso de los últimos meses en la Bolsa de New York el alza de este valor cotizándose las acciones de preferencia a 136 y las ordinarias a 207.

El capital social parece que próximamente se elevará a cuatro millones de acciones sin valor nominal fijo. El consejo proyecta el canje de una acción antigua por tres de las nuevas y la emisión de 200,000 acciones privilegiadas de segunda categoría.

### El Níquel

Cada día es mayor la aceptación que tiene el níquel, debido a sus innumerables aplicaciones en aviación, armamentos, monedas, automovilismo, etc. Se encuentra en Noruega, Grecia, Sajonia y Estados Unidos; pero la mayor parte del níquel trabajado en el mundo procede de Nueva Caledonia y del Canadá cen-

tros donde se encuentran minerales de composición muy diferente.

Los yacimientos de silicatos triples de hierro, de magnesio y de níquel dan una proporción de 5 ó 6 por ciento, y están distribuidos en gran extensión sobre el suelo de Nueva Caledonia, quedando siempre en comunicación

con el mar, tanto en su costa Este como en su costa Oeste. Las explotaciones de níquel allí están localizadas en Thio en Kousona, en valle que apenas tienen, a largos trechos, improvisados poblados.

Las minas de Thio ocupan un llano de 1,900 hectáreas, en tres grupos. El campo de obreros se halla a 800 metros bajo el nivel del mar, y por espacio de muchos años ocupó cerca de mil doscientos condenados. Un año con otro se sacan de 70,000 a 80,000 toneladas de garnierita en una sola industrialización, que a su vez adquiere 50,000 toneladas más a los pequeños propietarios indígenas que explotan sus minas ellos mismos.

Primeramente las fábricas existentes se limitaron a fundir la garnierita; después se instalaron convertidores dando una mata de níquel, cuya refinadura se efectuaba, y se efectúa aún, principalmente en los Estados Unidos, en Alemania e Inglaterra. Actualmente las sociedades caledonianas productoras solucionan, ante todo, la obligación de aprovisionarse de combustible del extranjero y lo consiguen por modos diversos. Los altos hornos de Noumea organizan la explotación de yacimientos de hulla, situados en la proximidad de su fundición y construyen una fábrica de coque.

En Canadá, en la región de Sudbury (Ontario), se explotan importantes yacimientos de piritas níquelíferas, sulfuros complejos conteniendo un promedio de 45 por ciento de hierro, 3 por ciento de níquel, 2 por ciento de cobre y algo de metales preciosos. Para tratar estos minerales se utilizan métodos metalúrgicos diferentes a los empleados en Nueva Caledonia y que resumiremos aquí.

Las minas del Canadá, que aseguran el 70 por ciento de la producción de níquel en el mundo, han tratado durante el pasado año, en Sudbury, 1,307,782 toneladas de piritas níquelíferas, que encerraban 37,000 toneladas de níquel, y los yacimientos de Nueva Caledonia, 172,000 toneladas de garnierita.

Las industrias caledonianas productoras de níquel no disponen de ningún subproducto.

## La obra "Política Petrolífera"

por

PEDRO N. LOPEZ.

Es un libro de carácter internacional y único en su género en la bibliografía nacional que acaba de aparecer en edición limitada. El capítulo 1.º "El imperio del petróleo", trata de las fuentes naturales de aceite, del curso de su progresivo desarrollo, de la multiplicidad de sus aplicaciones y patentiza el predominio que ejerce sobre todos los recursos que hoy se emplean, por cuya razón, se dice, que estamos en la era del petróleo, como consecuencia, sostiene que el vellocino de oro juega un rol preponderante en la política internacional de los pueblos y está íntimamente ligado con la civilización actual.

En "Política Americana" (capítulo 2.º) admira el carácter de los yanquis, quienes no tienen en cuenta la distancia ni la profundidad en que se encuentra el petróleo, hallándose relacionada estrechamente su vida industrial, económica y social con el combustible por excelencia, cuyo consumo crece a pasos gigantescos; no descuida la actividad política desenvuelta por el gobierno americano, en resguardo de los derechos adquiridos en todos los parajes del mundo, los que motivaron cambios de notas

diplomáticas, dedica un párrafo especial a la política intervencionista desplegada en la América Latina, en detrimento de sus intereses y de los postulados de derecho público e internacional.

Ocupándose de "Política inglesa" (capítulo 3.º), llega a la conclusión de que la Gran Bretaña, para conservar su hegemonía marítima y comercial, tiene necesidad del petróleo, por lo que construye grandes depósitos en puntos estratégicos de los mares, a mayor abundamiento, el Almirantazgo dirige la política petrolífera y el gobierno inglés sostiene el principio internacional de no exclusión y aboga por la política de puerta abierta. Aplaude el celo administrativo del gobierno por asegurar para su grande imperio, extensos yacimientos petrolíferos en todo el mundo, sin desconocer los méritos de sus capitalistas y técnicos, que en poco tiempo organizaron poderosas empresas, en las que tiene acciones el gobierno.

