

INFORME TÉCNICO

SOBRE

PETRÓLEOS, CARBONES Y
ESQUISTOS BITUMINOSOS

PRESENTADO

A

Don RICARDO LARRAÍN BRAVO

GERENTE

DEL

“Grupo Petrolífero Oriental de Bolivia”

SANTIAGO DE CHILE
IMPRESA “LA TRACCIÓN”
Carreras 287

1931



INFORME TECNICO

PRESENTADO

A

DON RICARDO LARRAÍN BRAVO,

**GERENTE DEL GRUPO PETROLIFERO ORIENTAL
DE BOLIVIA**

Santiago, 9 de Diciembre de 1931.

Habiéndonos honrado con la designación de sus representantes en el Tribunal Técnico que nació a raíz de la polémica pública acerca de las diferentes soluciones que podían darse a la cuestión de abastecimiento de combustibles líquidos para la República, así como también para la Refinería Nacional de Petróleos, en proyecto, y en vista de la dificultad para constituir dicho Tribunal, debida al no cumplimiento oportuno de parte del señor Colvin de ciertas condiciones de garantía financiera, previamente aceptadas por este caballero y sus representantes los señores Jorge Westman y Daniel Palacios Olmedo, el Grupo Petrolífero Oriental de Bolivia nos ha encomendado la tarea de dejar sentadas nuestras opiniones

técnicas acerca del cuestionario que iba a ser materia de las decisiones del Tribunal Técnico antes mencionado.

De esta manera, el Grupo Petrolífero Oriental de Bolivia ha querido obtener el fruto de un estudio imparcial sobre estas cuestiones, con el fin de orientar, hasta cierto grado, sus propios puntos de vista, así como también, para que los hombres de Gobierno y el público en general, puedan tener a su alcance un análisis técnico del problema, con el objeto de contribuir a la orientación de la política económica que sea aconsejable seguir.

En el informe que adjuntamos, hemos tratado de responder a las cuestiones hechas, en la forma más simple posible. No pretendemos haber abarcado, con todo el tecnicismo deseable, ciertos aspectos y fases del problema que esencialmente son del resorte de los especialistas en la materia, y sólo hemos aplicado a estos problemas un criterio de sentido común basado en la revisión de trabajos y estudios hechos y publicados por los verdaderos expertos en estas cuestiones.

Los puntos referentes a la Hidrogenación del Carbón y a la Destilación de Esquistos bituminosos los hemos tratado en más detalles, porque caen más directamente dentro de nuestras capacidades de Ingenieros Químicos Industriales.

No hemos podido basarnos en ciertos aspectos de la explotación futura de los yacimientos bolivianos de petróleo, porque no podíamos apartarnos del aspecto más limitado, pero siempre más interesante para nosotros, del abastecimiento de las necesidades chilenas en combustibles líquidos, y no entramos a tratar del negocio posible de desarrollar con las pertenencias petrolíferas que son propiedad del Grupo Oriental de Bolivia.

El informe adjunto es un estudio concienzudo de la cuestión hasta donde han podido alcanzar, por ahora, nuestros esfuerzos y capacidades técnicas y, dentro de él

no nos hemos apartado ni un momento de nuestro probado espíritu nacionalista; está hecho con la intención deliberada de contemplar las conveniencias nacionales y nó la de úno que otro grupo de interesados particulares.

Sabemos bien que muchas de las conclusiones a que llegamos van a lesionar los intereses de varios de nuestros amigos personales, pero no hemos trepido en expresarlas y demostrarlas, puesto que, por sobre todo deben primar la verdad y los intereses de Chile y de TODOS los chilenos.

J. Berkwood Hobsbawn.

L. Nordenflycht L.

**NUESTRA RESPUESTA TÉCNICA
AL CUESTIONARIO PRESENTADO
POR
DON RICARDO LARRAÍN BRAVO
EN REPRESENTACIÓN DEL
GRUPO PETROLÍFERO ORIENTAL DE BOLIVIA**

A) “Si el carbón y los esquistos bituminosos han salido ya del período franco de experimentación, de manera que aconseje—en Chile—su aprovechamiento, en forma comercial, para el fin de independizar al país respecto a su consumo de combustibles líquidos”.

EL CARBON

El carbón, como materia prima para la producción de combustibles líquidos por hidrogenación NO ha salido todavía del período franco de experimentación. Existen en la actualidad algunas plantas industriales en Alemania, en las cuales se producen combustibles líquidos usando ciertos carbones y mediante su hidrogenación.

Es de advertir que, aunque existen estas plantas en

escala industrial, la técnica de la hidrogenación está todavía en plena evolución, y tan es así que, “la I. G. tiende actualmente, en sus instalaciones de Leuna, a pesar de cuanto se ha publicado, hacia la hidrogenación de alquitranes de lignitas y nó de éstas directamente” (Ingeniería y Construcción, pág. 297, Junio 1930).

Esta cita está plenamente confirmada por el pronunciamiento oficial del señor K. Gordon (Técnico Consultor de la Imperial Chemical Industries) en una comunicación que hizo durante las celebraciones del Jubileo de la Society of Chemical Industry de Londres, en Agosto de 1931.

El Sr. Gordon dijo: “Con el procedimiento de hidrogenación se puede producir cualquier hidrocarburo partiendo de una materia prima que contenga el número exacto de átomos de carbono ligados, por lo que se puede emplear el petróleo crudo, alquitrán o carbón. En Alemania, la materia prima más económica es el alquitrán producido por la destilación de lignitas a baja temperatura. En el criterio de su Compañía (la Imperial Chemical Industries), el precio que podría ser pagado por el alquitrán no sería suficiente para hacer económica la construcción de una planta de destilación a baja temperatura únicamente con el objeto de producir el alquitrán para su transformación en gasolina, porque al semi-coke restante de la destilación en cuestión debe asignársele un valor igual al del carbón materia prima, con el fin de que el alquitrán, producto principal de la industria, en este caso, resulte al más bajo precio posible, en vista de que el semi-coke tiene menor valor comercial que el carbón mismo. El 80% del alquitrán es susceptible de ser transformado en **gasolina** y, su Compañía ha dirigido su atención a la fabricación de gasolina porque es más cara que cualesquiera de los otros derivados del petróleo y goza, en la actualidad, de un impuesto de 6

peniques por galón (\$ 0.22 m|chilena por litro), suficiente para permitir utilidades en las condiciones actuales”.

