

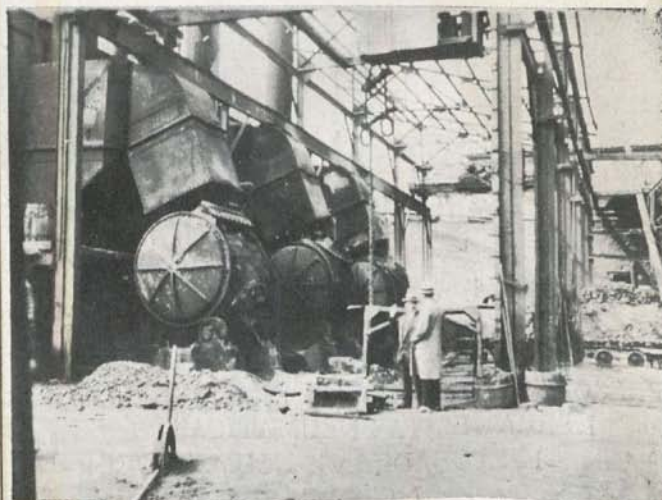
BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO
XLVI



VOL.
XLII
N.º 377



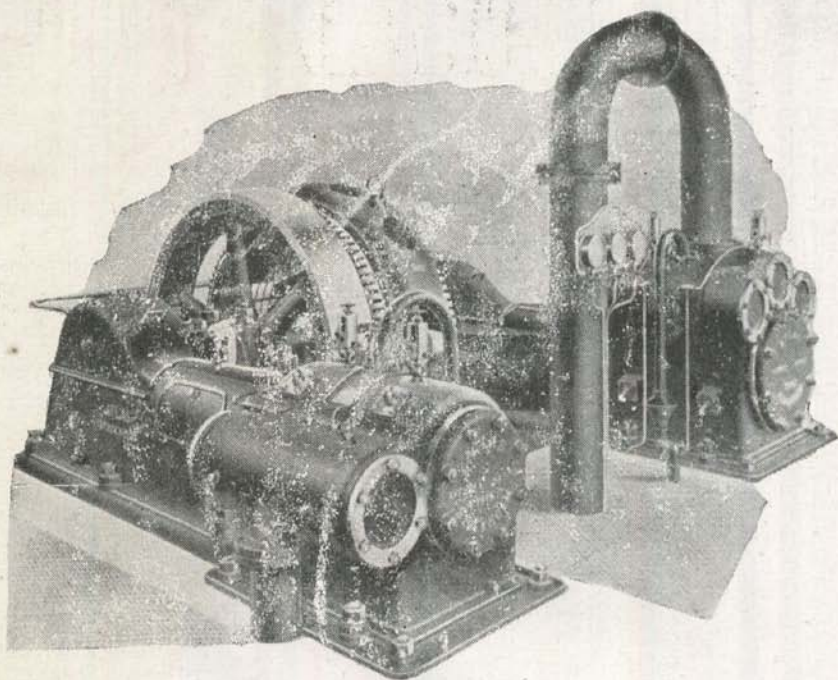
Planta de Convertidores de la Fundición de la Compañía de Minas de Gatico.

Septiembre 1930

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

ATLAS - DIESEL

SUECIA



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

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

UNICOS AGENTES:

Compañía Sud-Americana S. K. F.

ESTADO 50 ::: SANTIAGO ::: CASILLA 207

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

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

	Pág.
Refinería nacional de petróleo	495
La técnica de la preparación de secciones pulidas de rocas, por R. E. Head	497
La industria de la potasa en Alemania.	504
La Exploración geofísica del subsuelo, por Norberto Gella y Juan Brüggén	507
SECCION LEGISLACION.—Reserva para el Estado de las Refinerías de Petróleos y Carbones:	
1.—Mensaje del Ejecutivo	522
2.—Informe de la Comisión de Industria y Comercio de la Cámara De Diputados.	522
3.—Exposición del Diputado informante don Oscar Peña i Lillo y discusión general y particular del proyecto en la Cámara de Diputados	524
4.—Texto del proyecto aprobado, por la Cámara de Diputados.	541
SECCION CARBONERA.—Análisis inmediatos y ensayos prácticos para establecer la calidad de los carbones, por Moisés Arellano C., Ingeniero-Químico Industrial.	542
SECCION PETROLERA.—Estudio de la conveniencia de instalar una refinería nacional de petróleo, por el señor Walter Müller, Ingeniero Civil (Conclusión)	551
COTIZACIONES	562
COTIZACION SEMANAL	565
ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES	568
ESTADISTICA DE LA INDUSTRIA COBRERA SEGUN DATOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF METAL STATISTICS	571
MERCADO DE MINERALES Y METALES	576
PRODUCCION MINERA	578



BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

528	PRODUCCION MINERA
520	MERCADO DE MINERALES Y METALES
521	STATISTICS
522	PUBLISHED BY THE AMERICAN BUREAU OF METAL
523	STATISTICA DE LA INDUSTRIA COQUERA SEGUN DATOS
524	ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES
525	COTIZACION SEMANAL
526	COTIZACIONES
527	(Precio Chile (Cochabamba))
528	una refinería nacional de petróleo, por el señor Walter Müller, In-
529	(legamento Comodoro Industrial)
530	SECCION PETROLERA.—Estado de la conveniencia de instalar
531	para establecer la calidad de los combustibles, por Moisés Arriola, C.
532	SECCION CARBONERA.—Análisis inmediatos y ensayos prácticos
533	Tercer del proyecto aprobado, por la Cámara de Diputados.
534	Diputados
535	1.—Exposición del Diputado Informante don Oscar Pérez, Lillo
536	y discusión general y particular del proyecto en la Cámara de
537	De Diputados
538	2.—Informe de la Comisión de Industria y Comercio de la Cámara
539	1.—Mensaje del Ejecutivo
540	SECCION ELECTRICIDAD.—Reserva para el Estado de las Reservas
541	Paraguay
542	La explotación continua del subsuelo, por Roberto Gallo y Juan
543	La industria de la potasa en Alemania
544	Reserva
545	La técnica de la preparación de secciones geológicas de rocas, por E. E.
546	Refinería nacional de petróleo



BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

REFINERIA NACIONAL DE PETROLEO

Como es sabido, la Sociedad Nacional de Minería ha tomado la iniciativa de solicitar del Supremo Gobierno la instalación de una Refinería Nacional de Petróleo, con el principal objeto de obtener recursos suficientes y estables para organizar un buen servicio de minas del Estado y fomentar eficazmente nuestra industria minera.

La idea encontró la más entusiasta acogida en el Gobierno y toda la prensa prestigiosa del país la comentó favorablemente, haciendo notar las grandes ventajas que este proyecto puede reportar a la economía nacional.

El problema ya ha sido considerado detenidamente por el Ministerio de Fomento, y para darle una solución definitiva, se encomendó su estudio oficial al ingeniero especialista en la materia y miembro del Consejo Directivo de nuestra institución, señor Walter Müller, quien ha evacuado un interesante informe, del cual reproducimos su texto íntegro en la anterior y presente ediciones de nuestro "Boletín".

El trabajo del señor Müller, publicado en un folleto por nuestra Sociedad, es digno de leerse; contiene datos valiosos, y sus conclusiones son por demás importantes.

En la realización de este proyecto, no se presenta felizmente ninguna dificultad de orden técnico. Desde luego, hay firmas como "The J. G. White Engineering Corporation", "The Foundation C.", etc., que han construído numerosas plantas de refinación de petróleo en

todo el mundo, y cuya experiencia podríamos aprovechar.

La solución es simple al respecto. Mediante propuestas públicas, con las bases establecidas por el Ministerio de Fomento, se contrataría a una de las firmas mencionadas, para llevar a cabo la construcción de la usina, y otra empresa análoga la administraría, hasta que obtuviera la práctica necesaria el personal técnico chileno.

La refinación del petróleo carece actualmente de secretos, y son innumerables los profesionales que han adquirido vastos conocimientos en la marcha de este negocio.

Sólo en los Estados Unidos existen 328 refinerías. No hay país de Sudamérica que no cuente con esta clase de establecimientos. En la Argentina funcionan varios. Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia, Venezuela, etc., explotan refinerías de petróleo.

Por esta razón, no nos explicamos por qué motivo un proyecto que puede proporcionar utilidades al Estado, según cálculos prudentes, superiores a 30 millones de pesos, no ha sido hasta ahora una realidad.

Aparte de las utilidades que rendiría al Estado, la elaboración de los productos derivados del petróleo, constituiría un factor apreciable en la nivelación de nuestra balanza de pagos.

Es conveniente acometer el proyecto en su forma más sencilla. Comprar el petróleo crudo, cuyo mercado es muy amplio en todo el

mundo, sin pensar por ahora en la hidrogenización del carbón, que puede resolverse más tarde y que los mismos rendimientos de la refinación contribuirían a facilitar su implantación. Naturalmente que si las exploraciones petrolíferas de Magallanes dan resultados positivos, como se espera, ya se habría conseguido la solución total del problema, y los cien o más millones de pesos anuales que hoy salen al extranjero por la importación de este artículo, quedarían íntegramente entre nosotros.

En verdad, pocos asuntos hay más interesantes que la política petrolera. Esta es una materia que preocupa a todas las naciones civilizadas. Tanto en la paz como en la guerra, el petróleo desempeña un papel trascendental. Las actividades productoras, así como la defensa de los territorios, basan su existencia y progreso en el uso de este precioso elemento.

Chile ha adoptado, con singular acierto, una política petrolera netamente nacionalista. La ley N.º 4.109 reservó al Estado la explotación de los depósitos de petróleo en estado líquido o gaseoso, ubicados en terrenos de cualquier dominio, y el nuevo Código de Minería ha reproducido exactamente estas mismas disposiciones. En consecuencia, el proyecto de ley que pende de la consideración de las Cámaras, en virtud del cual el Estado se reserva el derecho exclusivo a la fabricación en el país de todos los productos derivados del petróleo, está plenamente justificado. Esta nueva ley no hará sino dar cumplimiento al espíritu nacionalista que informa a nuestra legislación petrolera.

La refinación a que nos referimos, necesita, por tanto, estar bajo el dominio del gobierno chileno, y los intereses particulares deberán considerarse extraños a ella.

La Sociedad Nacional de Minería mira la instalación de una Refinería Chilena de Petróleo como una de sus ambiciones más sagradas. Pues, de las utilidades que ella habrá de proporcionar, será posible organizar alguna vez los Servicios de Minas del Estado con personal y recursos suficientes para emprender el catastro de la propiedad minera, el levantamiento geológico del territorio, los reconocimientos mineros para colocar a las minas en estado de producción, etc., así como para mantener laboratorios de experimentación, efectuar estudios sobre utilización de materias primas que hoy día no tienen aplicación, y tantas otras medidas que la industria minera reclama desde muchos años y que en estos momentos se imponen con carácter apremiante.

Es preciso también ayudar a la Caja de Crédito Minero, a fin de que logre abaratar su capitalización, que es tan cara, y así disminuya sus intereses.

El Servicio de Minas del Estado, con su Instituto Geológico y Geofísico y sus Laboratorios de Experimentación, por una parte, y la Caja de Crédito Minero por otra, con fondos propios derivados de su autonomía, son dos organismos que se completan, y que, gracias a la Refinería de que nos ocupamos, imprimirían una magnífica orientación técnica impulsando beneficiosamente a nuestra industria minera.

LA TECNICA DE LA PREPARACION DE SECCIONES PULIDAS DE ROCAS

por

R. E. HEAD,

Microscopista.—Utah Engineering Experiment Station.—Mining and Metallurgical Investigation.

PRIMERA PARTE

INTRODUCCION

Aunque todos los estudiantes de petrografía dedican un tiempo considerable al estudio de las secciones pulidas en las rocas, son pocos relativamente los que están al corriente de los detalles de su preparación. Parece existir un número sorprendentemente pequeño de personas con la suficiente práctica en la técnica de la preparación de una sección delgada para obtener un resultado pasable sin perder un considerable tiempo y trabajo; resulta de todo esto que los estudios petrográficos de ciertas formaciones son a menudo omitidos del todo o reemplazados por examen accidental mediante una lente. En muchos casos la tentativa de identificación se limita a una comparación visual con otras rocas que han sido cuidadosamente examinadas y clasificadas.

Consecuentemente los factores de pericia personal y habilidad de manipulación juegan un papel importante en la producción de secciones pulidas perfectas; pero la experiencia del autor durante un período de quince años en la materia, lo conduce a la conclusión de que prácticamente cualquiera que posea una regular habilidad mecánica y un deseo de efectuar un buen trabajo en este sentido, puede llegar a la producción de buenas secciones.

El procedimiento y la técnica manipulativa por describirse han sido desarrollados y satisfactoriamente empleados durante un período de años bajo condiciones diversas, así se tratara de la producción de secciones tan perfectas como

es posible o, lo que ha sido más corriente, una producción numerosa cuando se la ha solicitado en poco tiempo.

Las instrucciones que se suministran en esta publicación pueden aparecer como excesivamente detalladas y explícitas; pero en esta materia los detalles son fundamentales.

ELECCION DE LOS FRAGMENTOS

El primer paso en la preparación de una sección pulida es el de obtener un fragmento de roca de un tamaño y forma convenientes. Tal trozo puede ordinariamente obtenerse separando un pedazo de la piedra mediante un martillo. Se tratará de que este fragmento sea tan delgado como se pueda, recomendándose un espesor no superior a $3/16''$ y de más o menos $1''$ de diámetro. Gran pericia se necesita para la obtención de un trozo utilizable; las propiedades o características físicas de las diversas rocas determinan materialmente la naturaleza del trozo o astilla que puede ser separado de una determinada variedad. Se puede economizar mucho tiempo y trabajo eligiendo un trozo regularmente delgado y simétrico antes de proceder al pulimento. El martillo ordinario empleado en la prospección, constituye un instrumento muy eficiente en la separación de los trozos aplicables a la preparación de una sección y es de satisfactoria aplicación en cualquier caso práctico, especialmente cuando se ha adquirido cierta destreza en su manipulación. Si la cabeza del martillo tiene un temple adecuado, de forma suavemente cóncava, de aristas relativamente afiladas, mejores trozos y más delgados pueden ser separados con él que cuando sus aristas están biseladas, como recientemente adquirido. Un cincel romo pequeño y pesado, afilado en un solo lado formando en su extremidad un ángulo obtuso,

Traducido del Technical Paper N.º 8, para el "Boletín Minero" por el Ingeniero don Gustavo Reyes B.

ha demostrado también ser de utilidad en diversas clases de rocas.

La mayor parte de las rocas pueden ser fragmentadas con la ayuda de un martillo y reducidas a trozos de dimensiones regularmente correctas. Existen rocas, sin embargo, las cuales no pueden ser tratadas en la forma como se ha descrito, debido a sus características físicas; un trozo para el pulimento debe ser obtenido mediante un corte de sierra; mediante el martillo se obtendría un fragmento tan grueso de tales formaciones, que su pulimento requeriría un tiempo considerable.

Tales rocas como esquistos, pizarras, areniscas y arcillas esquistosas deben ser cortadas en tal forma, que la sección muestre la estructura de la roca perpendicularmente a la estratificación; el corte tiene necesariamente que efectuarse mediante sierra. En algunos casos ciertos detalles de asociación mineralógica pueden ser señalados o mostrados solamente en determinada área de un espécimen y el operador debe ser suficientemente experto al golpear con el martillo o recurrir a la sierra para obtener la superficie deseada para el pulimento. En otros casos se puede solicitar la preparación de una serie de secciones a través de un filón o de una zona de alteración en orden a estudiar los cambios progresivos que puede haber ocurrido; en este caso debe también adoptarse algún sistema para cortar mediante sierra.

DESGASTE PRELIMINAR

El próximo paso en la preparación de la sección es un primer pulimento efectuado toscamente para el cual los accesorios y aparatos se describen en un capítulo posterior. La astilla debe asirse firmemente con el pulgar y los primeros dos dedos, se tira agua sobre la pulidora gruesa y una pequeña cantidad de carborundo N.º 150, se espolvorea sobre el centro de la rueda. El desgaste se comienza moviendo el trozo de roca hacia y desde la parte exterior de la rueda hacia el centro y repitiendo, empleando una moción más o menos circular. Un método facultativo consiste en comenzar el desgaste en el margen exterior de pulidor (lap) y mover el trozo suavemente en dirección al centro y repetir en sentido contrario. Cualquiera de ambos métodos pueden dar resultados satisfactorios.

Como es posible llegar a moler la sección comparativamente delgada sobre esta rueda, es de gran importancia impedir la formación de acanaladuras sobre la superficie de la rueda que

resultan de mantener la muestra en un mismo lugar durante un largo tiempo. Es con el objeto de prevenir la acanaladura que se impone dar a la muestra un movimiento rotativo o un movimiento radial en ambos sentidos. Una superficie efectivamente plana no se puede producir en el trozo mineral si la superficie de la rueda de pulir no es ella misma efectivamente plana y es muy importante de actuar con todas las partes de la rueda igualmente con el objeto de impedir el desarrollo de acanaladuras o irregularidades en su superficie. El que esto escribe prefiere personalmente actuar durante un tiempo un poco más largo sobre la parte extrema exterior de la rueda como una salvaguardia contra la tendencia casi invariable de reprimir el movimiento de la mano antes de que el borde externo de la rueda ha sido alcanzado. La falta de cuidado al respecto, de parte del operador inexperienced, es una causa de fracaso en la preparación de las secciones, porque cada vez que el trozo o sección es retirado de una rueda de superficie defectuosa, los cantos resultan redondeados y desgastados nuevamente al pasar sobre la prominencia formada en la orilla externa de la rueda. Una repetición constante del desgaste de los cantos de la astilla impedirá que ella resulte plana o delgada o de obtenerla de un tamaño deseado.

Una presión considerable debe ejercitarse al pulir la muestra principalmente mediante el índice hacia el centro del fragmento mineral. La función del pulgar y del segundo dedo va dirigida a prevenir que el trozo sea arrastrado por el movimiento de la rueda más bien que a ejercer alguna presión, aunque ellos también se desempeñan algo en este sentido. Una mayor presión puede ser aplicada al fragmento si él se ha mantenido firmemente como se ha indicado y se mueve en una línea recta desde la parte externa de la rueda hacia el centro y viceversa, especialmente si la mano izquierda se emplea también en forma de un peso adicional. Este método tiene la ventaja de producir un desgaste más uniforme de la superficie de la rueda que el que produce el movimiento circular del trozo por pulir; también una mayor cantidad de carborundo es utilizada antes de que este material sea arrojado fuera por el movimiento de la rueda, debido a que él es aprisionado contra la arista de la astilla y llevado hacia el centro de la rueda de donde puede ser liberado cambiando el ángulo de la arista del trozo de mineral en relación con la dirección de rotación de la rueda. Es una cuestión de elección personal acerca de cuál de los dos métodos indicados

debe ser preferido en orden a obtener un rendimiento máximo para el tiempo y trabajo requeridos y para la cantidad de carborundo necesaria para la obtención de un resultado satisfactorio. El autor prefiere, no obstante, el último método que es más rápido en lo referente al pulimento y más aliviado para el operador.

Desde que una mayor presión puede ser aplicada al trozo de mineral antes de que él sea montado en el deslizador, se ahorrará tiempo al continuar el desgaste hasta que el trozo sea de un espesor de alrededor de $1/16''$. El punto hasta el cual un trozo puede ser llevado en el desgaste preliminar dependerá del carácter de la roca; rocas densas micro cristalinas pueden ser desgastadas mucho más finamente antes del montaje de lo que podrían ser los materiales blandos y porosos o rocas parcialmente alteradas conteniendo grandes fenocristales. De aquí que el propio juicio y la experiencia intervienen grandemente en la decisión relativa al espesor mínimo que se debe dar a la muestra en el desgaste preliminar antes de montarla en el deslizador. El desgaste debe efectuarse por ambos lados de la muestra; no sólo porque es más fácil montar un trozo plano por ambas caras, sino también porque se puede elegir entre dos superficies para montar una adyacente al vidrio una de las cuales puede estar más satisfactoria que la otra.

Cuando la sección ha sido desgastada hasta el espesor deseado con el carborundo N.º 150, la rueda pulimentadora es lavada con un poco de agua y se continúa el desgaste con carborundo N.º 220 durante el tiempo suficiente para remover las irregularidades dejadas por el carborundo grueso y para producir una superficie perfectamente plana, sin hoyos ni defectos.

Durante el desgaste se encontrará que la operación es más rápida si solamente se aplica a la rueda el agua suficiente para formar un lodo con el polvo de la roca y con el carborundo; este lodo mantendrá en su debido sitio el polvo fresco que es aplicado a la rueda previniendo así que el material abrasivo sea dispersado por la fuerza centrífuga.

Cuando con el carborundo N.º 220 se ha obtenido una superficie plana, se retira el trozo de la rueda y se le raspa enteramente con un cepillo o escobilla tiesa, preferentemente en una corriente de agua, con el objeto de remover las partículas gruesas de carborundo y lodo empleados en la operación preparatoria. También hay que restregarse cuidadosamente las manos para prevenir la presencia de carborundo grueso en el pulimento fino.

DESGASTE FINAL DE LA MUESTRA

El pulimento final de la muestra se efectúa en la segunda rueda (Fine grinding lap), con polvo de carborundo N.º 30-M y se efectúa en gran parte como se ha detallado para el desgaste grueso de la muestra. La rueda es humedecida con un poco de agua y una pequeña cantidad del polvo N.º 30-M es esparcida sobre la superficie, preferentemente desde un receptáculo con un extremo perforado. La muestra es desgastada en esta rueda valiéndose de un movimiento circular distinto, puesto que se desea no solamente remover las irregularidades originadas en el desgaste preliminar sino también pulir la muestra de tal manera que no se formen estriaciones mientras se pulimentan con polvo fino. Esto puede conseguirse mediante un movimiento circular y una muy pequeña presión. El desgaste fino se continúa solamente el tiempo necesario para obtener una superficie suficientemente suave para el montaje y demandará algunos minutos.

Deberá tenerse el mayor cuidado para prevenir la formación de acanaladuras o huecos en la rueda de pulimento fino como que se precisa una superficie absolutamente plana para el montaje sobre el deslizador de vidrio. Cuando se ha obtenido una tal superficie, el trozo es sacado de la rueda empleando el pulgar y el índice para hacerlo resbalar fuera del borde de la rueda deslizando entonces el segundo y tercer dedo tras él, así como el trozo sale del borde. El trozo es entonces cuidadosamente lavado y raspado con una escobilla áspera como se ha descrito anteriormente. Si la última operación descrita ha sido bien hecha puede procederse al montaje del trozo.

A menos de que se tenga considerable práctica en la preparación de secciones y de que se haya adquirido destreza en la pulimentación, se recomienda continuar el pulimento en una etapa más en la siguiente forma: tratando de asegurarse de que una superficie perfectamente plana se ha obtenido antes del montaje sobre el deslizador de vidrios el trozo puede ser molido ulteriormente a mano en una lámina de vidrio de tamaño adecuado empleando una pequeña cantidad de agua y un poco de polvo de carborundo N.º 60-M. Se recomienda un movimiento circular en esta operación sobre la lámina de vidrio. Se necesita muy poco tiempo para esto; es una operación recomendable en general debido a que la superficie resultante es superior en calidad a la que se obtiene mediante el solo desgaste mecánico especialmente tratándose de rocas más

blandas. Con muestras de cuarcitas u otras rocas densas, duras o de constitución fina, el desgaste sobre la lámina de vidrio puede omitirse si se ha tenido cuidado en la operación final sobre la rueda con el polvo N.º 30-M, y si se ha aplicado una muy pequeña presión en los últimos momentos de la operación antes de retirar la muestra. Como una precaución final para asegurarse de que todas las partículas del abrasivo han sido retiradas por el lavado, se recomienda mantener la muestra en ángulo en una corriente de agua de modo que las partículas remanentes de carborundo sean arrastradas. Para remover el agua de la superficie del trozo se puede proceder a agitarlo fuertemente en el aire y colocándole a continuación directamente sobre la lámina caliente. Es mala práctica la de secar la muestra con un trapo porque muchas hilachas adhieren a su superficie y es difícil removerlas.

MONTAJE DE LA MUESTRA

Gran parte del éxito en la preparación de las secciones, depende de un correcto montaje sobre el vidrio porta-objeto. En esta operación hay muchos puntos que deben ser tenidos en consideración y la atención que se presta a estos pequeños detalles asegurará el éxito.

El trozo debe ser colocado sobre la lámina caliente con la superficie de emplazamiento hacia arriba y se la debe dejar ahí antes del montaje el tiempo suficiente para un total calentamiento permitiendo la evaporación del agua remanente del lavado. Mientras se efectúa esta operación se limpia un vidrio mediante un trapo sin hilachas y se le coloca sobre la lámina caliente cerca de la muestra. Si la temperatura a que se encuentra la lámina es correcta, aproximadamente 100°C, se requerirán sólo unos pocos segundos para secarlo. Se aplica un trozo de bálsamo adhesivo, (Stick balsam), en el centro del vidrio porta-objeto, y se mantiene allí hasta que el bálsamo derretido lo cubre completamente. Si la temperatura es adecuada el bálsamo debe ablandarse y esparcirse prontamente pero no debe burbujear. El porta-objeto es entonces removido de la lámina, valiéndose de la adhesión del bálsamo y se le mantiene en la mano izquierda (con la cara de montaje hacia arriba) con el pulgar y los primeros dos dedos adheridos al porta-objeto, (en esta forma se evita quemarse los dedos). El trozo de bálsamo es removido y se le deja sobre la mesa o en un recipiente adecuado, teniendo cuidado de evitar

que partículas de polvos o arenillas queden en contacto con la extremidad que ha sido ablandada, mediante el calentamiento. El trozo debe ser rápidamente removido de la lámina caliente con la punta de los dedos y se le deja sobre la mesa con la cara del montaje hacia arriba. El porta-objeto es rápidamente invertido, (lado del bálsamo hacia abajo), sobre el trozo y mantenido en su lugar en los vértices con la mano izquierda mientras un lápiz con punta de goma, (en la mano derecha), se aplica en el centro del vidrio ejerciendo presión en orden a estrujar el exceso de bálsamo y burbujas de aire. Se da al porta-objeto un movimiento ligeramente circular simultáneamente no solamente para facilitar la remoción del exceso de bálsamo y burbujas de aire sino también para asegurarse de que el trozo se ha adherido al porta-objeto con una película tan fina de bálsamo como pueda obtenerse y que la superficie del trozo sea absolutamente paralela al plano del vidrio. La remoción de todas las burbujas de aire y la obtención de la más fina película de bálsamo entre el vidrio y el trozo son dos factores importantísimos en la preparación de secciones finas y la oportunidad de una buena preparación está muy asegurada si el montaje ha sido hecho cuidadosamente.

Si no se remueven las burbujas entre el trozo y el vidrio el pedazo de roca se quebrará durante el desgaste final lo que puede resultar en la pérdida total de la muestra o a lo mejor gran parte del trozo será molido completamente antes de que un espesor adecuado se haya alcanzado. Si el montaje ha sido efectuado con una película relativamente gruesa de bálsamo, la posibilidad de un desgaste cuneiforme o redondeado con un centro más alto, aumentan especialmente si la superficie del trozo no es perfectamente paralela a la del vidrio. Un buen procedimiento para el montaje es el de emplear un exceso de bálsamo, de tal manera, que el trozo pueda quedar rodeado de un anillo de bálsamo endurecido para proteger las aristas de la muestra durante el pulimento, especialmente cuando la sección está bastante fina durante el desgaste final. El montaje debe ser efectuado rápidamente como que las temperaturas son relativamente bajas y el bálsamo se enfría y endurece rápidamente después de removerlo de la lámina caliente. Después del montaje debe verse si hay burbujas en la sección y si el trabajo ha estado bueno, colocarla con la roca de la cual ha sido tomada. Si existen burbujas hay que remover el trozo mediante un calentamiento suave y volverlo a colocar.

PREPARACION DE MATERIALES POCO COMUNES PARA EL DESGASTE Y MONTAJE

Aunque las instrucciones anteriores se aplican a la preparación de secciones en general existen algunos espécimen poco comunes para los cuales se requieren procedimientos especiales tanto en el desgaste como en la manipulación durante el montaje. A esta categoría pertenecen los materiales porosos, quebradizos o suavemente descompuestos, rocas que han sido lixiviadas o que son porosas y contienen arcilla o materiales oxidados que deben ser estudiados microscópicamente y formaciones rocosas que han sido materialmente alteradas blandas y arcillosas en apariencia y características.

Buenas secciones pueden obtenerse de tales especies, siempre que el operador posea considerable habilidad, buen juicio y paciencia en su preparación y siga las instrucciones que se dan en los párrafos siguientes. Trozos de rocas quebradizas, porosas o demasiado blandas para permitir la obtención de una superficie lisa para el montaje cuando se los desgasta en la forma usual, deben ser sometidos a algún tratamiento que los endurezca suficientemente para vencer la dificultad. Hay muchos métodos que permiten efectuar esta operación; pero solamente uno que ha probado ser satisfactorio durante algunos años, será descrito en detalle. Este método ha sido empleado en la preparación de secciones de todos los tipos de materiales desde las rocas quebradizas y porosas hasta las substancias tan blandas que pueden moldearse con ayuda de un cuchillo antes del tratamiento. Fragmentos de algunas rocas que son difíciles de manipular por su extremada friabilidad pueden ser calentados hasta una temperatura que ablande el bálamo duro empleado en el montaje. El fragmento, antes del desgaste, es colocado sobre una lámina caliente en un soporte de estaño, como la tapa de un tarro, (para impedir la salpicadura de la placa caliente) y un pequeño trozo de bálamo de montaje es derretido y distribuido sobre la cara y en el interior de los poros. Bálamo no evaporado puede ser empleado en análoga forma pero el tiempo de tratamiento será más largo porque el bálamo debe ser evaporado hasta conseguir la consistencia empleada en el montaje. El bálamo crudo debe no obstante penetrar más profundamente en los poros que lo que penetra el bálamo evaporado y esto decididamente es mejor en muchos casos. Es necesario impregnar de bálamo los poros del trozo el cual será entonces removido de la lámina y en-

friado. Si el trozo con el bálamo evaporado es dejado sobre la lámina o placa por un largo tiempo el bálamo se pondrá muy quebradizo por causa de la evaporación y no tendrá un efecto máximo de cementación. Si el trozo de roca lo retiene algún desgaste preliminar debe ser efectuado antes del tratamiento para obtener una superficie plana aun cuando el trozo esté relativamente triturado e inadecuado para el montaje.

Si el trozo es sometido a un desgaste ulterior la superficie debe ser bien escobillada a continuación a fin de remover todas las partículas de carborundo introducidas en las porosidades durante el desgaste. Bálamo no evaporado es preferible donde la superficie es irregular y requiere considerable desgaste desde que él es más fluido y penetrará a una mayor profundidad. Cuando se emplea el bálamo crudo (bruto) o no evaporado, la progresión del calentamiento debe ser cuidadosamente controlada para prevenir que el bálamo se evapore hasta el punto de fragilidad mencionada tratando del calentamiento de bálamo adhesivo corriente. Es un buen plan de seguridad juzgar el grado de evaporación alcanzado comparando el color con el del bálamo adhesivo ordinario (stick balsam). Cuando el color del bálamo en el trozo calentado es semejante al del "stick balsam", se puede asumir que la consistencia es también aproximadamente la misma y luego que el grado máximo de cualidad de cementación ha sido alcanzado también. Si queda mucho bálamo sobre la superficie del trozo durante el calentamiento él debe ser tratado en análoga forma como se explicó en las instrucciones para la preparación bálamo duro para el montaje.

Tratándose de un material extremadamente arcilloso o de una substancia de consistencia tan compacta que será difícil la absorción del bálamo crudo (raw balsam), es a veces necesario emplear un agente aún más fluido que el bálamo crudo (raw), a fin de permitir una penetración a profundidad suficiente para permitir el desgaste. En tales casos el bálamo "raw" puede ser reemplazado por bálamo disuelto en xylol el cual en casos extremos puede ser llevado a la fluidez requerida mediante la adición de más xylol. Al emplear la solución diluida de bálamo en xylol, el calentamiento debe ser conducido con más cuidado; es muy importante emplear una temperatura más baja que la usada con los bálsamos crudo o duro (raw or hard), porque el xylol será eliminado demasiado pronto a mayores temperaturas evitando una penetración máxima. Tratándose de materiales extre-

madamente grandes podrá ser necesario sumergir el trozo en una solución diluida de bálsamo en xylol durante algún tiempo en orden a obtener una penetración satisfactoria. El bálsamo en xylol prenderá rápidamente si se coloca sobre una placa caliente a una temperatura demasiado alta y por esta razón debe ser cuidadosamente manipulado durante el calentamiento.

Un notable avance en la técnica de la preparación de secciones delgadas de materiales frágiles y arcillas se ha hecho recientemente y ha sido descrito en detalle por Clarence S. Ross del United States Geological Survey en American Journal of Science for June 1924, vol. 7 N.º 42, páginas 438-485. Brevemente expuesto el procedimiento consiste en la inmersión de la roca porosa o arcillosa en barniz de bakelita sea en estado natural o diluida en éter o alcohol hasta obtener una penetración suficiente. El trozo impregnado es sujeto entonces a una temperatura moderada que oscila entre 70° C al comenzar, a 90° C, al terminar, la cual elimina el disolvente dejando la bakelita. El tiempo requerido varía y depende de la temperatura alcanzada, recomendándose temperaturas moderadas al tratarse de rocas que contienen especies hidratadas. A las temperaturas dadas basta con un calentamiento de uno o dos días. El trozo después del calentamiento es desgastado en la forma corriente y puede ser cementado sobre el porta-objeto (vidrio), sea con bálsamo del Canadá o con barniz de bakelita. Con el objeto de impedir la formación de burbujas cuando el barniz se emplea como agente cementador, se advierte al operador que es necesario calentar hasta eliminar la mayor parte del disolvente. Es opinión general que la bakelita mantiene el fragmento sobre el vidrio más tenazmente que el bálsamo, permitiendo en esta forma la obtención de secciones extremadamente delgadas.

Ross establece que "la bakelita tiene la considerable desventaja de un elevado índice de refracción (1.634) y que en consecuencia los minerales montados a base de ella demuestran un fuerte contraste al referirse a su bien conocida apariencia sobre bálsamo que tiene un índice de 1.543. Así, cuarzo y feldespato preparados a base de ella presentan una superficie de marcado aspecto de piel de zapa; pero el relieve de los minerales con un alto índice de refracción es reducido apreciablemente. Cuando se emplea la bakelita para endurecer y el bálsamo para el montaje de la sección, la bakelita se presenta como una materia isotrópica de color amarillo pálido de alto índice entre los granos mientras

las superficies de éstos tienen un aspecto normal".

Como un agente de endurecimiento y montaje, el barniz de bakelita ocupará un puesto muy importante en la preparación de secciones pulidas de materiales friables y quebradizos. Del empleo de la bakelita podría resultar un mejor conocimiento en lo referente a la composición de arcillas y otras substancias de características similares.

PULIMENTACION DE FRAGMENTOS QUE HAN SIDO OPERADOS EN CALIENTE A BASE DE BALSAMO.

Los fragmentos que han sido calentados a base de bálsamo son desgastados en una forma prácticamente igual como aquellos para los cuales esta operación no ha sido necesaria. Son necesarias, eso sí, algunas precauciones a fin de obtener los mejores resultados con los espécimen que han sido sometidos a calentamiento. El bálsamo es apreciablemente más blando que la mayoría de los constituyentes de la roca y en consecuencia, los espécimen que han sido calentados con bálsamo deben ser desgastados con los más finos grados del carborundo. La presión aplicada al fragmento debe ser relativamente pequeña de modo que la superficie producida no sea fracturada o profundamente rayada por el abrasivo. De ordinario, fragmentos que no han podido ser previamente desgastados o pulidos al calentamiento sobre bálsamo, pueden ser desgastados con el carborundo N.º 220 para un primer pulimento. Tratándose de estos casos es esencial conducir el desgaste suavemente, examinando la superficie del fragmento en cada momento a fin de tomar nota de si se ha alcanzado la profundidad necesaria de la parte cementada. Si esto ocurre antes de que se alcance una superficie plana es necesario repetir el calentamiento con el objeto de extender la profundidad de penetración. Por otra parte, si se puede obtener una superficie plana sobre el fragmento antes del calentamiento sobre bálsamo es a menudo posible la continuación del desgaste sobre la rueda de terminación empleando el carborundo N.º 30.

El desgaste final antes de montar el fragmento calentado se efectúa en la lámina de vidrio en forma análoga como se procede con material que no ha sido sujeto a la acción del calor, excepción hecha de que la presión ejercida durante el desgaste es muy pequeña y se requiere muy poco carborundo.

Es importante desgastar el fragmento previa-

mente calentado en la parte en que ha permanecido el lado del desgaste anterior. Puede así obtenerse una superficie más lisa debido a la disminución del tamaño de los granos de carburo debido a la repetición de la molienda.

MONTAJE DE LOS FRAGMENTOS SOMETIDOS A LA ACCION DEL CALOR EN PRESENCIA DE BALSAMO.

Al proceder al montaje de esta clase de fragmentos la manipulación del porta-objeto de vidrio se efectúa en la misma forma como se ha descrito en otros capítulos. El fragmento mismo es operado en forma algo diferente y no puede ser calentado pronto tan altamente como los trozos que no han sido calentados previamente. Si se coloca el trozo en cuestión sobre la placa caliente y se le mantiene en la zona calentada hasta que alcance la temperatura de fusión del bálamo, éste se pondrá fluido y se destruirá su efecto de cementación. Las partes blandas o quebradizas del fragmento serán removidas de su lugar por las burbujas que se formarán a esta temperatura o por la presión aplicada al vidrio durante el montaje. En consecuencia, es esencial que el trozo que se ha calentado previamente sea colocado en una parte más fría de la placa caliente que el porta-objeto (placa de vidrio) y debe ser suavemente sobre calentada antes del montaje. Puesto que el fragmento de roca no se encuentra tan caliente como para producir la fusión del bálamo en el cual ha sido tratado en caliente, él originará un rápido enfriamiento del bálamo sobre el vidrio mientras se efectúa el montaje; por esta razón el vidrio debe ser puesto en lugar sobre el trozo lo más pronto posible. Será necesario ejercer más presión sobre el vidrio con el lápiz de punta de goma y también emplear menos movimiento rotatorio durante el montaje que el que se usa con los fragmentos de rocas ordinarias (no sujetas a una cocción previa).