La "Política que observan otras potencias europeas", es objeto de otro capítulo, en el que resalta: el inusitado empeño francés por tener bajo su amparo pertenencias petrolíferas;

la acertada política holandesa en la formación de una empresa mundial; el resurgimiento de la industria petrolífera en Rumania, una de las naciones más antiguas en difundir su previsora legislación; el impulso activo de Polonia en la producción del petróleo y atracción de capitales; el monopolio de importación y explotación petrolífera implantado por la dictadura española, contra la tenaz resistencia de empresas extranjeras; la acción decisiva del gobierno fascista de Italia en la busca de yacimientos petrolíferos; la reorganización de las empresas petrolíferas de Alemania y la fabricación sintética del petróleo, de la bencina y de lubricantes.

Otro capítulo refiere la "Política en algunas naciones del Asia y Africa", para dar a conocer la nueva política de la Rusia Soviética, que merced a sus extensos yacimientos conservará su especial organización institucional; detalla los últimos acontecimientos ruso-británicos. También informa de la actividad petrolífera en Persia y en Turquía, y sus dificultades internacionales. Concluye el capítulo con la explotación del petróleo en el Japón y la adquisición de yacimientos petrolíferos en la China.

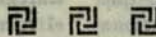
En la "Política Centroamericana" detalla de México, sus zonas, extensión, cubicación, reservas, producción, capitales empleados, utilidades, consumo, exportación, rendimientos fiscales y organización administrativa; en un párrafo especial demuestra las injusticias de sus diferendos internacionales con los Estados Unidos y la ingerencia de empresas petrolíferas extranjeras en la política interna mexicana.

"El Petróleo en la zona del Pacífico", es el capítulo que expone de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Chile, como naciones que explotan y dedican sus actividades industriales al petróleo, distinguiéndose por su inexperiencia administrativa en la concesión de yacimientos, los que fueron acaparados por algunas empresas extranjeras que también indujeron la intervención de sus respectivos gobiernos.

De la Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay, se ocupa bajo el título de "El Petróleo en la zona del Atlántico", con explanación de las zonas, reservas y explotación fiscal del petróleo en la Argentina.

Bajo el rubro de "Bolivia Petrolífera", reseña las zonas de petróleo, calidad, perforaciones, legislación, impuestos y cuadro estadístico de concesiones. En otro capítulo hace la crítica de la "Liberalidad concesionaria de Bolivia" y del desbaratamiento de sus recursos naturales, como el huano, el salitre, tierras baldías, estradas gomeras y yacimientos petrolíferos, concesiones gratuitas que sirvieron de pretexto para detentar el patrimonio nacional.

Intitula "El porvenir económico de Bolivia" el penúltimo capítulo que, dividido en 5 párrafos, concreta y precisa la importancia suprema del petróleo en la intensificación vial, minera y agrícola. Por su útil empleo en la guerra europea, deduce que el petróleo es el factor poderoso de guerra, luego, la política petrolífera previsora elevará el nivel económico, social y militar del país, constituyéndola en una potencia capaz de reivindicar sus territorios segregados a viva fuerza.



... de la zona del Pacífico, es el capítulo que expone de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Chile, como naciones que explotan y dedican sus actividades industriales al petróleo, distinguiéndose por su inexperiencia administrativa en la concesión de yacimientos, los que fueron acaparados por algunas empresas extranjeras que también indujeron la intervención de sus respectivos gobiernos.

De la Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay, se ocupa bajo el título de "El Petróleo en la zona del Atlántico", con explanación de las zonas, reservas y explotación fiscal del petróleo en la Argentina.

Bajo el rubro de "Bolivia Petrolífera", reseña las zonas de petróleo, calidad, perforaciones, legislación, impuestos y cuadro estadístico de concesiones. En otro capítulo hace la crítica de la "Liberalidad concesionaria de Bolivia" y del desbaratamiento de sus recursos naturales, como el huano, el salitre, tierras baldías, estradas gomeras y yacimientos petrolíferos, concesiones gratuitas que sirvieron de pretexto para detentar el patrimonio nacional.

Intitula "El porvenir económico de Bolivia" el penúltimo capítulo que, dividido en 5 párrafos, concreta y precisa la importancia suprema del petróleo en la intensificación vial, minera y agrícola. Por su útil empleo en la guerra europea, deduce que el petróleo es el factor poderoso de guerra, luego, la política petrolífera previsora elevará el nivel económico, social y militar del país, constituyéndola en una potencia capaz de reivindicar sus territorios segregados a viva fuerza.

... de la zona del Pacífico, es el capítulo que expone de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Chile, como naciones que explotan y dedican sus actividades industriales al petróleo, distinguiéndose por su inexperiencia administrativa en la concesión de yacimientos, los que fueron acaparados por algunas empresas extranjeras que también indujeron la intervención de sus respectivos gobiernos.

De la Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay, se ocupa bajo el título de "El Petróleo en la zona del Atlántico", con explanación de las zonas, reservas y explotación fiscal del petróleo en la Argentina.

Bajo el rubro de "Bolivia Petrolífera", reseña las zonas de petróleo, calidad, perforaciones, legislación, impuestos y cuadro estadístico de concesiones. En otro capítulo hace la crítica de la "Liberalidad concesionaria de Bolivia" y del desbaratamiento de sus recursos naturales, como el huano, el salitre, tierras baldías, estradas gomeras y yacimientos petrolíferos, concesiones gratuitas que sirvieron de pretexto para detentar el patrimonio nacional.