Por nuestra parte, podemos agregar que, si en Alemania obtienen el alquitrán de la destilación a baja temperatura, a precios reducidos, es porque lo obtienen como sub-producto de la industria principal, que es el coke, que tiene inmensas aplicaciones industriales en aquel país. Debido a los usos industriales a que se destina el alquitrán producido actualmente en Inglaterra, su cotización oficial es de 3 a 3½ peniques el galón: (\$ 110 a \$ 130. m|c. la tonelada), pero el Sr. Gordon ha fijado un límite de \$ 80. m|c. por tonelada para su transformación en gasolina, calculando el costo de producción, en estas condiciones, en 7 peniques por galón de gasolina (\$ 0.26 m|c. el litro), ex costo de distribución y ganancias, mientras que, en iguales condiciones, el precio de importación en Inglaterra es de 2½ peniques por galón (\$ 0.09 m|c. el litro) más el impuesto de \$ 0.22 m|c. por litro, o sea un precio total de \$ 0.31 m|c. por litro. Esta diferencia, entre el sintético y el importado, dejaría un margen de ganancias de \$ 0.05 m|c. por litro a favor del primero.

La producción de combustibles líquidos por medio de la destilación del carbón a baja temperatura, ha salido en algunos países de este período de franca experimentación, y se está tratando de instalar en Chile una **pilot-plant** para investigar la aplicabilidad de este sistema, técnica y comercialmente, para la producción de semi-coke y de los sub-productos líquidos; pero, desgraciadamente, este procedimiento no puede tener gran desarrollo en Chile respecto a éstos últimos, debido a que las aplicaciones del semi-coke que se produciría con los carbones chilenos, serían estrictamente limitadas.

Las patentes de Bergius para la hidrogenación fueron

adquiridas por un grupo formado por la Standard Oil Co., la Royal Dutch y la I. G. Farbenindustrie para explotarlas en el mundo, exceptuando Alemania y Estados Unidos. "La I. G. gastó en 1929, 24.000.000 de dólares más de lo que obtuvo por la venta de sus productos; el procedimiento es costoso; técnicamente constituye un triunfo, pero industrialmente no es costeable en la actualidad". (National Petroleum News, Cleveland, Agosto 13 de 1930). Por su parte, todos los países industriales de primer orden, están investigando diligentemente la posibilidad de desarrollar industrialmente la explotación de estas patentes u otras semejantes.

Según otro trabajo del mismo Sr. Gordon ya citado, que presentó a la Society of Chemical Industry de Londres, y extractado en la Iron and Coal Review del 16 de Octubre último, pág. 582, la planta de experimentación de Billingham, que tiene una capacidad de 15 toneladas diarias de carbón bituminoso, ha permitido cifrar buenas esperanzas para el futuro desarrollo económico de la fabricación de combustibles líquidos por hidrogenación del carbón. Se indica en este estudio que, después de dos años de trabajos experimentales, se han hecho **esquemas** de plantas para tratar mil toneladas de carbón al día, para producir 210.000 toneladas de productos líquidos al año; que semejante planta necesita un capital de £ 8.000.000 o sea \$ 320.000.000. m/c., de los cuales el 25 % de la inversión representa innovaciones industriales (cuyo funcionamiento en grande escala requiere comprobación). El técnico mencionado afirma que, plantas más pequeñas, definitivamente no son recomendables debido a que no permiten obtener los costos mínimos. El costo de producción calculado para estas grandes plantas es de 7 peniques por galón (inglés) (\$ 0.27 m/c. por litro), de los cuales 2 peniques representan el valor del carbón, partiendo de esta materia

prima a un precio de 13 a 15 chelines por tonelada (\$ 26.— a \$ 30.—). Estima, también, que los futuros precios podrán ser de 5 peniques por galón (\$ 0.18 m/c. por litro) y, al mismo tiempo, indica que se necesitan hidrogenar 3.650 kilogramos de carbón para obtener una tonelada de gasolina.

Conviene hacer notar que, el precio básico del carbón, indicado por el Sr. Gordon, es de \$ 26.— a \$ 30.— m/c. puesto en la fábrica de hidrogenación; de modo que, suponiendo que la calidad del carbón inglés citado fuera igual al del chileno, y éste con un precio básico de \$ 35.— la tonelada, puesto también en fábrica, el último elevaría, en proporción importante, el costo calculado para la gasolina. Aunque supusiéramos que el costo estimado para el proyecto de instalación de la planta en Inglaterra hubiera sido hecho con liberalidad (todos los factores, menos el carbón, son poco conocidos), debe considerarse que este costo aumentaría desproporcionadamente en Chile, donde las condiciones son desfavorables, desde el punto de vista industrial, comparadas con las de Gran Bretaña.

De ésto se desprende que los costos de amortizaciones, intereses, etc., serán más elevados que los calculados por el Sr. Gordon y, por ende, el costo de producción de gasolina, en nuestro país, será más elevado todavía; pues, suponiendo que el interés sobre el capital de \$ 320.000.000.— sea del 8% y que las amortizaciones sean del 5%, se necesitarán \$ 41.600.000.— anuales para servir este capítulo, lo cual, dividido por los 210 millones de kilogramos de productos líquidos obtenidos, acusaría un gasto fijo de \$ 0.20 m/c. por kilogramo de estos productos líquidos. De las cifras de Gordon se deduce, también, que una tonelada de carbón, en condiciones óptimas, produce 580 kilogramos de petróleo crudo, y cuya composición es de 177 kgs. de gasolina, 236

kgs. de aceite Diesel, 71 kgs. de aceites lubricantes y 96 kgs. de fuel oil.