No hay más que agregar sino que la preparación de materiales blandos y quebradizos en forma de secciones delgadas es difícil y que el operador inexperimentado a menudo no obtiene ni siquiera un resultado pasable. También es cierto que destreza y experiencia en grado sumo son requeridas para el desgaste en orden a preparar secciones uniformes de un material de consistencia especial.

PULIMENTO DE LA PIEZA MONTADA

El modus operandi en el desgaste de la pieza montada es similar al seguido en la preparación

del trozo antes del montaje; pero mucho más cuidado debe tenerse en la manipulación. Aunque propiamente el bálamo adhesivo preparado constituye una fuerte unión entre la roca y el porta-objeto (glass-slide), es suficientemente quebradizo como para que un golpe agudo tal como sucedería al escaparse el vidrio de las manos y arrojado contra el borde del "pau" (pa-langana), aflojaría el fragmento cementado. También el grado de flexibilidad del vidrio porta-objeto es pequeño, y si se ejercita mucha presión sobre la parte del vidrio más allá del límite del fragmento, puede producirse una fractura. Si un fracturamiento llega a tener lugar en algún caso, como se podrá observar por la producción de anillos coloreados, el vidrio porta-objeto (glass-slide), deberá ser minuciosamente limpiado y secado, volviendo a montar el fragmento. Una consideración de estas posibilidades y varias otras de carácter análogo demostrarán que la manipulación del vidrio porta-objeto durante el desgaste necesita una cuidadosa manipulación.

Tal como en el desgaste de un fragmento simple de roca, la rueda (lap), es humedecida con una pequeña porción de agua, esparciendo sobre ella un poco de carborundo N.º 150.

La sección es firmemente apretada entre el pulgar en un lado y el segundo y tercer dedos en el otro, manteniendo el índice directamente sobre el centro del trozo. Inmediatamente de colocar el porta-objeto sobre la rueda el pulgar debe ser levantado y la sección mantenida sobre la rueda, parcialmente ejerciendo presión hacia el centro con el índice y en parte, aplicando una pequeña presión hacia el borde de la sección con el segundo y tercer dedos. La última acción proyectará las puntas de los dedos un poco más allá y bajo el borde del vidrio lo cual prevendrá a éste de ser arrojado por la acción centrífuga. La sección deberá ser suavemente movida desde el borde hacia el centro de la rueda arrastrando cualquiera de los lados largos y a un ángulo tal, que el carborundo y el lodo formado por el desgaste se amontone hacia arriba y sea mantenido contra el lado del vidrio cuando este último se mueve hacia el centro. En el movimiento de retorno (desde el centro hacia la periferia), el ángulo debe cambiarse suavemente en orden a permitir aflojarse al lado y al carborundo. Este método de manipulación aumentará grandemente la eficiencia del desgaste y resultará en un menor consumo de carborundo.

(Continuará.)



LA INDUSTRIA DE LA POTASA EN ALEMANIA, DURANTE EL AÑO 1928

Por

Dr. GUSTAV PLUM, de Francfort.

El desarrollo que la industria alemana de la potasa demostró durante los últimos años, así en el terreno puramente comercial como en el de su explotación, ha proseguido en toda la línea durante el año 1928. La fuerte demanda procedente de la agricultura del interior y el retorno de la del exterior han dado como resultado un considerable aumento en la venta. Al mismo tiempo se ha dado continuación al grandioso proceso de concentración, y las medidas de racionalización tomadas por diferentes empresas durante el año último, han tenido como consecuencia inmediata una fuerte disminución de los precios de costo. Debido a la gran disyunción que antiguamente reinaba en la industria alemana de la potasa, la situación había llegado a ser sumamente confusa, pero a consecuencia de la concentración de las empresas en unas cuantas sociedades anónimas, poco a poco se ha ido aclarando el horizonte. La venta total del sindicato de la potasa, durante los últimos años, se ha desarrollado como sigue, comparada con la del año 1913:

Total de ventas del sindicato alemán de potasa.

	1913	1925	1926	1927	1928
Millones de qd. de venta total . . .	11,16	12,25	11,00	13,39	14,21
de ellos, % en el ex- tranjero	45,6	37,4	36,9	37,1	38,8
de ellos, % en el in- terior	54,4	32,6	63,1	62,9	61,2

La venta de cada una de las sociedades que componen el sindicato, sin contar los establecimientos del consorcio, desarrollóse como sigue, expresada en 1000 de qd. (quintales dobles) de potasa pura:

Venta particular de cada una de las sociedades

	1925	1926	1927	1928
Kali-Industrie	—	3870	4535	4921
Aschersleben	619	636	790	843
Salzdetfurth	488	426	578	626
Adler	60	37	43	50
Adolfs-Glück	77	59	72	82
Sigmundshall	154	217	307	271
Hallesche	100	78	90	70
Kali-Chemie (hasta 1927 Neu- Stassfurt)	452	467	547	625
Krüggershall	143	111	131	
Niedersachsen Burbach	187	174	228	2555

La concentración de la producción ha tenido lugar esencialmente durante los años 1922-26, y la concentración de las empresas durante los años 1925-28. El éxito experimentado en la concentración de empresas, demuéstrase claramente en las cifras de venta de cada una de las fábricas separadas, que en 1928 fué cuatro veces mayor que en 1921. La concentración demuestra al mismo tiempo que la situación de la industria alemana de la potasa durante los últimos años ha sido mucho más favorable que en los años anteriores a la guerra. Las cifras particulares dan el siguiente cuadro gráfico:

Ventas de las fábricas de potasa.

1912	101	10,081	100
1913	152	11,103	73
1914	175	9,030	52
1921	155	9,211	59
1922	139	12,955	93
1923	126	8,859	70
1924	93	8,421	91
1925	85	12,255	144
1926	66	10,999	167
1927	60	12,394	207
1928	60	14,214	237

Particular significación ha revestido por otra parte la fusión de los establecimientos de la Neu-Stassfurt-Friedrichshall A.-G., y de la Rheinania-Kunheim Verein chemischer Fabriken A.-G., en la Kali-Chemie A.-G. Mientras que los movimientos de concentración en la industria de la potasa se habían realizado hasta hoy solamente en un sentido que pudiéramos llamar de igualdad horizontal, se ha dado con esta fusión, por primera vez, el caso de una fusión en sentido ascensional. Con ello parece darse también expresión al criterio de importantes centros de la industria de la potasa, quienes opinan que el desenvolvimiento de la industria de abonos químicos puede evitar un mayor aminoramiento de las finalidades de la explotación de potasa que "no debe reducirse al mero papel de industria de primera materia, dejando a otras empresas las posibilidades de mayores ganancias". Cierto es que durante los últimos años la producción de abonos químicos se ha extendido grandemente entre las industrias dedicadas a la explotación de la potasa, a pesar de lo cual, la principal producción de abonos quedó hasta hoy reservada a las empresas no mineras. La Kali-Chemie A.-G., constituye por primera vez una sociedad dedicada aproximadamente en partes iguales a la explotación de la potasa y a la fabricación de abonos químicos.

La unión y compenetración entre las industrias de la potasa y la química, se ha realizado ya durante los últimos años de manera creciente a medida del desarrollo experimentado por la industria química. Merece citarse especialmente la "penetración" efectuada por la I. G. Farbenindustrie A.-G. La importancia conquistada por esta sociedad en el seno de la industria de la potasa, se desprende claramente de la consideración de que en el año 1928 ha consumido esta sociedad cerca de 1 millón de qd. de potasa pura, escalando con ello la posición de mayor consumidor del sindicato de la potasa. Por otra parte, hácese cada día más pronunciados los adelantos de la producción de nitrógeno en las instalaciones de coquificación de las explotaciones hulleras, lo que hace que también estas empresas necesiten cada día mayor cantidad de potasa para las exigencias de su producción. La industria de la potasa cree que las fronteras entre los tres elementos fundamentales: potasa, nitrógeno y fósforo, deben desaparecer completamente, y que, por su parte, para mantener el debido contacto con los compradores, debe emprender la producción de abonos químicos, no ya como finalidad secundaria sino como empresa principal. La lucha seguida durante largos

años entre los diferentes productores de los diferentes abonos químicos, ha cedido plaza a un trabajo de propaganda común, origen y consecuencia de infinitad de puntos de contacto entre los citados elementos que a su vez ha dado lugar a una confiada y fecunda colaboración.

El desarrollo del mercado mundial de abonos químicos, exige la más detenida de las atenciones. El monopolio alemán de antes de la guerra, hace ya largo tiempo que quedó roto a consecuencia del establecimiento del grupo alsaciano en el concierto internacional, además de lo cual, la mejora de los métodos de explotación, ha convertido en explotables, yacimientos en el extranjero que antes no se podían aprovechar, a lo que hay que añadir, todavía, que la fabricación química de importantes abonos ha independizado al extranjero de su antigua subordinación a los países productores de primeras materias. La industria europea de la potasa ha de ver pronto considerablemente acrecentada su producción; Francia está realizando los mayores esfuerzos para poner en condiciones de explotación los yacimientos de sus departamentos potásicos, especialmente el de los Bajos Pirineos; una sociedad con capitales norteamericanos parece haber adquirido el derecho a la mayor parte de la producción de potasa de Solikamsk, a cambio del ofrecimiento hecho al ayuntamiento de la ciudad, de los medios financieros necesarios para la explotación de los yacimientos de fósforo del Volga y para la construcción de una fábrica de nitrógeno, y los ingleses, por su parte, continuando sus tentativas de independizarse también de la producción de potasa, han hecho grandes progresos en el Mar Muerto, si bien los gastos de explotación parecen ser todavía excesivamente elevados. Polonia, amplía y mejora, igualmente, sus medios de explotación, de tal manera, que, de 45,000 qd. de potasa pura que obtuvo en el año 1921, ha llegado en 1928 a una producción de 578,000 qd. Si, desde luego, una exportación es apenas posible por parte de Polonia, en cambio resulta casi por completo nula, la posibilidad de una exportación alemana hacia Polonia. A pesar de todo, y aún cuando veamos por todas partes una importantísima expansión de la industria internacional de la potasa y de la totalidad de abonos químicos, no puede hablarse de un exceso de producción ya que el consumo aumenta constantemente, sin que por el momento puedan predecirse los límites que puede alcanzar. Digamos solamente que la agricultura americana apenas si ha hecho uso hasta hoy de abonos químicos de ninguna clase, siendo su

consecuencia que las cosechas de los últimos años han dado una producción altamente reducida en comparación con los resultados medios acostumbrados y que para remediar este estado de cosas se impone una intensa campaña de abono.

El favorable desarrollo de la industria alemana de la potasa, guarda una relación más estrecha con la oscilación del promedio de los gastos de explotación, que con la de los precios de venta que en realidad ha ejercido mínima influencia. Los gastos de explotación durante los tres últimos años pueden verse en el cuadro que sigue:

Gastos de explotación de la industria de la potasa.

RM. por qd. explotado	1926	1927	1928
Jornales (incluida extracción)	3,61	3,22	3,20
Jornales (excluida extracción)	3,41	3,08	3,12
Sueldos	0,62	0,61	0,60
Materiales	5,14	4,20	4,18
Gastos generales	0,70	0,60	0,50
Gastos de administración	0,73	0,63	0,50
Impuesto, incl. recargos industriales	0,71	0,59	0,64
Intereses	1,90	1,32	1,12
Amortizaciones	2,85	2,79	3,60

Estas cifras demuestran que los beneficios han experimentado considerable aumento de carácter general. Si bien es verdad que la mayor parte de empresas ha sufrido también un aumento de gastos comerciales, las medidas de racionalización tomadas en cada caso, han hecho que la diferencia apenas se note. Las amortizaciones se han efectuado a tipos de importancia muy variable y el resultado total ha acusado en términos generales un fuerte aumento en los beneficios líquidos. Incluso aquellas empresas en las que la racionalización no había tomado todavía asiento completo, y que, por lo tanto, habían experimentado pérdidas en

1927, han obtenido también beneficios netos en el año 1928. Los beneficios líquidos calculados a base del qd. explotado, dan el cuadro anotado a continuación, en el que se demuestra igualmente la mejora de las circunstancias:

Beneficios netos de cada una de las empresas

(En RM. por qd. de potasa).

	Beneficio bruto			Beneficio neto		
	1926	1927	1928	1926	1927	1928
Kali-Industrie	9,94	11,30	13,99	3,56	3,19	5,19
Aschersleben	9,06	7,78	9,38	2,47	2,02	2,68
Salzdetfurth	11,64	9,54	12,17	4,62	4,22	5,78
Sigmundshall	3,73	3,29	3,99	0,60	0,55	0,63
Hallesche	6,92	6,22	33,29	3,72	3,22	6,29
Burbach	—	—	8,69	—	—	6,31

El aumento de los beneficios netos fué aprovechado por algunas sociedades para el aumento del reparto de dividendos, y algunas sociedades de pequeña importancia pudieron empezar de nuevo el pago de sus dividendos en modesta escala. La mejora del estado general de la industria ha permitido también que, por primera vez después de largos años de imposibilidad, se empezara de nuevo a destinar grandes cantidades como fondo de reserva de cada una de las respectivas sociedades.

La venta de los primeros meses del corriente año, ofreció en principio un considerable retroceso, debido a las insuperables dificultades originadas en el transporte y en el consumo, por los grandes fríos reinantes, retroceso que, sin embargo, fué compensado en los meses siguientes; pero, como quiera que el mes de Septiembre último trajo consigo una importante amonización, comparado con el mes de Septiembre del año anterior, las ventas de los primeros diez meses del presente año acusan únicamente un total de 12,77 millones de quintales dobles, contra 12,32 millones vendidos durante igual tiempo del año 1928.

LA EXPLORACION GEOFISICA DEL SUBSUELO

por

NORBERTO GELLA y JUAN BRÜGGEN.

En el mes de Agosto, los dos autores dieron una conferencia en la Universidad Católica sobre los métodos geofísicos que fué auspiciada por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería. En vista del gran interés que despertó la conferencia sobre estas investigaciones tan importantes, y para darlas a conocer también a los socios de la Sociedad Nacional de Minería residentes fuera de Santiago, hemos accedido gustosamente al deseo de la Redacción del "Boletín Minero", de publicar la conferencia en forma de un artículo, y agradecemos las facilidades que nos permiten publicar también un número tan grande de dibujos explicativos.

El artículo siguiente se compone de dos partes; en la introducción se discute la relación entre el estudio geológico y la geofísica; buscando los ejemplos especialmente en la geología y minería chilena, resulta que la introducción trata también de la aplicación que podrían tener los métodos geofísicos en Chile.

La segunda parte, describe los diferentes métodos y explica cómo pueden emplearse para explorar el subsuelo. Para cada método se citan uno o varios casos de aplicación práctica que han tenido, porque estos sirven mejor para la explicación y después se menciona en forma un poco más detallada cómo podrían aplicarse los métodos en ciertos problemas de la geología chilena.

En general, la geofísica ya no necesitaría una defensa de la seriedad de sus procedimientos y de sus resultados; pero tratándose de una ciencia nueva, no será demás dar algunos datos que permitan formarse una idea de la enorme importancia práctica de la investigación geofísica y de la gran extensión que ha alcanzado su aplicación.

En Texas, los depósitos petrolíferos se hallan en los flancos y encima de grandes cúpulas o domos de sal. Por medio de sondeos, ejecutados sin previa investigación geofísica, se habían descubierto en los 20 años de 1904 a 1924 solamente 6 de tales domos de sal; después de la

introducción de la exploración geofísica se descubrieron 5 cúpulas sólo en el año de 1925 y hasta hoy día su número es de unos 30 a 40.

En vista de tales resultados se comprende que todas las compañías grandes de petróleo aprovechen la exploración geofísica y generalmente disponen de grupos especiales de expertos geofísicos.

Una buena idea del aprecio que se tiene por esta clase de investigaciones en Europa, se desprende de un artículo del ingeniero rumano, T. P. Ghitulescu, publicado en la Revista "Annales des Mines de Roumaine", Tomo XIII, 1930. Un extracto de artículo apareció en el 2.º Congreso Internacional de Sondajes, (Congreso Internacional de Forage), en París, 1929.

Entre otras noticias interesantes dice que, en los últimos años la Sociedad Petrolífera Steaua Romana ha hecho prospectar alrededor de 1,200 km². por los métodos eléctricos y sísmicos. La sociedad petrolera Astra Romana emplea sólo para ella 4 balanzas de torsión y ha prospectado alrededor de 200 km².

En la página 7, tratando de la exploración eléctrica de Moreni que se describirá más abajo, el artículo citado dice literalmente:

"La prospección eléctrica hecha por la sociedad Piepmeyer (Kassel) en esta región, indicó el límite de la zona petrolífera en una situación mucho más austral con respecto a la isobate de 600 m.

"Según estas indicaciones se han hecho dos sondeos de exploración.

"El sondeo N.º 1, encontró la capa de Moreni, que estaba inundada de agua, a 876 m., y la capa productiva de Dräder a 913 m. Ella entró en producción en este año, el 15 de Mayo, siendo eruptiva durante un mes y medio. Hasta el 1.º de Septiembre del presente año, ha producido alrededor de 850 carros, quiere decir más o menos 8 carros (de ferrocarril) diarios.

"Esta producción es bastante grande para indicarnos que estamos todavía lejos del límite de la zona explotable. Parece de consiguiente

que el límite de la zona productiva dado por la prospección eléctrica ha sido indicado muy bien.

"El sondeo N.º 2 de la exploración alcanzó la capa de Moreni a 949 m. y la capa productiva de Dräder a 970 m. Entró en producción el 4 de Agosto y produjo hasta el 1.º de Septiembre unos 350 carros, quiere decir 14 carros diarios. La erupción comenzó con una producción de 18 carros.

"Este último resultado es aún más importante que el primero; el sondeo se halla a una distancia más grande de los barrenos productivos y mucho más cerca del término del anticlinal de modo que las indicaciones de la prospección eléctrica aparecieron menos seguras.

"La prospección eléctrica indicó también la hondura de la capa petrolífera. Los sondeos encontraron un error de pocos metros para el sondeo N.º 1 y de 50 m. para el N.º 2".

I. LA RELACION ENTRE LA GEOLOGIA Y LA GEOFISICA, Y LA APLICACION DE LA INVESTIGACION GEOFISICA.

El reconocimiento del depósito mineral es la primera y más importante tarea de la minería, de la cual depende no sólo la cantidad de dinero que puede invertirse, sino también el éxito de toda empresa minera.

En el siglo pasado, especialmente en la época de la explotación de los ricos minerales argentíferos del norte de Chile, siguió la explotación inmediatamente al descubrimiento, porque el descubridor encontró una riqueza tan grande a flor de tierra que podía proceder directamente a la explotación. En vista de la riqueza de los minerales que se sacaron de la mina, poco se pensó en trabajos de reconocimiento; cuando se perdió la veta en una falla, se buscó su continuación por numerosas estocadas en todas las direcciones o se siguió la veta broceada por muchas decenas de metros, guiado únicamente por la experiencia práctica del antiguo minero y por la buena o mala suerte. Las labores de reconocimiento eran costosas y, a menudo, se agotó la fortuna que poco antes había proporcionado la mina.

La experiencia práctica del minero le enseñó numerosas relaciones entre la riqueza de la veta y ciertos fenómenos geológicos. La geología que, en el siglo 18 había nacido de tales observaciones, examinó críticamente las relaciones observadas por el minero, estableciendo las causas de algunas y refutando otras.

Los resultados así obtenidos por la geología económica, prestaban servicios muy importan-

tes a la minería, permitiendo a menudo predicciones exactas acerca de la existencia de minerales en el subsuelo. Su mejor campo de aplicación eran los depósitos minerales intercalados entre las rocas estratificadas en las cuales conservan siempre el mismo nivel estratigráfico, como p. ej. los mantos de carbón, el petróleo, etcétera.

DEPOSITOS METALIFEROS

Pero en los depósitos metalíferos que tienen forma muy irregular, aún cuando aparecen como vetas, la predicción geológica falla a menudo, porque las causas de la repartición de los metales se saben a menudo sólo después de haberlos descubierto. Esta irregularidad en la forma de los depósitos es muy grande en los de fierro del norte e impide hacer una cubicación justificada sin haber ejecutado un gran número de sondeos, piques y socavones de reconocimiento, que ya cuestan una fortuna; y todos estos gastos deben hacerse basándose en un informe geológico que, tratándose de una persona seria, puede decir solamente que, en vista de la gran extensión superficial del afloramiento puede suponerse que el cuerpo descendiende a mayor hondura; que deben hacerse trabajos de reconocimiento, para saber si existe fierro en cantidad explotable o no. Quiere decir, deben gastarse centenares de miles de pesos, para saber, si un depósito es explotable o no.

Más favorable parecen las condiciones en las vetas metalíferas, porque en ellas el metal debe hallarse dentro del plano bien definido de la veta. Sin embargo, el metal no se halla repartido uniformemente en toda la extensión de la veta, sino se concentra en ciertas zonas, llamadas alcances o bonanzas. La figura 1, nos muestra un plano de una de las vetas más ricas de oro del mundo, del Comstock Lode que ha producido oro por un valor de tres mil millones de pesos. Pero, toda esta riqueza ha provenido exclusivamente de las bonanzas, que ocupan más o menos la seiscentava parte de la superficie de la veta. La figura nos muestra la enorme extensión de las labores de reconocimiento y la superficie reducida de la parte explotable de la veta.

Si el afloramiento de una veta se compone de ganga estéril, es imposible saber si ella contiene más abajo un depósito explotable o no; para esto se necesitan costosos trabajos de reconocimiento como piques y socavones. Lo peor en este caso es que no se dispone de indicaciones acerca de la dirección en qué deben llevarse las labores.

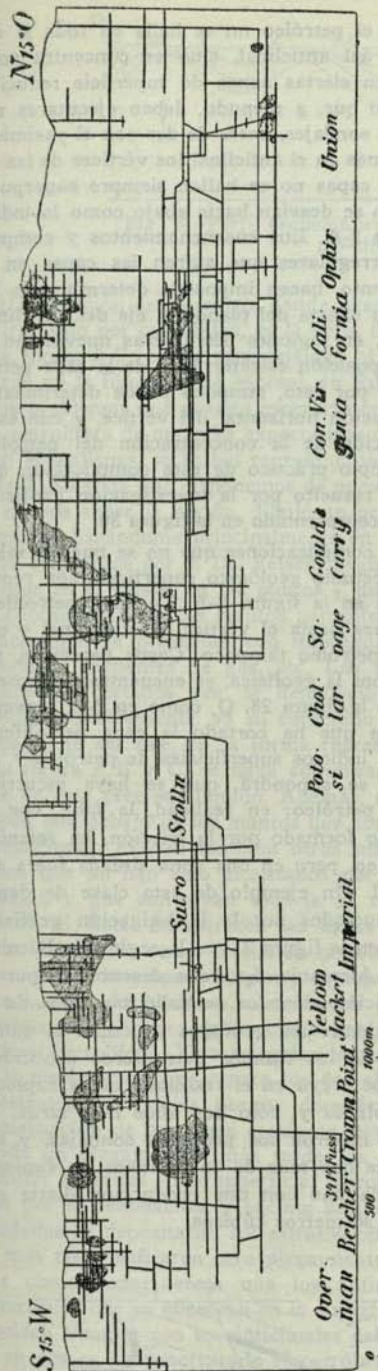


Fig. 1.—El Comstock Lode proyectado en el plano de la veta. El perfil contiene solamente la parte central de $4\frac{1}{2}$ km. de longitud; las bonanzas aparecen punteadas.

masa de buena conductibilidad eléctrica que puede corresponder al metal buscado.

En realidad, también la pirita de hierro que carece de mayor valor, es un buen conductor. Pero aún en este caso más desfavorable, la predicción es de enorme valor, porque permite al minero dirigir sus trabajos de reconocimiento directamente hacia el punto estratégico, evitando los subidos gastos de numerosos socavones y piques labrados en todas las direcciones.

Para una comunidad minera que se ha formado para la exploración de algún depósito mineral, el estudio geofísico preliminar permite establecer un plan exacto de trabajo, fijando los gastos necesarios para saber, si el yacimiento es explotable. No pasará, como es la regla hoy, que se ha gastado el capital presupuestado en una serie de trabajos dirigidos en todas las direcciones y que se vuelva a pedir más dinero, porque en ciertas partes ya apareció un poco de metal lo que debería considerarse como buen augurio; y cuando se ha gastado la nueva suma, se vuelve a pedir plata porque ya ha mejorado francamente la ley, aun cuando todavía no sea explotable.

Después de un reconocimiento geofísico puede decirse en tales puntos hay masas de buena conductibilidad; necesitamos tantos metros de socavón y de pique para llegar a estos puntos, y sabremos entonces si hay un yacimiento explotable o no. Si resulta ser de pirita o de una ley demasiado baja, ya no se gastará ningún centavo más. Especial importancia tiene el procedimiento también porque, en minas abandonadas puede distinguirse perfectamente si el buen conductor corresponde a agua o a minerales sulfurados.

En la época actual de los bajos precios de cobre, el reconocimiento geofísico tiene especial importancia porque deben buscarse los alcances de minerales ricos, que siempre permitirán la explotación cuando los de baja ley ya no pagan los gastos.

Interesantes son las figuras N.os 22 a 24, que se dan más abajo y que contienen los resultados de investigaciones geofísicas ejecutadas en minas de cobre de Méjico. De ellas se desprende que aún en minas de gran desarrollo de labores quedan siempre numerosos alcances sin descubrirse. Muchos de éstos, se hallan a pocos metros de distancia de los frentones de la mina. Los resultados de la investigación geofísica ya han sido comprobados por sondajes.

No cabe duda, que, en forma análoga, las numerosas minas del país contengan grandes alcances de minerales que todavía no se han

Se comprende la enorme importancia que tiene en tal caso un procedimiento que permite decir al minero, en tal punto y a tal hondura hay una

descubierto, sea que se trate de alcances situados en las vetas conocidas o en otras vetas vecinas que todavía no se han descubierto por trabajos mineros. Siempre siguen descubriéndose alcances al reabrir minas abandonadas, pero, debido a la incertidumbre sobre la situación de los alcances, los trabajos de reconocimiento dirigidos en todas las direcciones, resultan generalmente más caros que el valor de los minerales descubiertos en una u otra labor. Sería fácil encontrar ejemplos de esto en el desarrollo de numerosas empresas mineras de los últimos 10 años.

CARBON

Aun en depósitos situados en capas estratificadas, donde el geólogo puede informar con mucho más seguridad, los métodos geofísicos sirven para complementar el informe geológico. Pero a menudo capas superficiales de posición horizontal y de gran espesor, cubren las rocas carboníferas situadas a mayor hondura, como pasa en la mayor parte de Arauco; en tal caso, el geólogo no puede decir nada sobre la estructura de las rocas profundas, mientras, por ejemplo, el método sísmico permite descifrar con todos sus detalles la estructura del subsuelo, como se ve en el ejemplo de la figura 11. Al fin del mismo párrafo sobre la investigación sísmica, se describe también la aplicación que podría tener este método en el carbón de Arauco.

PETROLEO

En los yacimientos de petróleo, las predicciones geológicas son aún más difíciles. Se sabe que el petróleo se concentra con preferencia en los anticlinales, mientras el sinclinal contiene a menudo agua salada. La ubicación de los anticlinales es una tarea relativamente fácil para el geólogo, a no ser que otra vez capas horizontales de gran espesor, escondan las rocas plegadas, un caso que se presenta en la parte oriental de Magallanes. Tanto el método sísmico como el gravimétrico, permiten una ubicación exacta de tales anticlinales cubiertos.

Pero el petróleo no se halla en toda la extensión del anticlinal, sino se concentra solamente en ciertas zonas de superficie reducida, de modo que, a menudo, deben ejecutarse numerosos sondeos, antes de dar con el yacimiento. Además en el anticlinal los vértices de las diferentes capas no se hallan siempre superpuestos, sino se desvían hacia abajo como lo indica la figura 2-A. Los ensanchamientos y compresiones irregulares que sufren las capas en el plegamiento, hacen imposible determinar la inclinación exacta del plano del eje del anticlinal. Además, en regiones petrolíferas nuevas, no se sabe la posición estratigráfica de la capa petrolífera y, por esto, tampoco puede determinarse la desviación horizontal del vértice, y con esto, la situación de la concentración del petróleo. Un ejemplo práctico de esta complicación que ha sido resuelto por la investigación geofísica, se halla representado en la figura 30.

Otras complicaciones que no se pueden saber por un estudio geológico superficial, son representadas en la figura 2-B. La capa petrolífera no alcanza hasta el vértice del anticlinal y por esto el petróleo tampoco. Casos parecidos, resueltos por la geofísica, se encuentran representados en la figura 28. O, como en 2-C, tenemos una falla que ha cortado la capa petrolífera; en *i* hay indicios superficiales de petróleo y, en general, se supondrá, que se haya escurrido todo el petróleo; en realidad, la falla, con el jaboncillo formado por la fricción, ha retenido el petróleo, pero en una zona situada fuera del anticlinal. Un ejemplo de esta clase de depósitos estudiados por la investigación geofísica se halla en la figura 27; es la región de Nienhagen, en Alemania. La zona descubierta por la investigación eléctrica se halló tan lejos de la región, donde los geólogos suponían la continuación de los campos petrolíferos conocidos, que no se creyó en el resultado de la exploración geofísica y, sólo dos años más tarde, en 1928, se hicieron los primeros sondeos, y actualmente hay más de 16 barrenos en explotación, cada uno con una producción diaria superior a 30 metros cúbicos.



Fig. 2.—Perfiles por anticlinales petrolíferos. P=petróleo; A-S=agua salada.

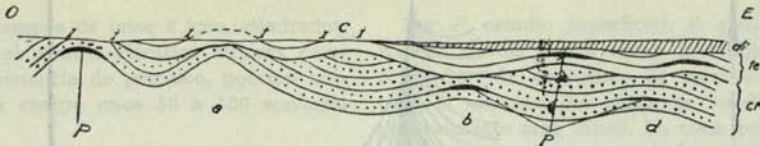


Fig. 3—Perfil esquemático por Magallanes.—cr=cretáceo; te=terciario di=diluvio; terreno glacial.

Otra situación del petróleo, donde puede descubrirse sólo por casualidad, es la de la derecha de la figura 2-C; es un caso análogo al representado en la figura 28 de Moreni, en Rumania.

Los problemas que pueden esperarse en la región petrolífera de mayores expectativas de Chile, en Magallanes, se hallan representados en la figura 3. En vista que disponemos de pocos detalles nuevos sobre la región, dibujé un perfil esquemático basándome principalmente en los estudios ejecutados por el Dr. Felsch. Según esto, tenemos en el Oeste, en los puntos *i*, una zona con afloramientos de los mantos petrolíferos del cretáceo que se presentan con impregnaciones de asfalto, vertientes de gas, etc. Los mantos petrolíferos cortados por la denudación, han perdido, probablemente, ya su contenido en petróleo, a no ser que, en la forma representada en la figura 2 B y C, se haya conservado una parte de este precioso líquido. Además, es bien posible, que debajo de los mantos que acabamos de mencionar, existan también otros más profundos que no han sido alcanzados por la denudación y que conservan todavía su riqueza.

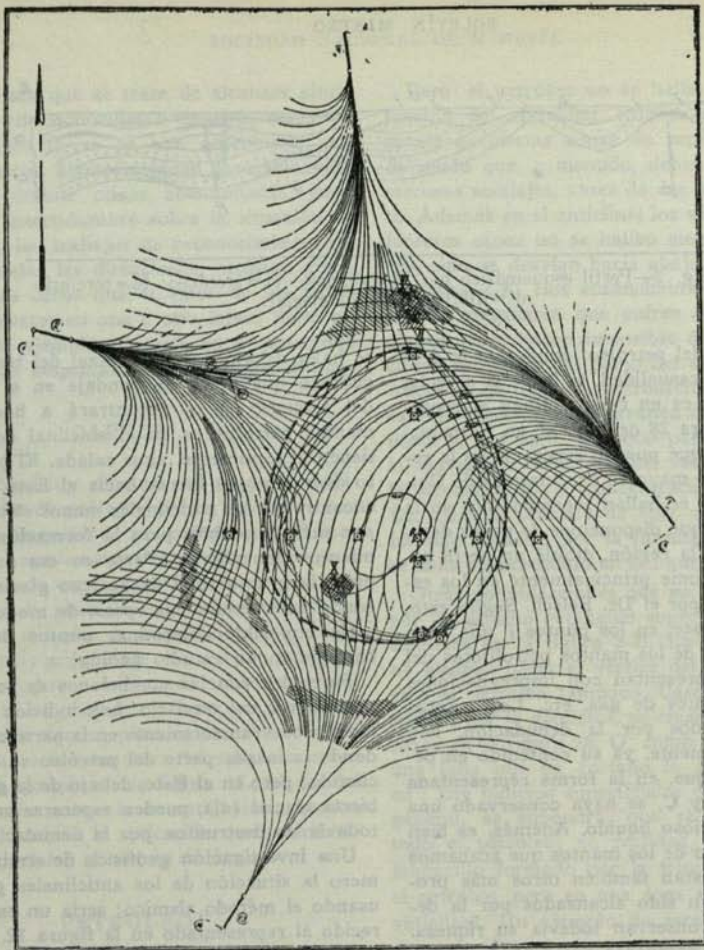
Hacia el Este, desaparecen las capas petrolíferas debajo de rocas terciarias también plegadas. Pero examinando el plano de separación entre las dos formaciones, observamos que no coinciden los pliegues del terciario con los del cretáceo petrolífero. Esta irregularidad causada por la discordancia que separa los dos sistemas de estratos, se explica porque después de la sedimentación de las capas cretáceas, estas han sufrido un plegamiento; más tarde, las irregularidades causadas en la superficie, fueron niveladas por la denudación, y encima de las capas denudadas se depositaron los estratos terciarios que más tarde sufrieron otro plegamiento. Esto tiene como consecuencia que los anticlinales del terciario que se observan en la superficie, no coinciden siempre con los anticlinales del cretáceo en que se ha concentrado el petróleo. En *a* coinciden, pero se ve que la denudación anterior al terciario ha destruido los vértices de las capas petrolíferas. El anticlinal del cretáceo en *b*

se halla debajo de un sinclinal del terciario. El geólogo que ubica un sondeo en el anticlinal del terciario en *e* encontrará a hondura los mantos petrolíferos en el sinclinal donde contienen generalmente, agua salada. El plegamiento disminuye en fuerza hacia el Este, donde se encontrarán los anticlinales menos elevados, que son más favorables para la formación de yacimientos petrolíferos. Pero, en esa región empieza la gruesa capa de acarreo glacial que esconde enteramente las rocas, de modo que allá sería imposible determinar puntos de sondeo basados en un estudio geológico.

Parecidas son las condiciones de los mantos petrolíferos del terciario. Los indicios de petróleo se observan solamente en la parte occidental, donde la mayor parte del petróleo se habrá excurrido; pero en el Este, debajo de la gruesa cubierta glacial (*di*), pueden esperarse anticlinales todavía no destruidos por la denudación.

Una investigación geofísica determinaría primero la situación de los anticlinales profundos usando el método sísmico; sería un estudio parecido al representado en la figura 12. Después de haber ubicado los anticlinales más favorables, se emplearía el método eléctrico para ver si existen en los anticlinales zonas de mala conductibilidad que consistirían en petróleo o gas de petróleo y que, al final se explorarían y explotarían por medio de sondajes.

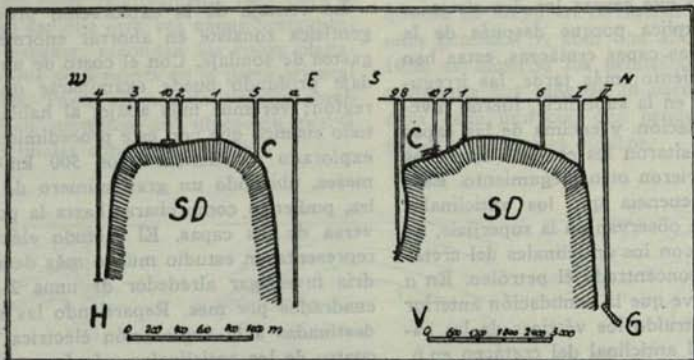
La ventaja de la exploración previa por la geofísica consiste en ahorrar enormemente en gastos de sondeo. Con el costo de un solo sondeo profundo puede examinarse una extensa región; veremos más abajo, al hablar del método sísmico que con este procedimiento se han explorado en Galicia unos 500 km² en tres meses, ubicando un gran número de anticlinales, pudiendo comprobarse hasta la posición inversa de las capas. El método eléctrico, que representa un estudio mucho más detallado, podría investigar alrededor de unos 2 a 3 kms. cuadrados por mes. Repartiendo las superficies destinadas a la exploración eléctrica en tres o cuatro de los anticlinales más favorables, resul-



- Domo de sal

▨ Zonas de mala conductibilidad
- ⊗ Sondeos viejos perforados sin éxito

⊕ Sondeos descubridores de aceite



- C = Yeso

SD = Lomo salino

G = Gas y petróleo
- H = Escala horizontal

V = Escala vertical

Fig. 4.—Plano y perfil del domo de sal de Fannett, Texas.

tarían 3 a 4 campos de unos 8 kms. cuadrados. En caso que el estudio eléctrico hubiera comprobado la existencia de petróleo, podrían ubicarse en cada campo unos 50 a 100 sondeos productivos.

Procediendo según el método antiguo en regiones que tienen una cubierta de capas horizontales o dónde hay discordancias, se necesitarían primero numerosos sondeos, solamente para ubicar los anticlinales, sin que por esto se sabría la existencia del petróleo ni los puntos donde se halla concentrado.

Como ejemplo puede servir el caso del domo de sal de Fannet, en Texas, que se había descubierto por el método sísmico, lo que puede compararse con la ubicación de un anticlinal; pero con esto no se ha determinado todavía la existencia ni la ubicación de los depósitos de petróleo. En Texas, se procedió inmediatamente a la exploración por sondeos y, sólo después de haber ejecutado 11 barrenos negativos, que se hallan representados en la figura N.º 4, se encargó la exploración eléctrica que ubicó varias zonas de mala conductibilidad. Los numerosos sondeos ejecutados posteriormente en estas zonas (1), encontraron en ellas petróleo en cantidades explotables. El sondeo III, lo encontró a 1,590 m. de hondura. Muy interesante sería también una investigación geofísica de otras regiones con indicios de petróleo, como p. ej.: Chiloé o el interior de Antofagasta, donde uno de los autores descubrió indicios de petróleo.