Intitula "El porvenir económico de Bolivia" el penúltimo capítulo que, dividido en 5 párrafos, concreta y precisa la importancia suprema del petróleo en la intensificación vial, minera y agrícola. Por su útil empleo en la guerra europea, deduce que el petróleo es el factor poderoso de guerra, luego, la política petrolífera previsora elevará el nivel económico, social y militar del país, constituyéndola en una potencia capaz de reivindicar sus territorios segregados a viva fuerza.

## COTIZACIONES

## PLATA

DIAS	Londres 2 meses onza standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Octubre 10.....	29.11	126.56
» 24.....	29.28	127.30

## COBRE

## QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Octubre 10.....	262.83	117.55 con escala 262 cents.	13.82½ con escala 148¼ cents.
» 24.....	258.36	115.27 con escala 258 cents.	13.59 con escala 143 cents.

## SEMANAL EN NEW YORK

DIAS	Centavos por libra	DIAS	Centavos por libra
Octubre 3.....	18.00	Octubre 17.....	18.00
» 10.....	18.00	» 24.....	18.00

## DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Septiembre 27.....	73. 2.6	73.15.0	Octubre 11.....	73.17.6	74.10.0
» 30.....	74. 1.3	74.12.6	» 14.....	73.15.0	74. 2.6
Octubre 1.....	74. 7.6	74.17.6	» 15.....	73. 7.6	73.12.6
» 2.....	73.15.0	74. 3.9	» 16.....	72.17.6	73. 5.0
» 3.....	73.13.9	74. 8.9	» 17.....	72. 8.9	73. 0.0
» 4.....	73.16.3	74. 7.6	» 18.....	72. 2.6	72.15.0
» 7.....	74. 2.6	74.13.9	» 21.....	71. 2.6	71.11.3
» 8.....	74.13.9	75. 1.3	» 22.....	71.11.3	71.16.3
» 9.....	74. 8.9	74.15.0	» 23.....	73. 1.3	73. 8.9
» 10.....	73.11.3	74. 2.6	» 24.....	72. 7.6	73. 8.9

## VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS		\$ por £	DIAS		\$ por £
Septiembre	27.....	39.39	Octubre	11.....	39.46
"	28.....	39.35	"	15.....	39.49
Octubre	1.....	39.39	"	16.....	39.52
"	2.....	39.40	"	17.....	39.48
"	3.....	39.41	"	18.....	39.50
"	4.....	39.44	"	19.....	39.49
"	5.....	39.41	"	21.....	39.51
"	8.....	39.42	"	22.....	39.53
"	9.....	39.47	"	23.....	39.60
"	10.....	39.48			

## SALITRE

Oct. 10

El mercado Europeo ha mejorado algo pero la demanda no se espera hasta fines del año, el consumo para Septiembre se calcula en 75,000 toneladas.

El mercado Americano ha decaído considerablemente, las ventas en la costa suben a 5,000 toneladas solamente para entregas durante Septiembre/Octubre.

La producción durante el último mes fué de 2.532,273 qtls. méts., con 70 oficinas en trabajo demostrando un aumento de 61,495 qtls. méts. comparado con Septiembre de 1928 cuando habían 69 oficinas en trabajo.

El total exportado durante Septiembre fué de 2.468,594 qtls. méts. comparado con 1.717,802 qtls. méts. exportado durante el mismo mes en 1928.

El consumo durante Septiembre fué de 1.376,680 qtls. méts.

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

	Qtls. méts.
1926 Producción .....	16.914,462
1927 " .....	15.373,568
1928 " .....	23.009,397
1929 " .....	24.145,129
	Qtls. méts.
1926 Exportación .....	12.596,159
1927 " .....	15.375,568
1928 " .....	18.772,313
1929 " .....	21.544,460

Como se esperaba el mercado de fletes por salitre para embarque pronto, ha seguido bajando, y los armadores antes de que sus vapores regresen cargados parcialmente prefieren aceptar fletes bajos, sin embargo, se están retirando del mercado para embarques adelantes y por el momento se abstienen hasta de dar cotizaciones debido a que esperan que vendrá una buena demanda por espacio para llenar las exigencias del Reino Unido o Continente, durante el período de compras activas. El mercado en Río de la Plata no ha mejorado, y según últimas informaciones se cotiza como flojo, habiéndose cerrado espacios por Líneas de la carrera a 12/- desde Buenos Aires, y 14/- desde Río al Reino Unido o Continente para embarques pronto.

Para el Reino Unido o Continente, no se registran negocios durante la pasada quincena. Un cargamento por velero para embarque Octubre se ha cerrado a 17/6 para Ostend/Hamburgo un puerto Canal por órdenes. Por Líneas de la carrera se han cerrado los siguientes negocios:

3,500 Tons. Octubre 16/- Amberes, Rotterdam, Hamburgo, opción 17/- Dunkirk, opción 19/ London o Southampton.