Sin embargo, con carbones alemanes y con el procedimiento de la I. G. o sea el Bergius-Mittasch se obtienen, por cada tonelada de carbón, 210 kgs. de gas, 300 kgs. de brea y 490 kgs. de aceite, y éste último se compone de 150 kgs. de bencina, 200 kgs. de aceite Diesel, 60 kgs. de aceite lubricante y 80 kgs. de fuel oil (Les Matières Grasses — Le Pétrole et ses Derivés, pág. 8304).

Calculando un interés de 4% y una amortización de $2\frac{1}{2}\%$ sobre el capital, en Inglaterra, los gastos fijos por este capítulo en ese país, resultarían iguales a \$ 0.10 m/c. por kilogramo, o sea la mitad de estos mismos gastos en Chile. De modo que, los precios básicos de Gordon deben aumentarse en \$ 0.10 m/c. por kg. para iguales condiciones en nuestro país.

Como ha quedado de manifiesto en los datos indicados por Gordon, del carbón tratado por hidrogenación sólo se licúa el 58% y, por lo tanto, de cada tonelada, deducido el gas, quedan 160 kgs. de residuos. Estos residuos tienen cierto valor en países industriales como Gran Bretaña, Alemania, Estados Unidos, etc., y consecuentemente, este valor reduce proporcionalmente el costo de producción de los aceites, objeto principal del procedimiento. En Chile, por ahora, es imposible prever qué aplicaciones tendrían estos residuos y es más prudente desvalorizarlos totalmente, por lo cual el costo de producción de los aceites habría que calcularlos con el recargo proporcional.

Actualmente, en nuestro país la gasolina importada cuesta, cif. puertos chilenos, alrededor de \$ 0.15 m/c. el litro, y tenemos datos de contratos ofrecidos a \$ 0.10 m/c. el litro, puesto en estanque en Valparaíso o Viña del Mar, ex derechos de internación.

De la contestación dada por la Standard Oil al cues-

tionario sometido por Ministro de Fomento sobre las posibilidades comerciales de la hidrogenación de los carbones chilenos (Walter Müller, Boletín Minero de Mayo de 1931) se deduce que: el carbón chileno es apto para producir gasolina por este procedimiento; se estima el costo aproximado en más o menos \$ 0.57½ m/c. por litro, incluyendo en esta cifra UN 20% SOBRE EL CAPITAL INVERTIDO para los gastos fijos de intereses, castigos y desuso. **“Debido a la experiencia LIMITADA en la operación comercial** de este procedimiento y a factores imprevistos en condiciones locales, existe un elemento de incertidumbre de a lo menos 10% en el costo arriba indicado”. Todavía no debe producirse en Chile (por hidrogenación de carbón) la parafina y los aceites lubricantes, puesto que la producción comercial de estos productos requiere el empleo de métodos especiales que aún están bajo investigaciones; y finalmente, manifiestan que no se sienten deseosos de financiar semejante empresa, pues creen que es el Gobierno quien debe hacerlo, porque en la actualidad la fabricación de petróleo con el carbón no es comercialmente factible y sólo será posible basada en la intervención del Gobierno en los precios. Debemos advertir que la Standard Oil, que ha dado estas respuestas, es codueña en las patentes del procedimiento de hidrogenación de carbones.

A mayor abundamiento, conviene dejar constancia que, desde el punto de vista económico absoluto, y admitiendo la buena tecnicidad del procedimiento Bergius y el estado avanzado y favorable del estudio y manejo de las altas presiones, hay que reconocer que su valor real sólo será interesante cuando la valorización de los productos intermediarios y la utilización de los aceites ÁCIDOS hayan sido perfectamente realizadas. Sólo cuando los aceites puedan ser económicamente utilizados, la hidrogenación podrá influir favorablemente (aún

en Europa) sobre el mercado de los carbones (Politique Nationale et Technologie de la Question des Carburants, por A. R. Matthis, 1930).

De lo arriba expuesto, no puede quedar la menor duda de que la hidrogenación del carbón, en general, está todavía en plena y franca experimentación y evolución.

Aunque este procedimiento se resolviera favorablemente en los principales países industriales dentro de los próximos 10 años, su implantación en Chile no podrá resolverse sin aplicar los métodos definitivos que se adapten a esos países y experimentarlos durante un largo período, en escala semi industrial y, por consiguiente, sin previa y nueva adaptación a las condiciones chilenas, trabajo que exigirá tiempo y cuantiosos gastos. Este plazo y gastos son imposible de determinar por ahora.

LOS ESQUISTOS BITUMINOSOS

La destilación de los esquistos bituminosos, en general ha salido definitivamente, desde hace mucho tiempo, del período franco de experimentación, pero su explotación comercial depende de una serie de factores de los cuales conviene indicar los siguientes:

1) El precio de los demás combustibles y productos similares competidores de los obtenidos por la destilación de los esquistos.

Se comprende que, a medida que aumentan los precios de estos productos, se abre campo para su producción por medio de la destilación de los esquistos y que, a medida que vayan bajando estos precios, este camino se cierra. Tan es así, que el único centro en que se ha podido mantener la industria de la destilación de esquistos, hasta cierto punto en escala más o menos remunerativa, es en Escocia y, según autorizadas opiniones, ésto se debe en gran parte, nó al valor de los productos or-

gánicos como petróleo, etc., sino al del sub-producto sulfato de amonio, que ha llegado a ser considerado como producto principal. A pesar de todo, la explotación en Escocia ha bajado de 3.500.000 de toneladas a 1 millón 500 mil tons., debido principalmente a la fuerte baja del valor del sulfato de amonio en el mundo, y que ha obligado a una de las principales compañías productoras escocesas a paralizar sus trabajos en Octubre del presente año.