AGUA SUBTERRANEA

También en el descubrimiento de agua subterránea que, en el norte, tiene una importancia casi igual a la del petróleo, la investigación geofísica podría prestar servicios de mayor importancia, tal como lo ha comprobado últimamente en la región de Lüderitzbucht, en Sudáfrica, donde se descubrió agua en medio del desierto de arena.

(1) La figura 4, que es la copia de un dibujo antiguo, no contiene los numerosos sondeos posteriores, sino solamente los N.os II, III y X.

Por el estudio superficial, el geólogo puede indicar ciertas zonas como favorables para la formación de corrientes de agua subterránea, pero la elección del punto de sondeo resulta generalmente muy difícil. La zona que se presta para sondeos abarca a menudo muchos kilómetros cuadrados y fácilmente puede ocurrir que, en el punto de sondeo indicado, la capa acuífera, que se halla a algunos centenares de metros de hondura, se presente impermeable, mientras que, a poca distancia se encontraría gran abundancia de agua.

Otra dificultad muy grande para la indicación de puntos de sondeos, se explica en la figura 5 que representa un caso que fué estudiado por uno de los autores en el año pasado. Según la morfología y estructura geológica de la región situada al Este de Calama, todo el agua que se infiltra ahí, tiene que pasar como corriente subterránea debajo del llano que conduce de Calama hacia el Toco. Este llano separa la Cordillera del Medio, en que se halla Chuquicamata, de los cerros de Limón Verde y de Guacate, y por ser relativamente estrecho, sería este llano el más apropiado para la ubicación de un sondeo. Pero, según lo representa el perfil de la figura 5, se hallan varios cerros bajos antepuestos tanto a la Cordillera del Medio como al Limón Verde, que son cumbres de estas serranías que descienden hacia el río Loa. También las lomas bajas de la región del ónix son otras cumbres parecidas, lo mismo que el cerro Topáter, etc.

Un sondeo en busca de agua, debería ubicarse en la parte más profunda del valle, porque esta correspondería al antiguo curso del valle. Es imposible saber si esta parte se halla al norte o sur del cerro Topáter. El peligro más grande es que el sondeo se ubique en un punto donde, a poca hondura se halla la cumbre de un cerro como p. ej.: en el dibujo debajo del río Loa.

Por el método gravimétrico o por el sísmico, podría determinarse fácilmente la superficie de las rocas fundamentales en el subsuelo y con esto podría elegirse el mejor punto de sondeo. Además, una exploración eléctrica podría indicar dónde y a qué hondura pasan corrientes de agua subterránea por la región, porque el agua es un buen conductor de la electricidad.

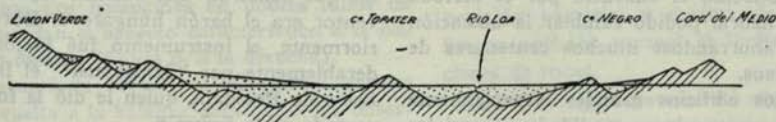


Fig. 5.—Perfil esquemático por el valle del Loa en Calama.
punteado = terreno de acarreo. hachurado = rocas fundamentales.

Puntos favorables para la existencia de mayores cantidades de agua subterránea existen en gran número entre Arica y Copiapó. La exploración geofísica permitiría descubrirlas.

Problemas parecidos existen también en el centro de Chile, donde corrientes subterráneas profundas podrían proporcionar agua potable de buena calidad a las ciudades, ahorrándose las cañerías caras que traen el agua desde gran distancia.

CONSTRUCCIONES DE TRANQUES, PUENTES, EDIFICIOS.

En los embalses de lagunas, la cortina impermeable del tranque debe atravesar enteramente la capa superficial de rodados que se halla en el lecho del río. Esta excavación que debe hacerse debajo del nivel del agua subterránea, constituye uno de los gastos más grandes de la construcción. Para determinar el costo se hacen una serie de sondajes, generalmente a mano, debido a la poca accesibilidad que tienen los puntos de embalses situados en la alta cordillera. Estos sondajes quedan generalmente demasiado distanciados entre sí; además, si la sonda da con un bloque grande, éste se perfora sólo unos 20 ó 30 cms. y fácilmente se paraliza después el sondaje creyendo que se encontró ya la roca del subsuelo. De tal procedimiento pueden resultar grandes desembolsos no previstos.

Con el método sísmico puede determinarse la superficie de las rocas fundamentales en toda la extensión del tranque con exactitud absoluta. Además, este método, o el de la determinación de la radioactividad, permiten saber si hay grietas importantes en el fondo de la angostura que podrían causar grandes pérdidas de agua. Una observación sísmica del punto del tranque, que debe durar varios meses, permite saber, si existe una sismicidad especial en las cercanías.

La misma importancia tiene el estudio del subsuelo en la fundación de puentes y de edificios. Una de las sorpresas más grandes se presentó en la excavación de uno de los pilares del puente del Limarí, cambiando la hondura de la roca viva desde 12 m. hasta 26 m., en una distancia horizontal de unos 15 m. Si de antemano, se hubiera reconocido el subsuelo por el método sísmico, se habría podido cambiar la ubicación del puente ahorrándose muchos centenares de miles de pesos.

En muchos edificios grandes, especialmente en fábricas, se requieren cualidades especiales del subsuelo, no solamente en cuanto se refiere a su resistencia, sino también a la conductibili-

dad de las ondas elásticas causadas, p. ej.: por el movimiento oscilatorio de las máquinas, que puede causar graves daños en las casas vecinas.

De la exposición anterior se desprende que la exploración geofísica tiene para la geología la misma importancia que el descubrimiento de los rayos X para la medicina. De esta comparación resulta también que el geólogo y el ingeniero de minas no deben mirar a la geofísica como un competidor sino como una ayuda importante en su tarea de explorar y explotar las riquezas del subsuelo.

La geofísica no hace superfluo el estudio geológico, sino al contrario lo necesita como base de su investigación. El geólogo tiene que elegir las zonas que deben explorarse por la geofísica, debe dar los antecedentes acerca de la estructura geológica que puede esperarse en el subsuelo; de los datos así proporcionados dependerán los métodos geofísicos que se aplicarán.

Igualmente se necesita la ayuda del geólogo para la interpretación de los resultados de la exploración geofísica, porque ésta nos da solamente noticias acerca de las cualidades físicas del subsuelo.

II. DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES METODOS GEOFISICOS.

1). EL METODO GRAVIMETRICO.

Las investigaciones gravimétricas se basan en la determinación de las perturbaciones del campo de gravitación causadas por la existencia de masas más pesadas o más livianas en el subsuelo. Debido a ellas, la dirección y el valor de la gravitación cambian de un punto al otro. Los cambios son más importantes, donde entran en contacto unidades geológicas de diferente densidad. La variación de la gravitación se representa por los gradientes y su valor se expresa en unidades Eötvös siendo $1 \text{ Eötvös} = 1 \times 10^{-8} \text{ cgs}$. El valor nos indica en qué cantidad aumenta o disminuye la componente horizontal de la gravitación en una distancia de 1 cm.

Para obtener una sensibilidad tan grande, había que construir una balanza especial cuyo inventor era el barón húngaro v. Eötvös. Posteriormente, el instrumento fué mejorado considerablemente por "Schweydar", el famoso geofísico de Potsdam, quien le dió la forma representada en la figura 6.

El instrumento consiste en un balancín de forma parecida a la letra Z. En los términos de

un tubo delgado de metal (19 de la figura 6) se hallan dos masas iguales en 9 y 22. El balancín está colgado en el alambre de platino sumamente delgado (5) que tiene un pequeño espejo en 20, que refleja la luz de una señal óptica.

Debido a las masas más pesadas o más livianas del subsuelo cambia la gravitación de un punto al otro y las dos masas 9 y 22 son influenciadas de diferente modo, causándose una pequeña torsión del balancín hasta que ésta sea compensada por el momento de torsión del alambre que obra en contra de la gravitación.

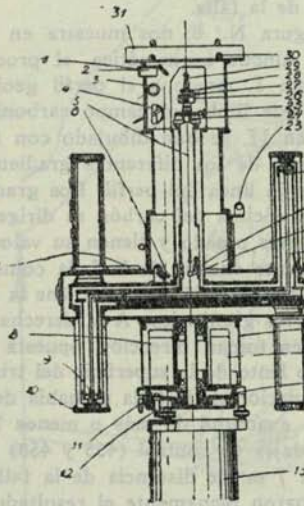


Fig. 6.—Esquema y aspecto de la balanza de torsión.

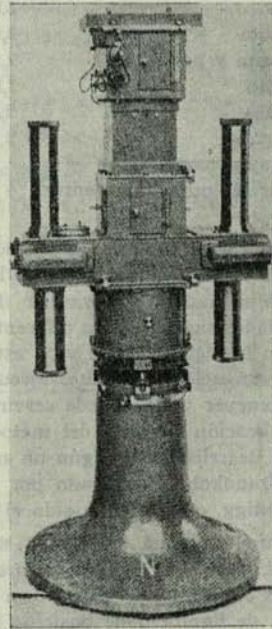
Para aumentar la rapidez de las mediciones, la balanza tiene también otro balancín, pero de posición opuesta que no está representado en el dibujo esquemático; tiene su masa superior a la izquierda y su masa inferior a la derecha. Para protección contra los cambios de temperatura y otras influencias perturbadoras, se han puesto los dos balancines en doubles tubos de metal que dan el aspecto característico a la balanza de torsión (figura 6, a la derecha).

Abajo, en 8, 11, 12, etc., se halla el mecanismo que da vuelta a la balanza para hacer las observaciones en diferentes posiciones azimutales. La lectura se hace automáticamente por el rayo de

luz que es reflejado por el espejo 20 hacia una placa fotográfica situada en el chasis 31.

Para proteger la balanza contra la intemperie y cambios bruscos de la temperatura, se pone el aparato en una casucha de gruesas paredes de corcho.

Con la balanza pueden medirse diariamente tres estaciones; pero el número de éstas depende de la exactitud requerida, de la extensión del objeto por examinar, de modo que no pueden darse cifras exactas acerca del tiempo que requiere un estudio gravimétrico, sin saber los detalles del objeto por investigar.



Fuera del gradiente, se determina también la curvatura de la superficie de nivel que es la superficie de igual gravitación y que coincide con el geoide de los geodestas. Los valores de la curvatura, que corresponden a la diferencia entre la curvatura más fuerte y más débil de la superficie de nivel, tienen, encima de la masa más pesada posición paralela, y encima de la masa más liviana posición normal al límite entre las dos clases de rocas.

La tabla siguiente nos da algunas cifras de densidades de diferentes rocas y minerales, tomadas de "Ambronn" y "Rinne":

arena seca	1,4-1,65
" húmeda	1,7-1,9
" mojada	1,95-2,05
greda seca	1,5-1,6
" húmeda	1,67-1,85
grava	1,8-2,0
arenisca	1,8-2,8
conglomerado	2,1-2,7
arcilla	1,8-2,6
pizarra	2,65-2,88
caliza	2,3-3,0
dolomita	2,44-2,90
granito	2,46-2,73
diorita	2,75-2,97
gabro	2,8-3,1
traquita	2,6
andesita y porfirita	2,5-2,85
basalto	2,8-3,3
diabasa	2,8-3,0
sal gema	2,1-2,4
la mayor parte de los minerales metalíferos entre	4 y 8

La gran variabilidad de las densidades que se debe a los cambios importantes de la porosidad, obligan a menudo a determinar de antemano las densidades exactas de las diferentes rocas que componen la región que se va a estudiar.

La investigación siguiente, ejecutada por la casa Piepmeyer y Co., puede servir para explicar la aplicación práctica del método gravimétrico y la describiremos según un artículo de la revista Braunkohle, publicado por el ingeniero H. Seblatnigg, quien ha dirigido el trabajo.

El manto de lignita de Borken, situado cerca de Kassel, tiene una cubierta de arcillas, arenas y rodados cuyo espesor varía entre 30 y 100 m. El manto de lignita tiene posición horizontal o escasa inclinación y su espesor varía entre 1 y 15 m. La hoya terciaria está atravesada por varias fallas de rumbo N.-S. cuya existencia se sabía por algunos sondeos que se habían ejecutado a grandes distancias entre sí. Para establecer un programa detallado de explotación, debía conocerse exactamente la situación de las fallas, lo que habría costado grandes sumas, si el reconocimiento se hubiera hecho por medio de sondeos. Por esto la Dirección de Minas de la Sociedad Eléctrica de Prusia, Sección Borken, encargó a la casa Piepmeyer y Co., con el reconocimiento geofísico.

En la figura 7 vemos el plano de situación de las estaciones gravimétricas y de sus resultados expresados en gradientes y en valores de curvatura del geóide. Los sondeos 2, 7 y 431, ha-

bían entrado al triásico, sin encontrar carbón, mientras que los barrenos 6, 173 y 429 dieron con el carbón a diferentes honduras.

La tarea de la investigación geofísica consistió en ubicar exactamente la falla cuya existencia se había comprobado por los sondeos. Las diferencias de densidad entre el terciario (2,1) y la lignita (1,2) por un lado y el triásico (2,35) por el otro lado, eran suficientes para garantizar un resultado exacto de la investigación gravimétrica.

En cuatro perfiles trazados normalmente a la falla supuesta se ubicó ésta con la exactitud pedida y después se unieron estos puntos por medio de la línea interrumpida que indica el trazado de la falla.

La figura N.º 8, nos muestra en forma detallada, aunque esquemática, el procedimiento. Abajo, en I, tenemos el perfil geológico con la falla que limita el campo carbonífero; más arriba, en II, se han dibujado con flechas las direcciones de los diferentes gradientes observados en la línea del perfil. Los gradientes observados encima del carbón se dirigen hacia el triásico más pesado y tienen su valor más alto directamente encima de la falla como lo indica la parte superior III que contiene la curva continua de los gradientes. A la derecha de II, los gradientes toman dirección opuesta debido al descenso lento de la superficie del triásico.

La situación de la falla se había determinado con una exactitud de más o menos 7 m. y los dos sondeos de control (455 y 458) que se hicieron a 7 m. de distancia de la falla indicada comprobaron plenamente el resultado de la investigación geofísica. Después se han ejecutado también los sondeos de control N.ºs 461, 473 y 469 cuyos resultados también coincidían con los datos proporcionados por el estudio gravimétrico.

Termina el artículo del señor Seblatnigg diciendo que, no obstante las profundidades reducidas, el reconocimiento gravimétrico resultó mucho más barato que una exploración por sondeos y que la relación se presentaría mucho más favorable para la investigación geofísica, tratándose de honduras más grandes.

La balanza de torsión permite reconocer también masas pesadas, como minerales metalíferos o masas más livianas como cúpulas de sal, lo mismo que la determinación del espesor de capas de rodados, o la situación de anticlinales, porque en éstos hay a menudo núcleos de rocas más pesadas. Tanto las cúpulas de sal como los anticlinales son de mayor importancia porque en ellos se concentra a menudo el petróleo.

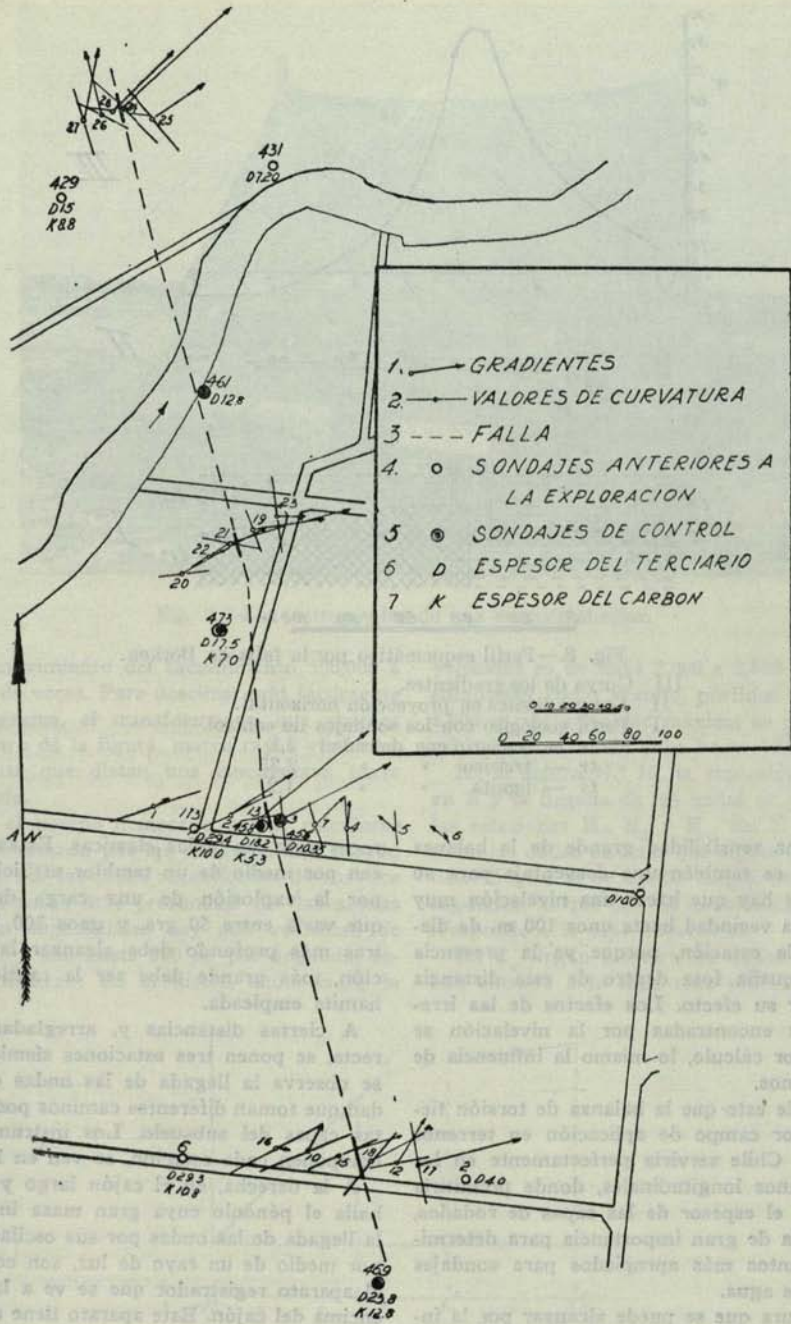


Fig. 7.—Plano del levantamiento gravimétrico de Borquen.

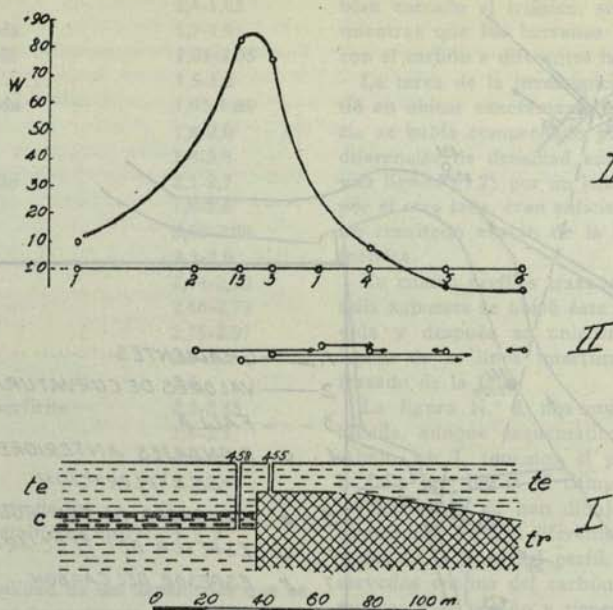


Fig. 8.—Perfil esquemático por la falla de Borken.

- III Curva de los gradientes.
 II Los gradientes en proyección horizontal.
 I Perfil geológico con los sondajes de control.
- | | | |
|----|--------------------------|------|
| te | = terciario con densidad | 2,1 |
| tr | = triásico > | 2,35 |
| C | = lignita > | 1,2 |

La misma sensibilidad grande de la balanza de torsión es también una desventaja para su uso, porque hay que hacer una nivelación muy exacta de la vecindad hasta unos 100 m. de distancia de la estación, porque ya la presencia de una pequeña fosa dentro de esta distancia haría notar su efecto. Los efectos de las irregularidades encontradas por la nivelación se eliminan por cálculo, lo mismo la influencia de cerros vecinos.

Resulta de esto que la balanza de torsión tiene su mejor campo de aplicación en terrenos planos; en Chile serviría perfectamente en los grandes llanos longitudinales, donde permitiría determinar el espesor de las capas de rodados, lo que sería de gran importancia para determinar los puntos más apropiados para sondajes en busca de agua.

La hondura que se puede alcanzar por la investigación gravimétrica es de unos 2,000 m.

2). EL METODO SISMICO.

El método sísmico se basa en la diferente velocidad de conducción que tienen las distintas

rocas para las ondas elásticas. Estas se producen por medio de un temblor artificial causado por la explosión de una carga de dinamita que varía entre 50 grs. y unos 300 kgs. Mientras más profundo debe alcanzar la investigación, más grande debe ser la cantidad de dinamita empleada.

A ciertas distancias y, arregladas en línea recta, se ponen tres estaciones sísmicas en que se observa la llegada de las ondas de elasticidad que toman diferentes caminos por las distintas capas del subsuelo. Los instrumentos que componen cada estación, se ven en la figura 9.

A la derecha, en el cajón largo y parado se halla el péndulo cuya gran masa inerte indica la llegada de las ondas por sus oscilaciones que, por medio de un rayo de luz, son comunicadas al aparato registrador que se ve a la izquierda encima del cajón. Este aparato tiene como parte principal un tambor encima del cual se mueve una cinta de papel parecida a las que se usan en los telégrafos. La cinta consiste en papel fotográfico en que se marcan las oscilaciones del péndulo en forma de sismograma aumentán-

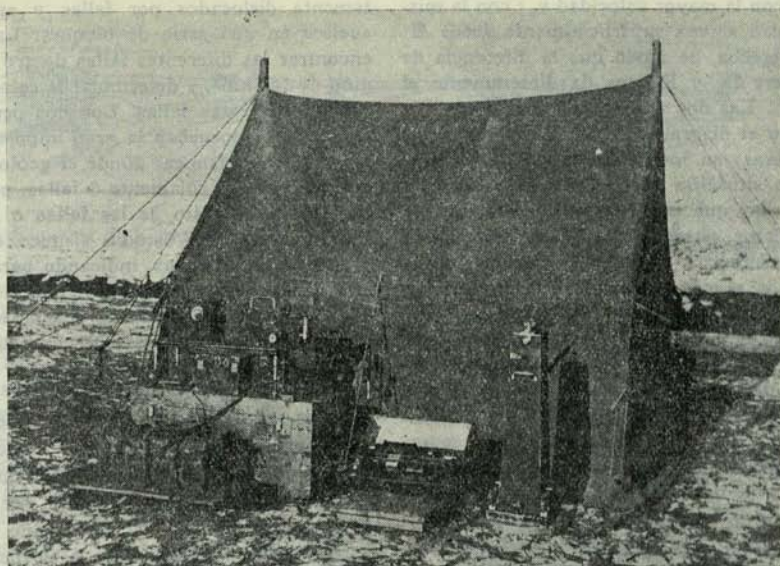


Fig. 9.—Los instrumentos de una estación sísmica.

dose el movimiento del sacudimiento 500,000 a 1,000,000 de veces. Para descifrar más fácilmente el sismograma, el transformador, que aparece en el centro de la figura, marca rayas verticales en la cinta que distan una cincuentava parte de segundo.

Según el tiempo demorado, puede calcularse el camino tomado por las ondas, si han pasado solamente por las capas superficiales de rodados o por las rocas más profundas. En las arenas y rodados superficiales hay una velocidad de 300 a 400 y aún hasta 800 m. por segundo, según su firmeza; en areniscas endurecidas la

velocidad es de unos 2,000 a 2,400 m.; en rocas compactas como granito, pórfidos etc., de unos 5,000 m.; la velocidad máxima se observa en la sal cristalina donde sube hasta 10,000 m.

En la figura N.º 10, la explosión se produce en S y la llegada de las ondas se determina en las estaciones E_1 , E_2 y E_3 . En E_1 , llegan primero las ondas directas que siguen por la superficie. Según se ve arriba llegan después de 0,4 segundos, lo que nos da la velocidad v_1 que corresponde a la capa superficial.

En E_2 llegan primero las ondas que desde S han entrado a la capa más profunda donde se

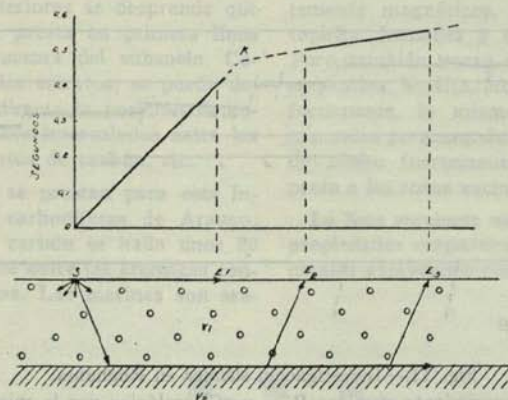


Fig. 10.—Esquema del levantamiento sísmico.

propagan con la mayor velocidad v_2 ; con la misma velocidad siguen superficialmente desde E_2 hacia la derecha, de modo que la diferencia de tiempo entre E_2 y E_3 nos da directamente el valor de v_2 . Las dos velocidades v_1 y v_2 se han indicado en el diagrama de arriba en forma de líneas enteras; su intersección nos da el punto K, cuya situación depende del espesor de la capa superior, que puede calcularse fácilmente con los datos observados. Del mismo modo puede determinarse también el espesor de la capa inferior, si más abajo sigue otra con mayor velocidad de propagación.

El ángulo bajo el cual las ondas son reflectadas desde la capa inferior hacia la superior, depende en parte de la diferencia de elasticidad existente entre ambas, en gran parte también de la inclinación que tiene el plano de separación. Cambiando la posición de las estaciones y de los tiros, de modo que el tiro se produce a la derecha y las estaciones se hallan a la izquierda, puede determinarse la inclinación de las capas con una exactitud muy grande.

Ya en el año de 1926, dió Ambronn (pág. 188), las cifras siguientes: exactitud de la hondura de 2 a 4% y la del ángulo de manto de $\frac{1}{2}^\circ$. Hoy día puede indicarse la hondura hasta 500 y 600 m. con una exactitud de más o menos 1 m. y hasta 2,000 m. con más o menos 10 m. La determinación del manto que acabamos de mencionar es más exacta que la obtenida al determinarlos con el clinómetro en el afloramiento de una capa en la superficie de la tierra.

Igualmente exactos son los datos acerca de la situación y del salto de fallas.

La figura 11 nos muestra un problema que podía resolverse muy bien por el método sísmico. En la región de lignitas de Rhenania, los mantos profundos de lignita se muestran fuer-

termente dislocados por fallas y aparecen disueltos en una serie de bloques. La tarea era encontrar las diferentes fallas dentro de una región de 160 km². y determinar la estructura provocada por estas fallas. Los dos perfiles de la figura 11 comprueban la gran importancia de la investigación sísmica: dónde el geólogo suponía la existencia de solamente 3 fallas, pero sin poder indicar el salto de las fallas o la hondura de cierta capa, el estudio sísmico constató la presencia de 10 fallas, indicando para cada una en cuántos metros habían subido o bajado los bloques de estratos, cuya profundidad se indicó también con gran exactitud como quedó comprobado por sondeos posteriores.

La figura es interesante también porque explica cierto característico del método sísmico. El manto de lignita no posee caracteres elásticos que permitan reconocerlo directamente, cuando se halla a gran hondura. Por esto se ha elegido la superficie del Devoniano como capa característica para descifrar la estructura geológica; en vista de que el manto de lignita guarda siempre el mismo nivel dentro del perfil de los estratos, este método indirecto tiene el mismo valor que la determinación directa de la hondura del carbón.

Otro estudio sísmico muy importante se hizo en Galicia por encargo del Gobierno de Polonia. La figura 12 da un perfil esquemático por la planicie baja que separa el borde septentrional de los Cárpatos y la meseta de Podolia. En esta zona de unos 50 km. de ancho se suponía la continuación de los pliegues de los Cárpatos con sus ricos yacimientos de petróleo; pero el gran espesor de capas horizontales que cubren la planicie impedía cualquier estudio geológico del subsuelo.

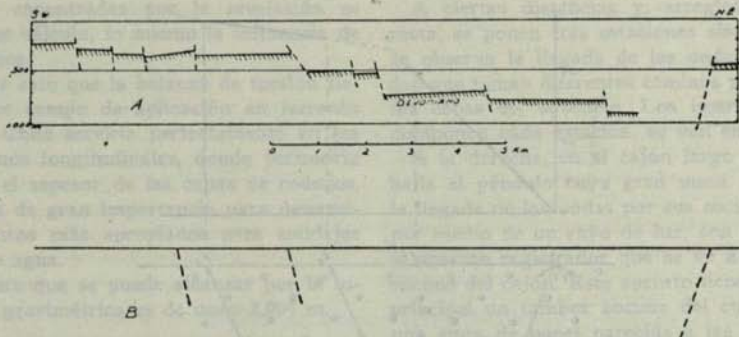


Fig. 11.—Investigación sísmica en Rhenania.

(A = resultado del reconocimiento sísmico; B = perfil geológico por la misma región antes de la investigación geofísica).

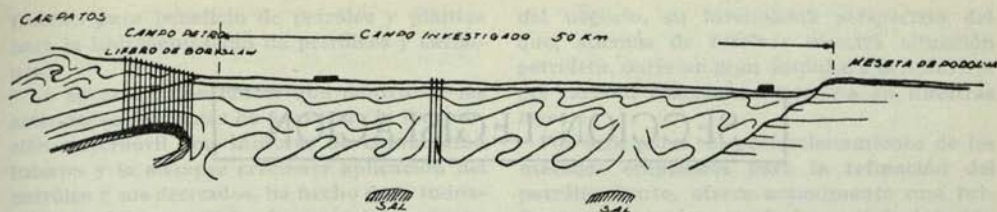


Fig. 12.—Esquema de la estructura del subsuelo de Galicia según resulta de la Investigación Sísmica.

Se estudiaron sísmicamente 3 perfiles, cada uno de 50 km. de largo y que distaban 5 km. entre sí, así que la superficie investigada era de unos 500 km². El trabajo se realizó en unos 3 meses y se podían ubicar dos zonas de sollevamiento general de las capas, un gran número de anticlinales y, además, dos cúpulas de sal con su velocidad característica de las ondas elásticas. En ciertos puntos podía comprobarse una posición inversa de las capas.

La exploración relativamente corta dió un número tan grande de resultados, como no podrían haberse obtenido por ningún otro método. Se habrían necesitado centenares de sondajes para obtener los mismos resultados.

El ejemplo de Galicia nos indica también el límite de la investigación sísmica; ella permite ubicar los anticlinales en que, generalmente, se concentra el petróleo, pero no puede decirnos, si este precioso líquido está presente en el anticlinal o no. Según hemos visto más arriba, en el caso del domo de Fannet (Figura 4), la exploración geofísica debe seguir entonces con el método eléctrico. Por ser más rápida, abarcando grandes superficies, la exploración sísmica debe preceder a la eléctrica, que es un estudio mucho más detallado.

De los ejemplos anteriores se desprende que el método sísmico se presta en primera línea para descifrar la estructura del subsuelo. Conociendo el perfil de los estratos, se puede determinar en forma indirecta la posición de todas las substancias útiles intercaladas entre las capas, tales como mantos de carbón, etc.

Especialmente bien se prestan para esta investigación las rocas carboníferas de Arauco; el manto superior de carbón se halla unos 20 a 30 m. debajo del límite entre las areniscas continentales y las marinas. Las marinas son aren-

niscas muy arcillosas y blandas, mientras que los primeros bancos de las capas continentales, que siguen más abajo, se componen de areniscas muy duras. Esta diferencia notable entre las dos clases de rocas, permite reconocer fácilmente el límite, y con esto pueden determinarse también todas las fallas y su efecto. Se comprende la gran importancia que tiene esto para una mina de carbón si se sabe ya de antemano la situación y el salto de todas las fallas que interrumpen la continuidad del carbón.

Otro campo de aplicación muy importante son las construcciones de tranques y puentes, porque el estudio sísmico permite determinar el espesor de la capa de rodados en el fondo de la angostura que debe ser atravesada por la cortina impermeable.

En los valles del norte, permite reconocer el espesor del relleno con rodados fluviales y elegir los puntos más apropiados para hacer sondajes en busca de agua.

3). EL METODO MAGNETICO.

La investigación magnética estudia los disturbios que sufre el campo magnético terrestre por la intercalación de algunos minerales fuertemente magnéticos, como magnetita, magnetopirita, hematita y otros minerales de hierro. Pero también rocas ricas en magnetita, como serpentina, basalto, etc., pueden reconocerse perfectamente, lo mismo que intercalaciones de minerales paramagnéticas, como siderita, u otros de efecto fuertemente diamagnético con respecto a las rocas vecinas, como sal gema o yeso.

La lista siguiente nos da algunas cifras de las propiedades magnéticas de algunas rocas y minerales expresadas como "susceptibilidades":

(Continuará).

SECCION LEGISLACION

Reserva para el Estado de las Refinerías de Petróleo y Carbones

- 1.—Mensaje del Ejecutivo.
- 2.—Informe de la Comisión de Industria y Comercio de la Cámara de Diputados.
- 3.—Exposición del Diputado informante Don Oscar Peña y Lillo y discusión general y particular del proyecto en la Cámara de Diputados.
- 4.—Texto del proyecto aprobado por la Cámara de Diputados.

1.—Mensaje del Ejecutivo.

Conciudadanos del Senado y de la Cámara de Diputados:

La ley número 4,281, de 16 de Febrero de 1928, reservó al Estado la exploración y explotación de los yacimientos de petróleo que se descubran en el país, a fin de que pudiera disponer íntegramente de este valioso combustible en cualquier momento de emergencia.

La disposición en referencia es sólo una medida de previsión para el caso del hallazgo de pozos de petróleo, si llegan a tener el éxito deseado las exploraciones y sondajes que se llevan a cabo en diversas zonas indicadas por los expertos como posibles regiones petroleras.

Dado el desarrollo que ha adquirido la locomoción automóvil con motores de combustión interna y la aplicación cada vez más numerosa del petróleo y sus derivados en las industrias hay conveniencia innegable en que se instale, desde luego, en nuestro país, la refinación del petróleo, ya sea trayendo materia prima del extranjero o utilizando el elemento nacional que se encuentre en nuestro sub-suelo.

La consideración anterior señala como un complemento indispensable de la ley número 4,217 mencionada, el establecimiento de una reserva para el Estado, del derecho de efectuar por cuenta propia o de permitir, en condiciones que determinaría una ley especial, la refi-

nación del petróleo o la hidrogenización de carbón o petróleo.

Por las razones indicadas, el Ejecutivo estima que, mientras resuelva en definitiva sobre cuál ha de ser la solución más favorable para los intereses nacionales, es necesario evitar la instalación en el país, por cuenta de particulares, de usinas de esta naturaleza, ya que, seguramente, esto produciría después dificultades cuando el Estado resuelva su plan general de refinación de petróleo, de hidrogenización del mismo o de los carbones.

En virtud de estas consideraciones, tengo el honor de remitir a vuestra consideración, pidiéndooos, desde luego, que le otorguéis la mayor urgencia, al siguiente

PROYECTO DE LEY:

“Artículo único.—Resérvase para el Estado el derecho de construir y explotar, o de permitir que se construyan y exploten, dentro del país, refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbones nacionales o extranjeros.

Esta ley regirá desde su publicación en el DIARIO OFICIAL.

Santiago, 25 de Agosto de 1930.—(Firmados)
CARLOS IBÁÑEZ C.—EDECIO TORREBLANCA.

2.—INFORME DE LA COMISION DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA CAMARA DE DIPUTADOS

Honorable Cámara:

Vuestra Comisión de Industria y Comercio ha sometido a estudio el proyecto de ley enviado por el Ejecutivo, al que habéis otorgado el carácter de simple urgencia, que reserva al Estado el derecho de construir y explotar re-

finerías para beneficio de petróleo y plantas para la hidrogenización de petróleos y carbones.

La enorme importancia que dentro de las actividades modernas ha adquirido la locomoción automóvil con motores de combustión interna y la siempre creciente aplicación del petróleo y sus derivados, ha hecho de la industria petrolera uno de los factores determinantes de la independencia económica de los pueblos, en tal forma que los países no productores de petróleo, si quieren mantenerse al mismo nivel de progreso que el resto de las naciones civilizadas, quedan necesariamente subordinados a los intereses de aquellos países que cuentan con esta fuente de riqueza. Si se observa, además la importancia fundamental que el petróleo tendría actualmente en casos de conflictos guerreros, la dependencia económica de los países no productores podría traducirse en un grave peligro para su integridad.

Es por tales motivos que todos los Gobiernos de los pueblos civilizados del mundo, se han preocupado con vivo interés de la solución de este problema, ya sea explorando su territorio para encontrar posibles yacimientos petrolíferos; ya procurándose reservas para el porvenir o buscando procedimientos que les permitan obtener el petróleo de otros productos, como el carbón por ejemplo.

También nuestro país ha adoptado medidas previsoras para afrontar su situación a este respecto, las que se encuentran contempladas en la ley número 4,281, de 16 de Febrero de 1928, que reservó al Estado la exploración y explotación de los yacimientos petrolíferos del país.

Las disposiciones de dicha ley se limitan a prever la situación del país en caso de tener éxito los sondeos que se efectúan actualmente para verificar la existencia de petróleo en las regiones que, a juicio de los expertos en el ramo, puedan contenerlo.

Sin embargo, se hace necesario afrontar el problema desde otro punto de vista, cual es el que se refiere a la hidrogenización del carbón y a la refinación del petróleo, sea éste nacional o extranjero, según el éxito o fracaso de las exploraciones que se efectúan de acuerdo con la mencionada ley número 4,281.

El éxito de las experiencias de hidrogenización realizadas con carbones chilenos permiten esperar que en un futuro próximo se instalen en el país plantas industriales que transformen en petróleo este producto nacional. Si bien es cierto que aun no se tienen datos exactos acerca de las posibilidades económicas

del negocio, su interesante perspectiva del que, además de resolver nuestra situación petrolera, daría un gran impulso a la industria del carbón, merece ser prevista en nuestras leyes.