2,500 Tons. Octubre 16/- Dunkirk, Amberes, Rotterdam, Hamburgo.

5,000 Tons. Octubre 15/6 Amberes, Rotterdam, Hamburgo.

Para puertos en el Mediterráneo no ha habido interés de parte de los exportadores y la cotización nominal por vapores de la carrera para Barcelona, Marseille o Génova, queda a 20/- y a 23/- para cualquier destino sin la costa Este del Oeste de Italia, con opción de 24/- para puertos del Adriático o Alejandría para cargamentos completos Octubre/Noviembre.

Para Estados Unidos Galveston o Savannah/

Boston no se registran cargamentos completos por vapores, siendo la actual cotización para Octubre/Noviembre de 5 dollars para un puerto de embarque y descarga. Las Líneas de la carrera piden 4 dollars para Nueva York directamente. Para la costa Occidental el precio de 4 dollars para puertos de costumbre entre San Pedro y Seattle para cualquier posición queda sin cambio.

Oct. 24

Ha continuado la demanda, en el mercado de consumo de Europa, muy tranquila durante la pasada quincena, pero se han vendido unas 15,000 toneladas de salitre extra refinado en la costa, para ese destino.

El mercado Americano también ha seguido inactivo, habiéndose vendido solamente 12,000 toneladas para entrega Octubre y pequeños lotes de refinado para entregas Octubre/Febrero. Las existencias en los Estados Unidos siguen aumentando y se calculan en 152,000 toneladas al 1.º de Octubre

El total de la provisión visible al 1.º de Octubre se calcula ser de 21.280,000 qtls. méts. de los cuales 10.946,300 qtls. méts. están en la costa.

La baja en los precios ha continuado durante la quincena bajo revista. El precio más bajo mencionado en nuestra última revista, fué de 15/6 por vapores Alemanes a pesar de que recientemente se ha aceptado 14/- para el mismo destino para Octubre y Noviembre. Este precio sin embargo, no indica el verdadero estado del mercado en general, pues los exportadores aparentemente no están interesados para Amberes/Hamburgo, donde se dice hay grandes existencias; esto queda demostrado claramente por el hecho de haberse pagado 20/-, o sean 6/- extra para Burdeos-Hamburgo para embarques durante Noviembre. Las últimas informaciones de Río de la Plata, registran una pequeña mejoría en los precios tanto por vapores de la carrera como por fletamentos de ocasión.

Dos cargamentos por vapores Griegos han sido fletados recientemente a 20/9 para embarque Noviembre/Diciembre con destino Burdeos/Hamburgo incluyendo Nantes, ambos de estos vapores de ocasión llevan seguros extras debido a la bandera. Estos fletamentos también tienen las opciones de Norte de España puertos en el Atlántico, y Mediterráneo Málaga-Nápoles con los aumentos de costumbre en los precios. Los siguientes fletamentos se registran durante la pasada quincena por vapores de la línea:

1,000 Tons. 20 Octubre 15/6 Amberes/Rotterdam/Hamburgo.

1,000 Tons. pronto, 14/6 Amberes/Rotterdam/Hamburgo.

2,500 Tons. Octubre, 14/-, Amberes/Rotterdam/Hamburgo.

1,000 Tons. Octubre, 14/-, Amberes/Rotterdam/Hamburgo.

1,000 Tons. Noviembre, 14/- Amberes/Rotterdam/Hamburgo.

3,000 Tons. Noviembre, 20/-, Burdeos/Amberes, opción 21/- La Pallice, Nantes, St. Nazaire, opción 23/- Brest.

Para el Mediterráneo las líneas de la carrera probablemente tomarían 21/- para Noviembre con destino de Barcelona, Marselles o Génova.

Para Estados Unidos Galveston-/Boston, no se registran cargamentos completos por vapores. La cotización nominal para embarque durante el mes de Noviembre por vapores que no son de línea, es de 4.25 a 4.50 dollars, según el número de puertos de descarga. Se han contratado pequeños lotes a 4 dollars por líneas de la carrera para Nueva York, embarques Noviembre y Diciembre. Para la costa Occidental el precio de 4 dollars para puertos de costumbre San Pedro-Seattle no ha variado.

## CARBON

Oct. 10

Se han vendido pequeños lotes de West Hartley, llegado y salida Octubre a precios privados para puertos salitreros.

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

Cardiff Admiralty List . . . . .	34/- a 35/-
West Hartley . . . . .	32/- „ 32/6
Pocahontas o New River . . . . .	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase . . . . .	45/- „ 45/6

todos para salidas Octubre/Noviembre, según condiciones, cantidades y puertos.

En carbón Nacional la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios pequeños lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 73.- a \$ 75.- m/cte. por harneado y de \$ 64.- a \$ 68.- m/cte, por sin harneado puesto a bordo, según cantidad y puerto de descarga.

Oct. 24

Un pequeño lote de West Hartley salida Octubre, se vendió a 32/- para un puerto salitrero.

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

Cardiff Admiralty List . . . . .	34/- a 35/-
West Hartley . . . . .	32/- „ 32/6
Pocahontas o New River . . . . .	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase . . . . .	45/- „ 45/6

todos para salidas Octubre/Noviembre, según condiciones, cantidades y puertos.