2) La practicabilidad de la destilación de esquistos depende, no sólo de la riqueza petrolífera de los yacimientos sino, y tal vez en mayor grado, de su distancia de los centros de consumo de sus productos y proveedores de reactivos y materiales, y al mismo tiempo, de un mercado interno o externo para su producción.

En el caso de los Esquistos de Lonquimay, no hay cuestión acerca de la importancia de los yacimientos y podría aceptarse que su contenido en petróleo, de un promedio de 12%, pueda dar un rendimiento de tal vez 10%, por lo que puede catalogárseles entre los de buena calidad, pero nó entre los mejores conocidos, como se ha pretendido.

El hecho de encontrarse los yacimientos de Lonquimay en la situación geográfica en que están, lo que no permite el trabajo más que durante una parte del año, y ubicados a una distancia de más o menos 800 kilómetros de Santiago, el centro más importante de consumo y distribución, nos hace afirmar que el precio de los productos de la destilación será recargado, por estos factores, de tal manera que su explotación no podría mantenerse, ni aún con una decidida protección fiscal por medio de derechos de internación prohibitivos para los productos similares importados, protección que, por lo demás, crearía una situación tan artificial en el mercado de estos productos, que traería serias desventajas a los con-

sumidores que dependen del costo reducido o económico de las fuentes de calor y energía para el desarrollo de sus industrias.

Partiendo de la base de la propuesta hecha por la Chile Shale Oil Corp. para destilar hasta 300.000 toneladas anuales de esquistos a fin de producir 30.000 toneladas anuales de aceite, invirtiendo en la Refinería y Destilería \$ 20.000.000.— y en el ferrocarril a Curacautín unos \$ 83.000.000.—, procederemos a demostrar la inconveniencia económica del negocio. Pero, desde luego queremos advertir que no podemos concebir que el Gobierno, por proteger una producción de 30.000 toneladas de aceite nacional, o sus derivados, se resuelva a gravar con derechos especiales de importación al millón de toneladas de estos productos que actualmente consumen las industrias del país.

Aceptaremos un rendimiento de 100 kilogramos de petróleo crudo por tonelada de esquistos destilada, al mismo tiempo aceptamos que sean subsanadas todas las posibles dificultades técnicas que pueden presentarse en la refinación de estos productos en Chile, y aceptaremos, también, como composición del aceite crudo, la que consideramos excesivamente optimista y dada por el Dr. Framme, es decir,

Nafta amarillenta	16 %
Parafina líquida	18 %
Lubricante líquido	20 %
Aceite para gas	30 %
Parafina sólida	11 %
Residuos	5 %

Calcularemos los costos de destilación y de refinación, sobre la base de una explotación anual de 300.000 toneladas de esquistos de Lonquimay:

Esquistos:

Extracción	\$ 1.80	
Acarreo	1.—	
Molienda o trituración	1.—	
Carguío a retortas	0.20	
Yacimientos	0.50	
Control	0.25	
Imprevistos	0.25	
	<hr/>	
Precio por tonelada	\$ 5.—	
(Otros han calculado este precio en \$ 12.— tonelada).		
Precio por 300.000 toneladas.	\$	1.500.000.—

Destilación:

Además de los 50 m3. de gas producidos por ton. de esquistos, se requiere, para la destilación, a lo menos 60 kgs. de carbón ó 180 kgs. de leña.

60 kgs. de carbón o 180 kgs. de leño	\$ 3.60
Eliminación de escorias	0.40
Obra de mano	0.70
Control, etc.	0.30
Intereses 8% y amortización 10% s/. \$ 13 millones, valor de la planta	7.80
Administración, leyes sociales, gastos generales, contribuciones, etc.	0.20
	<hr/>

Precio por tonelada \$ 13.—

Precio por 300.000 toneladas . . . \$ 3.900.000.—

Costo de 30.000 toneladas
de aceite crudo obtenido
por destilación de 300
mil toneladas de esquistos . . . \$ 5.400.000.—

El costo que acabamos de obtener corresponde a \$ 180.— m/c. por tonelada de aceite crudo, puesto en fábrica en Lonquimay. Puede observarse que todos los items han sido estimados para condiciones óptimas y al más bajo precio.

Refinación:

8% interés s/.	\$ 7.000.000.	\$ 560.000.—
5% amortizaciones s/.	\$ 4 millones	200.000.—
2½% reemplazos y reparaciones, s/.	\$ 4.000.000. .	100.000.—
Costo de refinación (combustibles, personal, reactivos, energía, gastos generales y demás cargos no especificados) a razón de \$ 35.— por tonelada de crudo . .		1.050.000.—
30.000 toneladas de crudo, a \$ 180.— la tonelada. . .		5.400.000.—
Provisión para pérdida de crudo, solamente a razón de 5%, a pesar de que las pérdidas normales son mucho mayores, pudiendo llegar al 25% :		
5% s/.	\$ 5.400.000.—	270.000.—
Costo de 30.000 toneladas de productos refinados		\$ 7.580.000.—

Ahora bien, partiendo de las cifras optimistas del Dr. Framme respecto a la composición del petróleo crudo proveniente de la destilación de los esquistos de Lonquimay, vamos a calcular el valor mercante de estos productos, puestos en la Refinería, contigua a la Destilería.