Por otra parte, el perfeccionamiento de los métodos empleados para la refinación del petróleo bruto, ofrece actualmente una brillante expectativa económica a la instalación en el país de usinas refinadoras que, trayendo del extranjero la materia prima, la transformen en los productos derivados para abastecer el consumo nacional. Esta situación, si no se adoptan de antemano las medidas del caso, puede significar al Fisco una grave pérdida en razón de los derechos de internación y otras contribuciones que dejaría de percibir.

En ambos casos, el monopolio del Estado para estas industrias permitiría imponerles a aquellos concesionarios a quienes se otorgue el derecho de explotarlos, las condiciones necesarias para resguardar tanto el interés nacional como el de cada consumidor. La intervención fiscal tendrá que ser forzosamente beneficiosa para el país, pues impedirá que éste quede al arbitrio de capitales y empresas extranjeras, que debido a las enormes cantidades que la instalación de estas industrias requiere, constituirían, por su parte, un incontrarrestable monopolio.

Estas consideraciones explican la urgencia que existe en el rápido despacho de este proyecto de ley, para evitar que la instalación de usinas particulares perturben la acción del Estado en el desarrollo del plan general de política petrolera que deberá dictarse de acuerdo con el resultado que obtengan las exploraciones de yacimientos petrolíferos que se verifican al presente y las experiencias que se efectúan para la hidrogenización de nuestros carbones.

Por estas razones, la Comisión de Industria y Comercio ha estimado que el proyecto en informe es el complemento indispensable y lógico del espíritu que tuvo el legislador al dictar la ley número 4,281, y en consecuencia, os propone su aprobación en los términos siguientes:

PROYECTO DE LEY:

"Artículo único.—Resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar, o de permitir por medio de una ley, que se construyan y exploten dentro del país, refineries para beneficio de petróleo importado o nacional, y plan-

tas para la hidrogenización de petróleos o carbones nacionales o extranjeros.

Esta ley regirá desde la fecha de su publicación en el "DIARIO OFICIAL".

Sala de la Comisión, a 30 de Agosto de 1930.—
NICASIO RETAMALES.—A. DUSSAILLANT.
—V. ALAMOS L.—ISAAC HEVIA.—O. PEÑA Y
LILLO.—JULIO ROJAS R.—M. A. SALVO.—
PEDRO P. NAVARRETE.

Acordado en sesión de fecha 30 de Agosto de 1930, con asistencia de los señores Retamales, (Presidente), Alamos, Dussailant, Hevia, Navarrete, Peña y Lillo, Rojas don Julio y Salvo.

Fué designado Diputado informante acerca de este proyecto el señor Peña y Lillo.—GERMAN DEL SOL, Secretario de la Comisión.

Septiembre 1.º de 1930.

3.—EXPOSICION DEL DIPUTADO INFORMANTE DON OSCAR PEÑA Y LILLO Y DISCUSION GENERAL Y PARTICULAR DEL PROYECTO EN LA CAMARA DE DIPUTADOS.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Corresponde ocuparse del proyecto sobre refineries de petróleo.

El señor PROSECRETARIO.—El proyecto dice así:

"Artículo único.—Resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar, o de permitir por medio de una ley, que se construyan y exploten dentro del país, refineries para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbones nacionales o extranjeros.

Esta ley regirá desde la fecha de su publicación en el "DIARIO OFICIAL"

El señor MONTECINOS.—(Presidente).—En discusión general y particular el proyecto. Tiene la palabra el honorable señor Peña y Lillo, Diputado informante.

El señor PEÑA Y LILLO.—Señor Presidente: Encargado por la Comisión de Industria y Comercio de explicar ante la Honorable Cámara el proyecto cuya discusión se va a comenzar, quiero hacer una breve exposición que, a la vez que concisa, abarque todos los puntos necesarios para el esclarecimiento del problema que se va a estudiar y anticipe la debida explicación de todas las dudas y observaciones que merezca a mis honorables colegas.

En atención a este propósito, voy a encuadrar mi exposición a los siguientes puntos:

1.º Antecedentes sobre política petrolera del Gobierno.

2.º Qué ventajas y qué utilidades aportaría para el Estado el otorgamiento de este derecho.

3.º ¿Está bien concebido el proyecto que se propone?

La política petrolera francamente nacionalista que el Gobierno viene desarrollando desde hace algunos años, motivó la dictación de la ley 4,281, por la cual se suspendió la autorización que, de acuerdo con lo establecido en la ley 4,217, tenía el Presidente de la República para conceder permisos para explorar y explotar petróleo, al mismo tiempo que se le autorizaba para invertir hasta la cantidad de diez millones de pesos en las investigaciones y trabajos que fueran necesarios efectuar para comprobar la existencia de petróleo en el país y la extensión de los terrenos petrolíferos.

A principios del presente año, la Sociedad Nacional de Minería, después de estudiar en líneas generales el problema de la refinación de petróleo, y considerando que al desarrollarse por el Estado, significaría un ítem de suma importancia para la economía nacional, acordó insinuar al Gobierno la realización de este proyecto haciéndole presente, al mismo tiempo, la conveniencia que habría en dedicar una parte de las utilidades al fomento de la minería, a la creación de un Servicio de Minas, que, a semejanza del Bureau of Mines de los Estados Unidos, responda en forma efectiva a la necesidad del presente, contribuyendo a racionalizar y a orientar científicamente a la industria minera que ha sido, es y será una de las primeras industrias nacionales.

Compenetrado el Gobierno de que esta industria podría dar base económica para la creación de una importante actividad en el país y que además con su implantación podía abaratare en forma apreciable nuestro abastecimiento en bencina, parafinas, aceites lubricantes, fuel oil, etc., y en general en todos los derivados del petróleo, comisionó al distinguido ingeniero chileno señor Walter Müller, técnico especializado en la materia, para que informara sobre la conveniencia de instalar en el país la destilación y refinación del petróleo.

El ingeniero señor Müller, recién regresado de Europa, después de controlar las experiencias de hidrogenización efectuadas con carbo-

nes chilenos por encargo del Consejo de Fomento Carbonero, acaba de presentar un valioso e interesante informe, en el cual estudia en detalle y en todos sus aspectos el problema de la destilación y refinación del petróleo.

He tenido, señor Presidente, la oportunidad de estudiar detenidamente el informe en cuestión, revisando en forma cuidadosa tanto los datos estadísticos como los de carácter técnico que en él se citan, por lo que puedo asegurar a la Honorable Cámara que dicho informe sirve ampliamente para formarse un criterio sobre el proyecto que nos presenta el Gobierno.

Ahora bien, el proyecto del Gobierno, en su único artículo dice:

"Resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar, o de permitir por medio de una ley, que se construyan y exploten, dentro del país, refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbones nacionales o extranjeros".

Como se ve, se trata solamente de una medida previa que el Estado necesita tomar, a fin de evitar complicaciones para el futuro en cuanto al desarrollo del plan de política petrolera, y que digan relación con las exploraciones petrolíferas que se efectúan en la actualidad y con los resultados obtenidos en la hidrogenización de nuestros carbones.

Con los antecedentes expuestos salta a la vista que la primera ventaja que tendrá el Estado con el derecho que se le otorga por este proyecto, es el de impedir que intereses extranjeros vengán a perturbar su programa de nacionalización de la industria petrolera, en caso de tener éxito los trabajos de busca de petróleo, que ya tiene iniciados en Magallanes y que la ley 4,281 le reservó con carácter exclusivo.

El proyecto que se va a discutir no es más que un complemento de la ley ya citada.

Si así no se hiciera, podría ocurrir que en el intervalo se instalaran refinerías de petróleo o usinas de destilación de carbón que más tarde obligarían al Estado a expropiaciones onerosas y a lesionar intereses ya creados.

Hoy día nada de esto existe y tan sólo hay que tomar en cuenta las instalaciones de almacenamiento, envase y distribución de estos productos, instalaciones que según declaración de los propios dueños suman alrededor de 29.000.000 de pesos.

Es una suerte para nosotros que hasta la fecha no exista en el país ninguna refinería de petróleo que merezca el nombre de tal y esto nos coloca en situación de independizarnos

en absoluto de esta clase de monopolios que en otros países existen.

Dictada la ley en discusión, al Gobierno se le presentan varios caminos para solucionar el problema de su abastecimiento de combustibles líquidos con gran beneficio para el país.

- 1.º Adquirir petróleo crudo para refinar;
- 2.º Adquirir residuos para su hidrogenización;
- 3.º Monopolizar la importación de productos derivados;
- 4.º Hidrogenizar carbón nacional.

El estudio de estos caminos podrá hacerlo el Gobierno con entera libertad, sin el temor de que intereses creados vengán a dificultar una solución equitativa que consulte el interés del Gobierno y de los consumidores.

Con esta medida de previsión se evitarán las complicaciones que la política petrolera ha acarreado a otros países, en donde los monopolios extranjeros han debido ejercer su influencia financiera.

Por otra parte, y en mi calidad de ingeniero de minas, me hago un deber en declarar que el proyecto en discusión no solamente tiene en sí mismo un alto significado, sino que, como lo voy a demostrar más adelante, va a crear una nueva fuente de recursos que permitirá al Estado ayudar a la minería nacional en una forma efectiva.

Como no deseo fatigar a mis honorables colegas con una larga enumeración de cifras y de cálculos, me voy a limitar a exponer solamente las cifras globales que el estudio del ingeniero señor Müller ofrece como conclusión.

Como tengo a la mano todos los antecedentes, me pongo a disposición de la Cámara para suministrar en el curso del debate todos los detalles que se deseen.

Basándonos en una refinería de capacidad suficiente para el consumo anual del país, tendríamos las siguientes cifras:

Petróleo crudo necesario; 207.000 toneladas, de las cuales se obtendrían:

- 92.000 toneladas de gasolina.
- 17.580 de kerosene.
- 13.000 de aceites lubricantes.
- 67.620 de fuel oil.
- 16.800 de pérdidas, que incluyen gas y coke.

207.000 toneladas

El capital necesario para la instalación y explotación de la refinería sería el siguiente:

	m/l.
Valor de las instalaciones	\$ 25.000,000
Costo de estanques para crudo	2.500,000
Terreno para la refinería con des- vío y bombas	1.000,000
Coste de las instalaciones de dis- tribución y venta existentes y que habría que adquirir	29.000,000
Petróleo crudo en stock para cua- tro meses	11.180,000
Productos refinados en stock para un mes	13.300,000
Capital en giro (créditos en cobran- za)	13.000,000
En Caja y Bancos	5.020,000
	\$ 100.000,000

Este capital pudiera parecer muy exagerado en valor absoluto, pero no lo es al compararlo con el volumen de las ventas anuales, y con las utilidades que calcularemos más adelante. Resultaría menor si se considerara que el petróleo crudo puede comprarse a crédito (90 días), y que ese plazo es suficiente para traerlo, refinarlo y vender los productos. Sin embargo, y a pesar que los cálculos que hemos hecho tienen ciertos factores de seguridad, preferimos dejar el capital calculado en las cifras citadas, para quedar a cubierto de imprevistos.

El balance de entradas y de gastos da el siguiente resultado:

Entradas	\$ 161.810,000
Gastos	120.045,000
Utilidad anual	\$ 41.765,000

El señor CRUZAT VICUÑA.—¿Me permite, honorable Diputado, una pregunta...?

¿En cuánto está calculado el consumo anual de la bencina? Porque me extraña un poco esta cifra de 160.000,000 de pesos de entrada, que creo no guarda relación con la internación actual de la bencina.

El señor PEÑA Y LILLO.—Con mucho gusto, honorable Diputado, le voy a dar la cifra que me solicita.

El señor ORREGO.—La cifra redonda de consumo de bencina es sólo de 130.000,000 de pesos al año.

El señor CRUZAT VICUÑA.—¿De cuánto?

El señor ORREGO.—De 130.000.000, calculada a 85 centavos el litro... Porque se importan 135.540,000 litros que, calculados a 85 centavos

el litro, vienen a ser más o menos 130.000,000 de pesos.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Sin embargo, honorable Diputado, en alguna Comisión que el año pasado estudió la reforma de la ley de caminos en esta Honorable Cámara, Comisión de que formaba parte mi distinguido colega el señor Urrutia Manzano, y a la cual asistían el señor Raúl Simón y otros funcionarios públicos, se nos dió el dato de que la venta total de la bencina, anualmente era alrededor de 80 a 90.000,000 de litros.

El señor ORREGO.—Quién sabe, honorable Diputado, si esa cifra se ha debido al promedio de los últimos años; porque, naturalmente, ha ido aumentando enormemente el consumo en los años 27, 28 y 29; pero yo le doy el dato del año 29. La entrada de nafta al país durante el año 22 fué de 135.540,557 litros que, a 85 centavos, porque una se vendía a 80 y otra a 90, de modo que el promedio es de 85 centavos, arroja una suma de 125 a 130.000,000 de pesos.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Si siempre me permitiera decir dos palabras sobre este punto...

El señor PEÑA Y LILLO.—¿Me permite terminar, honorable Diputado...? El consumo de bencina del país, se puede considerar que asciende a la misma cifra a que alcanza la importación y que para el año 1929 fué de 92 mil toneladas, en números redondos.

El señor ORREGO.—Ese es el año 28...

El señor PEÑA Y LILLO.—No, señor Diputado, este dato corresponde a la importación del año pasado.

El consumo durante el año 25 fué de 40,760 toneladas, o sea, 40.760,000 kilogramos; el año 26 fué de 34,620 toneladas; el año 27 alcanzó 45,050 toneladas; el año 28 llegó a 51,250 toneladas; el año 29, a 59,000 toneladas.

Como se ve, hubo en el año pasado un mayor consumo de 40,000 toneladas con respecto a la cifra de 1928.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Si me permite Su Señoría y fuera tan amable, para aclarar este punto...

En realidad, señor Presidente, hay una circunstancia que tomar en cuenta: con motivo de la dictación de la Ley de Caminos, me consta que hubo una mayor internación, que se provocó para evitarse el pago de mayores derechos en el año último.

En realidad, el consumo no excedió en el año 29, de 80 a 90.000,000 litros como lo manifesté hace poco. Calculando estos 90.000,000 de litros a 90 ó 95 centavos—que es el precio de venta al público—puesto en cada localidad

de la República, no llega sino a 80 y tantos millones de pesos la venta total de la bencina.

Por eso me ha extrañado un poco la cifra dada por Su Señoría, de 160.000.000 de pesos.

El señor ORREGO.—Es que no solamente se va a producir bencina, sino también otros subproductos, como la parafina, etc.

El señor PEÑA Y LILLO.—No solamente en esas refinerías se va a producir la bencina, sino que también se van a producir varios otros derivados, como el kerosene o parafina, los aceites lubricantes, el gas oil, el Diessel oil (empleado para los motores de combustión interna), el fuel oil o aceite de quemar, etc.

Las cifras que señalo son tomadas de las estadísticas y corresponden a los datos efectivos de la importación, o sea, del consumo.

Además, tengo las cifras que corresponden a los datos de internación de esos mismos productos durante el primer semestre del presente año.

Voy a continuar...

Debo advertir a la Honorable Cámara que bajo el rubro de Entradas está comprendida la devolución al Fisco de la suma de 36 millones 607 mil pesos que corresponde a la misma suma que hoy día percibe por concepto de impuesto sobre la gasolina, kerosene, aceites lubricantes y fuel oil. El saldo hasta 120.045.000 pesos corresponde a gastos de administración, valor del petróleo crudo, costo de refinación, gastos de distribución, etc.

Como se ve por estas cifras para el supuesto capital de 100.000.000 de pesos, se obtiene una utilidad líquida que equivale al 41,76 %.

Esta utilidad sumada a la devolución de los impuestos que se haría al Fisco y que asciende, como ya he dicho, a la suma de 36.607.000 pesos, arroja la cifra de 78,36 por ciento como utilidad total, cuya sola enunciación bastará para llevar a mis honorables colegas el convencimiento de que éste es un negocio claro y por el cual hemos estado pagando hasta hoy al extranjero mucho más de 100.000.000 de pesos al año, con grave perjuicio para nuestra balanza comercial.

Reitero, señor Presidente, mis deseos de satisfacer cualquiera duda que pudiera sugerir a mis honorables colegas el proyecto que está en debate.

El señor LEZAETA.—Pido la palabra.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Tiene la palabra Su Señoría.

El señor LEZAETA.—Yo desearía que el honorable Diputado informante nos manifestara si se excluyen de la explotación los esquistos bituminosos de Lonquimay, porque ahí se han

organizado diversas sociedades particulares para explotar dichas substancias.

El señor PEÑA Y LILLO.—La ley no considera los esquistos bituminosos...

El día de mañana, cualquier empresa que sea propietaria de estos yacimientos, puede instalar, si quiere, una planta de destilación de los productos que se obtienen de los esquistos bituminosos.

El señor EDWARDS MATTE.—Pido la palabra.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Con la venia del honorable señor Orrego, que la había solicitado antes, puede usar de la palabra Su Señoría.

El señor EDWARDS MATTE.—Deseo, señor Presidente, señalar a la consideración de la Cámara la forma cómo se ha procedido en la discusión del presente proyecto de ley, que ocupa la atención de ella.

El honorable señor Peña y Lillo, designado Diputado informante por la Comisión, ha interpretado, a mi juicio, fielmente el espíritu de la Comisión, y ojalá Su Señoría hiciera escuela dentro del seno de la Cámara.

El Diputado informante es, en realidad, el relator que debe ilustrar el debate, dando a la corporación los datos y los antecedentes que hacen recomendable, a juicio de la Comisión, el proyecto que se informa.

Siempre que los Diputados informantes cumplan su cometido, como el honorable señor Peña y Lillo, en debida forma, o sea, siempre que hagan estas referencias y den estos antecedentes, que tiendan a ilustrar el criterio de la Cámara, se formarán cabal concepto los Diputados que, por el desconocimiento de las materias que no son de su especialidad, en ciertos asuntos que se debaten, no están en condiciones de apreciarlos, sin una relación como la que el honorable Diputado ha hecho, para que pueda la Cámara formarse criterio y apreciar el tópic en discusión.

Por mi parte, aunque nada vale mi modesta opinión, me hago un deber en dejar constancia de la felicitación a que se hace francamente acreedor el honorable señor Peña y Lillo, por la forma cómo ha desempeñado su papel de Diputado informante, y ojalá que, para prestigio de la Cámara, se adoptara siempre un procedimiento semejante.

El señor PEÑA Y LILLO.—Muy agradecido de las expresiones de Su Señoría.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Tiene la palabra el honorable señor Orrego.

El señor ORREGO.—El proyecto de que nos ocupamos, señor Presidente, es bastante im-

portante, y para formarse concepto respecto a si es o no conveniente aprobarlo, en mi criterio, hay que analizar la situación existente, relativa al petróleo y sus derivados.

En la actualidad no hay en el país ninguna restricción para la venta de bencina, de ninguna especie; pero, en el hecho, tienen el monopolio de la venta la West India Oil Co., que en buenas cuentas es una filial de la Standard Oil, y la Shell Mex Co., que es filial de la Royal Dutch inglesa.

Estas dos firmas, señor Presidente, indiscutiblemente, se benefician en forma apreciable, porque venden sus productos a precios bastante elevados, y se ve que las utilidades que sacan sus filiales en Chile, son muy apreciables. No hay más que ver los precios a que se vende el producto en otros países de la América del Sur, como Argentina, sin ir más lejos, o de algunos países de Europa, para darse cuenta de que el precio que actualmente tiene la bencina en Chile, es exagerado.

Se hace, pues, indispensable, señor Presidente, que el Gobierno tome medidas para que se abarate este producto, que es de necesidad para toda la colectividad.

El señor EDWARDS MATTE.—¿Me permite, honorable Diputado? Podría dar Su Señoría, para ilustrar el debate, el precio de la bencina o de la gasolina en algunas otras ciudades...

El señor ORREGO.—En Argentina, por ejemplo, el producto que aquí se vende a un promedio de 90 centavos, allá cuesta 65 centavos.

UN HONORABLE DIPUTADO.—Y en Alemania se vende a 60 centavos.

El señor ORREGO.—En Alemania se vende a 60 centavos... y así sucesivamente. Podría haber traído datos concretos sobre este particular; pero, como este debate me ha tomado un poco de sorpresa, he traído más bien las ideas generales, para plantear, al final de mis breves observaciones, una cuestión que estimo de importancia.

Aun cuando las observaciones del honorable Diputado informante, señor Peña y Lillo, han sido muy interesantés, la materia, en general, no es conocida, y creo que no la conocen la mayor parte de los señores Diputados. No era conocida tampoco por el Diputado que habla. Solamente desde la semana pasada me he preocupado de este problema, para llegar a entenderlo un poco mejor; y creo que vale la pena explicar qué es esto de la nafta, del kerosene, de los aceites, lubricantes, etc., porque, en buenas cuentas, debo declarar con toda sinceridad, yo mismo no lo sabía.

El petróleo crudo, que es el que se extrae de los pozos, produce, en primer lugar, ciertas materias más livianas, la más importante de las cuales es la nafta, que se llama vulgarmente gasolina; en seguida, viene la parafina, cuyo nombre técnico es el de kerosene. Después vienen otros residuos, que son los aceites lubricantes, algunos delgados y otros gruesos; después viene el Diessel Oil y, en seguida el fuel oil, que es un petróleo para quemar, usado como carbón.

Las compañías que en Chile tienen esta especie de monopolio, sin ningún asidero legal, pero en la práctica efectivo, reciben del Fisco facilidades en lo que se refiere a establecimientos de estanques en los puertos; y de las municipalidades, concesiones para establecer bombas en las ciudades.

Las concesiones para establecimiento de estanques en los puertos, tienen un derecho muy bajo, un precio muy limitado. Pagan las compañías un derecho muy pequeño por hectárea para poder establecer esos estanques...

El señor CRUZAT VICUÑA.—¿Me permite Su Señoría? Por lo menos, respecto al puerto de San Antonio, puedo decir al honorable Diputado que los estanques están instalados en terrenos propios de la empresa...

El señor ORREGO.—Serán terrenos propios, pero adquiridos muy baratos.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Deseaba sólo hacer presente a Su Señoría que esos estanques no están establecidos en terrenos concedidos a base de regalía o de un derecho al Estado, como dice Su Señoría, sino que están construídos en terrenos propios.

El señor ORREGO.—Pero cuando no son terrenos propios, el Estado hace la concesión por hectáreas a bajo precio. En las ciudades, el establecimiento de bombas tiene también un derecho municipal pequeñísimo y los concesionarios no tienen otra obligación que la de soportar cierto control para recibir la nafta y cómo deben entregar el producto al público.

El derecho de exportación de la nafta es, en este momento de 20 centavos por litro. Hasta antes que se dictara la Ley de Caminos, el derecho que tenía la nafta era sólo de 16 centavos por litro, que se cobraba como derecho de internación y que iba a rentas generales de la nación. El año pasado se despachó la Ley de Caminos y de Fomento al Turismo, que vino a gravar la nafta en 10 centavos más, derecho este último, que no va a arcas fiscales sino a incrementar el fondo especial para caminos.

Fuera de esto, la kerosene o parafina y los aceites lubricantes tienen derechos arancela-

rios comunes, también muy bajos, fijados por el Arancel Aduanero. Por lo que se refiere al Diessel-oil y al fuel oil, los derechos de internación que gravan estos productos están destinados al fomento de la caja carbonífera y forman un fondo especie de que el Estado no puede disponer y que va a proteger la industria del carbón. Estos derechos deben ir subiendo de 3 en 3 pesos, cada año, hasta que lleguen a la suma de 21 pesos. Creo que en la actualidad no suben de 6 pesos; no alcancé a verificar el dato, porque no alcancé a regir la ley, por ciertas dificultades internacionales que hubo a su respecto, desde que fué dictada.

Considero que es, además, interesante, para formarse concepto cabal de esta cuestión, conocer algunos datos respecto a lo que se interna en el país de cada uno de estos productos.

De nafta, según los datos proporcionados por el honorable señor Peña y Lillo, se interna al país alrededor de unos 100 millones de litros al año, cifra que se internó en 1929, y se puede asegurar que se vendió a un promedio de 80 centavos el litro.

Pero hay que tomar en cuenta que de kerosene o parafina se importan 25.167,000 litros; aceites lubricantes 17.000.000 de litros; Diessel oil, 200,000 toneladas, y fuel oil, 80.000 toneladas.

Las entradas fiscales que el Estado percibe por la nafta, kerosene y aceites lubricantes asciende, más o menos a 39.000.000 de pesos al año, no tomando en cuenta, como digo, ni el Diessel oil ni el fuel oil, por cuanto están gravados a favor de la Caja de Fomento Carbonero y destinados a formar un fondo especial para la protección de esta industria.

El señor PEÑA Y LILLO.—En el proyecto tampoco se toman en cuenta los tonelajes de fuel oil que las empresas norteamericanas de la Andes Copper Mining Co., la Chile Exploration Co., la Braden Copper Co. y la Anglo Chilian Consolidated Nitrate Corporation importan para sus necesidades, pues se ha visto que por razones técnicas sería imposible producir en una refinería nacional la totalidad del fuel que se consume en el país.

El señor ORREGO.—Iba a hacer esa misma advertencia, y se anticipó el honorable Diputado.

Además, por las razones que ha dado el señor Peña y Lillo, en las refinerías que se establezcan, no se va a poder producir ni diessel oil ni fuel oil. . . Entonces, vamos a tener que traerlo del extranjero.

Ahora, lo que se desea hacer es establecer una refinería de petróleo crudo, para traer el

petróleo en bruto y refinarlo y obtener estos subproductos, como ser la nafta, el kerosene y los aceites lubricantes y, en seguida, el fuel oil, para hidrogenarlo y para volver a destilarlo y producir nuevos subproductos.

El Estado puede tener dos medios para hacer esta cuestión. O puede formar una compañía fiscal, como la Compañía de Salitre de Chile, en que el Estado tenga parte muy principal tanto dentro del capital como de las utilidades, o hacer concesiones a sociedades chilenas para que establezcan plantas de destilación de petróleos y de hidrogenación de fuel oil para poder producir estos subproductos.

La sociedad a que me refiero pagaría al Estado una prima por cada litro de nafta producido, de kerosene o parafina y de aceite lubricante.

Después de estas breves observaciones, yo creo que el proyecto que se nos presenta no cumple en la debida forma los fines que persigue.

Desde luego, se reserva al Estado el derecho de construir y de explotar refinerías para beneficio del petróleo.

Esto no se puede llevar a efecto mientras no se diga, en virtud de una ley, las razones que hay para establecerlo.

En mi criterio, el proyecto en la forma en que está redactado, es inconstitucional. Porque si leemos a la letra, lo que dice el artículo 10, número 14, de la Constitución, encontramos lo siguiente:

“Ninguna clase de trabajo o industria puede ser prohibida, a menos que se oponga a las buenas costumbres, a la seguridad o a la salubridad públicas, o que lo exija el interés nacional y una ley lo declare así”.

En buenas cuentas, para reservar al Estado el derecho de construir y explotar plantas de destilación del petróleo o de hidrogenación del carbón y del fuel-oil, necesitaríamos que una ley declarara que se iba a hacer la explotación y que era de interés nacional reservarle al Estado este derecho. Creo que no ha llegado el momento de hacerlo. Y creo que vamos a violar una disposición constitucional, si despachamos el proyecto en los términos propuestos por la Comisión. No hago cuestión de esto, pero planteo las dudas constitucionales que me asaltan para que la Honorable Cámara resuelva lo que estime más conveniente.

Por otra parte, establecer en este proyecto de ley que se otorga al Estado el derecho de permitir por medio de una ley la explotación de este monopolio, es algo que no necesita decirse, porque sólo en virtud de una ley puede otorgar-

se únicamente a una firma determinada el derecho de explotar en Chile la destilación del petróleo.

Creo que el Gobierno podría estudiar más a fondo esta materia. Tiene en sus manos los medios para hacerlo en debida forma, sin llegar a hacerse esta declaración, que es peligrosa y que no tiene objetivo inmediato a verificar; porque, hoy por hoy, no se sabe que exista sociedad particular alguna que tenga siquiera visos de poder establecer en el país la fabricación y destilación del petróleo crudo.

El señor GONZALEZ (don Cardenio).—Pero el Gobierno puede saber más.

El señor ORREGO.—Si lo dice, es lógico que explique las razones, fundadas en las disposiciones constitucionales, que aconsejan reservar al Estado esa explotación, en resguardo del interés nacional.

Mientras tanto, hasta ahora sólo estamos legislando sobre un mero temor, que yo estimo perjudicial a la doctrina de la libertad de comercio y de industrias; porque no es conveniente que ahora, como en el caso de la ley 4,281, que reservaba al Estado la exploración y explotación de yacimientos petrolíferos, se legisle sobre algo que no se sabe. En el caso de la ley del año 1928, se sabía que en el país había yacimientos y la posibilidad que existía que tuvieran gran éxito, y entonces se estimó que era conveniente que se reservaran al Estado, anticipándose de este modo a que los particulares los constituyeran e invirtieran capitales en su explotación, evitándose así todas las dificultades creadas hace años en los terrenos de la industria salitrera.

Pero ahora, que se trata de una industria que debe organizarse de acuerdo con la constitución y las leyes, libremente, salvo que se indique un caso determinado, a mí me asalta la duda de que el proyecto no es constitucional.

Dejo planteada esta cuestión para que la resuelva la Cámara, y estimo que el proyecto, de todas maneras, debe volver en consulta a la Comisión de Legislación y Justicia.

El señor ALVAREZ.—Siento disentir de la opinión del señor Orrego, concretada en las conclusiones de su interesante discurso. Precisamente, los países cuerdos son previsores, y legislan antes de que se originen los intereses creados, que después son difíciles de destruir.

Después de la guerra en Europa se robusteció el sentimiento nacionalista en los cinco continentes de la tierra en forma tal, que todas las naciones se dedicaron a revisar previsoriamente y avizoramente, su legislación aduanera, sus tratados comerciales y demás leyes, con el

objeto de reservar los buenos negocios a los habitantes de sus países.

Nosotros estábamos con las fronteras abiertas. La física, la química y la mecánica, han revolucionado el mundo en tal forma, que las legislaciones más avanzadas quedaban cortas respecto de las proyecciones que iban a estas tres ciencias combinadas, y así, nosotros, nos encontramos con que nuestros caminos, donde se arrastraban las viejas carretas, eran anticuados e inadecuados para los vehículos con motores de combustión interna, y nos encontramos también con que de la noche a la mañana, nuestro país era tributario del extranjero, por fuertes sumas, en razón de la importación de combustibles, aceites, etc.

En los últimos tiempos hemos visto usar en lugar de carbón, petróleo crudo, en las grandes usinas de la industria salitrera, y en las grandes plantas productoras de cobre; y más de 40,000 chilenos, que son los más aptos para el trabajo, pues no tienen defecto alguno en la vista, ni pueden ser cojos o mancos, pues los reglamentos del tránsito se lo impiden, contribuyen con sus actividades de conductores de los modernos vehículos, a producir riqueza, extrayéndola de nuestros bolsillos, dinero que va a parar en gran parte a manos de las grandes casas, de los grandes industriales extranjeros, que han sabido penetrarnos, que han sabido intervenirnos económicamente.

Bien hace el Gobierno al proponer al Congreso este proyecto tan nacionalista, y yo, en esta ocasión, debo hacer presente, especialmente al señor Orrego, que cuando se discutió el mensaje del Ejecutivo, que proponía la actual ley 4,281, que reservó al Gobierno de Chile las posibilidades de la explotación de petróleo chileno, sólo un pensamiento inspiró a ambas ramas del Congreso y al Ejecutivo, el mismo que ha producido en esta sesión el discurso que con justicia aplaudía el señor Edwards Matte, cuando el señor Peña y Lillo informaba, en la forma espléndida que le oyó la Honorable Cámara, la presentación de este proyecto.

Cuando se presentan proyectos de esta naturaleza, de aspecto nacionalista y sobre problemas económicos respecto de los cuales no existen intereses creados aquí en nuestro país, forzosamente tiene que producirse esta unanimidad de consentimiento entre los honorables legisladores.

Pero si nosotros postergamos la dictación de esta ley por meses o por días—como lo insinúa, por un temor constitucional, el honorable señor Orrego—quién sabe si esa unanimidad de pareceres de la Honorable Cámara y

del Honorable Senado ya no existirá, porque son los intereses creados los que entorpecen la adopción de esta clase de medidas, favorables e indicadoras de una política sabia, de verdadero nacionalismo, señor Presidente.

Nosotros no debemos esperar que se produzcan estos problemas; debemos anticiparnos a ellos, a fin de que cuando se produzcan, sean resueltos de acuerdo con una legislación sabia y, para ello, previsora.

El artículo constitucional que nos ha leído el señor Orrego no prohíbe ni podrá prohibir, señor Presidente, que el Estado se reservara para sí el monopolio de "construir y explotar o de permitir, por medio de una ley, que se construyan y exploten dentro del país, refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleo o carbones nacionales o extranjeros".

Cuando habla la Constitución de libertad de comercio no da a entender, ni remotamente, señor Presidente, que, de acuerdo con esa libertad, nosotros no podamos reservar para el Estado de Chile y para los habitantes chilenos el monopolio de algunas actividades industriales y comerciales que en el país podrían desarrollarse.

Porque, precisamente, señor Presidente, la no existencia de este principio constitucional es lo que permite a Chile, como a los demás países, establecer impuestos de aduana para gravar, señor Presidente, las industrias o los productos extranjeros que vengan a competir con los similares nacionales, que Chile debe consumir.

Hizo bien la naturaleza, señor Presidente, al ocultar a muchos centenares o miles de metros de profundidad de la tierra la existencia del petróleo, porque hasta hace poco, señor, nuestro país era una especie de Jacob... digo mal, una especie de Esaú de la América Latina. Estábamos dispuestos a dar por un vil precio, por un plato de lentejas estas enormes riquezas que la naturaleza da a los países que están llamados a ser económicamente soberanos.

Hizo bien la naturaleza en ocultar a miles de metros de profundidad la existencia del petróleo para que nuestras clases dirigentes, dirigentes en política y en negocios, no hubiesen vendido a vil precio, como lo hizo Esaú, y como ya lo hicimos con los yacimientos de cobre y otras enormes riquezas, como las caídas de agua, y también el salitre.

Ya he dicho en otra oportunidad que a la juventud de Chile, que al Chile de la hora presente y del futuro no le van quedando negocios; que serán inútiles los ahorros y las provisiones

de todo momento, porque no habrá materias primas ni fuerzas en las cuales basarse para el fomento de las industrias, ni tampoco para emplear los brazos preparados de la juventud que sale de colegios técnicos.

Estados Unidos de América nos da una espléndida lección a estos países desunidos de la América del Sur, estableciendo tarifas aduaneras enormes, que no solamente ponen en jaque a los similares de los más nobles productos de la agricultura de la América para que entren al territorio de los Estados Unidos, sino también a todos los demás productos. Y todos los países de Europa han coincidido en la política de revisar sus tarifas para así defender los esfuerzos y la vitalidad económica de sus habitantes.

Las interesantes observaciones del honorable señor Orrego no tienen cabida en este caso, ni están apoyadas en ninguna disposición constitucional. Parece que el honorable Diputado nos invitase a legislar para cuando se produzcan estos conflictos, para cuando estén instaladas estas refinerías del petróleo, o estas plantas para la hidrogenización de esquistos betuminosos o del carbón. No, señor; nosotros debemos anticiparnos a armar al Gobierno de esta ley, complementaria de la número 4,281, que declaró monopolio del Estado el petróleo nacional.

Yo formulo el deseo de que el Gobierno y los que lo representen cuando se presente la posibilidad de proponer leyes que dispongan la creación de compañías nacionales para purificar el petróleo crudo, para hidrogenizar el carbón, lo hagan con tipos de acciones de precio tan bajo que el más modesto salario de un empleado o el de un obrero les permita tomar un par de acciones para que así todos nos liguemos con ligamentos económicos y, sobre estos ligamentos económicos se pueda forjar, señor Presidente, el nuevo espíritu de la conciencia nacional de este Chile nuevo, que todos nosotros anhelamos. Así, los ahorros de todos nosotros, que significan privación de necesidades del día, tendrán una inversión provechosa en estas Compañías, en las cuales el Gobierno puede asociarse con sus dineros, con sus créditos y con la experiencia de sus técnicos.

Aquí se nos presenta otra posibilidad de recobrar parte de las utilidades que capitalizan o que rentan en Estados Unidos o en Europa, en cuanto se refiere al salitre y al cobre. Nosotros podríamos obligar a consumir nuestro petróleo obtenido a base de la hidrogenización del carbón nacional, a la industria salitrera y

a los grandes establecimientos de cobre y hierro. Debemos encarar esta política nacionalista sin vacilación alguna, sin dar un paso atrás; más aún, señor Presidente, sin marcar el paso, sino siempre adelante, para que las naciones nos tomen en cuenta como que realmente somos una nación digna de su soberanía política, porque sabe basar ésta en la soberanía económica.

Yo ruego a la Honorable Cámara que le dé su aprobación al proyecto en la forma en que ha sido presentado por la Comisión, que en este caso, ha estudiado un problema de lo más importante que se haya presentado a los debates de la Honorable Cámara.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Tiene la palabra el honorable señor Lezaeta Acharán.

El señor PROSECRETARIO.—Los señores Jorquera don Francisco y Elgueta, formulan indicación para que se inicie el artículo con la siguiente frase:

“Por exigirlo el interés nacional, resérvese”, etcétera.

El señor Lezaeta formula indicación para que se agregue un artículo 2.º que diga:

“Art. 2.º—No quedan incluídas en la disposición anterior la explotación y beneficio de los esquistos betuminosos que existan en el país”.

El señor MONTECINOS (Presidente).—En discusión las indicaciones.

El señor LEZAETA.—El señor Orrego ha manifestado que el Estado podría hacer la explotación de esta refinería de petróleo, ya sea directamente o por medio de entidades industriales.

El señor Alvarez también ha insinuado la idea de que se puede formar una sociedad nacional en que la gente trabajadora pueda tener acciones. Pero considero que si se forma la sociedad nacional con capitales muy fuertes, el beneficio que pueda obtener la gente trabajadora va a ser insignificante y que se llevarán las utilidades los grandes capitalistas que se van a asociar en esta industria.

Preferible es, entonces, que el Estado solo sea el que tenga esta explotación, puesto que se trata de una industria que va a dar grandes utilidades, y no que estas utilidades se repartan en la forma antes expresada.

En cuanto a la indicación que he formulado, como el señor Peña y Lillo manifestó que los esquistos no estaban incluídos en la ley, más vale que se aclare esta situación. Por eso he formulado la indicación que he enviado a la Mesa.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Tiene la palabra el señor Retamales.