En calidad Nacional, la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios pequeños lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 73.- a \$ 75.- m/cte. por harneado y de \$ 64.- a \$ 68.- m/cte. por sin harnear f. o. b. según cantidad y puerto de descarga

## COTIZACION SEMANAL

Año 1929

ENERO

Metales	Enero 2	Enero 9	Enero 16	Enero 23	Enero 30
Cobre Elect. (N. Y.) . . . . .	0.16500	0.16525	0.16525	0.16775	0.16775
Plata (N. Y.) . . . . .	0.57125	0.57375	0.57225	0.56625	0.56975
Plomo (N. Y.) . . . . .	0.0665	0.0665	0.0665	0.0665	0.0665
Plata (Londres) . . . . .	26-5/16	26-3/8	26 1/4	26-1/16	26-1/4
Plomo (Londres) . . . . .	£ 22:9:4-1/2	£ 22:5:7-1/2	£ 22:1:10-1/2	£ 22:1:10-1/2	£ 22:3:1-1/2

FEBRERO

Metales	Febrero 6	Febrero 13	Febrero 20	Febrero 27
Cobre Elect. N. Y. . . . .	0.17525	0.17775	0.17775	0.18450
Plata N. Y. . . . .	0.56625	0.56000	0.55875	0.56250
Plomo N. Y. . . . .	0.0675	0.0685	0.0695	0.07125
Plata (Londres) . . . . .	26 d.	25-3/4	25-13/16	25-15/16
Plomo (Londres) . . . . .	£ 22:15:7-1/2	£ 22:16:10-1/2	£ 23:6:3	£ 23:13:9

MARZO

Metales	Marzo 7	Marzo 14	Marzo 21	Marzo 28
Cobre Elect. N. Y. . . . .	0.19275	0.19775	0.22450	0.23775
Plata N. Y. . . . .	0.56375	0.56375	0.56500	0.56500
Plomo N. Y. . . . .	0.07262	0.07250	0.07875	0.07750
Plata (Londres) . . . . .	26 d.	26 d.	25-15/16	26-1/16
Plomo (Londres) . . . . .	23 : 18 : 1-1/2	23 : 13 : 1-1/2	27 : 18 : 9	25 : 12 : 6

ABRIL

Metales	Abril 4	Abril 11	Abril 18	Abril 25
Cobre Elect. N. Y. . . . .	0.23775	0.19025	0.17775	0.17775
Plata N. Y. . . . .	0.5800	0.56000	0.55875	0.55625
Plomo N. Y. . . . .	0.07750	0.07150	0.07000	0.07000
Plata (Londres) . . . . .	25-7/8 d.	25-7/8 d.	25-7/8 d.	25-3/4 d.
Plomo (Londres) . . . . .	£ 26 : 14 : 4-1/2	£ 23 : 13 : 9	£ 24 : 7 : 6	£ 24 : 8 : 1-1/2d.

MAYO

Metales	Mayo 2	Mayo 9	Mayo 16	Mayo 23	Mayo 30
Cobre Elect. (N. Y.) . . . . .	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata (N. Y.) . . . . .	0.54750	0.54500	0.54375	0.53875	0.53250
Plomo (N. Y.) . . . . .	0.07000	0.07000	0.07000	0.07000	0.07000
Plata (Londres) . . . . .	25-5/16d	25-5/16d	25-5/16d	25-1/16d	24-5/8d
Plomo(Londres) . . . . .	£ 24 : 5 : 0	£ 24 : 3 : 9	£ 23 : 12 : 6	23 : 12 : 6	£ 23:10:7 1/2



## 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- <sup>3</sup> / <sub>8</sub> d.	24- <sup>7</sup> / <sub>16</sub> d.	24- <sup>3</sup> / <sub>16</sub> d.
Plomo (Londres).....	£ 23 : 14 : 4- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 25 : 9 : 4- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 23 : 18 : 1- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 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- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 22 : 19 : 4- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 22 : 11 : 3	£ 22 : 10 : 7- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

## 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- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23 : 1 : 10- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 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- <sup>1</sup> / <sub>2</sub> d	23-11/16 d
Plomo (Londres).....	£ 23 : 12 : 6	£ 23 : 10 : 7- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 23 : 10 : 7- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 23 : 11 : 10- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

## 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 : 1- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 23 : 6 : 3	£ 23 : 1 : 10- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 23 : 10 : 7- <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	£ 22 : 6 : 3

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.

## ESTADÍSTICA DE METALES

### Precio medio mensual de los metales:

	PLATA			
	Nueva York		Londres	
	1928	1929	1928	1929
Enero.....	57.135	57.019	26.313	26.257
Febrero.....	57.016	56.210	26.205	25.904
Marzo.....	57.245	56.346	26.329	26.000
Abril.....	57.395	55.668	26.409	25.738
Mayo.....	60.298	54.125	27.654	25.084
Junio.....	60.019	52.415	27.459	24.268
Julio.....	59.215	52.510	27.262	24.299
Agosto.....	58.880	52.579	27.096	24.288
Septiembre.....	57.536	51.042	26.440	23.708
Octubre.....	58.087	..	26.727	..
Noviembre.....	57.953	..	26.704	..
Diciembre.....	57.335	..	26.362	..
Año, término medio .....	58.176	..	26.747	..