Productos de la refinería:

4.800 tons.	Nafta amarilla,	a \$ 210 ton.	\$ 1.080.000.—
5.400	„	Parafina líq., a 180	„ 972.000.—
6.000	„	Lubricantes líq. a 600	„ 3.600.000.—
9.000	„	Aceite p. gas, a 80	„ 720.000.—
3.300	„	Parafina sólida, a 600	„ 1.980.000.—
			<hr/>
		Precio total de venta de los productos	\$ 8.352.000.—
		Precio total de costo de elaboración	7.580.000.—
			<hr/>
		UTILIDAD ANUAL	\$ 772.000.—
			<hr/>

Entre los productos de la Refinería, susceptibles de recoger, no hemos considerado el Amoniaco el cual, recuperado al estado de Sulfato de Amonio, podría llegar a más o menos unas 3.000 toneladas anuales de esta sal. La fabricación del sulfato de amonio exigiría un consumo de ácido sulfúrico cuya producción o adquisición, por sí solas, sería mucho más cara en Lonquimay que el valor comercial del sulfato en el país.

La utilidad de \$ 772.000.— se obtiene con una inversión de \$ 20.000.000.— (\$ 13.000.000.— para la Destilería y \$ 7.000.000.— para la Refinería y explotación); equivale al 3.86% anual sobre el capital, y sólo puede obtenerse en el caso de que los productos de la Refinería, a los buenos precios que les hemos asignado, puedan soportar el fleté hasta los lugares de consumo,

lo que, como pronto entraremos a demostrarlo, parece imposible por ahora; en caso contrario, este negocio no puede dar utilidades, pero sí, pérdidas cuantiosas.

La explotación de los esquistos de Lonquimay ha sido propuesta conjuntamente con la construcción y explotación de un ferrocarril, desde Curacautín hasta la zona de los esquistos, en el cual se proyecta invertir \$ 83 millones. Calculando un interés de 8% anual, 2½% para amortización, 1% para mantenimiento y un 7% para beneficio, sobre este capital, se necesitarían anualmente \$ 15.355.000.— para servir estos rubros. No entraremos a considerar los gastos de explotación del ferrocarril, los cuales nos ponemos en el caso de que puedan ser satisfechos por el transporte de otras mercaderías. Entonces tendríamos que, con el flete de las 30.000 toneladas de los productos de la Refinería, de los aceites crudos de esquistos, habría que servir los \$ 15.355.000 mencionados, lo que correspondería a más de \$ 500 por tonelada, y sólo para el flete de Lonquimay a Curacautín. A éste flete habrá que agregar el de Curacautín hasta Santiago o Valparaíso, etc. y los gastos de distribución y venta. Estos guarismos y consideraciones no requieren mayores comentarios.

Con lo expuesto dejamos demostrado que, si bien es cierto que la destilación de esquistos bituminosos es una cuestión industrial resuelta, desde el punto de vista técnico, para los esquistos de Lonquimay es absolutamente problemática o, más bien, negativa, desde el punto de vista económico.

Con un oleoducto, desde Lonquimay hasta la costa, para el transporte del crudo, con el fin de trasladarlo por vía marítima desde la costa a Valparaíso, para ser refinado en la Refinería Nacional de Petróleos, las perspectivas, aún no buenas, son menos malas que las que presenta el ferrocarril a Curacautín. Y, aún en este caso,

el crudo exigiría que se le sometiera previamente a un tratamiento especial, en Lonquimay mismo, para privarlo lo más posible, de su gran proporción de parafina sólida, con el fin de impedir su cristalización en el oleoducto y la obstrucción de éste.

B) ¿Qué países explotan el carbón y valor de esta materia prima?

La explotación del carbón casi es universal, y los principales países productores son: Gran Bretaña, Alemania, Estados Unidos, Francia, Bélgica, Holanda, Rusia, Czechoslovakia, España, Italia, Suecia, Noruega, Japón, China, Corea, India, Australia, Nueva Zelandia, India Holandesa, Borneo Inglés, Sud Africa, Canadá, Chile, etc.

El valor de este producto depende de muchos factores, entre los que priman la calidad y poder calorífico, el tamaño de los trozos, el uso a que se le destina, ya sea industrial o doméstico, etc.

Por esto, p. e., el carbón de Gran Bretaña, para usos industriales, fluctúa desde 9 chelines (\$ 18.— m/c.) la toneladas, para el menudo, hasta 15 chelines (\$ 30.—) la ton. para el North Midland; desde 15 chelines 9 peniques a 19 chelines 9 peniques (\$ 31.50 a \$ 39.50) la ton. para el mejor 'steam coal. Estos precios se entienden por la mercadería f. o. b. distintos puertos en Gran Bretaña, correspondientes al 31 de Octubre último, y las conversiones se han calculado al cambio de \$ 40.— por £.

Los carbones belgas, en la misma fecha, tenían las siguientes cotizaciones, en francos franceses: 75.— para el fino lavado; 105.— para el menudo; 127.50 para el medio lavado y 150.— a 160.— para las clases me-

jores y escojidas, por tonelada.

Los carbones españoles, el 6 de Noviembre último, variaban en precios entre 68 a 86 pesetas la tonelada, según calidad y tamaño. Los australianos, desde 16 chelines 8 peniques a 22 chelines 2 peniques por tonelada. Los carbones alemanes tenían precios variables entre 13 marcos para el bruto y 20 marcos para el escojido en trozos grandes. Todos estos precios se entienden f. o. b.

Los carbones de la Cuenca del Ruhr se estiman entre 12 y 15 chelines la tonelada.

C) Si el precio del carbón en la Cuenca del Ruhr es igual o semejante al nuestro, considerado éste como uno de los más caros del mundo.

Tomando como precio básico del carbón de la Cuenca del Ruhr, el variable entre 12 a 14 chelines la tonelada, en boca mina, según nuestras indagaciones, y considerando un precio básico del carbón chileno, en iguales condiciones, como de \$ 30.— la tonelada, no hay diferencia muy apreciable entre los precios de los dos carbones, aunque hay una diferencia favorable para el del Ruhr.