El señor RETAMALES.—Las importantes observaciones formuladas por el señor Orrego respecto a la posibilidad de concesiones por medio de una ley, han sido contempladas en el mensaje, que en la parte a que se refiere el honorable colega dice así:

“Dado el desarrollo que ha adquirido la locomoción automóvil, con motores, de combustión interna, y la aplicación cada vez más numerosa del petróleo y sus derivados, en las industrias, hay conveniencia innegable en que se instale desde luego en nuestro país la refinación del petróleo, ya sea trayendo materia prima del extranjero o utilizando el elemento nacional que se encuentre en nuestro subsuelo.

La consideración anterior señala como un complemento indispensable de la ley 4,281, mencionada, el establecimiento de una reserva para el Estado, del derecho de efectuar por cuenta propia o de permitir en condiciones que determinaría una ley especial, la refinación del petróleo o la hidrogenización del carbón opetróleo”.

De modo que el mensaje aconsejaba la colocación de esta frase referente a que los permisos que se desee dar sean concedidos por medio de una ley, ya que el Congreso, sin duda, adoptará la mejor forma de proteger los intereses nacionales.

De ahí es que la Comisión no tuviera ningún inconveniente para colocar esta disposición, y, además para evitar las suspicacias a que podría dar lugar el hecho de que el Gobierno pudiera dar estos permisos para instalar tal o cual fábrica en el país, por medio de simple decreto.

De manera que el Gobierno ha querido ponerse a cubierto de estos inconvenientes, agregando esta frase que propuso en la Comisión el propio señor Ministro.

Por lo demás, señor Presidente, con este proyecto no se trata por el momento de hacer las grandes instalaciones a que ha hecho referencia el honorable Diputado informante, esto sería simplemente para el caso de que estuvieran instaladas.

Simplemente se trata de reservar para el Estado la explotación de las industrias de refinación o destilación del petróleo extranjero o del que sea sacado del país mismo; y, como decía el honorable Diputado informante, para evitar cuestiones con las fábricas que pudieran instalarse en el futuro en el país, a las cuales habría que indemnizar para que el Estado pudiera tomarlas a su cargo.

De manera que es éste simplemente el objetivo de la ley que se propone; es ésta una ley de previsión.

Ya vendrá, a su turno, la autorización legal para las industrias de esta índole que quieran instalarse en el país, aprovechando las ventajas que les daría el Gobierno en estos casos.

El señor DUSSAILLANT.—No creo, señor Presidente, que este proyecto viole la Constitución y para ello me apoyo, precisamente, en la letra de la Carta Fundamental.

Efectivamente, en ella se consulta la idea de que cuando el interés nacional lo exija, se podrá prohibir ciertos trabajos o industrias en el país.

Pues bien, yo creo que si hay una medida de interés nacional, es precisamente la relacionada con este combustible que se usa en el país, ya que todos sabemos que la internación de combustible extranjero representa para la nación una sangría de muchos millones de pesos.

Sin embargo, para satisfacer los escrúpulos del honorable señor Orrego, también podría introducirse al proyecto la frase que propuso el honorable señor Jorquera de que, por exigirle el interés nacional, se reserva para el Estado el derecho de construir y explotar, o de permitir, por medio de una ley, que se construyan y exploten dentro del país refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbones nacionales o extranjeros.

No creo, vuelvo a repetirlo, señor Presidente, que este proyecto viole de ninguna manera la Constitución del Estado; porque el interés manifiesto del Estado está en que se hagan las mayores economías en el uso de los combustibles extranjeros en el país.

Además el señor Ministro, nos hizo presente que la refinación y destilación de estos productos exigen capitales tan cuantiosos que no se divisa la posibilidad en el país de que alguna empresa particular pudiera abordar estas industrias y nos hizo presente igualmente el peligro de que el día menos pensado vinieran empresas extranjeras a establecer esta industria, lo que obligaría más tarde, si se quisiera dar el monopolio al Estado o a empresas nacionales, a expropiar esas instalaciones de tales empresas con sacrificios tal vez muy grandes.

Por lo demás, el señor Ministro hizo presente la urgencia que existía de despachar este proyecto de ley.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Sin que en nada desmerezca lo que voy a expresar, respecto de la forma eficiente y aplaudida en que se ha hecho la relación de este proyecto por el hono-

rable Diputado informante, sin embargo, quiero expresar que estimo que el proyecto está más en crudo que el propio petróleo crudo que se trata de destilar.

En realidad, ¿qué dice este proyecto de ley, señor Presidente? En el fondo, nada más que una cosa: reservar para el Estado el derecho de construir instalaciones para destilar el petróleo nacional o extranjero y también el que pudiera obtenerse la destilación de los carbones.

Si es de esto de lo que se trata únicamente, en realidad no se nos ha presentado ningún estudio detenido de la cuestión. Muy interesantes son los datos que nos ha dado el honorable señor Peña y Lillo, pero no hay un estudio de la parte comercial del negocio, de la manera de obtener los capitales, del giro que tomaría su explotación...

El señor RETAMALES.—Porque no se trata de implantar el negocio, desde luego, honorable Diputado.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Comprendo, honorable Diputado que de lo que se trata es de establecer reservas. Pero cuando se toma una medida de esta trascendencia, que, desde luego paralizará todos los propósitos que pudieran existir entre los particulares que pueden estar estudiando la instalación de plantas destiladoras de carbón o petróleo extranjero, cuando se trata de tomar medidas, repito, que pudieran paralizar las actividades en que estuvieran empeñados algunos particulares, debe tenerse ya hecho algún estudio sobre la cuestión.

El señor WILSON.—Pero esos particulares podrían pedirle al Estado que les otorgue por medio de una ley las garantías suficientes para el establecimiento de sus industrias.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Voy a referirme a eso, honorable Diputado.

El señor PEÑA Y LILLO.—Hay estudios hechos por el técnico señor Walter Müller, comisionado especialmente por el Gobierno.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Esos serán estudios técnicos, pero no de carácter económico. En todo caso, rogaría a la Mesa se sirviera no permitir interrupciones. Por lo demás voy a ser muy breve.

El señor MONTECINOS (Presidente).—El honorable Diputado manifiesta deseos de no ser interrumpido.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Como digo, para entrar a contemplar el estudio de la explotación de esta industria por el Estado, hay que ir más a fondo.

En cuanto a la otra parte del proyecto, desde

luego se ve que es una simple enunciación. Pero me choca que en el proyecto se diga: "Resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar, o de permitir, por medio de una ley... etc." El que se pueda permitir por medio de una ley es una cosa que la sabemos todos y por esto no habría necesidad de ponerlo.

El señor PEÑA Y LILLO.—Se podría creer que estas instalaciones podrían ser administradas por cuenta del Estado, y por eso que se ha agregado "por medio de una ley".

El señor CRUZAT VICUÑA.—El que se reserve para el Estado la construcción de un establecimiento destinado a la explotación de esta industria, no quiere decir que la ley vaya a permitir a S. E., hacer concesiones a cualquier particular.

Ahora bien, este punto tampoco ha sido estudiado; y yo entiendo que hay algunas actividades de particulares en el sentido de estudiar la construcción de instalaciones para la destilación del carbón. Aquí no se ha contemplado la idea de que al hacer estas concesiones no se hagan con el carácter de monopolio, ni tampoco simplemente, de que sea el Estado quien explote esta industria.

El señor ORREGO.—Yo creo que la frase: "Resérvese para el Estado el derecho de construir o explotar..." establece el monopolio. Eso envuelve, en buenas cuentas, la manera de solucionar el problema... Porque hay dos maneras de solucionar este problema: o el Estado organiza una sociedad y aporta parte del capital para obtener un porcentaje muy grande, según sea la importancia del negocio, en las utilidades, o bien otorga el monopolio para que al Estado se le pague una regalía como se ha hecho en España.

En España, cuando se estableció el monopolio de la destilación del petróleo, se obtuvo al principio una utilidad de 40.000.000 de pesetas y ahora esa utilidad es de 165.000.000 de pesetas.

El señor MANDUJANO.—Entonces, se impone la aprobación de este proyecto.

El señor PEÑA Y LILLO.—En Venezuela algunas refineras tienen carácter semi oficial y otras son empresas de carácter particular.

Así, por ejemplo, en Venezuela las empresas explotadoras de terrenos petrolíferos están obligadas a pagar regalías al Estado en dinero o en petróleo crudo, de manera que las refineras refinan ese tonelaje que por conceptos de regalía recibe el Gobierno de Venezuela.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Esa sería una forma de establecer en Chile esta industria.

Pero aquí nada se ha dicho de cuáles son los propósitos que tiene el Gobierno para resolver este problema. No hay ningún estudio detenido a este respecto; no hay nada concreto. Lo único que se establece es reservar para el Estado el derecho de construir y explotar las refineras...

El señor QUEVEDO.—¿Y le parece poco a Su Señoría?

El señor EDWARDS MATTE.—En el informe se establece el propósito, honorable Diputado...

El señor CRUZAT VICUÑA.—Desgraciadamente no he tenido tiempo de leerlo...

El señor MANDUJANO.—Es sensible...

El señor SILVA LASTRA.—Entonces está hablando en crudo Su Señoría.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Repito que el propósito del Gobierno, no lo veo diseñado en el texto del proyecto...

El señor EDWARDS MATTE.—En realidad, el propósito del Gobierno es por de pronto de previsión y honestidad. Digo de previsión porque se trata de dejar establecido que el Gobierno de Chile tiene el propósito de impedir que empresas extranjeras puedan monopolizar esta explotación del petróleo en el territorio nacional; y digo de previsión porque con este proyecto se evitará que esas empresas se establezcan... Y este propósito obedece a un principio de puro y desinteresado nacionalismo y no de hostilidad a la empresa tal o cual.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Por mi parte, no he pensado...

El señor EDWARDS MATTE.—En realidad, el proyecto es tan simple en su letra que parece raro que Su Señoría no entienda cuál es el espíritu que él tiene.

El señor CRUZAT VICUÑA.—En todo caso, el simple establecimiento de esta reserva para el Estado implica la obligación, por parte de éste, de estudiar este problema, de avanzar en él, de llevarlo a la práctica.

El señor EDWARDS MATTE.—Es evidente que se trata de un proyecto de carácter de avanzada. No se van a fundamentar en este proyecto las destilerías de petróleo que el Estado pudiera establecer. Se va a dejar aclarada, sencillamente, cuál es la orientación que el Estado tiene en esta materia.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Entonces, debe limitarse el proyecto de ley a la primera parte: a la reserva para el Estado de este derecho. ¿Para qué se agrega la frase de que se permitirá por medio de una ley, frase que es redundante, la explotación de refineras por los particulares?

El señor RIVERA.—Para mayor seguridad. En todo caso ¿qué daño hay en consultar esa idea?

El señor CRUZAT VICUÑA.—Dejo insinuada la idea de suprimir esta parte del proyecto.

El señor WILSON.—Esa es la garantía que tiene el proyecto para los efectos de las concesiones.

El señor CRUZAT VICUÑA.—La mejor garantía para el Estado, sería reservarse lisa y llanamente la explotación de esta industria.

El señor EDWARDS MATTE.—Pero si se crea una compañía nacional que diera al Gobierno suficiente garantía de proceder de acuerdo con los intereses nacionales, seguramente el Gobierno no tendría inconveniente en otorgar a esta compañía una concesión.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Ese sería el momento en que el Gobierno enviara al Congreso el correspondiente proyecto de ley para otorgar la concesión.

El señor RIVERA.—Por eso dice el proyecto que la concesión deberá otorgarse por ley. Cuando se presente algún particular solicitando el derecho de destilar petróleo, vendrá la ley respectiva a decir: "el particular tal ha hecho tal oferta, y el Congreso le otorga la concesión por medio de esta ley". A mí me parece que es absolutamente indispensable la frase que aparece en el proyecto, porque es la garantía de éste.

El señor EDWARDS MATTE.—Y si no se colocara, se podría pensar que se tenía el propósito de favorecer determinados intereses.

El señor CRUZAT VICUÑA.—Estoy de acuerdo con Sus Señorías en que estas concesiones deben hacerse por medio de una ley; pero esto no hay necesidad de consignarlo en el proyecto que ahora discutimos.

El señor RIVERA.—Lo que abunda no daña.

El señor WILSON.—El Diputado informante ha manifestado ya que se ha puesto esa frase para evitar que se crea que pueden otorgarse estas concesiones administrativamente.

El señor CRUZAT VICUÑA.—El que se haga esta reserva para el Estado, no significa que la concesión se pueda hacer administrativamente.

He dicho estas palabras con el objeto de apoyar la idea insinuada por el señor Orrego, en el sentido de que el proyecto vuelva a las Comisiones de Legislación y Justicia y de Industria y Comercio, unidas, con el objeto de darle un aspecto de constitucionalidad.

El señor SILVA (don Javier María).—Al proyecto en debate se han hecho dos objeciones de fondo. La primera se refiere a su inconsti-

tucionalidad; y sobre este punto he visto con agrado la indicación presentada por los señores Elgueta y Jorquera, para encabezar el proyecto con la frase: "por exigirle el interés nacional". Se cumple así en forma rigurosa con lo que establece el inciso 3.º del artículo 14 de la Constitución que dice:

"Ninguna clase de trabajo o industria puede ser prohibida, a menos que se oponga a las buenas costumbres, a la seguridad o a la salubridad públicas, o que lo exija el interés nacional y una ley lo declare así".

La indicación de mis honorables colegas tiene por objeto que la ley declare que hay interés nacional, y con esto se salva la primera dificultad que indicaba el señor Orrego.

El señor QUEVEDO.—El interés nacional se subentende de todas maneras.

El señor SILVA (don Javier María).—En todo caso la Constitución es clara, al decir: "o que lo exija el interés nacional y una ley lo declare así".

De modo que jurídicamente planteada la cuestión, el señor Orrego, a mi juicio, tiene toda la razón. Y mientras dentro de esta misma ley no se diga que el interés nacional lo exige así, tiene cabida la observación del honorable Diputado.

Hecha esta indicación, desaparece el temor de inconstitucionalidad del proyecto.

El señor ORREGO.—Yo sólo planteé la cuestión para que la Cámara resolviera la duda que tenía el Diputado que habla. Si la Cámara estima que con esta aclaración el proyecto se ajusta al precepto constitucional, yo no tengo nada que decir. Yo no he atacado el proyecto, sino que simplemente he hecho una observación.

El señor SILVA (don Javier María).—Confinó, señor Presidente...

La segunda observación que se hacía al proyecto en debate, es la referente a que no hay necesidad de decir en la misma ley: "O de permitir, por medio de una ley, que se construyan y exploten dentro del país, refinerías, etc."

Señor, ya algunos colegas han dicho que lo que abunda no daña.

El Gobierno ha querido dejar bien establecido que esto no se va a hacer por medio de un decreto gubernativo, que es necesario el conocimiento y el consentimiento del Congreso. Lo único que se persigue, por ahora, es la reserva de los derechos al Estado.

Debo hacer presente en esta Honorable Cámara, que, con esto, el actual Gobierno cumple uno de sus principales propósitos que ha

venido informando sus actividades desde que subió al poder, cual es el de defender para el país toda la riqueza nacional en forma tal que no dependa del extranjero. Esto mismo está en los postulados de la Revolución de Septiembre.

Hemos visto las dificultades que se han presentado con motivo de otros proyectos discutidos por Congresos anteriores. Sabemos que cuando se discutió el proyecto relativo a la Tracción Eléctrica, el Gobierno lo vetó precisamente porque se concedían las reservas de caídas de aguas. Ya tenemos ahí un caso palpable de la inconveniencia de no prever... Como dice el adagio, "preferible es prever antes que lamentar".

Se ha discutido si habrá conveniencia o no la habrá, en suprimir las palabras tales o cuales del proyecto... Como lo ha hecho notar un honorable colega, constituyen tales palabras la garantía más favorable y segura del proyecto.

Por mi parte, debo agregar que es profundamente conveniente mantener tales expresiones y sobre todo, porque todo esto ha sido insinuado por el Ministro respectivo.

¿Qué objeto habría, entonces, en eliminar desde luego aquella disposición, cuando ahora no se está discutiendo si se otorga o no una determinada concesión, ni se autoriza al Gobierno para establecer esta refinería?

Dada la importancia de este proyecto, y antes de que puedan presentarse mayores dificultades—ya que los intereses que podrían desarrollarse alrededor de la discusión, podría perturbar la tranquilidad necesaria para el estudio del mismo proyecto de ley—yo rogaría a mis honorables colegas que tuvieran a bien aprobar este proyecto de ley, con la modificación que han indicado los honorables Diputados señores Elgueta y Jorquera.

Con ello vamos a demostrar, una vez más, nuestro firme propósito de colaboración, despatchando cuanto antes sea posible y con el razonado estudio que acaba de hacer la Cámara, las disposiciones que se someten a nuestro conocimiento.

El señor DUSSAILLANT.—Comparto absolutamente la opinión que acaba de manifestar el honorable Diputado que deja la palabra; y, contestando las observaciones del honorable señor Cruzat Vicuña, debo hacer presente que el objeto de este proyecto de ley era para salvaguardar los intereses nacionales, por cuanto se temía que en una fecha relativamente próxima algunas empresas extranjeras

podieran instalar en el país estas refinerías de destilación de petróleo.

El señor Ministro también manifestó que el Estado no pretendía reservarse exclusivamente para sí el derecho de refinación o destilación y que estaría dispuesto a aceptar en cualquier momento que compañías nacionales hicieran este negocio, si es que contaban con los capitales necesarios, de modo que el fin y el objeto del proyecto de ley es claro y preciso: salvaguardar el interés nacional, impedir que empresas extranjeras puedan establecer esta industria en el país, lo que significaría un perjuicio para la economía nacional. Y no hay más.

El señor EDWARDS MATTE.—Por mi parte, señor Presidente, hice ya presente cuál era el criterio con que interpretaba el proyecto, que estimo grandemente previsor y oportuno.

Digo que es previsor, señor Presidente, porque no existiendo en el país a la hora actual, capital alguno invertido en la destilación de petróleo, no es hora que él se defienda directamente; y también digo que es previsor porque tiende a evitar en lo posible conflictos futuros y especialmente torcidas interpretaciones del espíritu del Gobierno. Si mañana se presentara una solicitud de una de estas poderosas empresas que se dedican al comercio de combustibles, solicitando el permiso necesario para establecer una refinería, el Gobierno, antes de concederla, tendría que estudiar las ventajas y desventajas o las garantías o falta de éstas que llevara envuelta esa concesión y si el Gobierno deseara o contestara con una negativa a esa solicitud, podría interpretarse como espíritu de hostilidad a determinada empresa o a determinada nación. En cambio, existiendo una disposición como ésta, que no tiene en vista ningún interés determinado, se salvaguardian, sin herir a nadie, altos intereses. Simplemente se reserva para el Estado una industria que está enteramente vinculada a la economía nacional.

Me parece oportuno para fundamentar el criterio con que aprecio este aspecto del proyecto, recordar que, por mi parte, en estas cuestiones, o en cuestiones análogas a ésta, en ocasiones, yo no sigo las directivas de algunos señores Ministros. Al efecto, señor Presidente, cabe recordar que cuando en una oportunidad pasada, siendo Ministro de Hacienda el señor don Pablo Ramírez, llegó a esta Cámara un proyecto que determinaba cierta forma especial de monopolio, para el Estado, en las exploraciones de los posibles terrenos petrolíferos, yo por mi parte, voté en contra de esta disposición

y expresé que, a mi juicio, esa política no era conveniente porque, aunque era muy nacionalista, ella exponía al país a un fracaso económico.

Expuse, además, que, a mi juicio también, era mejor establecer que el Estado tendría una participación importante en los descubrimientos que hicieran cualesquiera empresas particulares, con el objeto de dejar a éstas que hicieran los gastos preliminares, sin comprometer los dineros del Estado.

Se dijo en aquella oportunidad—y fué ese el criterio que predominó—que esta orientación que yo señalaba era equivocada, porque el petróleo era muy fácil de encontrar y que obraban en poder del Gobierno antecedentes que permitían establecer tal hecho.

Desgraciadamente, el optimismo de los que defendían las directivas anteriores no se ha visto hasta la fecha confirmado por el éxito. No sé cuánto habrá gastado el Estado en exploraciones petrolíferas y me agradecería, si algún honorable Diputado tuviera el dato, conocerlo.

El Estado, en mi concepto, no debe monopolizar la investigación de fuentes petrolíferas; por el contrario, debe facilitar la iniciativa de los particulares, garantizando, sí, sus intereses, garantizando que una cuota importante de las fuentes que se descubran serán de su propiedad. No creo que en esta forma se lesionaran los intereses del país y se estimularía, en cambio, el celo de las empresas particulares para que, con su experiencia en la explotación de terrenos petrolíferos, en otros países, contribuyeran a darle a Chile la independencia que se deriva de la circunstancia de contar un país con fuentes de combustibles propias.

Y he traído este recuerdo, que no incide claramente en este proyecto, a objeto de que quede una vez más establecido que no es ciega, ni sencillamente fetiquista, mi adhesión a las directivas del Gobierno, sino que es reflexiva y casi siempre cooperadora del alto sentimiento de previsión nacionalista que hoy lo anima.

Por mi parte, vuelvo a decir que no le veo al proyecto gravedad alguna y sí gran transcendencia, por cuanto evitará a Chile conflictos, que pudieran derivarse de su anhelo de perseverar en las sanas directivas de un verdadero nacionalismo.

El señor CARRASCO.—El proyecto del Gobierno que consagra para el Estado la refinación del petróleo y del carbón, tiende a poner a salvo los yacimientos petrolíferos y de carbón nacionales, a fin de evitar que éstos pasen a poder de capitalistas extranjeros, que explotarían tales yacimientos sin control al-

guno y sin ningún beneficio para el resto del país.

Y esta explotación hecha con el control del Estado, se opone a todo lo que significa monopolios odiosos, como los del consumo eléctrico y los servicios telefónicos. Si esta reserva para instalar maquinarias y oficinas se hubiera hecho muchos años antes con la industria salitrera, nos habríamos evitado la vergüenza de haber afrontado el problema en la forma que tuvo que ser abordado por el Gobierno y por el Congreso en la ley que creó la Compañía Salitrera llamada la "Cosach".

El señor SILVA (don Javier María).—¿Me permite una interrupción?

Afirmo que no hay vergüenza alguna en la forma en que se enfrentó el problema, ya que su solución es perfectamente beneficiosa para el país.

El señor CARRASCO.—Todavía no se ha hecho la historia de la marcha de la "Cosach"; de modo que no podemos decir si es beneficiosa o no para el país.

El Diputado que habla impugnó directamente este proyecto, y dijo al ser aprobado y ojalá no se realizaran los pronósticos desfavorables que algunos hacíamos respecto del porvenir de la industria salitrera; y ojalá pudiera elaborarse y colocarse nuestro producto en los mercados en forma conveniente para la economía nacional, y que no se produjeran perturbaciones de carácter social en el Norte del país.

El señor EDWARDS MATTE.—Su Señoría debe, entonces, rectificarse respecto a la afirmación que hizo respecto a la situación del salitre sintético, porque, posteriormente a las observaciones de Su Señoría, se ha publicado el acuerdo a que la "Cosach" ha llegado con los productores de aquél, que Su Señoría debe conocer, y que ha resultado favorable para nuestra industria.

El señor CARRASCO.—Mientras tanto, no sabemos cómo van a ingresar a la "Cosach" las compañías nacionales y se ha estado jugando a la baja con su valor, pues acciones que estaban a 45 pesos han llegado hasta a 13.

Muy interesante será el acuerdo a que se ha llegado en Europa; pero, entre tanto, esta circunstancia no puede pesar en el ánimo mientras el señor Ministro de Hacienda y la Comisión respectiva no publiquen la cuota con que van a ingresar muchas compañías a la "Cosach".

El señor MONTECINOS (Presidente).—Me permito observarle al honorable Diputado que se ha salido de la cuestión en debate.

El señor CARRASCO.—Estoy contestando al honorable Diputado por Santiago, a fin de dejarlo completamente satisfecho.

El señor EDWARDS MATTE.—Su Señoría está sólo exhibiendo su pesimismo enfermizo...

El señor CARRASCO.—No es pesimismo el mío; creo sólo que no hay que basarse en las informaciones a que ha aludido Su Señoría para creer en el éxito de la "Cosach".

El señor MONTECINOS (Presidente).—Llamo a la cuestión al honorable Diputado.

El señor CARRASCO.—Entonces ruego al honorable señor Edwards Matte que no me interrumpa, en la forma tan habilidosa, que sabe hacerlo en momentos en que no tengo derecho para contestarle.

Por la conveniencia que hay en poner a salvo esta reserva de riqueza nacional y coordinar los intereses del país con la industria del petróleo, daré mi voto favorable a este proyecto del Ejecutivo. Considero que las grandes riquezas como el salitre, el petróleo y las caídas de agua, deben ser nacionales en resguardo del interés público, en resguardo del porvenir de las industrias nacionales, en resguardo de la nacionalización de nuestras industrias y también en resguardo del interés económico del Estado.

Considero que uno de los problemas fundamentales que tiene por delante nuestro país, es el problema económico y la nacionalización de nuestras industrias extractivas, de nuestras grandes reservas de riqueza pública. Es éste un aspecto que defenderé a todo trance durante mi permanencia en el Parlamento, porque creo firmemente que por medio del sistema de la nacionalización, tenemos las más poderosas armas de defensa económica del país.

El señor NAVARRETE.—¡Muy bien, honorable Diputado!

El señor DEL CANTO.—Estamos todos de acuerdo...

El señor CARRASCO.—Me alegro muchísimo que estemos todos de acuerdo honorable colega.

El señor WILSON.—Votemos, entonces...

El señor CARRASCO.—Y por considerar que esta nacionalización es beneficiosa para el porvenir económico del país, me atrevo a insistir sobre la conveniencia que hay de que votemos favorablemente este proyecto del Ejecutivo. Sólo lamento que no se me haya dado la oportunidad suficiente de haber dejado ampliamente satisfecho a mi distinguido colega, señor Edwards Matte; pero espero que en otra ocasión...

El señor EDWARDS MATTE.—¿Me permite Su Señoría? Yo estoy profundamente satisfe-

cho; así es que ese aspecto descúidelo Su Señoría...

El señor CARRASCO.—Me alegro de haberlo dejado satisfecho, honorable colega, porque Su Señoría es persona muy difícil de satisfacer.

El señor MONTECINOS (Presidente).—¿Ha terminado el honorable Diputado?

El señor CARRASCO.—He terminado, señor Presidente.

El señor PRO-SECRETARIO.—El señor García Henríquez formula en reemplazo de este proyecto, el siguiente:

"Artículo único.—Por exigirlo el interés nacional, resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar, dentro del país, refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbón nacionales o extranjeros.

"Sólo en virtud de una ley se podrá permitir que se construyan y exploten por particulares las refinerías o plantas a que se refiere el inciso anterior.

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

El señor WILSON.—Es más corto el proyecto del Ejecutivo.

El señor MANDUJANO.—Es preferible el proyecto de la Comisión...

El señor DE LA CUADRA.—Me inclino por la moción que acaba de formular el honorable señor García Henríquez, porque viene a aclarar un punto que ha quedado dudoso en el transcurso del debate.

Un honorable colega decía que al establecer la ley que se reserva para el Estado el derecho de que se construyan y exploten dentro del país estas refinerías para beneficio del petróleo, va, seguramente, a establecer un monopolio en manos de un particular para que haga esta clase de explotación. Yo creo que esto es darle a la letra de la frase un alcance que no tiene ni puede tener. Todos sabemos que el Ejecutivo es enemigo de los monopolios, y que no hay ningún interés nacional en querer establecer un monopolio en esta clase de industria.

Yo creo que al decirse que el Estado podrá permitir, por medio de una ley, que se construyan y exploten dentro del país estas refinerías, se entiende que se trata de concesiones que podrán ser hechas a cualquier particular que las solicite y que acepte las condiciones que el Estado estime por conveniente imponerle. Por eso la moción del honorable señor García Henríquez me parece mucho mejor porque ella dice "por particulares" y no "por un particular". Así se evita el equívoco que podría

contemplarse en la redacción un poco vaga del artículo de la Comisión.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Ofrezco la palabra.

El señor RIVERA.—¿Podría leerse de nuevo la indicación del señor García Henríquez?

—El señor Prosecretario lee nuevamente la indicación del señor García Henríquez.

El señor RIVERA.—Esa frase "dentro del país", evidentemente que está de más.

El señor GARCIA HENRIQUEZ.—También estaba en el proyecto del Ejecutivo.

El señor RIVERA.—Quiere decir que también estaba demás. . . No hay para qué decir que la explotación se hará dentro del país, porque el Estado no irá a implantar esta industria ni en Argentina ni en el Perú ni en Bolivia; por eso es que está demás.

UN SEÑOR DIPUTADO.—También se encuentra en el proyecto de la Comisión.

El señor RIVERA.—Quiere decir que también ahí está demás.

El señor GUZMAN GARCIA.—Yo le daré mi voto favorable al proyecto tal como viene de la Comisión, sin el agregado de la frase que viene a explicar los motivos de esta ley, primero, porque la ley manda, prohíbe o permite, sin dar fundamentos, y el Reglamento de la Cámara, en uno de sus artículos dice que no deben expresarse los motivos de las disposiciones legales, sino que simplemente los preceptos. Se ha dicho que para amoldar este proyecto, a las disposiciones constitucionales que contiene el número 14 del artículo 10, es necesario que se diga que el interés nacional así lo requiere. Yo pienso que se le está dando a este artículo de la Constitución un sentido que realmente no tiene. No se trata aquí de prohibición, que es a lo que se refiere el artículo de la Constitución.

¿Estamos en presencia de un proyecto que prohíba alguna industria? Absolutamente no. Estamos discutiendo un proyecto que reglamenta una industria. . .

El señor DE LA CUADRA.—Las leyes son prohibitivas o permisivas. Este precepto constitucional se ha aplicado durante muchos años, en el Parlamento al hacer estas concesiones. Así, por ejemplo, a la Compañía de Gas se le concedió privilegio exclusivo para explotar esta industria durante 30 años, fundándose en esta disposición constitucional.

Ese es el sentido que se le ha dado a la ley. . .

El señor GUZMAN GARCIA.—Una desgraciadísima interpretación, que no tiene ninguna razón de ser. Es lo mismo que cuando se dice "que los actos que prohíbe la ley, según

el artículo 10 del Código Civil, son nulos y de ningún valor", y más adelante se dice que, para vender los bienes de menores se necesita autorización judicial. ¿Quiere decir esto que prohíbe el acto? No, señor; sólo se reglamenta. Aquí lo que ocurre es que se autoriza la explotación del petróleo; que se autoriza su destilación, pero mediante ciertos requisitos legales.

La prohibición de la Constitución se refiere a aquellas concesiones que, como dice la disposición, se oponen a las buenas costumbres, a la seguridad o a la salud públicas o lo exige el interés nacional. El interés nacional puede exigir en un momento dado una prohibición y esta prohibición tiene que ser absoluta; por ejemplo, la fabricación de armas en un momento de excitación pública.

En este caso el interés nacional, prohíbe la fabricación de armas o explosivos; pero no se reglamenta esa fabricación, como aquí se trata de reglamentar la explotación del petróleo y del carbón. Este es el alcance de la disposición constitucional.

Por lo tanto, no hay para qué decir: "Por exigirlo el interés nacional".

Por esta razón, voy a darle mi voto negativo a esta indicación y votaré el proyecto tal como viene de la Comisión.

El señor QUEVEDO.—En esta misma forma pienso yo.

El señor JORQUERA (don Francisco).—En mi concepto, la interpretación constitucional que hace el honorable señor Guzmán García no es aceptable. No lo es, porque el proyecto reserva al Estado la explotación, es decir, que le otorga el derecho de construir y explotar, o de permitir, por medio de una ley, que se construyan o exploten dentro del país, refinerías para beneficio del petróleo importado o nacional.

Desde el momento en que se reserva al Estado o a las empresas facultadas por una ley, la explotación, se quiere decir que a las demás empresas se les prohíbe. En consecuencia, la aplicación estricta del precepto constitucional, que dice que ninguna clase de trabajo o industria puede ser prohibido, a menos que se oponga a las buenas costumbres, a la seguridad, o a la salubridad pública, exige una declaración en el sentido de que el interés nacional así lo requiere.

Desde luego, en este caso, no se trata de que las industrias, cuya prohibición de explotar establece el proyecto, sean contrarias ni a las buenas costumbres, ni a la seguridad pública, ni a la salubridad pública. Se trata únicamente de que el interés nacional exige que se reserve

este derecho al Estado. De manera que cuando es el interés nacional el que exige el monopolio de una industria o la prohibición de que los particulares la exploten, es necesario, según el precepto constitucional, que una ley lo declare así.

No se trata, pues, de que se diga solamente que el Estado se reserva este derecho, sino que debe consignarse una declaración, que diga que el interés nacional lo exige. Hay muchos precedentes sobre esta materia y, entre otros, recuerdo la Ley de Alcoholes. Cuando se estableció la prohibición del funcionamiento de las cantinas los días Sábados en la tarde y los Domingos íntegramente, se estableció categóricamente, que, por exigirlo el interés nacional, se procedía en esta forma. El legislador ha entendido que cuando el interés nacional exige la prohibición o restricción de la libertad de comercio, debe categóricamente, explícitamente hacerse tal declaración.

Por esto, he mandado a la Mesa, acompañando por el honorable señor Elgueta, una indicación para que se inicie este proyecto de ley con la frase: "Por exigirlo el interés nacional, resérvese, etc."

El señor MONTECINOS (Presidente).—Ofrezco la palabra.

El señor GUZMAN GARCIA.—Voy a contestar con dos frases las observaciones que ha hecho mi distinguido amigo, el honorable Diputado señor Jorquera, don Francisco, respecto de mi interpretación constitucional. El proyecto en discusión no prohíbe ninguna industria...

El señor JORQUERA (don Francisco).—Se prohíbe la explotación a todas las personas que no sean el Estado.

El señor GUZMAN GARCIA.—Pero el proyecto no contiene la prohibición de ninguna industria, sino la reglamentación de la industria.

La prohibición significa la declaración absoluta y terminante de que no se haga tal o cual cosa, como, por ejemplo, que se editen estampas inmorales, que se fabriquen explosivos o armas, etc. En una palabra, se impide el establecimiento de esas industrias. En cambio, aquí se trata de dar ocasión a que la industria exista mediante cierta reglamentación para su explotación.

El señor JORQUERA (don Francisco).—Por eso he dado el ejemplo de la ley de alcoholes, en la cual no se prohíbe el expendio de bebidas alcohólicas, sino que se reglamenta su expendio. Este es un caso exactamente igual.

El señor GARCIA HENRIQUEZ.—Hago in-

dicación para que se suprima en la indicación que presenté la frase: "dentro del país".

El señor MONTECINOS (Presidente).—Si le parece a la Cámara se aceptará la petición. ACORDADO.

Ofrezco la palabra.

Ofrezco la palabra.

Cerrado el debate.

Si no se pide votación, daré por aprobado en general el proyecto.

APROBADO.

En votación la indicación del señor García Henríquez, que es la más comprensiva.

El señor PROSECRETARIO.—Dice la indicación:

"Artículo único.—Por exigirlo el interés nacional, resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbón nacionales o extranjeros.

"Sólo en virtud de una ley se podrá permitir que se construyan y exploten por particulares las refinerías o plantas a que se refiere el inciso anterior.

"Esta ley regirá desde la fecha de su publicación en el DIARIO OFICIAL".

El señor DUSSAILLANT.—Esa idea fué la aceptada en la Comisión.

—VOTADA ECONOMICAMENTE LA INDICACION, FUE APROBADA POR 49 VOTOS CONTRA 14.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Queda sin efecto la indicación de los señores Jorquera (don Francisco) y Elgueta.

El señor SECRETARIO.—Indicación del señor Lezaeta, para que se agregue un artículo 2.º que disponga:

"Artículo—2.º No quedan incluidos en la disposición anterior la explotación y beneficio de los esquistos betuminosos que existan en el país".

El señor MONTECINOS (Presidente).—En votación.

El señor DUSSAILLANT.—Si me permite la palabra...

El señor MONTECINOS (Presidente).—Estamos en votación.

El señor WILSON.—¿Quiere, permitirme la palabra...? Es para pedir que se lea nuevamente la indicación, porque no alcanzamos a oír.

El señor Prosecretario lee nuevamente la indicación del señor Lezaeta.

El señor LEZAETA.—Es verdad que el señor Diputado informante expresó que no comprendía la ley a los esquistos betuminosos...

El señor DUSSAILLANT.—En la Comisión se consultó esta idea, y todos estuvimos de acuerdo, incluso el señor Ministro, en que no quedaban incluidos. Así es que eso está ya consultado.

El señor RETAMALES.—Y, además, la verdad sea dicha, hasta hoy los esquistos betuminosos no han podido ser explotados. Así es que se va a dar importancia a algo que realmente no la tiene.

El señor LEZAETA.—Pero puede tenerla mañana.

El señor WILSON.—Queda entendido que los esquistos betuminosos no quedan incluidos en este proyecto.

El señor LEZAETA.—Por lo demás, si queda expresado en la historia de la ley que no quedan incluidos, yo retiraría mi indicación.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Si ningún señor Diputado hace suya la indicación del señor Lezaeta, se daría por retirada la indicación.

El señor LEZAETA.—Si ya está eso acordado tácitamente...

El señor MONTECINOS (Presidente).—Queda retirada la indicación.

QUEDA DESPACHADO EL PROYECTO.

El señor SILVA (don Javier María).—Señor Presidente, yo rogaría a Su Señoría que solicitase el asentimiento de la Honorable Cámara para tramitar el proyecto que se acaba de despachar sin esperar la aprobación del acta.

El señor MONTECINOS (Presidente).—Si a la Honorable Cámara le parece, se tramitaría el proyecto sin esperar la aprobación del acta. ACORDADO.

4.—TEXTO DEL PROYECTO APROBADO POR LA CAMARA DE DIPUTADOS

“Artículo único.—Por exigirlo el interés nacional, resérvese para el Estado el derecho de construir y explotar refinерías para beneficio de petróleo importado o nacional, y plantas para la hidrogenización de petróleos o carbón nacionales o extranjeros.

“Sólo en virtud de una ley se podrá permitir que se construyan y exploten por particulares las refinерías o plantas a que se refiere el inciso anterior.

“Esta ley regirá desde la fecha de su publicación en el DIARIO OFICIAL”.