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
	1928	1929	1928	1929	1928	1929
	Enero.....	13.854	16.603	61.912	75.551	66.557
Febrero.....	13.823	17.727	61.670	78.228	66.381	83.538
Marzo.....	13.845	21.257	61.148	89.153	66.443	98.356
Abril.....	13.986	19.500	61.678	81.036	66.500	89.405
Mayo.....	14.203	17.775	62.554	75.026	67.216	83.727
Junio.....	14.527	17.775	63.664	74.338	68.738	84.013
Julio.....	14.527	17.775	62.881	72.152	68.670	84.043
Agosto.....	14.526	17.775	62.472	73.783	68.750	84.250
Septiembre.....	14.724	17.775	63.522	75.286	69.800	84.363
Octubre.....	15.202	..	65.524	..	71.935	..
Noviembre.....	15.778	..	68.080	..	74.750	..
Diciembre.....	15.844	..	69.336	..	75.000	..
Anual.....	14.570	..	63.703	..	69.230	..

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

## PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1928	1929	1928	1929	1928	1929
	Enero. ....	6.500	6.650	21.773	22.111	22.213
Febrero. ....	6.329	6.853	20.283	23.128	20.747	23.156
Marzo. ....	6.900	7.450	19.938	25.409	20.352	25.591
Abril. ....	6.100	7.187	20.306	24.783	20.563	24.408
Mayo. ....	6.123	7.000	20.483	23.949	20.813	23.750
Junio. ....	6.300	7.000	20.985	23.694	21.211	23.603
Julio. ....	6.220	6.804	20.602	22.810	20.957	22.880
Agosto. ....	6.248	6.750	21.634	23.185	21.628	23.259
Septiembre. ....	6.450	6.890	22.050	23.557	21.769	23.589
Octubre. ....	6.500	..	22.082	..	21.796	..
Noviembre. ....	6.389	..	21.239	..	21.469	..
Diciembre. ....	6.495	..	21.342	..	21.730	..
Anual. ....	6.305	..	21.060	..	21.271	..

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

## ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1928	1929	1928	1929
Enero. ....	55.650	49.139	253.222	222.727
Febrero. ....	52.440	49.347	233.833	223.138
Marzo. ....	52.220	48.870	232.722	220.781
Abril. ....	52.270	45.858	234.204	206.887
Mayo. ....	51.582	43.904	230.886	197.545
Junio. ....	47.938	44.240	217.280	200.206
Julio. ....	47.040	46.281	212.449	209.473
Agosto. ....	48.012	46.619	212.847	209.815
Septiembre. ....	48.073	45.359	215.663	204.863
Octubre. ....	48.966	..	222.005	..
Noviembre. ....	50.750	..	232.875	..
Diciembre. ....	50.185	..	227.586	..
Anual. ....	50.427	..	227.131	..

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

## ZINC

	St. Louis		Londres		A 3 meses	
	1928	1929	A la vista	1929	1928	1929
			1928			
Enero. ....	5.643	6.350	26.125	26.196	26.051	26.233
Febrero. ....	5.551	6.350	25.518	26.247	25.506	26.347
Marzo. ....	5.624	6.463	25.082	27.050	24.972	27.294
Abril. ....	5.759	6.658	25.493	26.759	25.316	26.613
Mayo. ....	6.026	6.618	26.102	26.727	25.756	26.619
Junio. ....	6.158	6.686	25.664	26.216	25.429	25.984
Julio. ....	6.201	6.766	24.946	25.332	24.972	25.418
Agosto. ....	6.249	6.800	24.540	24.896	24.713	25.164
Septiembre. ....	6.250	6.799	24.497	24.208	24.625	24.688
Octubre. ....	6.250	..	24.030	..	24.296	..
Noviembre. ....	6.263	..	24.801	..	24.827	..
Diciembre. ....	6.349	..	26.609	..	26.615	..
Anual. ....	6.027	..	25.284	..	25.256	..

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

## Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928		1929			
	Total	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Alaska. . . . .	22,724	1,974	2,075	1,801	1,793	1,514
Calumet & Arizona. . . . .	65,182	5,888	6,041	6,731	5,286	4,986
Magma. . . . .	18,251	1,680	1,780	2,022	1,664	1,616
Miami. . . . .	24,129	2,620	2,591	2,416	2,416	1,763
Nevada Con. . . . .	134,231	39,191	..	..	36,309	..
Old Dominion. . . . .	11,069	1,015	1,440	1,022	782	898
Phelps Dodge. . . . .	102,137	10,524	10,230	9,857	8,901	9,274
United Verde Extensión	22,073	2,504	2,682	2,732	2,510	2,235
Utah Copper. . . . .	136,920	40,500	..	..	42,310	..
Tennessee Copper. . . . .	6,792	635	619	676	638	677