Si el carbón chileno es considerado como uno de los más caros del mundo, no es por su costo en boca mina, sino por otros diversos factores, tales como los fletes directos y secundarios al consumidor, organización de ventas y demás gastos, etc.

D) Si la explotación actual y el precio de nuestros carbones aconsejan de Compañías poseedoras su sacrificio al destinarlo a la hidrogenación para obtener petróleo.

En el estado actual del desarrollo técnico e industrial de los procedimientos para obtener petróleo partiendo del carbón, no es posible, comercial ni industrialmente, destinar al carbón chileno a esta transformación, por las razones que ya hemos dado en la respuesta a la cuestión A.

El precio básico de nuestros carbones, de \$ 30.— a \$ 35.— mjc. la tonelada, no parece ser el principal impedimento para su transformación en petróleo, puesto que guarda relación con el precio básico de los carbones de otras partes y que su calidad es apta para esa transformación.

Comprobado fehacientemente el éxito industrial del procedimiento de hidrogenación en otros países industriales, y comprobada también la adaptabilidad del procedimiento a las condiciones chilenas (industriales, comerciales, financieras, técnicas), no existiría razón para no destinar el carbón a esta transformación, siempre que el costo final de los productos, así como sus precios de venta, guarden relación con los precios mundiales de dichos productos, pues, cualquiera inflación artificial de los precios, p. e. mediante mayores derechos aduaneros, de los artículos productores de energía y calor, repercutiría desastrosamente en las demás industrias del país.

Sobre una base netamente teórica de una transformación de carbón en petróleo, de 50%, un precio básico de \$ 35.— la tonelada de carbón daría un costo básico del petróleo crudo, de \$ 70.— la tonelada, en fábrica, y por este sólo capítulo, sin contar con el costo de transformación ni los gastos fijos sobre el capital invertido.

Sobre la base de £ 8.000.000 como capital necesario, las amortizaciones, intereses, etc., en Chile llegarán a equivaler a \$ 200.— mjc. por tonelada, elevando el precio de costo básico a \$ 270.— la tonelada, sin contar aún los gastos de transformación y beneficios. Según

cálculos del Sr. Walter Müller, los gastos de transformación, por los capítulos de fuerza, pulverización, hidrógeno, sueldos, jornales, materiales y administración, llegan a \$ 47.— por tonelada de carbón, o sea \$ 94.— por tonelada de crudo producido, lo que hace un total de \$ 364.— para el costo total del crudo puesto en fábrica. Calculando un costo de refinación de \$ 35.— por tonelada de crudo, llegaríamos a un costo de \$ 400.— para la toneada de productos refinados.

Estas cifras indican que la protección fiscal necesaria para que en Chile resulte aconsejable la transformación del carbón en petróleo, será matadora para todas las otras industrias del país.

En la actualidad estamos frente a una sobre-producción de petróleos y, en condiciones normales, el bajo precio de este artículo y de sus derivados habría sido sumamente beneficioso para el desarrollo de nuestras industrias.

Si existiese la posibilidad o probabilidad inminente de poder producir petróleo de carbón a un precio, si no más barato a lo menos igual a los normales del petróleo y sus derivados, se justificaría la orientación de una política gubernamental hacia la producción de los combustibles líquidos, partiendo de los combustibles sólidos, especialmente en un país que no tenga esperanzas de contar con petróleo natural propio y barato; pero éste no es el caso de Chile.

Por otra parte, la necesidad de suplir a una falta de petróleo, a lo menos momentáneamente, en ciertos países grandes productores, orientó a la Industria Carbonera hacia la producción de carburantes sintéticos, pero el petróleo, del cual hace algunos años se predijo su rápido agotamiento, resulta que aparece cada día en otros nuevos y considerables yacimientos, cuya explotación es la que va produciendo la verdadera crisis de sobre-producción en que el mundo se encuentra.

Repetimos que, sólo en el caso comprobado de poder transformar el combustible sólido en líquido, sin protección artificial y a precios equivalentes o menores que los que imperan internacionalmente, no es aconsejable dicha transformación en ninguna parte del mundo, y mucho menos en Chile, país que está llamado a un gran desarrollo industrial y en que, principalmente muchas industrias químicas, irán a necesitar el consumo de carbón tal cual. No es aconsejable comprometer el desarrollo de todas las industrias de un país con el único objeto de proteger a una sola de ellas, por importante que ésta sea.

E) Si conviene a Chile abastecer su Refinería con petróleos lejanos y navegados, desde los puntos de vista de la economía y de la defensa nacional.

Desde el punto de vista económico, todo depende del precio del petróleo que se importe y de los fletes que éste tenga que sorportar.

Desde el punto de vista de la defensa nacional, es lógico estimar que no hay ninguna conveniencia en traer el petróleo por vía marítima, ya que queda expuesto el país a estar privado de dicha mercadería en el caso de un bloqueó de sus costas. Desgraciadamente, nuestra industria carbonera se encuentra casi en las mismas condiciones, y aún en peores, porque no hay duda que, lo primero que trataría de destruir una escuadra enemiga, sería nuestras minas de carbón, que se encuentran todas en las orillas del mar y en puertos indefensos. Es por ésto, que, para el caso de bloqueó o de destrucción de nuestras minas de carbón, uno de los firmantes, en su cátedra de Química Militar, ha debido considerar la

explotación de nuestros yacimientos centrales de turbas.

F) Si es o nó más conveniente el aprovechamiento, asegurado en todo momento, de petróleo próximo a nuestro país, desde todo punto de vista: economía para el público; utilidad para el Estado; defensa; intereses chilenos de toda clase, etc., etc.

En principio, la respuesta favorable a esta cuestión cae por su propio peso, pero siempre que se parta de la base de no que podamos contar con petróleos nacionales en el interior del país.