ANÁLISIS INMEDIATO: COMPONER las siguientes determinaciones:

Agua total

Análisis de la materia en el agua total:

- 1.—Agua hidrogénica.
- 2.—Azúcar.
- 3.—Materia volátil (sin humedad).
- 4.—Carbono libre.
- 5.—Azúcar.
- 6.—Residuo carbonoso superior.

1.—Carbono (C)

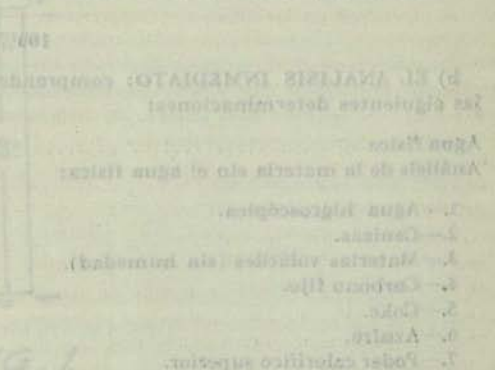
2.—Hidrógeno (H)

3.—Azúcar (S)

4.—Alérgico (O) más nitrogeno (N)

5.—Agua hidrogénica (A)

6.—Comida (C)



Este tipo es muy importante porque es un factor decisivo en el estudio del poder calorífico interior, el cual a su vez se emplea para determinar el rendimiento térmico de las calderas. El método empleado para determinar el agua hidrogénica, puede decirse que es una especie de naturaleza del combustible, en la medida en que el agua o bien es la acción directa del agua.

Estas determinaciones que es necesario distinguir de las de los combustibles que se se a determinar algunas hidrogénicas, porque hay algunas comunes que coinciden con las (C), (H), (S) y (O) de la materia volátil.

En el análisis, para todos los casos existen solo métodos generales, que permiten determinar la humedad con cierta exactitud.

Este método está basado en la colocación del carbón hecho polvo, durante la noche al menos, en un desecador con ácido sulfúrico.

Para hacer más al desecador se necesitan que la temperatura aumente, y después se un polvo de clara una delgada capa de grasa de buena resistencia para que se pueda preparar con la parte de agua lo más exacta de muestra líquida.

Los dos aparatos más prácticos para hacer el

SECCION CARBONERA

ANALISIS INMEDIATO Y ENSAYOS PRACTICOS PARA ESTABLECER LA CALIDAD DE LOS CARBONES

POR

MOISÉS ARELLANO C.
Ingeniero Químico Industrial

Aun cuando no dudamos de que los lectores de esta revista saben que existen en los carbones dos clases de análisis químicos, estimamos conveniente recordarlos aquí, no tanto como una novedad, como para facilitar la claridad del capítulo que deseamos exponer. Pues bien, esos análisis son:

- a) Elemental, y
- b) Inmediato.

a) EL ANALISIS ELEMENTAL comprende el dosaje de los diversos elementos que componen el combustible. Estos dosajes conviene presentarlos bajo el formulario que a continuación indicamos, para dar margen a comparar con facilidad, los resultados obtenidos de un yacimiento con los de otro, y de clasificar en consecuencia el carbón, dentro de uno de los grupos establecidos.

1.—Carbono (C)	>	%
2.—Hidrógeno (H)	>	
3.—Azufre (S)	>	
4.—Oxígeno (O) más nitrógeno (N)	>	
5.—Agua higroscópica (Ac).....	>	
6.—Cenizas (Cz)	>	

	100%	

b) EL ANALISIS INMEDIATO: comprende las siguientes determinaciones:

Agua física %
Análisis de la materia sin el agua física:

- 1.—Agua higroscópica.
- 2.—Cenizas.
- 3.—Materias volátiles (sin humedad).
- 4.—Carbono fijo.
- 5.—Coke.
- 6.—Azufre.
- 7.—Poder calorífico superior.

Este análisis es de suma importancia porque con él se aprecian las verdaderas bondades prácticas de los carbones.

Las determinaciones que se indican en el análisis inmediato se hacen por medio de operaciones químicas sencillas, tales como: evaporación, destilación, combustión etc., etc. Estas operaciones permiten separar en grupos principales las materias que integran el combustible.

1.—DETERMINACION DEL AGUA HIGROSCOPICA (HUMEDAD)

Este dato es muy importante porque es un factor directo en el cálculo del poder calorífico inferior, el cual a su vez se emplea para determinar el rendimiento efectivo de las calderas.

El método empleado para determinar el agua higroscópica, puede decirse que se basa según la naturaleza del combustible, en la rarefacción del aire, o bien en la acción directa del aire caliente.

Estamos diciendo que es necesario distinguir la clase de combustible que se le va a determinar el agua higroscópica, porque hay algunos carbones que calentados sobre 100° C., se oxidan o pierden parte de la materia volátil.

Sin embargo, para todos los casos existe un solo método general, que permite determinar la humedad con entera exactitud.

Este método está basado en la colocación del carbón, hecho polvo, durante 48 horas al vacío, en un desecador con ácido sulfúrico.

Para hacer vacío al desecador es necesario que la tapa ajuste herméticamente, y que lleve en sus bordes de cierre una delgada capa de grasa; da buenos resultados aquella grasa que se le ha preparado con $\frac{1}{2}$ parte de grasa de lino, y $\frac{1}{2}$ parte de vaselina líquida.

Los dos aparatos más prácticos para hacer el

vacío al desecador son: la máquina neumática, y la trompa metálica de vacío.

Una máquina neumática, que da excelentes resultados, es la bomba de vacío de doble paleta cuyas características son las siguientes: Altura 390 mm.; ancho 450 mm.; largo 275 mm.; peso sin aceite 63 Kgs.; diámetro de las paletas 300 mm.; fuerza de absorción 1/3 HP.; a. p. m. 350. En 6'30" se obtiene una presión de 0,0020 mm. de mercurio. El aceite que debe emplearse en esta bomba es del tipo fluido para dinamo, exento de cuerpos volátiles como petróleo, bencina, etc.

Sin embargo, no siempre en los Laboratorios de Ensayos es posible contar con esa clase de aparatos fabricados hoy día sólo en el extranjero y que por consecuencia, los fletes, recargos, etc., en relación al volumen y al peso hacen subir el costo en una forma desmesurada. Por esta razón, mucho más aceptable es el empleo de la trompa metálica de vacío, que siendo también fabricada en el extranjero, es de un volumen mucho más reducido que el de la má-

quina neumática, como puede apreciarse en la siguiente figura:

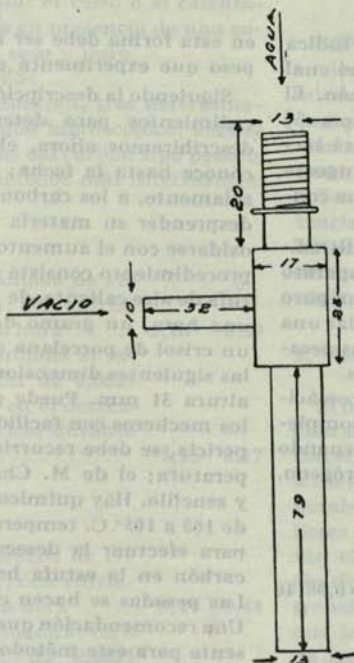
Por otra parte, un método general también aplicable a todos los carbones, es el que consiste en calentar al baño-maría ($\pm 100^{\circ}\text{C}$) una cantidad de carbón, sobre la cual se hace pasar una corriente de hidrógeno puro y seco (a falta de éste, puede emplearse nitrógeno o anhídrido carbónico). Este método si no se hace con todas las precauciones necesarias resulta enteramente falso. Es por esto que lo estimamos difícil y largo, pero si no se cuenta con los medios necesarios para aplicar el procedimiento al vacío, obligadamente se tendría que recurrir a él, siempre en el caso de que el carbón al ser sometido a un calentamiento hasta 105°C . sufre anomalías.

La distribución de las piezas que se emplean en el dosaje del agua higroscópica en presencia de hidrógeno, se indican en la figura 2.

Para la producción del hidrógeno, estimamos muy conveniente la siguiente reacción:



TROMPA METÁLICA DE VACÍO



PESO = 124 Gms.
MEDIDAS EN MM

FIG 1

Antes de penetrar el hidrógeno por el tubo (a) indicado en la Fig. N.º 2, se le hace pasar por una solución saturada de permanganato de potasio, y en seguida se le hace pasar por un tubo en U que contenga pómez potasada, y por último por ácido sulfúrico concentrado para retener totalmente la humedad.

Sin embargo, este procedimiento presenta las siguientes ventajas; haciendo el experimento una sola vez, se comprueba si está bien hecho, pesando el balón que contiene más o menos 10 grs. de carbón antes y después de la desecación; ambas pesadas deben hacerse en presencia de aire seco. La pérdida de peso acusada

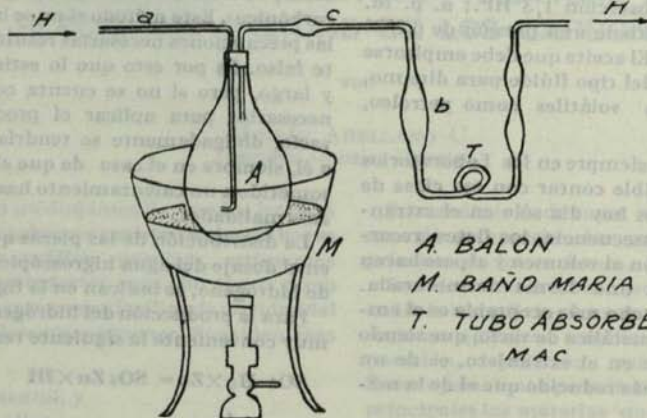


FIG 2

El tubo T de Mystscherbysch, que se indica en la Fig. 2, contiene ácido sulfúrico, el cual absorbe el agua que desprende el carbón. El desprendimiento de la humedad demora $\frac{1}{2}$ hora, a $1\frac{1}{2}$ hora reconociéndose que está terminada la operación en que en la parte angosta (C) no se depositan más gotitas de agua condensada.

RECOMENDACIONES PARA ESTE PROCEDIMIENTO: Se debe dejar enfriar el aparato circulando la corriente de hidrógeno puro y seco, en seguida se le debe hacer circular una corriente de aire seco, a fin de hacer las pesadas siempre en las mismas condiciones.

En efecto, si la pesada inicial del tubo con ácido sulfúrico fué hecha cuando estaba completamente lleno de aire, y la pesada final cuando estaba completamente lleno de hidrógeno, resultan errores considerables.

Para una capacidad de	
63 cc. de aire contenido	Grs.
en el aparato, pesa.	$1,293 \times 0,063 = 0,08146$
Para una capacidad de	
63 cc. de hidrógeno	
contenido en el aparato,	
pesa	$0,09 \times 0,063 = 0,00567$

El error por esta causa es..... = 0,07579

en esta forma debe ser igual a la ganancia de peso que experimenta el absorbedor.

Siguiendo la descripción de los distintos procedimientos para determinar la humedad, describiremos ahora, el más sencillo que se conoce hasta la fecha; pero que es aplicable solamente, a los carbonos que no empiezan a desprender su materia volátil a 100° C; ni a oxidarse con el aumento de temperatura. Este procedimiento consiste en calentar en una estufa de aire caliente, de 105 a 115° C., durante una hora, un gramo de carbón, colocado en un crisol de porcelana que tenga por ejemplo las siguientes dimensiones: diámetro 34 mm.; altura 31 mm. Puede graduarse la llama de los mecheros con facilidad, pero si no se tiene pericia, se debe recurrir al regulador de temperatura; el de M. Charcel es muy práctico y sencillo. Hay químicos que aconsejan llegar de 100 a 105° C. temperatura que es suficiente para efectuar la desecación, manteniendo el carbón en la estufa hasta pesada constante. Las pesadas se hacen cada hora de intervalo. Una recomendación que es necesario tener presente para este método, es la de no colocar el ensayo, o mejor dicho el crisol, sobre el forro basal de la estufa, si la estufa es calentada directamente.

De un modo general indicamos a continuación el procedimiento que se prefiere para determinar la humedad en los combustibles sólidos más corrientes.

COKE: Con la materia groseramente triturada al tamaño de una nuez, o a lo más de un garbanzo, se pesa en una bandeja de latón 100 a 200 grs. de coke se lleva a la estufa a una temperatura de 150 a 200° C. durante media hora. La pesada considerada después de extraída el agua higroscópica es aquella en que el coke ya frío, vuelve a empezar a tomar humedad de la atmósfera.

LAS ANTRACITAS Y LAS HULLAS MAGRAS: según P. Mahler pueden ser calentadas hasta 150° C. sin temor a expulsar las materias volátiles. La oxidación en esta clase de carbones siempre es muy lenta, por lo tanto se puede determinar la humedad, manteniendo el carbón hasta 115° C. y pesada constante.

LAS HULLAS GRASAS, LOS LIGNITOS Y SOBRE TODO LAS TURBAS: se oxidan con la temperatura en tal forma, que en algunas hullas grasas a 120° C., durante 8 días aumentan en peso 10%. Para esta clase de carbones, los únicos procedimientos aplicables para determinar la humedad son: el vacío o el calentamiento al baño-maría en presencia de una corriente de hidrógeno seco y puro.

DETERMINACIONES:

Indicamos a continuación, tres determinaciones repetidas de agua higroscópica, hechos con muestras distintas del carbón tipo pesado, empleando los dos métodos más interesantes:

MUESTRA A.

1.—Humedad determinada de 110 a 115° C., una hora; con enfriamiento al vacío, una hora	%	%
	3,28	3,20
2.—Humedad determinada al vacío hasta la presión de 0,0023 m/m. de mercurio en el desecador de ácido sulfúrico, durante 48 horas	3,25	3,17

MUESTRA B.

1.—Humedad determinada de 110 a 115° C., una hora; con enfriamiento al vacío, una hora	3,44	3,44
2.—Humedad determinada al vacío hasta la presión de 0,0023 m/m. de mercurio en el desecador de ácido sulfúrico, durante 48 horas	3,62	3,63

MUESTRA C.

1.—Humedad determinada de 110 a 115° C., una hora, con enfriamiento al vacío, una hora	%	%
	2,86	2,84
2.—Humedad determinada al vacío hasta la presión de 0,0023 m/m. de mercurio en el desecador de ácido sulfúrico durante 48 horas	3,15	3,10

La diferencia mayor entre el vacío y la estufa es de 0,31% más humedad para el primer procedimiento que para el segundo, sin duda alguna el método más exacto es el del vacío, pero atendiendo a los resultados industriales y al subido número de muestras diarias que convenga analizar en un Laboratorio de carbones, estimamos que para los carbones pesados se puede determinar convenientemente el agua higroscópica de 110 a 115° C., durante una hora.

MUESTRA D.

Desecación en C O ²	%	%
> al vacío (6 días)	4,95	5,07
> a la estufa	4,89	5,09

CONCLUSIONES: En los carbones pesados, cualesquiera de los procedimientos para determinar el agua higroscópica da buenos resultados, porque estos carbones no sufren alteración notable, con el aumento de temperatura, siempre que no sea esta superior a 115° C.

Terminaremos este capítulo con una advertencia, cuando se empleen crisoles de porcelana esmaltada «Bayeux» se hace necesario antes de emplearlos, sacarles la humedad higroscópica que absorbe dicha superficie.

2.—DETERMINACION DE LAS CENIZAS

El principio en que está basada la determinación de cenizas, es el de quemar en contacto con el aire la materia orgánica del combustible, a fin de obtener un residuo de sustancias minerales fijas a la temperatura del rojo vivo. Estas sustancias minerales fijas, no representan el peso de las sustancias minerales que contiene el carbón, porque la calcinación hace transformaciones extraordinarias. Es por esto que la determinación de las cenizas depende de las condiciones en que se efectúa, puesto que los carbonatos deberán pasar por el calentamiento a óxidos, los sulfatos a sulfuros y éstos a su vez perdiendo el azufre serán des-

compuestos para producir óxidos. Todas estas descomposiciones y transformaciones, dependen directamente de la intensidad del calor y de la duración del calentamiento.

Para toda determinación de cenizas, lo mejor es prolongar el calor, porque es necesario asegurar la completa descomposición de los carbonatos y de los sulfatos, aun cuando se crea que se ha combustionado completamente la parte orgánica.

Según las cantidades en $Fe_2 O_3$ ó de $Ca O$ que contienen las cenizas, el color es variable, y entre éstos, los más corrientes son el blanco, el café, el gris, el amarillo, el rosa y el rojo.

METODO PARA DETERMINAR LAS CENIZAS: Para efectuar el dosaje de las cenizas es muy recomendable emplear crisoles de cuarzo y hornos eléctricos, a falta de estos últimos, muchas calentadas por mecheros Mécker, porque dan más temperatura que los Bunsen. En todos los casos es necesario alcanzar la temperatura de $800^{\circ} C.$, manteniéndola por lo menos media hora. La materia debe estar al estado de polvo impalpable presentando una gran superficie de combustión, para lo cual deberán ser los crisoles bastante extendidos.

Insuperables son los llamados bañitos opacos de sílice fundida a las siguientes dimensiones:

BAÑITO ÓPACO DE SÍLICE FUNDIDA

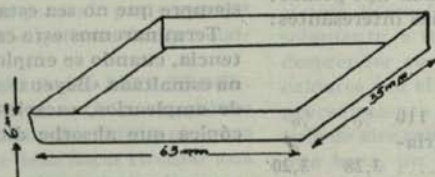


FIG 3

Si se emplean crisoles de platino, es necesario no ponerlos en contacto directo con sustancias silíceas, porque éstas lo deterioran. Estimamos que en los Laboratorios no deben emplearse crisoles de platino para determinar las cenizas, porque el carbono del combustible reacciona con el platino poniéndolo frágil y dándole un color ferruginoso; igual cosa pasa en la parte externa del crisol, con el carbono del gas. Para hacer esta determinación, es necesario tener siempre presente empezar el calentamiento paulatinamente en presencia de **BASTANTE AIRE**, con estas recomendaciones, se

evitan las proyecciones y por otra parte la formación de coke que es de difícil combustión.

Si en el calentamiento, se emplea una mufla, téngase cuidado con el tiraje, porque si es excesivo ocasionaría pérdidas de cenizas.

Recomendación: Para estar seguro de que todo el combustible ha sido reducido a cenizas, basta agregar (una vez frío el crisol) un poco de alcohol puro, y en seguida encenderlo; si al momento de apagarse la llama se acusa algún punto luminoso sobre la ceniza, es porque hay todavía en ella, materia combustible y se hace necesario entonces volverla a calcinar.

DETERMINACIONES COMPARATIVAS DE CENIZAS

Utiles: crisol de sílice de $63 \times 35 \times 6$ mm/m horno eléctrico en sílice a 220 volts.

Referencia de la muestra	Determinación hecha por otros, en un Laboratorio de análisis de carbones	Determinación hecha por nosotros, en un Laboratorio de Análisis de los FF. CC., en Santiago	Diferencia
Muestra A.	6,15%	5,90%	0,25%
> B.	5,94%	5,81%	0,13%
> C.	7,91%	8,04%	0,13%
> D.	8,23%	08,02%	0,21%

BAÑITO ÓPACO DE SÍLICE FUNDIDA

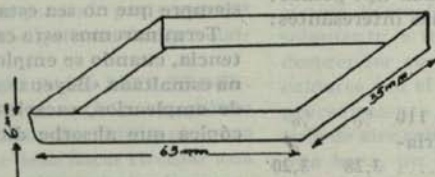


FIG 3

DETERMINACIONES DE CENIZAS POR UN MISMO OPERADOR:

Muestra	Diferencia
A.	5,60% 5,67% 0,07%
> B.	7,20% 7,46% 0,14%
> C.	6,55% 6,60% 0,05%
> D.	4,57% 4,58% 0,11%

CONCLUSIONES: La determinación de las cenizas de un carbón, es una operación bastante precisa, en especial, podemos asegurar esto, para los carbones pesados de Chile; tanto,

que no sería posible admitir entre dos operadores diferentes, una diferencia superior a 0,3%.

3.—DETERMINACION DE LA MATERIA VOLATIL

Con el fin de dejar bien en claro los conceptos, iniciamos este capítulo con las siguientes definiciones.

MATERIA VOLATIL TOTAL: Es la cantidad total de los gases que contiene el carbón, es decir el agua higrométrica más los gases e hidrocarburos.

MATERIA VOLATIL PARCIAL: Son los gases e hidrocarburos, es decir, la materia volátil total menos el agua higrométrica

La materia volátil parcial se caracteriza por ser casi enteramente combustible, a excepción del oxígeno y del nitrógeno.

Por otra parte la cantidad de materias volátiles que se determinan en el crisol, corresponden únicamente a la parte orgánica del carbón y no a la del residuo mineral del cual también se desprende materia volátil al determinar las cenizas.

Esa materia volátil que corresponde a las cenizas es formada por agua de hidratación, por anhídrido sulfuroso y ácido carbónico; desprendidos por la calcinación de los sulfatos y carbonatos de hierro y de calcio, conjuntamente con los silicatos.

Es por esto que el porcentaje de CARBONO FIJO que se da por la diferencia del coque con las cenizas tiene que ser científicamente inexacto.

Es cosa comprobada en Geología, que en la composición del carbón influye la presión, el tiempo y el calor. De ahí ha nacido la idea general que a mayor hondura debiera encontrarse un carbón con menos materias volátiles, y por consecuencia con mayor cantidad en carbono fijo.

Se ha tratado, pues, de fijar la posición de los diferentes mantos de carbón por medio de los porcentajes en materias volátiles; pero para determinar la posición que corresponde en el perfil a las capas carboníferas debemos valer nos también de las observaciones geológicas.

El procedimiento de clasificar los carbones por su materia volátil, suele ser enteramente falso, porque las presiones tectónicas fueron muy variables en diferentes hoyas carboníferas muy cercanas.

Nosotros más adelante expondremos un estudio completo sobre este problema, mani-

festando desde luego, en lo que se refiere a los carbones de la zona de Arauco que estamos muy de acuerdo con esa teoría. Sin embargo, de un modo general el manto arriba tiene más materia volátil que el manto alto que se encuentra a mayor profundidad, con lo cual no contradecemos nuestra primera idea, pues esos resultados son el término medio,—de muchas determinaciones parciales.

Por otra parte, las fallas que hacen variar los niveles en una forma imprevista hacen sin duda fluctuar los resultados parciales, pero no así los términos medios generales, los cuales marchan de acuerdo con los "PROMEDIOS DE NIVEL".

A continuación presentamos un estudio sobre 8 determinaciones de materias volátiles, sobre muestras de carbón "escogido a mano" de minas situadas en el Golfo de Arauco.

Este estudio tiende a buscar la relación que hay entre la materia volátil y el nivel a que se encuentra cada veta.

"MATERIAS VOLATILES DE CARBONES ESCOGIDOS A MANO"

PIQUE A.			PIQUE B.		CHIFLON C.		
Arriba	Chica	Alta	Chica	Alta	Arriba	Chica	Alta
44,23	39,64	41,22	40,03	39,11	41,63	42,06	40,27
42,55	40,30	39,06	43,28	39,74	40,78	39,60	41,15
43,08	40,86	39,84	42,43	39,39	39,46	38,86	40,73
43,63	39,64	38,99	40,67	39,20	40,75	38,68	40,12
41,23	38,57	40,05	40,60	38,68	39,19	38,06	40,25
45,31	42,26	38,83	41,81	40,27	41,86	38,98	40,72
44,31	38,74	39,08	41,58	39,36	40,98	40,26	41,32
43,65	37,99	38,94	38,45	38,65	40,92	38,15	37,40

Siendo el promedio de las cenizas: %.

5,26 2,03 1,36 3,29 1,20 1,79 1,95 1,45

Y el promedio de las humedades: %.

2,51 3,56 3,86 3,38 4,10 3,33 3,74 3,35

El carbón sin humedad y sin cenizas tiene por materia volátil %.

47,68 42,10 41,67 44,04 41,60 42,90 41,70 42,27

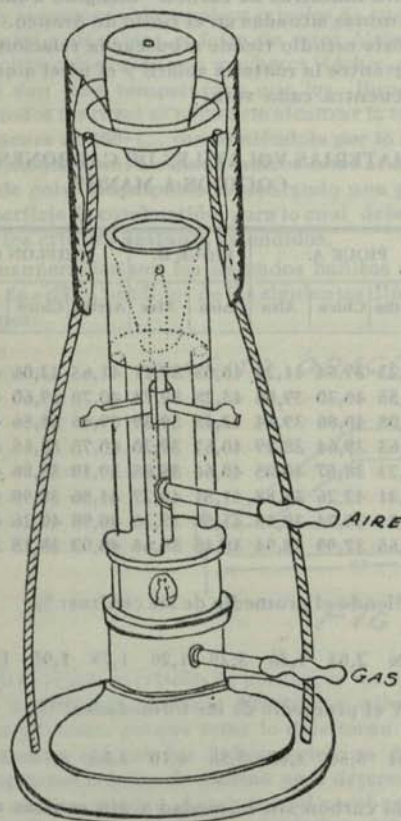
Encontrándose las vetas a una profundidad de la boca de la mina de:

109 m. 145 m. 153 m. 124 m. 133 m. 251 m. 232 m. 288 m.

Por lo tanto, el término medio de la materia volátil empleando el método Muck, para el carbón indicado, sin cenizas y sin humedad es 42,99%.

Conclusiones: Por medio de las determinaciones anteriores se establece, que en los referidos carbones, la materia volátil es mayor cuando se encuentra la veta a menor profundidad.

Para los carbones del Chiflón C., y también los demás indicados; las alturas que hemos dado anteriormente no establecen lo contrario, porque dichas dimensiones no son las alturas medias sino que simplemente son las cotas que existen de la boca de la mina a la veta. Es in-



QUEMADOR BERZELIUS

FIG 4

dispensable considerar que, a causa de las fallas estas alturas cambian en tal forma, que se trabaja en algunos laboreos, la veta alta y la veta arriba a un mismo nivel.

METODO SEGUN MUCK, PARA DETERMINAR LA MATERIA VOLATIL:

a) Mechero: El quemador que se recomienda usar es el de "Berzelius" cuyo diseño es la figura 4.

Si se carece en el Laboratorio de este quemador, se puede usar con buenos resultados los mecheros con boquilla Mecker, los cuales desarrollan con facilidad una llama no inferior a 18 cms. de alto. El promedio de temperatura en dichos mecheros es de 1.700° C.; siendo el de los Bunsen sólo 1.180° C.

b) Crisol: Para la determinación de la materia volátil debe usarse crisoles de platino con fondo redondo, y con tapa que ajuste herméticamente.— La altura del crisol no debe ser inferior a 30 m/m ni superior tampoco a 35 m/m.

A continuación indicamos las medidas del crisol, que en el método Muck, estimamos más apropiado, al emplear un mechero Mecker a falta del quemador Berzelius.

CRISOL DE PLATINO

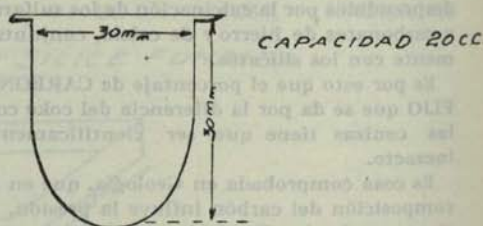


FIG 5

Para la determinación de la Materia Volátil, por el método referido, el carbón debe estar finamente molido pesándose 1 gramo con aproximación al milígramo.

La altura que debe haber entre el fondo del crisol y la boquilla del mechero es de 3 cms.; el triángulo que sostiene el crisol puede ser fabricado de sílice, aun cuando por su duración se prefieren los fabricados con hilo de platino.

Primero se empieza la operación haciendo funcionar el mechero Berzelius como un simple Bunsen, a fin de que no haya proyecciones de partículas sólidas, la llama debe ser en-

tre blanca y azul. Inmediatamente que empieza a apagarse la llama de la materia volátil, se le da un golpe de fuego, haciendo funcionar el mechero con un insuflador de pedal, gasómetro o bien un ventilador, (presión 350 a 400 mm). El golpe de fuego tiene por objeto hacer desprender el hidrógeno. En el caso de usarse un mechero con boquilla Mecker, puede emplearse como auxiliar un soplete corriente, sin apagar el mechero, dirigiéndose primero la llama al fondo del crisol y luego recorriendo los contornos, procurando llegar siempre al rojo vivo. Se lleva el crisol en seguida al desecador; es muy recomendable hacerle el vacío o bien mantenerlo en corriente de anhídrido carbónico durante el enfriamiento, a fin de evitar corrientes de aire frío, que son en estas condiciones muy oxidables.

El coke, una vez enfriado se coloca sobre un vidrio de reloj; y se pesa, cuidando de no vaciar las partículas de carbono que quedan adheridas al crisol de platino, porque no se consideran como parte del coke sino como partes virtualmente desprendidas del alquitrán.

MATERIA VOLÁTIL DEDUCIDAS LAS CENIZAS Y LA HUMEDAD

Si la materia volátil se ha determinado con el carbón seco, se puede obtener la cantidad de materia volátil por ciento en el carbón sin cenizas, aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{Materia volátil sin cenizas} \quad \text{Mat. volátil} \\ \text{A). (con el carbón seco)} \quad = \frac{\quad}{100 - \text{cenizas}} \times 100$$

Y si se ha determinado con el carbón húmedo se tiene:

$$\text{Materia volátil sin cenizas} \quad \text{M. volátil parcial} \\ \text{B). y sin humedad..} \quad = \frac{\quad}{100 - (\text{humedad} + \text{cenizas})} \times 100$$

El anterior dato es de gran importancia en la clasificación de los carbones por veta y por mina.

Para que se comprenda mejor lo anterior se indican dos ejemplos:

$$\text{A). Cenizas} \quad \dots \dots \dots 5,36\% \\ \text{Mat. volátil} \quad \dots \dots \dots 40,89\%$$

$$\text{(*) Materia volátil sin cenizas } 40,89 \\ \text{(con el carbón seco)} \quad = \frac{\quad}{100 - 5,36} \times 100 \\ = 43,20\%$$

$$\text{B). Humedad} \quad \dots \dots \dots 2,8\% \\ \text{Cenizas} \quad \dots \dots \dots 6,28\% \\ \text{M. volátil parcial} \quad \dots \dots \dots 39,39\%$$

$$\text{(*) Materia volátil sin cenizas} \quad 39,39 \\ = \frac{\quad}{\quad} \times 100 \\ \text{y sin humedad} \quad \dots \dots \dots 100 - (2,89 + 6,28) \\ = 43,36\%$$

Conociendo la materia volátil del carbón puro, sin cenizas y sin humedad, en un determinado tipo de carbón, es fácil calcular la materia volátil parcial que deberá tener una muestra cualquiera, pero del mismo tipo con sus cenizas y humedades determinadas previamente.

Ejemplo: Supongamos que la materia volátil de un determinado carbón sin cenizas y sin humedad es 43,36%.

Por otra parte las cenizas y la humedad determinadas en el Laboratorio son: 6,28% y 2,89% respectivamente. Se conocerá pues, la cantidad en materia volátil parcial aplicando la siguiente ecuación.

$$\text{Materia volátil parcial} \quad = \frac{43,36 \times 100 - (2,89 \times 6,28)}{100}$$

Este método para determinar la materia volátil parcial es aproximativo y sólo para carbones ya conocidos.

Es fácil demostrar que la ecuación (*) tiende a aumentar a medida que crece el porcentaje de cenizas y humedad.

Sin embargo, hemos hecho todos los cálculos de la materia volátil en el carbón puro (sin cenizas y sin humedad) en la forma indicada, pensando que el error que podemos haber introducido en los resultados es insignificante, puesto que dichos cálculos se refieren a los análisis del carbón prolijamente escogido a mano; estas muestras son las únicas que contienen impurezas no visibles a la simple vista.

ALGO SOBRE LA DURACION DE LOS CRISOLLES Y DEL RENDIMIENTO QUE SE OBTIENE CON ELLOS.

Es de suma importancia tener en cuenta la duración de los crisoles de platino, porque es una cuestión enteramente probada que a medida que envejecen se obtiene con ellos menos materia volátil. Los mejores crisoles son los de fondo ovoide que duran casi indefinidamente sin romperse y sin deformarse, pero pierden en brillo, claridad y peso. Nuestro crisol después

de 2.538 determinaciones (2 años 4 meses) perdió en peso 0,0071 gr.

Se puede tener la seguridad de que un crisol da buenos resultados hasta alrededor de 4.000 determinaciones; después, la diferencia que se obtendría con respecto a uno nuevo puede pasar de 0,6% de menos materia volátil, fuera del error innato en los métodos tanto de "Constam" como de "Muck".

Haciendo un paréntesis advertimos que más adelante hablaremos más o menos extensamente del método "Constam".

Con respecto a la naturaleza del crisol podemos afirmar sin temor a dudas, que todos los resultados que se obtengan con un crisol de sílice o con un crisol de porcelana serán siempre inferiores a los que obtengan con un crisol de platino.

Ejemplo: Habiendo estudiado estas diferencias hemos obtenido los siguientes resultados sobre 4 determinaciones de materias volátiles totales, con un mismo carbón y con distintos crisoles empleando el método "Constam"

Nuevo de Pt.	Viejo de Pt.	Cuarzo opaco	Porcelana barnizada
45,56%	44,52%	40,50%	39,75%

Los resultados que hemos obtenido son de fácil comprobación porque colocando de nuevo los coques obtenidos con los crisoles de platino viejo, de cuarzo y de porcelana en un crisol de platino con poco uso y dándole el golpe de fuego que significa la décima parte de la destilación aparece por los bordes de la tapa una llama relativamente importante de hidrógeno.

En conclusión, sólo se puede usar un crisol viejo, uno de sílice o uno de porcelana, siempre que se emplee en seguida uno de platino con poco uso, para extraerle al coque la materia volátil que no se ha desprendido.

Como se ve, ésta no es una manipulación práctica puesto que es difícil y poco conveniente reemplazar el crisol de platino nuevo por otro cualquiera.

Con respecto a las combustiones y oxidaciones que pueden sufrir los carbones después de extraérseles las materias volátiles; una vez terminada la operación y colocado el crisol en el desecador, no vale la pena de hacer hincapié del error, más aún si se hace el enfriamiento al vacío o en corriente de anhídrido carbónico.

(Continuará).

SECCION PETROLERA

Estudio de la conveniencia de instalar una refinería nacional de petróleo.

POR
WALTER MÜLLER
Ingeniero Civil

(Conclusión)

16) VERIFICACION DE LA UTILIDAD CON OTROS TIPOS DE PETROLEOS CRUDOS

Los cálculos que hemos expuesto están basados en un tipo determinado de petróleo crudo. Pudiera suponerse con cierta razón aparente de que estas cifras sufrirían cambios radicales al adoptarse otros tipos de crudos. Para dilucidar esta duda, hemos hecho cálculos exactamente iguales al completo que hemos expuesto, tomando como base petróleos completamente diferentes, para llegar a resultados económicos, que se apartan muy poco del ya explicado. Como la exposición completa de estos cálculos alargaría inútilmente este estudio, haciéndolo perder en claridad, preferimos exponer sólo los antecedentes de las otras soluciones, y los resultados a que se llega basándose en ellas.

a) CALCULO DE RENTABILIDAD DE UNA REFINERIA NACIONAL QUE USARA PETRÓLEO CRUDO PERUANO RICO EN BENCINA.— Se podría pensar en un petróleo peruano como el que se refina en Talara, que da los resultados indicados a continuación, tomados del Boletín Oficial de Minas y Petróleos del Ministerio de Fomento del Perú, año 1927, pág. 28, publicado en 1929.

Petróleo crudo, grav. esp. 38° API, peso específ. 0.833.

Gasolina	44.38%	}	44.70%
Nafta pesada	0.32%		
Kerosene	13.39%		
Fuel Oil	38.38%		
Lubricantes	0.93%		
Coke, asfalto y gas	1.32%		
Pérdidas	1.28%		
	100.00%		

Este petróleo se prestaría muy bien para la fabricación de gasolina y kerosene, y sometiendo a cracking el fuel oil, el kerosene y gas oil sobrantes, se podría aumentar el rendimiento total de gasolina a 55% respecto del crudo. En cuanto a los aceites lubricantes, se podrían obtener de un crudo adecuado para el objeto traído también del Perú.

Repitiendo los cálculos en forma análoga a la expuesta, se llega a determinar la necesidad de importar 189,000 toneladas al año de petróleo crudo de los cuales 52,000 toneladas destinadas a la fabricación de lubricantes y 137,000 toneladas especialmente para gasolina y kerosene.

Se producirían los siguientes refinados y derivados:

	Toneladas
Gasolina	92,000
Kerosene	17,580
Lubricantes	13,000
Fuel y Gas oil	51,680
Pérdidas	14,740
Total	189,000

El costo resultante para la planta de refinación para esta cantidad de crudo es de \$ 21,000,000, y el capital necesario para la refinería y la distribución y venta de los productos de \$ 95,000,000, los gastos por año de \$ 119,695,000, y las entradas de \$ 160,215,000, dejando una utilidad de \$ 40,520,000, prácticamente igual al caso anterior, a pesar de haber elegido un petróleo crudo muy diferente y más caro, avaluado a \$ 182.—ton. puesto en la refinería.

b) CALCULO BASADO EN CIFRAS DE UN ESTUDIO DE UNA REFINERIA HECHO POR UNA FIRMA IMPORTADORA DE DERIVADOS DEL PETROLEO.

Capacidad de la refinería:

42,000 toneladas de crudo para lubricantes de 19.5° Be a D. 0.85/barril puesto California, equivalente a \$ 86, ton. puesto refinería en Chile.

+ 235,000 toneladas de crudo de California de 28.8° Be.D. 1.57/barril, equivalente a \$ 132/ton.puesto refinería en Chile.

Total 277,000 tons. a D. 2,17, barril en Valparaíso, o sean \$ 125, ton., con un costo total de \$ 34.625,000 por año.

El costo de la refinería, incluyendo planta para aceites lubricantes, planta para asfaltos y tres unidades de cracking lo estiman en \$ 31.000,000.

El costo directo de la refinación, sin intereses ni amortización del capital invertido, que lo consideraremos en otra parte lo avalúan en D. 0.57/barril o, sean \$ 9.250,000 al año para 277,000 toneladas de petróleo crudo.

Los productos que se obtienen según este cálculo son los anotados a continuación, y pagan los siguientes derechos basados en el arancel actual.