## EXTRANJERO

Boleo, Méjico. . . . .	12,782	2,910	..	..	3,637	..
Furukawa, Japón. . . . .	17,865	1,751	1,350	1,600	1,506	..
Granby Cons., Canadá. . . . .	28,767	2,452	2,631	2,591	2,518	2,467
Union Minière, África. . . . .	123,880	11,820	12,810	12,224	12,673	13,216
Howe Sound. . . . .	21,099	5,157	..	..	..	..
Mount Lyell, Aust. . . . .	6,582	1,707	..	..	..	..
Sumitomo, Japón. . . . .	17,898	1,680	1,657	1,718	..	..
Bwana M'Kubwa. . . . .	6,696	686	615	317	536	561
Braden Copper Co. . . . .	109,137	9,375	9,265	7,630	7,630	7,620
Chile Exploration Co.. . . . .	132,932	16,720	..	14,852	12,060	11,044
Andes Copper Mining Co. . . . .	52,029	8,300	8,263	7,393	6,871	7,445

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

	1927		1928		1929	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero. . . . .	76,198	2,458	68,469	2,209	86,325	2,785
Febrero. . . . .	69,202	2,772	67,423	2,325	84,735	3,026
Marzo. . . . .	69,314	2,236	70,327	2,269	93,698	3,023
Abril. . . . .	71,122	2,371	69,230	2,308	94,902	3,163
Mayo. . . . .	71,613	2,310	73,229	2,378	93,392	3,013
Junio. . . . .	69,539	2,318	73,224	2,441	82,354	2,745
Julio. . . . .	65,545	2,114	73,426	2,369	79,229	2,556
Agosto. . . . .	67,248	2,169	76,952	2,482	78,885	2,545
Septiembre. . . . .	65,936	2,198	78,341	2,611	..	..
Octubre. . . . .	68,595	2,225	86,480	2,790	..	..
Noviembre. . . . .	68,080	2,269	85,382	2,846	..	..
Diciembre. . . . .	67,377	2,173	85,673	2,764	..	..
Total. . . . .	829,978	..	909,147	..	693,520	..
Promedio mensual. . . . .	69,165	..	75,754	..	86,690	..
Promedio diario. . . . .	..	2,274	..	2,484	..	2,854

## MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining Journal-Press de Nueva York, Octubre 31 de 1929, 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 dólares 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%  $Sb_2O_3$  a 10 centavos la libra (nominal).

**Bismuto.**—En lotes de toneladas, precio \$ 1.70 por libra.—En pequeñas partidas \$ 1.85 por libra.—Londres, 7 sh 6d.

**Cadmio.**—Por libra a \$ 0.90.—En Londres a 4 sh. 2d. 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 tonelada, de \$ 0.85 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 \$ 18.—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.**—\$ 124 a \$ 125 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 22.—Mercado muy flojo.

**Níquel.**—Electrolítico \$ 0.35, la libra con 99.9% de ley.—Londres £ 172 a £ 175 por tonelada de 2,240 libras, según la cantidad. Las demandas continúan bastante buenas.

**Paladio.**—Por onza, se cotiza de \$ 38 a 40.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 7 a £ 8 la tonelada (nominal).

**Platino.**—Precio oficial de metal refinado, \$ 68 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 13 a £ 15.—15sh por onza refinado.

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

**Selenio.**—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 2.20 a \$ 2.25 por libra en lotes mayores de una tonelada, Londres 7 sh. 8 d. por libra.

**Tungsteno.**—En polvo, de 97 a 98%, de ley, \$ 1.35 a \$ 1.50 por libra de tungsteno contenido.

### MINERALES METALICOS

**Mineral de Antimonio.**—Mineral boliviano con 60% de antimonio metálico a \$ 1.35 por unidad y tonelada corta, c. i. f. Nueva York. Mer. ad. 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 \$ 4.50.

**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 ocho 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 de 10 a 10½ centavos.

**De España y del norte de Africa** minerales básicos de 50 a 60% de hierro, de 10 a 10½ centavos.

**Fundición o minerales básicos sucos,** 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  $Cr_2O_3$ . Precios firmes y buenas demandas.

**Mineral de Manganese.**—De \$ 0.30 a \$ 0.32 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 53 a 55% se cotiza de \$ 0.36 a \$ 0.38 por unidad en la tonelada. Para productos químicos, polvo grueso o fino de 82% a 87% de  $MnO_2$ , Brasilero o Cubano \$ 70 a \$ 80 por tonelada, en carros Del país de 70 a 72% a un precio entre \$ 40 y \$ 50 por tonelada.

**Mineral de Plomo (Galena).**—Precio medio sobre la base de 80% de plomo, a \$ 85 por tonelada de 2,000 libras.

**Mineral de Zinc (Blenda).**—Precio medio sobre la base de 60% de Zinc, a \$ 44,00 por tonelada de 2,000 libras.

**Mineral de Tungsteno.**—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 15.75; Shelita, de \$ 16.00 a \$ 17.00.—Mercado muestra signos de activarse.

### 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  $2\frac{3}{4}$  ctv. 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  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  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.

**Feldespato.**—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 Cevlán 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, ( $2\frac{1}{2}$ " de diámetro) a 13 centavos la unidad.