En particular, la proximidad a nuestro país de petróleos que puedan traerse sin la necesidad de transporte marítimo, puede ser de todas luces conveniente, siempre que podamos conservar comunidad de intereses y relaciones amistosas y estables con el país productor. En estas condiciones, siempre será ventajoso para ambos países, desde el punto de vista del intercambio comercial.

La economía para el público, así como la utilidad para el Estado, dependerán de los precios de adquisición del petróleo crudo que se importe, comparados con los precios vigentes en el mercado internacional.

G) Calidad, distancia y precios de los diferentes petróleos que se podrían importar a Chile, del Perú, de Colombia, de California y de Bolivia, y demostración de cuál es el que se pone más al alcance de las industrias chilenas y

cuál hará que bajen los precios de la nafta o bencina y de todos los sub-productos de petróleo en Chile.

Los petróleos de California son de tipos variables desde los livianos de 55° y más A. P. I. hasta los pesados de 14° A. P. I., o sea de densidades de 0.76 hasta 0.973.

Tomando un tipo de 27° A. P. I., o sea de 0.894, su destilación a presión normal dará, más o menos,

hasta 100° C	6%
desde 100 hasta 200° C	19%
desde 200 hasta 275° C	13.5%
Gas oil	16.2%
Lubricantes	18.3%
Resíduos	34%
Entre gasolino y nafta	31%
Parafina líquida	3.5%

California:

El precio de un tipo de crudo de 27° A. P. I. en California (en 1931) es de 1.18 dólar por barril en boca del pozo, o sea 1.41 dólar por barril f. o. b. puertos de California, lo que corresponde a \$ 11.70 m/c. por barril y \$ 84.50 m/c. por tonelada. Agregando \$ 44.— por tonelada para traerlo hasta Valparaíso, se llega a un total de \$ 128.50 la tonelada.

La distancia es de, más o menos, 7.500 millas.

Perú:

La calidad de un crudo peruano de igual densidad no difiere substancialmente del de California. Su pre-

cio, para estar en relación con el de este último origen, debe ser de \$ 114.— m/c. por tonelada f. o. b. puerto peruano, o sea \$ 128.50 puesto en Valparaíso. La distancia es de 1.500 millas más o menos y el flete costaría alrededor de \$ 10.— m/c. la tonelada, o sea \$ 30 menos que de California.

Colombia:

La calidad de un crudo de 27° será más o menos igual al de otras partes y su precio por tonelada, puesto en Valparaíso, en condiciones semejantes a los anteriores, será igual a los del Perú y de California, o sea en el caso en cuestión, de \$ 128.50 la tonelada.

Bolivia:

Sobre su calidad, aceptamos que un crudo de 27° A. P. I. no difiera mucho de otros crudos de igual densidad provenientes de otras partes de América.

La distancia es de más o menos 1.300 millas desde los yacimientos hasta Valparaíso.

Hemos calculado que (véase contestación a la cuestión H), su precio, sobre una producción básica de 1.000.000 de toneladas, que es el consumo de Chile, podrá ser de \$ 45.— m/c. la tonelada en boca del pozo y \$ 80 la tonelada puesto en Valparaíso, o sea \$ 48.50 por tonelada menos que los precios actuales.

Naturalmente, en este caso, el petróleo de Bolivia estaría más al alcance, de las industrias chilenas que los otros crudos y, por su bajo precio, será el que haga bajar las cotizaciones de la bencina, de la nafta y de los sub-productos, siempre que su elaboración y transporte a Chile lleguen a hacerse practicables y que estos datos se encuadren dentro del margen que hipotéticamente hemos asignado.

H) ¿Qué porcentaje de economía y de ganancia tendrá el fisco chileno con los petróleos que le cuesten, como ocurriría con los de Bolivia, ciento a ciento veinte pesos menos la tonelada, recordando que en el asunto de la Refinería, el fisco lleva el 75% de las utilidades?

Calculando sobre la base de refinar 277.000 toneladas de petróleo de densidad media de 27 A. P. I. a un precio medio la tonelada, menor que el dado por el Sr. Müller que es de \$ 125.—, hemos considerado mejor hacer este cálculo sobre una diferencia de sólo \$ 45.— por tonelada en vez de \$ 100.— a \$ 120.—, y hemos estimado que la calidad del crudo boliviano sea igual (en realidad es mucho mejor), considerando su densidad media en 35° A. P. I., que el tipo escogido por el Sr. Müller como base de sus cálculos para la Refinería.

Hemos partido de la base de una producción anual de 1.000.000 de toneladas de petróleos bolivianos, y hemos considerado los siguientes factores hipotéticos:

Capital invertido en yacimientos. . .	\$ 150.000.000.—
Capital de explotación	50.000.000.—
	<hr/>
Capital para explotar los yacimientos \$	200.000.000.—
	<hr/>
Interés 8% anual sobre este capital. \$	16.000.000.—
Utilidad 7% anual s. id.	14.000.000.—
Amortizaciones, etc.	5.000.000.—
Explotación.	10.000.000.—
	<hr/>
Costo de producción anual. . . \$	45.000.000.—
	<hr/>

Esta suma equivale a \$ 45.— m|c. la tonelada de crudo en boca del pozo, o sea 0.75 dólar 'U. S. por barril.

Agregando a esta cifra \$ 20.— m|c. la tonelada, por conducción en oleoducto a Chile, y \$ 15.— m|c. por transporte a Valparaíso, se llega a un costo de \$ 80.— la tonelada, o sea \$ 45.— menos por tonelada que el precio medio básico de los cálculos del Sr. Müller.

Naturalmente que, el precio medio de \$ 45.— la tonelada de crudo boliviano puesto en boca del pozo, disminuirá proporcionalmente a medida que la producción aumente y que este petróleo se venda a otros países.