84,000 toneladas de gasolina a \$ 0,357/kilo	\$ 30.000,000
13,800 toneladas de kerosene a \$ 0,08/kilo	1.100,000
9,000 toneladas de lubricantes a \$ 0,15/kilo	1.350,000
12,000 toneladas de asfalto a \$ 100/ton.	1.200,000
12,500 toneladas de gas oil a \$ 10/ton.	125,000
130,000 toneladas de fuel oil a \$ 6/ton.	780,000
Total.....	\$ 34.555,000

El capital necesario para la refinería resulta en este caso:

Refinería y anexos	\$ 31.000,000
Estanque para crudo	2.500,000
Terreno con desvío y bombas ..	1.000,000
Crudo en stock, 4 meses 92,300 toneladas a \$ 125/ton.	11.540,000

Costo de las instalaciones de recepción, transporte y distribución de los refinados, como en el cálculo detallado ya expuesto	29.000,000
Productos refinados por vender..	13.300,000
Cuentas por cobrar y créditos ..	13.000,000
En caja, bancos y capital de explotación	3.660,000
Capital total	\$ 105.000.000

GASTOS ANUALES

277,000 toneladas de crudo por año a \$ 125/tons.....	\$ 34.625,000
Costo de la refinación	9.250,000
Impuestos equivalentes a los derechos de internación.....	34.555,000
Depreciación costo refinería 10% anual	3.350,000
Impuesto sobre bienes raíces de la refinería 6,5 ⁰ / ₁₀₀ de \$ 34.500.000	224,000
Impuesto a la renta 2%	600,000
Items 7, 8, 9, 10, 11 y 13 del cálculo de gastos completo expuesto en páginas anteriores ..	38.369,000
Total de gastos	\$ 120.973,000

ENTRADAS ANUALES

84,000 toneladas gasolina a \$ 1,275/kilo	\$ 107.000,000
13,800 toneladas kerosene, a \$ 0,87/kilo	12.000,000
9,000 toneladas de lubricantes a \$ 1,77/kilo	16.000,000
12,000 toneladas de asfalto a \$ 300/ton.	3.600,000
12,500 toneladas de Gas Oil a \$ 150/ton.	1.875,000
130,000 toneladas de fuel oil: 39,333 a \$ 90/ton.	3.540,000
90,667 a \$ 100/ton.	9.067,000
Total de entradas	\$ 153.082,000

RESUMEN:

Entradas	\$ 153.082,000
Gastos	\$ 120.973,000
Utilidad	\$ 32.109,000

Esta utilidad a pesar de ser muy alta (30.5% del capital), es inferior a los otros cálculos de-

bido a que el crudo considerado es de calidad inferior a los que hemos supuesto. Tratándose de transporte de largas distancias, convendría traer petróleos crudos de buena calidad y ricos en gasolina a una refinería nacional.

En todo caso esta última utilidad concuerda en probar la ventaja económica del establecimiento de una refinería.

17) POSIBILIDAD DE CREAR EL MONOPOLIO DE LA IMPORTACION DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO SIN CREAR UNA REFINERIA Y COMO PRIMERA ETAPA PARA LLEGAR DESPUES A ESTA ULTIMA

El monopolio de la importación y venta de los derivados del petróleo podría crearse sin necesidad de instalar una refinería. Una solución de esta especie podría desplazar a las firmas que actualmente importan estos productos y los venden, o combinarse con ellas. Nos pareció conveniente establecer aproximadamente a cuanto podría ascender la utilidad en este caso, para compararla con la que se obtiene con la refinación en el país.

Hemos supuesto los siguientes precios aproximados para los productos refinados, tomados de la revista National Petroleum News de Mayo de 1930 y de informaciones de importadores actuales de derivados de petróleo.

GASOLINA.—9.25 cts. de Dollars/galón fob puerto Golfo Méjico = \$ 278/ton. de 1,000 kilos.

Derechos

Flete desde el Golfo a Valparaíso	
28 sh. 5 d/ton.....	\$ 56.83 ton.
Derechos Consulares 2% de X278	5.56
Seguros	1.51
Descarga	0.31
Mantenimiento de estanques y cañerías	\$ 0.31

Costo de la gasolina puesta en refinería en Valparaíso sin derechos de importación \$ 342,52/ton.
= \$ 0,25/litro

KEROSENE.—7.0 cts. de Dollars galón . . . puerto Golfo Méjico. Haciendo los mismos cálculos, y con el mismo flete marítimo, resulta un precio puesto en refinería en Valparaíso de \$ 0,202/litro
= \$ 264,59/ton.

LUBRICANTES.—Habiendo tanta variedad de lubricantes, este cálculo es más difícil. El precio medio de motor oil, engine oil y cilinder oils es según el National Petroleum News de 28.50 cts. am/galón.

Aceptamos D. 0.30/galón=7,30/ton. con grav. esp. 0,90 que equivalen a \$ 0,736/litro puesto en la refinería=\$ 832/ton.

FUEL OIL.—Ya manifestamos que era posible obtenerlo a \$ 84/ton. puesto en la costa, sin derecho de importación.

Aplicando estos precios a las cantidades que nos sirvieron de base a nuestros cálculos, los costos de importación de los derivados de petróleo, sin incluir derechos de importación, son los siguientes, puestos en tierra en Valparaíso:

92,000 toneladas de gasolina a \$ 342.52/ton.	\$ 31.512,000
17.580 toneladas kerosene a \$ 264.59/ton.	4.651,000
13.000 toneladas de lubricantes a 832.00/ton.	10.816,000
67.620 toneladas de fuel oil a \$ 84.00/ton.	5.680,000
Total	\$ 52.659,000

Veremos cual es el costo que resulta para estos derivados suponiendo su producción en una refinería nacional como la que hemos calculado. Este costo se compone del valor del petróleo crudo, del costo de su refinación, del interés (8%) y depreciación (10%) del valor de la refinería, y del impuesto extra de bienes raíces correspondiente a esta refinería. Todos los demás gastos de distribución y venta son comunes a las dos soluciones que comparamos, de modo que no las tomamos en cuenta.

Costo de los productos refinados en el país:

Valor del petróleo crudo	\$ 33.534,000
Costo de refinación	7.800,000
Intereses del costo de la refinería 8% de \$ 28.500,000.....	2.280,000
Depreciación de la refinería 10% de \$ 27.500,000 (sin terreno).....	2.750,000
Contribución sobre bienes raíces refinería	185,000
Costo total	\$ 46.549,000

La entidad que disfrute del monopolio dejaría de ganar \$ 6.110,000 al año diferencia entre:

	\$ 52.659,000
y	\$ 46.549,000
	<hr/>
	\$ 6.110,000

al importar derivados de petróleo, en vez de refinar crudo en el país. A pesar de todo, un monopolio de importación y venta dejaría una utilidad anual de:

\$ 41.765,000
<hr/>
-6.110,000

\$ 35.655,000 sin necesidad de refinería, y con un capital de solo \$ 60.000,000, que resultaría de restar del capital de \$ 100.000,000 que habíamos calculado como necesario para el monopolio con refinería, los gastos de la refinería, terrenos, petróleo crudo en stock y estanques para éste.

18) FORMA FAVORABLE EN QUE EL ESTABLECIMIENTO DE UNA REFINERÍA NACIONAL AFECTARIA NUESTRA BALANZA DE PAGOS AL EXTRANJERO

a) SITUACION ACTUAL.

Calcularemos a continuación que parte del valor de los derivados del petróleo que consumimos en el país, queda en Chile en forma de gastos de distribución y venta, impuestos, etc., y que otra parte sale al extranjero en pago de los productos y utilidades de las empresas extranjeras que se dedican a este negocio.

El total pagado por el público al año por los derivados de petróleo que hemos considerado, ya lo hemos avaluado en:

\$ 161.810,000

De esta suma las mencionadas a continuación, se gastan en nuestro país, por las razones que enumeramos:

Derechos de Aduana:

Gasolina	\$ 32.844,000
Kerosene	1.407,000
Lubricantes	1.950,000
Fuel Oil	406,000
Prestaciones a las Municipalidades	440,000
Impuestos locales y generales ..	435,000
Gastos de distribución	23.651,000
Gastos de administración	9.261,000
Gastos varios, castigos de cuentas	1.682,000
Impuesto a la renta	500,000
	<hr/>
	\$ 72.576,000

Nuestra balanza comercial queda afectada por pagos al extranjero ascendentes por año a \$ 89.234.000. resultantes de la diferencia siguiente:

\$ 161.810,000
<hr/>
- 72.576,000
<hr/>
\$ 89.234,000

b) CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE UNA REFINERÍA NACIONAL.

En este caso y mientras no se encuentre petróleo en Magallanes, saldrán del país el valor del petróleo crudo importado, y el servicio de un empréstito al 7 con 1% del valor del capital invertido de \$ 100.000,000, suponiendo que éste se hubiese obtenido a base de un empréstito.

Valor del petróleo crudo	\$ 33.534,000
Servicio del capital, 7 con 1% ...	8.000,000
	<hr/>
Total	\$ 41.534,000

En resumen, comparando la situación actual a), con la b), nuestra balanza comercial de pagos mejoraría con el establecimiento de una refinería nacional de petróleo a base de petróleo importado en \$ 47.700,000 y en \$ 33.354,000 más, el día que se logre encontrar petróleo explotable en terreno nacional.

II.—SOLUCION DEL PROBLEMA CON INSTALACION DE HIDROGENIZACION DE PETROLEO CRUDO O SUS DERIVADOS

Al principio de este estudio hicimos mención de un método distinto del cracking, para transformar aceites pesados en aceites livianos. Este procedimiento es el de hidrogenización, que consiste en agregar a los aceites pesados, hidrógeno a presiones altas de 150 a 200 atms. y a temperaturas de alrededor de 450° C., que permiten transformarlos en gasolina. La primera etapa de este procedimiento, y a que nos referiremos en el próximo título fué la patente original del Dr. Bergius, destinada a transformar el carbón en petróleo. La gran firma alemana I. G. Farbenindustrie tomó esta patente, y la desarrolló de preferencia a la hidrogenización de lignitos y de aceites pesados de alquitrán y petróleo. Conviene advertir que es más fácil la transformación de un residuo pesado líquido, en gasolina, que partir de un combustible sólido como es el carbón, para obtener el mismo resultado.

La Standard Oil de New Jersey, compañía que tiene actividades en todo el mundo, y que está representada en Chile por la West India Oil Co., después de detenido estudio, resolvió adquirir las patentes de hidrogenización y formar con la I. G. Farbenindustrie una nueva compañía llamada la Standard I. G., con asiento en Nueva Jersey en Estados Unidos de N. A. para explotar estas patentes aplicándolas de preferencia a la fabricación de gasolina, usando como materia prima fuel oil, y cuando sea conveniente también a la producción de gasolina del carbón.

Para los Estados Unidos, la firma propietaria de patentes de hidrogenización es la Hydro Patents Co. (Holding Co), íntimamente ligada a la Standard I. G. y que concede las licencias para el uso de este procedimiento; para el resto del mundo a excepción de Alemania lo es la Standard I. G.

El sistema ha tenido una aceptación y un éxito tal, que, a pesar que la Standard I. G. fué sólo formada en Noviembre de 1929 hay en construcción en este momento 3 plantas de esta clase en Estados Unidos, y una de ellas por terminarse dentro de este mes.

A propósito de este procedimiento la revista "The Oil and Gas Journal" de Junio 26 de 1930 (Pág. 29) dice lo siguiente:

"Por el procedimiento de hidrogenización, carbón líquido, aceite de esquistos, alquitranes de carbón, petróleo crudo y sus residuos de todas clases pueden ser convertidos en sustancialmente 100% de productos refinados de alto grado".

Basta citar lo anterior para comprender que antes de decidirse por un procedimiento determinado de refinación de petróleo crudo o sus residuos, es indispensable someter a una comparación concreta este nuevo procedimiento, con los clásicos conocidos hasta hace algunos años, de destilación fraccionada y cracking de residuos.

No hay todavía publicaciones sobre costo de las instalaciones correspondientes, ni sobre los gastos de su explotación, pero todos estos antecedentes podrían obtenerse por intermedio de la West India Oil Co., o de la Standard I. G. El Gerente de la West India en Chile ha ofrecido su cooperación al Gobierno en este sentido.

El único dato que sobre costo de estas plantas disponemos, es el suministrado por esta última Compañía, que menciona para una planta de hidrogenización de fuel oil para producir los refinados que necesita nuestro país, el de Dollars 7 a 8.000,000 o sean

\$ 57.000,000 a \$ 65.000,000 m. l. El dato es sólo preliminar y demasiado vago para deducir de él consecuencia alguna.

Si se optara por instalar una planta de hidrogenización de fuel oil en vez de destilación fraccionada de petróleo crudo y cracking de fuel oil, la planta también serviría para el petróleo crudo que pudiera encontrarse en el país, y podría ser una instalación que tendría aplicación si se instalara posteriormente la hidrogenización de carbones nacionales.

III. — PRODUCCION DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS PARTIENDO COMO MATERIA PRIMA DEL CARBON CHILENO

En nuestro informe preliminar al Consejo de Fomento Carbonero sobre los resultados de las experiencias controladas por el infrascrito con carbones chilenos en destilación a baja temperatura, publicado a principios de este año, mencionábamos que esta destilación no podría ser una fuente importante de producción de combustibles líquidos, debido a que es necesario destilar 10 toneladas de carbón para obtener una de líquido, debiendo buscarse mercado para la colocación de 7 toneladas de semi-coke, que se obtienen en el proceso.

Hacia ver en cambio la importancia de la hidrogenización de los carbones chilenos, que se prestan muy bien para el objeto, y que podrían constituir la materia prima para producir sustitutos de petróleo y de sus derivados.

La destilación a baja temperatura podría ser tal vez fuente de producción de semi-coke, gas y alquitrán. El gas obtenido directamente y el gas de agua fabricado del semi-coke permitirían obtener el hidrógeno necesario para la hidrogenización, pudiendo destinarse el alquitrán también para ser hidrogenado conjuntamente con el carbón, para lo cual se presta muy bien.

En el procedimiento de hidrogenización de carbones, se muele finamente el carbón, se transforma en una pasta agregándole aun alquitrán o petróleo, y se somete a altas presiones (150 a 200 atmósferas) y a una temperatura de unos 450 a 480° C. en presencia de hidrógeno. Con ayuda de catalizadores se influencia la calidad y cantidad de los productos obtenidos. Se obtiene un combustible líquido parecido al petróleo, que puede someterse a nueva hidrogenización como hemos explicado en el capítulo anterior, para obtener gasolina y kerosene, y fabricar además lubricantes y fuel oil.

Mencionamos también en nuestro informe al Consejo de Fomento Carbonero la planta de hidrogenización de carbón de piedra de Meiderich, construída por la Gesellschaft fuer Teerverwertung, que es la primera planta en su género en Alemania (para carbón de piedra).

Desgraciadamente no disponemos todavía de datos de costo de plantas de hidrogenización de carbón, ni de sus costos de explotación, a pesar de haberlos solicitado en Alemania a la I. G. Farbenindustrie con ocasión de las experiencias con carbones chilenos que fuimos a controlar. La dificultad de obtener informaciones se debía a las negociaciones pendientes entre la I. G. Farbenindustrie y la Standard Oil.

A raíz de las experiencias que ordenó hacer el Consejo de Fomento Carbonero, la Standard Oil envió a un ingeniero a nuestro país a imponerse de las condiciones de explotación de nuestras minas de carbón y de las posibilidades de contratar 300,000 toneladas anuales de carbón para empezar, cantidad que debería aumentarse a 900,000 toneladas, para destinarlas a la hidrogenización y transformación en combustibles líquidos.

La colocación de 900,000 toneladas de carbón al año podrían significar una entrada de sobre \$ 30.000,000 para la industria carbonífera nacional.

Basta mencionar las cifras anteriores para darse cuenta lo que una solución como la indicada significaría para esta industria. A propósito de esto conviene citar algunas cifras que nos recuerden la importancia de la industria carbonera.

Hay invertido en las minas en actual explotación un capital superior a \$ 350.000,000, dando trabajo a 10,500 obreros y 540 empleados y produciendo aproximadamente 1.500,000 toneladas de carbón al año. Las minas de carbón son empresas nacionales, y sus utilidades y gastos quedan prácticamente todos en el país.

Desde la terminación de la guerra europea, por huelgas desgraciadas, desplazamiento por fuel oil, electrificaciones, etc., el consumo de carbón no ha aumentado como era de esperarse y la vida de estas compañías carboneras es lánguida, no dividiéndose mejoras fundamentales, sino crecimientos lentos de consumo, proporcionales al crecimiento del país. Una posibilidad concreta sería la hidrogenización que podría cambiar radicalmente la situación de la industria, permitiendo aumentar en más de 50% su producción, lo que obligaría a todas las minas existentes a trabajar a toda su capacidad de producción, y obligaría tal vez a

explotar nuevos yacimientos, que en la situación actual no tienen expectativa alguna. Hay necesidad de probar previamente que es posible hidrogenizar carbón en condiciones económicas para realizar el programa descrito.

El problema mirado desde el punto de vista que hemos considerado en este capítulo, está planteado en las condiciones siguientes:

La Standard Oil dispone de informaciones sobre las condiciones de explotación de nuestras dos compañías carboníferas principales: la Cia. Minera e Industrial, y la Carbonífera y de Fundación Schwager, y de precios a que podría obtener el carbón de ellas. Conoce por otra parte, debido a su unión de intereses con la I. G. Farbenindustrie, los resultados de las experiencias que esta firma hizo con los carbones chilenos que el infrascrito le suministró el año pasado en Europa. Dispone además de los costos de instalación y explotación de plantas.

Estimamos que debería pedirse a esta firma que concretara las posibilidades de hidrogenizar carbones chilenos, dentro de cierto plazo definido y suficiente para el objeto, y que manifestara las condiciones en que estaría dispuesta a hacerlo. Esta medida nos parece indispensable y vendría a beneficiar a las Compañías Carboneras nacionales que tienen iniciado este negocio, pero no saben cuando se resolverá y estaría además de acuerdo con la política de protección a la industria carbonera nacional que viene desarrollando el Gobierno.

Con relación a la hidrogenización de carbones, la revista "The Oil and Gas Journal" de Junio 26 de 1930 (Pág. 29) al dar cuenta de los progresos de este procedimiento en Estados Unidos, dice lo siguiente:

"Por hidrogenización está probado ahora que es practicable la conversión de carbón en hidrocarburos líquidos a un costo que, a pesar de ser superior a los actuales de los aceites, no es prohibitivo. En esta forma las reservas de carbón del mundo vienen a suplementar a las reservas de petróleo crudo".

Como consecuencia de lo expuesto, se informa además de la próxima explotación por hidrogenización, de depósitos de carbones en Australia, por cuenta de la British Chemical Industries. No se ve en principio por que no pudiera hacerse algo análogo en nuestro país, empezando por aclarar definitivamente el aspecto técnico y las expectativas económicas de una solución de esta especie.

Siendo los precios de los derivados del petróleo mucho más elevados en Chile, que en Estados Unidos, las posibilidades de la hidro-

genización de carbón en Chile deberían ser mejores que en aquel país.

Se podría objetar con cierta razón de que el posible descubrimiento de petróleo en Magallanes haría ineficaz y hasta inconveniente la instalación de plantas de hidrogenización de carbones. Deseamos referirnos a esta objeción con más detención. Queda desde luego por aclararse el costo comparativo de los dos procedimientos, a base de petróleo y de carbón, y por resolverse el problema mismo de la obtención de petróleo en terreno nacional. Supuesto que se hubiese encontrado petróleo en Magallanes como resultado de los sondeos que se hacen actualmente en ese territorio, el producto obtenido tiene asegurado desde luego el mercado de fuel oil del país, que asciende a más de 900,000 toneladas al año. Para obtener la gasolina, kerosene y lubricantes que consumimos, sería necesario refinar petróleo o hidrogenizar carbón o fuel oil. Sería una política corta de vista permitir que el descubrimiento de petróleo y su explotación en el Sur, constituyeran una nueva amenaza para la industria carbonera, que ha debido soportar la competencia de los derivados de petróleo importados.

Si nuestro Gobierno no tomara oportunamente medidas de protección en favor de la industria carbonera, la posible explotación de petróleo en el país podría colocarla en situación difícil, con peligro para los capitales invertidos en ella, y temor de desocupación de miles de obreros que no encontrarían trabajo en la industria petrolera. Es por esto que creemos que se debe aclarar la posibilidad de darle cabida al carbón en el abastecimiento de gasolina, kerosene, y lubricantes, salvo que los estudios que pueden hacerse luego probaran que el costo de producción a base de carbón fuese demasiado elevado comparado con el petróleo. Hacemos especial mención de la necesidad de prever la situación que se le presentará al carbón, porque es preferible tomar medidas luego, antes que verse obligado a tomarlas cuando el mal esté producido, y sea de difícil o de imposible remedio. Prueba de lo que exponemos son las medidas de protección a la industria carbonera de los últimos años, que no tienen más defecto que haber llegado demasiado tarde. Otra sería la situación de esta industria si las mismas medidas hubiesen sido tomadas 20 años antes.

Desde luego se pueden precisar los costos de una planta de hidrogenización de petróleo crudo o fuel oil y sus gastos de explotación, para compararlos con los de destilación frac-

cionada y cracking que hemos analizado en detalle.

Si de resultas de ese estudio se optara por instalar una planta de hidrogenización de petróleo crudo o fuel oil, ésta podría empezar por hidrogenizar fuel oil importado. Mientras tanto se aclararían las dudas existentes respecto a la hidrogenización económica de carbón nacional. Resuelto este problema, la planta se completaría con una de hidrogenización de carbón, que produciría un combustible líquido similar al petróleo. La primera planta podría tratar indiferentemente el producto obtenido del carbón, o el petróleo crudo que pudiera encontrarse en Magallanes.

Si se llegara a la conclusión de que la hidrogenización de carbón es económicamente posible, la planta debería instalarse en la costa en la zona carbonífera, en vez de Valparaíso, lugar que habíamos propuesto para la solución de refinación de petróleo.

CONCLUSIONES

Estimamos conveniente resumir los puntos más importantes de este informe, que ha resultado más largo de lo que deseábamos:

1.º—Es posible abastecer a una refinería nacional, con petróleos crudos importados a precios fijados por el mercado mundial y de fuentes independientes de las grandes compañías que controlan el mercado de los derivados de petróleo en nuestro país.

2.º—Por razones técnicas y comerciales, una refinería nacional sólo debiera tratar de abastecer desde luego el consumo de gasolina, kerosene y lubricantes de todo el país, y el de fuel oil de Coquimbo a Valdivia inclusive. La situación cambiaría si se encuentra petróleo en Magallanes. Podrían producirse también asfaltos, parafinas sólidas y otros derivados que no hemos tomado en cuenta en nuestros cálculos para no complicarlos y por ser de consumo inferior a los primeros.

3.º—La capacidad diaria de una refinería para las necesidades expuestas resulta normal, inferior al promedio de capacidad de las refinerías de Estados Unidos y Méjico y muy inferior a la capacidad de la refinería de Talara en Perú. Exigiría técnicos especializados, pero que es posible obtener.

4.º—El costo aproximado de una refinería para el consumo de derivados de petróleo del año 1929 resulta de \$ 25.000,000 m. l. considerada montada en Chile. Este costo aumentaría si se tratara de implantar procedimientos de hidrogenización.

5.º—El costo directo anual de la refinación de petróleo crudo puede estimarse en alrededor de \$ 7.800.000 m. l.

6.º—El capital total necesario para una refinería nacional de petróleo crudo, incluyendo estanques, refinería, elementos de almacenamiento, transporte y venta de los refinados, capital de explotación, para materia prima y productos refinados en stock, puede estimarse en \$ 100.000.000 m. l.

7.º—Los gastos totales anuales de compra de petróleo crudo, transporte, refinación en el país, distribución y venta de los derivados, derechos e impuestos, agregando a estos derechos equivalentes a los de importación de estos productos, pueden estimarse en \$ 120.045.000 m. l.

8.º—Las entradas brutas anuales de la refinería nacional serían de \$ 161.810.000, y la utilidad de \$ 41.765.000. Si se descuenta de esta utilidad un servicio de 7% de interés y 1% de amortización del capital invertido en el negocio quedaría todavía una utilidad neta de \$33.765.000.

9.º—Cálculos hechos con tipos de petróleos crudos bastante diferentes, convergen a demostrar la conveniencia de la instalación de una refinería nacional. Las diferencias de apreciación en el monto del capital invertido y de las utilidades no son de consideración dado el volumen total del negocio.

10.—Aun sin instalar una refinería nacional, se podría establecer un monopolio de importación, distribución y venta de los derivados del petróleo, para lo cual bastaría un capital de \$ 60.000.000 pudiendo preverse utilidades de alrededor de \$ 35.655.000 al año, vendiendo los refinados al precio actual, suponiendo que la organización de la distribución y venta fuese tan eficiente como la de las Compañías que hacen este negocio hoy día, y siempre que fuese posible obtener los refinados de petróleo a los precios que hemos mencionado en este estudio.

11.—Los productos importados que pueden ser abastecidos por una refinería nacional de petróleo, suman al año un valor total de venta de \$ 161.810.000, y de esta suma \$ 72.576.000 se gastan actualmente en nuestro país, quedando nuestra balanza comercial afectada por un saldo en contra de \$ 89.234.000 por año.

12.—La creación de una refinería nacional de petróleo, mejoraría nuestra balanza de pagos en \$ 47.700.000 por año, obligando a un desembolso al extranjero de sólo \$ 41.534.000, suma que disminuiría a \$ 8.000.000 si se encontrara petróleo explotable en Magallanes.

13.—Si la refinería nacional se contentara

con una utilidad de 15% respecto al capital invertido, se podría bajar el precio de venta de la gasolina en \$ 0.20 por litro, y el del kerosene en \$ 0.07 litro.

14.—Aun suponiendo que el costo real de la refinería fuese de \$ 37.000.000 en vez de \$ 25.000.000, y que el costo de refinación fuese de \$ 10 barril, es decir el doble del adoptado en nuestros cálculos, el capital total necesario para la refinación y venta aumentaría a \$ 12.000.000 y la utilidad en este caso extremo desfavorable, disminuiría a \$ 23.726.000, caso poco probable y a pesar de eso muy satisfactorio.

15.—La Standard I. G. de New Jersey es propietaria de procedimientos de hidrogenización de carbones y fuel oil, que se están implantando rápidamente en Estados Unidos para transformar fuel oil en gasolina y kerosene. Estos procedimientos basados en las patentes originales del Dr. Bergius, transformados y perfeccionados por la I. G. Farbenindustrie, permiten transformar carbón en productos parecidos al petróleo y sus derivados.

16.—Las dos empresas carboníferas nacionales más importantes tienen iniciadas gestiones para la venta de carbón a la Standard Oil Co., para su hidrogenización y transformación en petróleo y derivados. Si esta hidrogenización fuese económicamente posible, ella sería preferible, mirada desde el punto de vista nacionalista, a la importación de petróleo crudo para ser refinado en el país.

Una solución de esta especie podría crear un consumo enorme de carbón nacional, que concluiría con la depresión de esta industria, valorizando la riqueza en carbón de nuestro subsuelo, y dando posiblemente colocación a carbón por valor de más de \$ 30.000.000 al año.

17.—Mientras se resuelven definitivamente las dudas sobre la posibilidad de la hidrogenización económica de carbón, y su transformación en refinados equivalentes a los del petróleo, se podría empezar por establecer una planta de refinación e hidrogenización de petróleo crudo y fuel oil, que fuese el primer paso para llegar cuanto antes a la hidrogenización de carbón.

18.—Si se descubriera petróleo en Magallanes, la planta mencionada en el inciso anterior, podría tratar a voluntad, carbón nacional o petróleo nacional, debiendo tratarse dentro de lo posible de armonizar estos intereses, en vez de crear la posible industria petrolera nacional como competidora encarnizada de la carbonera ya existente.

IV.—POSIBLES SOLUCIONES DEL PROBLEMA

Mencionaremos a continuación todas las formas que pueden considerarse para el establecimiento de una refinería nacional para la producción de combustibles líquidos, y sus principales ventajas e inconvenientes.

1.º—Creación de una refinería nacional con petróleo crudo importado como materia prima, mientras no se encuentre petróleo en el país, y sin establecer el monopolio de la venta de los derivados del petróleo.

Esta solución no nos parece recomendable, porque una refinería nacional, colocada en pie de igualdad con las grandes empresas extranjeras que se dedican a este negocio actualmente, quedaría en situación muy difícil de competencia frente a éstas. El gran capital de que disponen estas empresas, que controlan negocios en todo el mundo, las permitiría vencer en una lucha libre de precios, hasta arruinar a una refinería nacional. Una solución de esta especie es sólo imaginable en un Estado muy rico, que estuviese dispuesto a crear esta industria solamente como reguladora de los precios de venta, afrontando la competencia y arriesgando no obtener utilidades, y aún tener pérdidas. No le reportaría beneficio alguno al Estado, y las ventajas estarían solamente de parte de los consumidores, que disfrutarían de la baja de precios que se produciría como consecuencia de la competencia.

Es difícil que en las condiciones expuestas en este título, aun cuando existiesen capitales en el país, éstos se encontraran dispuestos a entrar en un negocio con tantos riesgos. Esta solución tendría que ser netamente del Estado y no es recomendable.

2.º—Creación del monopolio del Estado de la importación, distribución y venta de los derivados del petróleo, sin establecer refinería en el país.

Hemos tratado de apreciar en este estudio el capital que se necesitaría para el objeto y las utilidades probables. La solución equivale a concentrar y monopolizar la parte comercial de este problema, haciendo que el Estado, o quien lo represente, reemplace a las firmas que se dedican actualmente a la venta de los productos. Obligaría a la expropiación forzosa de todos los elementos de recepción, distribución y venta que existen en el país, pertenecientes a estas firmas.

Resuelto en esta forma el problema, no se crearía una industria nueva en el país, ni se habría preparado el terreno para la posibilidad

de emplear como materia prima el carbón nacional, ni el petróleo que pudiera encontrarse en Magallanes.

Exigiría un capital menor, pero las utilidades también serían inferiores. Como solución previa para llegar a la creación de la refinería en el país, nos parece aceptable, pero solamente a condición de que esta solución se adoptara durante el tiempo que tardara en montarse la refinería nacional.

La creación del monopolio haría desaparecer todos los peligros mencionados en el título anterior, y le entregaría a la empresa que lo explotara un mercado consumidor seguro y libre de competencias.

El monopolio podría ser explotado por el Estado, por una empresa nacional, por empresas extranjeras, o por empresas mixtas con participación del Estado.

Ejemplo de solución con monopolio del Estado es el implantado en España, donde se creó el año 1927 el monopolio de la distribución y venta de los derivados del petróleo, monopolio que fué arrendado en subasta pública en condiciones prefijadas, a una entidad absolutamente nacional, con participación del Estado en un 30% del capital por el aporte del monopolio, sin aportar dinero. Se contempló también el control absoluto del Estado sobre esta entidad arrendadora, y sobre sus utilidades, asegurándosele a ésta una utilidad mínima, participando el Estado de la parte que le corresponde como accionista en las utilidades, y con una participación especial en las ganancias superiores a 10%. La empresa fué creada con un criterio completamente nacionalista, previendo la ley respectiva la formación de una Sociedad Anónima con acciones nominativas, que por ningún capítulo pueden pasar a poder de extranjeros. Se contempló la expropiación de todos los elementos existentes en ese país y destinados a la recepción, distribución y venta de los derivados del petróleo.

Los resultados concretos que esta organización ha dado en España no nos son conocidos. Los hemos solicitado por intermedio de la Sección Industrias del Ministerio de Fomento, pero todavía no han llegado a nuestro poder, aunque esperamos recibirlos pronto.

Como la solución indicada en este título la hemos ligado a la implantación de refinería en el país, preferimos pronunciarnos sobre las formas de explotación en el título siguiente.

3.º—Creación de la refinería nacional productora de combustibles líquidos, conjuntamente con el monopolio de refinación, distribución y venta de los derivados.

La creación del monopolio evitaría todos los temores de competencia que mencionamos en los títulos anteriores, y le entregaría a la refinería todo el mercado consumidor.

Dentro de esta solución, se presentan dos posibilidades, una es la de refinación del petróleo crudo aplicando los procedimientos clásicos de destilación fraccionada y cracking, y la otra la de hidrogenización de fuel oil, aplicable a la hidrogenización de derivados del carbón. Por las razones que hemos expuesto en este estudio, preferimos la segunda solución. Ella podría complementarse con la hidrogenización de carbones que tiene tanta importancia para la economía nacional. Aun sin esta posibilidad, los rendimientos en gasolina que se obtienen aplicando procedimientos de hidrogenización a residuos de petróleo, son enormemente superiores a los obtenidos por cracking.

Veremos cuales son las ventajas e inconvenientes de las dos soluciones indicadas en este título:

a) Solución con destilación y cracking de petróleo crudo importado, reemplazable por petróleo nacional si éste llega a encontrarse.

Si el Estado dispusiera de los fondos necesarios, esta industria y la venta de los productos obtenidos podría crearse como industria del Estado. No habría necesidad de darle participación al capital extranjero en la administración del negocio, y bastaría con obtener este capital en forma de préstamo para ser servido con las utilidades de la refinería.

Esta solución es posible porque los procedimientos de destilación puede emplearlos el que quiera adquirir las instalaciones correspondientes, y los de cracking el que disponiendo de la maquinaria e instalaciones adecuadas, esté dispuesto a pagar las regalías correspondientes.

Podría darse participación también a capitales nacionales, formándose una empresa semi-oficial, en que el Estado aportase una parte, con las ventajas derivadas de una explotación eficiente por particulares interesados en las utilidades de la Empresa.

Una organización como la descrita propende a la elección del personal más eficiente y preparado para la dirección de la empresa.

Dentro de las mismas líneas descritas, cabría la formación de una empresa particular netamente nacional, siempre que fuese posible obtener el capital necesario, empresa en la que el Estado sin aportar dinero, tendría una participación importante por el aporte del mono-

polio. Una solución como esta última, podría ser similar a la elegida en España.

b) Solución con planta de hidrogenización de fuel oil importado y de carbón nacional y petróleo nacional si este último fuese encontrado.

Hemos explicado las razones que nos inducen a preferir esta solución, y a abandonarla solamente en el caso que los estudios por hacerse probaran que no es posible una solución económica a base de carbón chileno. Sin embargo esta solución tiene el inconveniente respecto de la anterior, de que los procedimientos de hidrogenización no son del dominio de quien quiera usarlos, sino que están en poder de la Standard I. G. de New Jersey. Esta firma está dispuesta a instalar con capitales propios una refinería en Chile con procedimientos de hidrogenización, y a estudiar seriamente el aprovechamiento de los carbones chilenos. Si bien esta solución no permitiría llegar a la nacionalización inmediata de esta industria, y obligaría a dejarla en manos de capitales extranjeros, se podría tener un cierto control sobre ella exigiendo que considerase como socio al Estado por el hecho de aportar el monopolio y permitiendo aportes de capital nacional. La concesión en estas condiciones se justificaría solamente si fuese posible el aprovechamiento de los carbones chilenos para el objeto, y debería incluir además de la condición anterior y de la participación del Estado, la limitación de los precios en beneficio del consumidor, precios que deberían darle a la Empresa una ganancia amplia, pero no exagerada. Si no se tomara una medida de esta especie, el monopolio podría resultar en un grave perjuicio para el consumidor. La concesión debería incluir la obligación de usar petróleo nacional en vez de importado, cuando se explotara petróleo en el país, y debería caducar, y las instalaciones y derechos a uso de patentes pasar al Estado después de un plazo amplio que permitiera a la firma amortizar los capitales que hubiera invertido.

La Empresa podría pagar al Estado impuestos sobre los productos elaborados que fuesen equivalentes a los que percibe actualmente como derechos de importación de estos productos.

Una solución de esta especie, a pesar de no constituir el ideal de una empresa que fuese nacional desde la partida, podría resolver el problema carbonero, y el uso de materia prima nacional, y llegar a constituir una empresa nacional con los años.

Hemos mencionado las soluciones posibles del problema que consideramos más viables, y es al Gobierno a quien corresponde pesar los antecedentes acumulados, y decidirse por una de ellas en el caso que acuerde resolver el problema. El desconocimiento de la posible elección nos induce a desistir de precisar las condiciones de un proyecto de ley que debería abordarse con posterioridad a la elección de una solución determinada, y para lo cual ofrecemos desde luego nuestra colaboración.

La instalación por particulares de refinerías en el país, con anterioridad a la solución que el Gobierno estime la más conveniente para los intereses nacionales, pudiera perjudicar la solución que deseara darse al problema, y obligar a expropiarlas a continuación. Por eso estimamos conveniente la presentación por ahora de un proyecto corto de ley que declare la reserva que hace el Estado del derecho de construir, usar y explotar o de permitir que se construyan, usen y exploten dentro del país refinerías para beneficio de petróleo importado o nacional, y de procedimientos de hidrogenización de carbones nacionales o importados.

Esta ley vendría a ser el complemento obligado de la que declaró reserva del estado los posibles yacimientos petrolíferos del país.

Como segunda medida inmediata, propo-

nemos que se consulte a la Standard Oil Co., por intermedio de sus agentes en Chile la West India Oil Co., respecto a las condiciones concretas en que estarían dispuestos a abordar el problema de la instalación de plantas de refinación e hidrogenización de petróleo y fuel oil, que sirvieran de base para el aprovechamiento como materia prima del carbón nacional y el petróleo nacional si éste fuese encontrado.

Podría consultarse a la Shell Mex Cy sobre el mismo problema, en caso que esa Compañía dispusiera de procedimientos aplicables al carbón, a pesar de que no tenemos antecedentes que permitan esperarlo.

No deseo terminar sin agradecer el valioso aporte de la biblioteca y antecedentes que don Carlos Lanús tuvo la amabilidad de poner a mi disposición. Deseo dejar constancia asimismo de la buena voluntad con que tanto la West India Oil Cy, como la Shell Mex Cy han facilitado mi labor, contestando a las consultas que les he hecho en relación con este problema. Por último quiero mencionar la cooperación entusiasta a este estudio del ingeniero señor Reinaldo Bonn.

COTIZACIONES

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onzs standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Setiembre 11.....	16 ² / ₄	91.61
» 25.....	16 ³ / ₈	93.08

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Setiembre 11.....	161.59	66.88 ¹ / ₂ con escala 161 cents.	8.47 con escala 94 ³ / ₄ cents.
» 25.....	153.80	62.72 ¹ / ₂ con escala 153 cents.	8.04 con escala 90 ¹ / ₂ cents.