**Sílice.**—Molido 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. Incluido envase, sacos de papel de 50 libras.

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

**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 \$ 2.10 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 $\frac{1}{2}$ . Francés, sello rojo, a \$ 0.09  $\frac{3}{4}$ .

**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.—Octubre de 1929

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		Personal ocupado. Obreros y Empleados
				Bruta	Neta	
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén	Lirquén	7,279	7,224	566
	Concepción	Cosmito	Cosmito	2,495	2,650	239
				<b>10,224</b>	<b>9,874</b>	<b>805</b>
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	72,723	69,877	6,140
	Coronel			43,914	40,184	3,734
				<b>116,637</b>	<b>110,061</b>	<b>9,874</b>
3.º Resto provincia de Concepción .....	Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue y Plegarias	1,894	1,621	395
	Coronel			445	—	206
				<b>2,339</b>	<b>1,621</b>	<b>601</b>
4.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	573	552	43
	Valdivia			1,215	1,082	89
				<b>1,788</b>	<b>1,634</b>	<b>132</b>
5.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena	2,983	2,769	84
	Río Verde			1,292	1,243	28
				<b>4,275</b>	<b>4,012</b>	<b>112</b>
<b>Total</b> .....				<b>135,263</b>	<b>127,202</b>	<b>11,524</b>

## CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Octubre de 1929

COMPAÑÍAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (BARRAS)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.º.....	Chuquicamata	719,870	1,61	9,859	99,96%	5,329	492	831	362
Andes Copper Mining C.º.....	Potrerrillos	602,393	1,41	3,516	99,32%	5,581	83	710	171
Cía. Minas y Fundición de Chagres .....	Chagres	2,995	10,50	2,382	99,96%	1,310	0	105	3
Société des Mines de Cuivre de Naltagua.....	Naltagua	4,885	11,54	297	99,00%	634	6	24	19
Braden Copper C.º.....	El Teniente	426,880	2,38	531	99,30%	7,535	8	785	140
Cía. Minas de Gatico.....	Gatico	4,971	8,60	6,827	99,71%	1,152	16	92	9
<b>Total.....</b>		<b>1,761,995</b>		<b>23,776</b>		<b>21,541</b>	<b>605</b>	<b>2,547</b>	<b>703</b>

## CUADRO III

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

COMPAÑIAS	Producto	Uni- dad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minas.....	Plata fina.....	Kgs.	7,341	7,126	..	430	..	..
Condoríaco, Soc. Benef. de plata de.....	Plata.....	>	2,142	2,691	207	..	..	..
	Oro.....	>	40	42	1,84	..	..	..
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	16,336	21,162	2,151	..	..	..
Gatico, Cía. Minas de...	Cobre fino.....	>	1,956	3,204	..	364	..	..
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr.	>	298	366	..	..	..	..
Poderosa, Mining Com- pany.....	Concent. 65% plomo	>	2,396	1,784	1,37	310	..	..
	Concent. cobre.....	>	9,380	12,575	1,020	1,392	..	..
	Minerales 15% co- bre.....	>	..	24,720	..	..	..	..
Tocopilla, Cía. Minera de.	Concent. 28% co- bre.....	>	..	6,960	..	..	..	..
Minera e Industrial de Chile, Cía. ....	Carbón.....	>	840,085	779,139	75,399	..	..	..
Schwager, Cía. Carboní- fera y de Fundición...	Carbón.....	>	434,938	418,530	42,257	..	..	..

## CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑIAS	Producto	Uni- dad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Esta- nífera de.....	Barrilla estaño....	Tons.	2,306	2,656	..	300	..	..
Colquiri, Cía. Minas de..	> > .....	Q. esp.	18,506	13,820	1,001	..	..	..
Morococala, Cía. Estañí- fera.....	> > .....	>	9,856	11,786	1,055	905	..	..
Oploca, Cía. Minera y Agrícola.....	Cuarta barrilla....	>	30,646	39,803	3,195	3,945	..	..
Ocuri, Cía. Estañífera de.	> > .....	>	..	..	630	673	..	..
	> > .....	>	85,800	103,510	9,900	9,460	..	..
Oruro, Cía. Minera de...	> > .....	>	11,543	11,000	920	970	..	..
	Barrilla estaño....	Tons.	1,375	1,600	125	145	..	..
	Plata.....	Kgs.	12,553	13,630	1228	1,359	..	..
Patiño, Mines & Enter- prises Cons.....	1.ª Quinc. Sn. fino.	Tons. }	12,301	17,361	856	915	..	..
	2.ª Quinc. Sn. fino.	>	..	..	..	1,004	..	..
	Barrilla estaño....	Q. esp.	24,046	22,392	920	861	..	..
	Media barrilla...	>	8,899	9,168	693	804	..	..
Porvenir de Huanuni, Cía. Minera.....	Plata.....	Onzas	756,259	56,470	..	..	..	..
	Cobre.....	Kgs.	47,100	5,000	..	..	..	..
	Cuarta, barrilla..	Q. esp.	..	..	550	191	..	..
	Concentrados.....	Tons.	8,385	9,549	..	..	..	..