SEMANAL EN NEW YORK

DIAS	Centavos por libra	DIAS	Centavos por libra
Setiembre 4.....	11.00	Setiembre 18.....	10.50
» 11.....	11.00	» 25.....	10.25

DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Agosto 29.....	47. 6.3	47. 6.3	Setiembre 12.....	47. 8.9	47. 8.9
Setiembre 1.º.....	47.13.9	47.16.3	» 15.....	47. 0.0	46.17.6
» 2.....	47.11.3	47.11.3	» 16.....	46. 5.0	46. 6.3
» 3.....	47.11.3	47.11.3	» 17.....	46. 2.6	46. 2.6
» 4.....	47. 5.0	47. 7.6	» 18.....	46. 2.6	46. 3.9
» 5.....	46.16.3	47. 0.0	» 19.....	45.13.9	45.13.9
» 8.....	47.12.6	47.12.6	» 22.....	45.11.3	45.12.6
» 9.....	47. 7.6	47.10.0	» 23.....	45. 5.0	45. 7.6
» 10.....	47. 7.6	47. 3.9	» 24.....	45. 5.0	45. 3.9
» 11.....	47. 6.3	47.10.0	» 25.....	45. 1.3	45. 1.3

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS		\$ por £	DIAS		\$ por £
Agosto	29.....	39.65	Setiembre	12.....	39.61
	30.....	39.66	>	13.....	39.65
Setiembre	2.....	39.69	>	15.....	39.71
>	5.....	39.59	>	16.....	39.88
>	6.....	39.58	>	17.....	39.92
>	8.....	39.57	>	22.....	39.86
>	9.....	39.56	>	23.....	39.85
>	10.....	39.58	>	24.....	39.89
>	11.....	39.60	>	25.....	39.93

SALITRE

Septiembre 11

El mercado europeo siempre sigue mejorando y las entregas están algo mejor que durante el mismo mes del año pasado.

No hay señales de mejora en el mercado americano y se han comprado solamente 4,000 toneladas en la costa sobre los precios f. a. s. durante la pasada quincena.

La producción durante el último mes fué de 2.024,250 quintales méts. con 32 oficinas trabajando, demostrando una baja de 692,180 quintales métricos comparado con Agosto de 1929 cuando trabajaban 71 oficinas.

Lo exportado durante Agosto fué de 660,480 qtls. méts. comparado con 1,911,800 qtls. méts. exportado durante el mismo mes en 1929.

El consumo durante Julio se calcula en 1.231,330 qtls. méts.

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

	Qtls. metrs.
1927 Producción	8.343,286
1928 >	20.415,629
1929 >	21.612,856
1930 >	17.828,407
1927 Exportación	13.325,670
1928 >	17.054,511
1929 >	19.075,866
1930 >	10.109,169

Como se esperaba, la gran demanda por espacio para salitre mencionada en nuestra última Revista ha hecho mejorar los precios y durante el período bajo revista el mercado ha seguido activo y se han tomado más o menos

unas 230,000 toneladas por vapores de la carrera, las perspectivas de que los actuales precios mejoren son favorables. Otros factores que también pueden influir en el mercado es que, según últimas informaciones, los precios en Río de la Plata han mejorado, y una fuerte demanda viene del Perú por espacio para azúcar con destino a Europa, mientras la Lines Conference acaba de subir los fletes sobre este producto en 2-- desde Noviembre.

Para Reino Unido o Continente un cargamento completo por vapor ha sido fletado para 10 Octubre-10 Noviembre, al precio, según se dice, de 21-6. Los fletes contratados por líneas de la carrera durante la pasada quincena son como sigue:

3,000 Tons. Octubre 20/6 Amberes-Hamburgo.

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

3,000 Tons. mensuales Octubre 30 a Marzo 31, 21/6 Amberes-Hamburgo.

3,500/4,500 1/31 Octubre, 21/6 Burdeos-Amberes.

2,750/4,000 Tons. 1/30 Noviembre, 21/6 opción.

8,000/610,000 Tons. mensuales Diciembre 30 a Febrero 31, 21/6 Nantes-Rouen-La Palice o St. Nazaire 1/-extra Brest 3/-extra

5,000/6,000 Tons. mensuales Marzo 31 a Mayo 31, 21/6 Nantes-Rouen-La Palice o St. Nazaire 1/-extra Brest 3/-extra

8,000/10,000 Tons. mensuales Junio 31 a Diciembre 31, 21/6 Nantes-Rouen-La Palice o St. Nazaire 1/ extra Brest 3--extra.

6,000 Tons. Octubre 21- Amberes-Hamburgo.

4,000 Tons. mensuales Noviembre 30 a Marzo 31, 21/- Amberes-Hamburgo.

2,000 Tons. mensuales Octubre 30 a Marzo 31, 21/. Amberes-Hamburgo.

4,000 Tons. mensuales Octubre 30 a Marzo 31, 21/- Dunkirk-Amsterdam.

2,000 Tons. Octubre, 20/6 Havre-Hamburgo.

2,000 Tons. mensuales Enero 31 a Abril 31, 21/- Amberes-Hamburgo.

2,000 Tons. mensuales Noviembre 30 a Abril 31, 21/- Amberes-Hmburgo.

5,000 Tons. 15 Octubre a 15 Noviembre, 20/- Amberes-Hamburgo.

1,000 Tons. mensuales Diciembre 30 a Febrero 31, /22- Havre-Hamburgo opción R. Unido.

1,000 Tons. mensuales Octubre 30 a Enero 31, 21/- Amberes-Hamburgo.

Para Estados Unidos Galveston-Boston no se registran fletamentos. Un vapor Octubre/Noviembre se ofreció a \$ 3.50, pero ha sido fletado para llevar minerales a Nueva York a 3.75 dollars. Las líneas de la carrera para New York directamente para embarque Septiembre a Octubre cotizan 3 dollars. Para la costa Occidental San Francisco-Puget Sound se pide 4 dollars por fletamentos parciales y 4.25 dollars se cotiza por cargamento completo por vapores para Octubre/Noviembre con destino a Honolulu.

Septiembre 25.

Ha habido cierto movimiento en las entregas europeas comparado con el último año, pero los embarques para ese destino continúan restringidos.

El mercado americano ha estado más activo habiéndose comprado unas 22,000 toneladas durante la quincena, de las cuales dos loteseran para entregas durante Febrero.

El consumo para el mes de Agosto se calcula en 99,357 toneladas métricas comparado con 87,376 toneladas métricas durante el mismo mes el año pasado.

Lo exportado durante la primera quincena de Septiembre fué de 343,420 qtls méts. comparado con 1.078,940 qtls méts. durante el mismo período de 1929. El total de salitre exportado durante los primeros ocho meses de 1930 fueron solamente de 10.109,500 qtls méts.

La reciente actividad en el mercado de fletes con destino a Europa ha aflojado durante la pasada quincena, habiéndose registrado solamente algunos pocos fletamentos durante el período bajo revista. Por otra parte ha despertado cierto interés para el mercado americano, y se han efectuado algunos fletamentos y se cree que aún existe interés por tomar más tonelaje para este destino. El mercado cierra tranquilo.

No se han registrado cargamentos completos por vapor para Reino Unido o Continente, recientemente. Por líneas de la carrera se han efectuado las siguientes fletamentos:

2,000 Tons. mensuales Noviembre 30 a Marzo 30, 21/- Havre-Hamburgo. opción 23-6, Scandinavia incluyendo Dinamarca.

2,000 Tons. 1—31 Diciembre, 21/- Habre-Rotterdam.

4,000 Tons. 1—31 Enero, 21/- o/- Dieppe 22/-.

1,500 Tons. 1—31 Octubre, 20/- Havre-Hamburgo.

Para Estados Unidos se dice haberse contratado tres vapores de ocasión con destino al Golfo y Costa. Este para embarques Octubre, Diciembre y Febrero respectivamente. Los tipos de fletes por estos fletamentos no han sido confirmados y se dicen ser de \$ 3.25 dollars para el vapor de Octubre con un puerto de descarga y con opción de uno o dos puertos extra a 25 extra para cada uno; y los vapores de Diciembre y Febrero de 3.50 a 4 dollars según los puertos de descarga. Para New York directamente se han cerrado por Cías. de la carrera, 2,000 toneladas para embarque pronto al precio de 3.— dollars. Para la costa Oeste el mercado no ha variado, y los precios quedan sin cambio.

CARBON

Septiembre 11.

Las cotizaciones libre de derecho de importación son como sigue:

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

todo para salidas Agosto/Septiembre según condiciones, cantidades y puertos.

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

Septiembre 25.

Las cotizaciones libre de derecho de importación son como sigue:

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

todo para salidas Septiembre/Octubre según condiciones, cantidades y puertos.

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

COTIZACION SEMANAL

AÑO 1929

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 : 10½	£ 23 : 1 : 10½	£ 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	23-½d	23-11/16 d
Plomo (Londres).....	£ 23 : 12 : 6	£ 23 : 10 : 7½	£ 23 : 10 : 7½	£ 23 : 11 : 10½

OCTUBRE

Metales	Octubre 3	Octubre 10	Octubre 17	Octubre 24	Octubre 31
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.50125	0.49625	0.49875	0.50000	0.49875
Plomo N. Y.....	0.06900	0.06900	0.06900	0.06900	0.06750
Plata (Londres).....	23-1/4	22-15/16	23-1/8	23-	22-7/8
Plomo (Londres).....	£ 23 : 8 : 1½	£ 23 : 6 : 3	£ 23 : 1 : 10½	£ 23 : 10 : 7½	£ 22 : 9 : 3

NOVIEMBRE

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

DICIEMBRE

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

Año 1930

ENERO

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

FEBRERO

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

MARZO

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

ABRIL

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

MAYO

Metales	Mayo 1	Mayo 8	Mayo 16	Mayo 23	Mayo 30
Cobre Elect. N. Y....	0.13775	0.12075	0.12750	0.12775	0.12775
Plata N. Y....	0.42375	0.42000	0.41125	0.40125	0.38750
Plomo N. Y....	0.05500	0.05500	0.05600	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	19-5/8 d.	19-7/16 d.	19-1/16 d.	18-5/8 d.	18 d.
Plomo (Londres).....	£ 17 : 14 : 4-½	£ 17 : 6 : 3	£ 18 : 5 : 0	£ 17 : 16 : 10	£ 18 : 0 : 7

JUNIO

Metales	Junio 5	Junio 12	Junio 20	Junio 26
Cobre Elect. N. Y..	0.12775	0.12525	0.11350	0.11775
Plata N. Y..	0.34000	0.35250	0.3400	0.33625
Plomo N. Y..	0.05500	0.05500	0.05400	0.05250
Plata (Londres).....	15-13/16d	16-7/16d	15-11/16d	15-9/16d
Plomo (Londres).....	£ 17 : 19 : 4½	£ 18 : 1 : 10½	£ 17 : 15 : 7½	£ 17 : 18 : 9

JULIO

	Julio 3	Julio 10	Julio 17	Julio 24	Julio 31
Cobre Elect. N. Y....	0.11275	0.11275	0.11025	0.10775	0.10775
Plata N. Y....	0.33500	0.34125	0.34000	0.34625	0.34500
Plomo N. Y....	0.05250	0.05250	0.05250	0.05250	0.05250
Plata (Londres).....	15-9/16 d.	15-13/16 d.	15-13/16 d.	16-1/16 d.	16 d.
Plomo (Londres)	£ 17 : 17 : 6-d	£ 18 : 0 : 7½	£ 18 : 7 : 5	£ 18 : 3 : 1½	£ 18 : 4 : 4½

AGOSTO

	Agosto 7	Agosto 14	Agosto 21	Agosto 28
Cobre Elect. N. Y.	0.10775	0.10525	0.10525	0.10525
Plata N. Y.....	0.34500	0.35625	0.36375	0.35500
Plomo N. Y.....	0.05500	0.05500	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	15-15/16	16-5/16	16-7/8	16-5/16
Plomo (Londres).....	18 : 7 : 6	18 : 5 : 0	18 : 6 : 3	17 : 7 : 6

SEPTIEMBRE

Metales	Septiembre 5	Septiembre 11	Septiembre 18	Septiembre 25
Cobre N. Y.....	0.10650	0.10525	0.10275	0.10025
Plata N. Y.....	0.35500	0.36250	0.36875	0.36750
Plomo N. Y.....	0.05500	0.05500	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	16-7/16d	16-¾d	16-7/8d	16-7/8d
Plomo (Londres).....	£ 18 : 3 : 9	£ 18 : 3 : 9	£ 17 : 15 : 7½	£ 77 : 14 : 4½

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

ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1929	1930	1929	1930
Enero	57.019	45.000	26.257	20.896
Febrero	56.210	43.193	25.904	20.008
Marzo	56.346	44.654	26.000	19.298
Abril	55.668	42.428	25.738	19.554
Mayo	54.125	40.736	25.084	18.850
Junio	52.415	34.595	24.258	16.049
Julio	52.510	34.346	24.289	15.928
Agosto	52.579	35.192	24.288	16.283
Septiembre	51.042	36.315	23.708	16.738
Octubre	49.913	....	23.042	....
Noviembre	49.615	....	22.690	....
Diciembre	48.475	....	22.258	....
Año, término medio	52.993	....	24.460	....

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

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres	Electrolítico
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Enero	16.603	17.775	75.551	71.469	78.602	83.250
Febrero	17.727	17.775	78.228	71.419	83.538	83.500
Marzo	21.257	17.775	89.153	69.202	98.356	83.405
Abril	19.500	15.621	81.036	62.075	89.405	74.338
Mayo	17.775	12.756	75.026	53.159	83.727	59.545
Junio	17.775	12.049	74.338	50.003	84.013	56.750
Julio	17.775	11.023	72.152	48.277	84.043	52.522
Agosto	17.775	10.693	73.783	47.525	84.250	50.725
Septiembre	17.775	10.310	75.286	46.264	84.363	49.500
Octubre	17.775	....	72.815	....	83.978	....
Noviembre	17.775	....	69.324	....	82.202	....
Diciembre	17.775	....	68.303	....	82,569	....
Anual	18.107	....	75.416	....	84,921	....

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

PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
	Enero	6.650	6.250	22.111	21.545	22.344	21.571
Febrero	6.853	6.236	23.128	21.188	23.156	21.097
Marzo	7.450	5.662	25.409	18.807	25.591	18.940
Abril	7.187	5.537	24.783	18.319	24.408	18.363
Mayo	7.000	5.523	23.949	17.795	23.750	17.861
Junio	7.000	5.410	23.694	17.941	23.603	17.994
Julio	6.804	5.250	22.810	18.160	22.880	18.063
Agosto	6.750	5.488	23.185	18.294	23.259	18.178
Septiembre	6.890	5.500	23.557	17.909	23.589	17.798
Octubre	6.873	.....	23.226	.....	23.253	.....
Noviembre	6.285	.....	21.622	.....	21.643	.....
Diciembre	6.250	.....	21.472	.....	21.454	.....
Anual	6.833	..	23,246	..	23.247	..

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

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1929	1930	1929	1930
	Enero	49.139	38.851	222.727	175.460
Febrero	49.347	38.676	223.138	173.750
Marzo	48.870	36.798	220.781	164.851
Abril	45.858	36.077	206.887	162.638
Mayo	43.904	32.108	197.545	144.818
Junio	44.240	30.336	200.206	136.300
Julio	46.281	29.822	209.473	134.511
Agosto	46.619	30.044	209.815	134.988
Septiembre	45.359	29.647	204.863	132.621
Octubre	42.290	.....	190.783	.....
Noviembre	40.208	.....	180.565	.....
Diciembre	39.745	.....	179.419	.....
Anual	45.155	..	203.850	..

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

ZINC

	St. Louis		Londres		A 3 meses	
	1929	1930	A la vista		1929	1930
			1929	1930		
Enero	6.350	5.229	26.196	19.634	26.233	20.241
Febrero	6.350	5.180	26.247	19.209	26.347	19.778
Marzo	6.463	4.934	27.050	18.304	27.294	18.810
Abril	6.658	4.843	26.759	17.819	26.613	18.378
Mayo	6.618	4.641	26.727	16.639	26.619	17.324
Junio	6.686	4.441	26.216	16.422	25.984	17.038
Julio	6.766	4.350	25.332	16.171	25.418	16.777
Agosto	6.800	4.360	24.896	15.953	25.164	16.469
Septiembre	6.799	4.270	24.208	15.773	24.688	16.080
Octubre	6.740	.....	22.927	.....	23.329	.....
Noviembre	6.242	.....	20.851	.....	21.351	.....
Diciembre	5.666	.....	20.072	.....	20.672	.....
Anual	6.512	..	24.790	..	24.976	..

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

Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928	1929	1929	1930					
	Total	Total	Dic.	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Alaska.	22,724	21,947	2,275	1,298	2,109	1,416	1,052	1,250	1,673
Calumet & Arizona.	65,182	65,246	5,132	3,665	3,550	3,752	3,799	3,939	3,767
Magma.	18,251	19,118	1,377	1,068	1,178	1,309	1,556	1,150	674
Miami.	24,129	29,569	2,609	2,564	3,081	2,762	2,984	2,893	2,675
Nevada Con.	134,231	133,140	27,543	..	..	19,850	..	..	..
Old Dominion.	11,069	11,172	830	843	885	1,045	964	845	722
Phelps Dodge.	102,137	111,026	8,200	6,037	6,048	6,034	6,049	6,037	5,755
United Verde Extensión	22,073	29,669	2,371	1,869	1,681	2,047	2,007	1,790	1,949
Utah Copper.	136,920	148,312	..	..	..	..	..	..	..
Tennessee Copper.	6,792	7,870	705	659	672	653	676	596	615

EXTRANJERO

Boleo, Méjico.	12,782	13,196	3,542	..	3,537	..	..	3,636	..
Furukawa, Japón.	17,865	17,767	1,552	1,604	1,627	1,542	1,625	1,511	..
Granby Cons., Canadá.	28,767	30,424	2,345	1,791	1,726	1,891	2,063	2,204	2,066
Union Miniere, Africa.	123,880	151,006	..	..	..	..	..	72,800	..
Howe Sound.	21,999	21,516	..	..	5,876	..	..	5,698	..
Mount Lyell, Aust.	6,582	7,600	624	..	3,035	..	..	2,090	..
Sumitomo, Japón.	17,898	20,180	1,612	1,207	1,576	1,404	1,644	1,687	1,666
Bwana M'Kubwa.	6,696	6,988	598	659	556	525	489	501	551
Braden Copper Co.	109,137	88,155	6,766	4,618	4,729	4,610	4,620	5,818	..
Chile Exploration Co..	132,932	150,247	8,743	7,488	7,478	7,489	7,483	7,486	..
Andes Copper Mining Co	52,029	83,718	5,634	3,699	8,351	4,155	3,945	3,936	..

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

	1928		1929		1930	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.	68,469	2,209	86,325	2,785	67,838	2,188
Febrero.	67,423	2,325	84,735	3,026	59,196	2,114
Marzo.	70,327	2,269	93,698	3,023	61,216	1,975
Abril.	69,230	2,308	94,902	3,163	60,338	2,011
Mayo.	73,229	2,378	93,392	3,013	60,238	1,943
Junio.	73,224	2,441	82,354	2,745	56,465	1,891
Julio.	73,426	2,369	79,229	2,556	54,249	1,750
Agosto.	76,952	2,482	78,885	2,545	56,779	1,832
Septiembre.	78,341	2,611	79,402	2,647	..	..
Octubre.	86,480	2,790	82,575	2,664	..	..
Noviembre.	85,382	2,846	75,934	2,531	..	..
Diciembre.	85,677	2,764	74,772	2,412	..	..
Total.	909,051	..	1,006,203	..	476,709	..
Promedio mensual.	75,754	..	83,850	..	59,589	..
Promedio diario. . . . .	..	2,484	..	2,757	..	1,962

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

CUADRO I

Producción Mundial de Cobre en 1930

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

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Estados Unidos	74,094	78,514	76,777	75,936	69,155	67,638
Méjico	4,657	4,876	4,430	5,262	5,371	4,968
Canadá	6,750	8,390	7,580	8,782	11,005	11,820
Chile y Perú	21,120	21,357	21,637	22,213	23,043	23,328
Japón	6,362	6,662	7,624	7,412	7,895	7,365
Australia	1,546	1,796	650	647	2,487	496
Alemania	4,954	5,439	5,297	5,936	4,141	16,000
Europa	10,000	11,300	11,200	11,300	11,400	
Otros países (b)	10,600	10,600	11,000	11,300	11,300	12,000
Total Mundial	140,083	148,944	145,595	148,788	145,797	143,615

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

CUADRO N.º II

Producción mundial de cobre por meses

	1928 Producción		1929 Producción		1930 Producción	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero	143,546	4,631	178,783	5,767	155,848	5,027
Febrero	147,546	5,088	167,090	5,968	140,083	5,003
Marzo	147,842	4,769	192,792	6,219	148,944	4,805
Abril	146,427	4,881	196,820	6,561	145,595	4,853
Mayo	156,414	5,046	192,589	6,213	148,788	4,800
Junio	159,474	5,316	174,586	5,820	145,797	4,860
Julio	156,190	5,038	174,507	5,629	143,615	4,633
Agosto	161,838	5,221	173,430	5,595	—	—
Septiembre	157,518	5,251	174,135	5,805	—	—
Octubre	176,623	5,698	175,360	5,657	—	—
Noviembre	183,813	6,127	170,585	5,636	—	—
Diciembre	179,240	5,782	165,728	5,346	—	—
Total	1,916,471	5,236	2,136,405	5,853	1,028,670	4,852
Promedio mensual	159,706	—	178,034	—	146,953	—

CUADRO III
Producción y consumo mundial de cobre 1929
(En tons. de 2,000 lbs.)

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

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

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

PAISES IMPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de la importaciones netas		1930	
		1928	1929	Promedio mensual de las importaciones netas	Número de meses registrados
Austria.....	(c)	1,271	1,147	758	7
Bélgica.....	(c)	3,518	4,978	1,989	7
Checoslovaquia.....	(c)	1,573	1,177	1,346	7
Francia.....	(d)	10,360	11,626	11,162	7
Alemania.....	(a)	17,099	13,566	7,950	7
Gran Bretaña.....	(a)	11,571	11,443	10,782	8
Hungría.....	(c)	916	750	684	(g)
Italia.....	(e)	6,363	4,537	3,491	6
Polonia.....	(c)	827	792	371	7
Suecia.....	(b)	1,518	1,800	2,040	7
Suiza.....	(a)	1,300	1,134	1,145	8
Japón.....	(b)	1,212	234	(g)	(g)
Indias Británicas.....	(b)	149	73	61	6

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

PAISES EXPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de las exportaciones netas		1930	
		1928	1929	Promedio mensual de las exportaciones netas	Número de meses registrados
Canadá.....	(b)	3,662	5,148	5,802	7
Chile.....	(a)	22,661	25,076	15,062	6
España.....	(b)	475	(g) 384	490	7
Australia.....	(a)	330	256	862	7

CUADRO N.º V

Resumen de las Estadísticas del Cobre 1929-1930

(En toneladas de 2,000 lbs.)

	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Producción:							
Minas, Estados Unidos.....	59,196	61,216	60,450	60,238	56,743	54,249	56,779
Blister, Norteamérica.....	85,501	91,780	88,787	89,980	85,531	84,426	84,560
Blister, Sudamérica.....	21,120	21,367	21,037	22,213	23,043	23,328	26,937
Refinado, Norte y Sudamérica.....	121,195	127,064	124,531	132,183	124,821	123,179	120,778
Mundial, reducido a blister.....	139,629	148,005	145,595	148,788	145,797	143,615	(b)
Stocks (Fin de mes):							
NORTE Y SUD AMÉRICA:							
Blister, (inc. en elaboración).....	264,249	266,561	269,623	265,106	253,834	242,212	234,135
Refinado.....	233,123	256,020	301,338	308,646	316,762	322,032	347,688
Total.....	497,372	522,581	570,961	573,752	570,596	564,251	581,823
GRAN BRETAÑA (c):							
Refinado.....	4,003	2,651	3,922	2,727	2,147	1,733	2,742
Otras formas.....	5,520	5,267	5,536	5,983	5,825	5,333	4,999
Total.....	9,523	7,918	9,458	8,710	7,972	7,066	7,741
Havre.....	5,174	6,213	7,684	8,042	6,972	7,868	6,614
Japón.....	10,175	11,185	(b)	11,361	10,463	(b)	(b)
Exportaciones Norteamericanas:							
Cobre metálico (d).....	27,358	20,034	24,797	40,186	34,959	(b)	(b)
Importaciones Norteamericanas:							
Mineral, ejes, etc.....	6,597	7,428	6,556	5,980	6,611	(b)	(b)
Cobre metálico, incluido cobre viejo	28,641	28,830	32,593	22,495	28,119	(b)	(b)

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

CUADRO VI

Producción de Cobre Refinado, Embarques y Stocks Norte y Sudamérica

(En toneladas de 2,000 lb.)

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

	PRODUCCIÓN			EMBARQUES				Stock al fin del período
	Primario	Cobre viejo	Total	Diario	Exportación	Interior	Total	
1926.....	1,383,604	56,850	1,449,454	3,946	525,861	902,174	1,428,035	85,501
1927.....	1,418,815	57,691	1,476,506	4,045	641,865	824,844	1,466,709	95,298
1928.....	1,551,062	76,787	1,627,849	4,448	674,221	983,460	1,657,681	65,466
1929								
Enero.....	147,777	6,695	154,472	4,983	57,054	100,135	157,189	62,740
Febrero.....	135,425	5,960	141,385	5,049	50,150	98,771	148,921	55,213
Marzo.....	156,502	7,059	163,561	5,276	59,946	105,860	165,806	52,968
Abril.....	150,400	10,885	161,285	5,376	57,708	99,051	156,759	57,494
Mayo.....	151,297	10,487	161,784	5,219	55,123	93,743	148,866	70,412
Junio.....	146,492	9,955	156,447	5,215	48,461	95,258	143,719	83,140
Julio.....	142,420	11,093	153,513	4,952	40,204	98,720	138,924	97,729
Agosto.....	138,822	9,826	148,648	4,795	45,035	96,970	142,005	104,372
Septiembre.....	127,605	6,738	134,343	4,478	45,921	98,043	143,964	94,751
Octubre.....	140,311	12,529	152,840	4,930	53,461	105,729	159,190	88,401
Noviembre.....	133,020	12,356	145,376	4,846	37,879	68,979	106,858	126,919
Diciembre.....	126,842	11,361	138,203	4,458	35,652	58,150	93,802	171,320
Total.....	1,696,913	114,944	1,811,857	4,964	586,594	1,119,409	1,706,003	—
1930								
Enero.....	123,193	9,181	132,374	4,270	30,358	69,932	100,290	203,404
Febrero.....	109,826	11,369	121,195	4,328	29,597	61,879	91,476	233,123
Marzo.....	114,899	12,165	127,064	4,099	30,523	73,644	104,167	256,020
Abril.....	113,758	10,773	(a) 124,531	4,151	29,196	50,017	79,213	301,338
Mayo.....	122,259	9,924	132,183	4,264	49,115	75,760	124,875	308,646
Junio.....	117,576	7,245	124,821	4,161	44,818	71,887	116,705	316,762
Julio.....	..	..	123,179	3,974	42,466	75,436	117,902	322,039
Agosto.....	..	..	120,778	3,896	33,319	59,810	95,129	347,688
Total.....	701,511	60,657	1,006,125	4,140	294,392	535,365	829,757	—

(a) Incluye la importación de catodos.

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

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

IMPORTACIONES

	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Estados Unidos (b) tons. cortas. . .	28,488	35,695	28,127	28,219	32,186	22,294	27,890	23,595
Canadá (tons. cortas).	171	141	106	551	71	238	510	510
Austria.	(a) 3,117	898	750	1,099	957	1,124	1,036	1,194
Bélgica.	7,306	6,701	5,163	4,253	9,939	9,584	5,727	6,408
Checoslovaquia.	1,209	1,577	1,452	1,637	1,795	2,331	2,120	1,692
Francia.	8,680	11,924	13,377	—	15,058	8,768	10,304	10,384
Alemania.	9,437	11,823	9,607	10,684	9,496	12,163	18,042	14,039
Gran Bretaña (tons. largas).	13,685	9,193	10,710	10,083	11,204	10,720	15,086	13,688
Hungría.	—	—	—	—	—	—	1,696	—
Italia.	5,212	4,242	—	—	4,255	2,473	3,681	—
Holanda.	372	441	342	293	346	452	635	455
Polonia.	684	515	402	349	346	606	106	608
Rusia.	—	—	—	—	—	—	—	—
Suecia.	2,023	2,297	2,328	2,112	1,467	2,962	2,392	3,266
Suiza.	1,30	839	1,074	1,135	1,098	—	—	—
Japón.	25	1	—	—	—	—	—	—
Indias Británicas (tons. largas). . .	14	30	50	81	—	—	—	—

EXPORTACIONES

Estados Unidos (c).	25,227	20,760	23,007	15,464	20,376	34,090	27,493	25,985
Canadá.	5,616	8,980	6,195	7,941	6,070	6,301	6,064	5,343
Chile.	24,964	15,237	11,249	14,517	14,299	13,084	21,987	—
Perú.	4,626	5,547	2,938	4,568	—	—	—	—
Austria.	(a) 609	331	530	374	162	62	173	141
Bélgica.	2,003	1,946	3,389	4,546	2,651	4,856	6,336	10,137
Checoslovaquia.	529	376	587	445	394	582	245	551
Francia.	47	180	163	345	155	567	136	439
Alemania.	4,078	4,484	6,834	3,683	4,694	5,519	2,618	2,374
Gran Bretaña (tons. largas).	920	964	1,590	646	406	455	379	577
G. Bretaña (extranjero) tons.largas	1,242	100	66	1,428	10	620	220	182
Suiza.	572	521	258	210	608	351	238	361
Japón.	115	4,877	30	268	106	2,140	956	—
Australia.	600	400	361	720	1,457	593	1,050	1,358

a) Trimestral.—b) Lingotes, barras, etc., refinado y no refinado.—c) Refinado.

MERCADO DE MINERALES Y METALES

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

METALES

Aluminio.—98 y 99% a \$ 0.23 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 95 tonelada de 2,240 libras.

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

Bismuto.—En lotes de toneladas, precio \$ 1.00 por libra.—Londres, 4 sh

Cadmio.—Por libra a \$ 0.70.—En Londres a 3 sh. 6d. para metal australiano. Excelente demanda.

Cobalto.—De 97 a 99% 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 \$ 0.75 a \$ 1.05.—Londres 2 sh. a 3 sh. 6d. de 99%.—Mercado firme.

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

Mercurio.—\$ 110 a \$ 115 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 23.—Mercado flojo.

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

Paladio.—Por onza, se cotiza de \$ 22 a 23.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 3 a £ 4 la tonelada (nominal).

Platino.—Precio oficial de metal refinado, \$ 36 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 9 a £ 9.—15 sh por onza refinado.

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

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

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

MINERALES METALICOS

Mineral de Antimonio.—Mineral boliviano

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mineral de cromo.—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, a \$ 19.50 para minerales de 46 a 48% de Cr₂O₃.

Mineral de Manganeso.—De \$ 0.29 a \$ 0.30 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos, más el derecho de importación. Mínimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 52 a 55% se cotiza de \$ 0.27 a \$ 0.28 por unidad.

Mineral de Tungsteno.—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 12.50 Shelita, de \$ 13.00 a \$ 14.00.—Mercado muestra signos de activarse.

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

MINERALES NO METALICOS

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

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

Asbesto.—Crudo N.º 1, \$ 475 a 575. Crudo N.º 2 \$ 350; en fibras \$ 150 a \$ 175. Stock para techos, \$ 50 a \$ 85. Stock para papel \$ 35 a \$ 40. Stock para cemento \$ 20. 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, \$ 6,50 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Pequeña demanda. Blanca, descolorada, a 325 mallas \$ 18 la ton.—Mineral crudo de 93% SO₃ Ba con un contenido no superior de 1% de hierro \$ 7.75 f. o. b. minas.

Bauxita.—N.° 1 mineral puro, sobre 55% a 58% de Al₂O₃ y con menos de 5% de SiO₂ y menos de 3% de Fe₂O₃, \$ 7.—por ton. de 2,240 libras f. o. b.; minas Georgia.—

Bórax.—Por tonelada, en sacos y en lotes sobre carros, en cristales \$ 56.—; granulado \$ 50.—; en polvo \$ 57.50; f. o. b. en puertos.

Cal para flujo.—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0.25 a \$ 1.75 Para usos agrícolas, \$ 0.75 hasta \$ 6 según su pureza y grado de finura.

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

Feldespato.—Por tonelada, molido Canadá \$ 22.50; New England, \$ 22.—; Southern, \$ 20.—Trenton \$ 25.—; Western \$ 24.—

Fluospato.—En colpa, con no menos de 82% de CaF₂ y no más de 5% de SiO₂, a \$ 12.75.—por tonelada de 2,000 libras.

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

Kaolina.—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.° 1, \$ 6. Cruda N.° 2, \$ 5.50. Lavada, \$ 8. Pulverizada, \$ 10 a \$ 18. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 14 a \$ 20.—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.° A 1, \$ 2.50.—N.° 1 a \$ 2.—; N.° 2, \$ 1.65; N.° 3 a \$ 1.15; N.° 4 a \$ 0.60; N.° 5 a \$ 0.45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

Monacita.—Mínimo 6% ThO₂, a \$ 60 por tonelada.

Potasa.—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 37.15; a granel \$ 35.55. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 48.25; a granel \$ 46.65. Sulfato de potasa y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 43%, en sacos \$ 27.80; a granel \$ 26.20. Para abono de 30% \$ 22.15 y de 20% \$ 15.65 en sacos.

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

Sílice.—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 325 mallas, de \$ 16; a 40. **Cuarcita.**—99% de SiO₂; Arena para fabricar vidrios, \$ 1.25 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. Envase, sacos de papel de 50 libras \$ 1.—extra.

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

Yeso.—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 1.50 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 7; para abono, de \$ 4 a \$ 7, calcinado, de \$ 8 a \$ 9.

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 \$ 2.07 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 1/2. Francés, sello rojo, a \$ 0.09 1/4.

Sulfato de Cobre.—Ya sea en grandes o pequeños cristales de 4.34 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.—Septiembre de 1930

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO	
				Bruta	Neta	Obreros	Empleados
1.° Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén Cosmito	Lirquén Cosmito	6,420	6,364	588	18
	Concepción	Lirquén Cosmito	Lirquén Cosmito	2,299	2,087	220	9
.....				8,719	8,451	808	27
2.° Bahía de Arauco.....	Coronel	Minera e Industrial de Chile	Chiflón Grande, Pique Grande y Pique Alberto.	68,482	66,166	290	6,327
	Coronel	Fund. Schwager.	Chiflones Puchoco 1, 2 y 3	35,024	31,819	184	2,972
.....				103,506	98,025	474	9,299
3.° Resto provincia de Concepción...	Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia	1,285	881	8	273
	Coronel	Lebu Curanilahue	Curanilahue y Plecarias	..	—	25	114
.....				1,285	881	32	386
4.° Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	173	709	41	1
	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	..	..	..	..
.....				173	709	41	1
5.° Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety	Loreto	2,432	2,398	62	9
	Río Verde	Río Verde	Elena	430	281	30	2
	2,862	2,679	92	11
Total				117,105	110,745	10,626	546

CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Septiembre de 1930

COMPAÑÍAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.°.....	Chuquicamata	458,350	1,68	6,974	99,95	4,000	422	952	156
Andes Copper Mining C.°.	Potrerillos	357,765	1,37	1,395	99,26	4,016	65	622	167
Cía. Minas y Fundición de M'Zaita (Chagres).....	Chagres	2,006	16,17	2,182	99,96				
Société des Mines de Cuivre de Naltagua.....	Naltagua	4,791	8,20	367	99,50	774	..	87	2
Braden Copper C.°.....	El Teniente	325,529	2,26	367	99,50	537	7	27	20
Cía. Minas de Gatico....	Gatico	2,923	7,90	7,452	99,81	5,284	18	729	134
.....		.....	.....	203	99,50	595	10	65	11
Total.....		1.146.364		18.700		15.170	522	2.488	490

CUADRO III

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

COMPAÑÍAS	Producto	Uni- dad	Total 1928	Total 1929	Año 1930			
					Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minas.....	Plata fina.....	Kgs.	7,126	5,662	..	..	..	..
Condoríaco, Soc. Benef. de plata de.....	Plata.....	»	2,691	3,330	..	..	..	..
	Oro.....	»	42	27	..	..	..	..
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	21,162	23,320	1,292	..	..	..
Gatico, Cía. Minas de....	Cobre fino.....	»	3,204	3,224	203	..	..	..
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr.	»	366	91	..	..	..	..
Poderosa, Mining Com pany.....	Concent. 65% plomo	»	1,784	1,762	..	..	..	..
	Concent. cobre.....	»	12,575	14,263	..	..	..	..
	Minerales 15% co- bre.....	»	24,720	24,323	1,200	..	..	..
Tocopilla, Cía. Minera de.	Concent. 28% co- bre.....	»	6,960	7,657	665	..	..	..
Minera e Industrial de Chile, Cía.....	Carbón.....	»	779,139	847,629	68,503	..	..	..
Schwager, Cía. Carboní- fera y de Fundición...	Carbón.....	»	418,530	477,982	35,024	..	..	..

(1) Paralizó la producción.

CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑÍAS	Producto	Uni- dad	Total 1928	Total 1929	Año 1930			
					Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Esta- ñífera de.....	Barrilla estaño.....	Tons.	2,656	3,171	228	..	..	..
Colquirí, Cía. Minas de..	» »	Q. esp.	13,820	14,020	1,756	..	..	..
Morococala, Cía. Estañí- fera.....	» »	»	11,786	11,396	532	..	..	..
Oplaca, Cía. Minera y Agrícola.....	» »	»	39,803	45,068	3,712	..	..	..
Ocuri, Cía. Estañífera de	Cuarta barrilla.....	»	..	..	..	..	..	..
Oruro, Cía. Minera de...	» »	»	103,510	112,770	7,320	..	..	..
Patiño, Mines & Enter- prises Cons.....	» »	»	11,000	10,005	580	..	..	..
	Barrilla estaño.....	Tons.	1,600	1,475	500	..	..	..
	Plata.....	Kgs.	13,630	14,788	986	..	..	..
	1.ª Quinc. Sn. fino.	Tons.	17,361	21,260	1,331	..	..	..
	2.ª Quinc. Sn. fino.	»	..	..	..	..	..	..