Así pues, el consumo de 277.000 toneladas de crudo en la Refinería, y considerando que la calidad del crudo boliviano sea igual a la de la mezcla escogida por el Sr. Müller, se efectuaría una economía de

$277.000. — \times 45 = \$ 12.465.000. —$ anuales, de lo que le correspondería al fisco las $\frac{3}{4}$ partes, o sea \$ 9.350.000.—, lo que representa un aumento cercano al 40% de la ganancia fiscal en la Refinería.

1) Si es o nó posible construir un oleoducto de 830 kilómetros, con 6 u 8 estaciones de bombéo, con el fin de traer a Chile petróleo de Bolivia, no solamente para el consumo de la Refinería Nacional sino para vender el excedente, que será mucho, a naciones que no poséen este producto, negocio éste que dejaría una muy fuerte utilidad al Gobierno de Chile. Valor de este oleoducto de 830 kilómetros y ejemplos de oleoductos de 800 millas y con 16 estaciones de bombéo. Deducciones que se imponen:

Sobre la posibilidad de construir un oleoducto de 830 kilómetros para traer a Chile petróleo de Bolivia, no puede haber discusión. Oleoductos existen en casi todos los países productores de petróleo en el mundo, en más o menos grandes longitudes. En Estados Unidos, por ejemplo, en 1924 habían, en oleoductos principales y subsidiarios, más de 82.800 millas o sea cerca de 132 mil kilómetros; esta cantidad, en la actualidad, es superior a 200.000 kilómetros.

Las únicas dificultades que pueden presentarse para la construcción de un oleoducto para traer petróleo de Bolivia a Chile se derivan de la altura sobre el nivel del mar, los cambios climatéricos y las bruscas diferencias de nivel.

La altura sobre el nivel del mar podrá exigir el aumento de la potencia de las estaciones de bombeo y de las tuberías y, por consiguiente, el precio de éstas tanto en instalación como en funcionamiento, y las bruscas diferencias de nivel pueden aumentar el número de esas instalaciones de bombeo, pero, de ninguna manera presentarían dificultades insubsanables desde los puntos de vista técnico y comercial.

Los cambios climatéricos no son condiciones novedosas en estas clases de transportes; las bajas temperaturas se subsanan completamente enterrando la tubería de 50 cms. a 1.50, mt. y calentando el petróleo de 40 o 50° C cada 10 o 12 kilómetros. Por lo tanto, se ve que las grandes alturas, para este sistema de transporte, no son un impedimento.

Tan es así, que en la Meseta Central de México, en 1930, se inició la construcción de un oleoducto de 230 kilómetro de longitud que asciende desde 96 metros sobre el nivel del mar hasta 2.640 metros, en el propio Valle (Boletín de Petróleo, México, Octubre de 1930).

El oleoducto necesario para traer el petróleo de Boli-

via a Chile tendría que subir, más o menos, desde 600 metros sobre el nivel del mar a unos 3.600 metros, o sea una diferencia máxima de 3.000 metros, muy poco más que el de México ya citado, y sin encontrar nieves en ninguna parte del recorrido.

El número de estaciones de bombeo para el oleoducto Boliviano-Chileno se establecerá durante los estudios definitivos del caso, pero se estima que no pasará de 10.

Parece lógico razonar que, ni el clima, ni la altura sobre el nivel del mar ni las bruscas subidas, impondrán condiciones insubsanables, puesto que ya existe un oleoducto en México, más o menos semejante.

Respecto a la longitud, podemos citar el oleoducto de Baku a Batum, por Tiflis, que tiene un largo de 887 kilómetros, dividido en 16 secciones con estaciones de bombas provistas de motores Diesel. Cada estación tiene una potencia de 450 H. P. y su rendimiento es de 400.000 toneladas anuales, bombeándose con presiones de 17, 28 y 50 kilogramos por cm². (Le Pétrole. Suplemento de "La Vie Technique et Industrielle", pág. 75. 1924). Este oleoducto es el más antiguo del Cáucaso Sur.

El oleoducto de la New York Line se compone de dos conductos de 6 pulgadas inglesas, los cuales van paralelos desde el Olean N. Y. hasta Saddle River N. Y., donde se separan dirigiéndose uno a las Refinerías de Bayona N. Y. y el otro a las de Long Island. La elevación máxima que alcanza es de 2.490 pies ingleses sobre el nivel del mar; la longitud es de 762 millas inglesas y la separación, desde el principio hasta el final del recorrido es de 373 millas. Tiene 10 estaciones de bombeo en cada una de las cuales hay dos o más estanques de hierro de 36.000 barriles de capacidad c/u.

Sobre el valor del oleoducto Boliviano-Chileno nosotros sólo podemos opinar a base de ciertas hipótesis:

Estimando que el costo del kilómetro instalado, con sus instalaciones de bombéo, estanques, etc. alcance a \$ 100.000.— m|c., el recorrido total exigiría una inversión de \$ 83.000.000.— m|c. Nos hemos puesto en el caso de que los 830 kilómetros correspondan a todo el desarrollo del oleoducto, tal como se nos ha informado:

Entonces, el costo del transporte del petróleo por este oleoducto podríamos calcularlo como sigue:

Intereses 7% y amortización 1% s un capital en bonos de \$ 100 millones para producir \$ 85 mi- llones m c.	\$ 8.000.000.—
Utilidad en explotación del oleo- ducto (50% para los Gobiernos y 50% para la empresa explo- tadora).	\$ 6.000.000.—
Mantenición y administración. . .	\$ 3.000.000.—
Energía para 10 estaciones de bom- béo de 500 K. W. c u. a razón de \$ 440 m c. por K. W. año.	\$ 2.200.000.—
Amortización de instalaciones . .	\$ 2.075.000.—
Imprevistos	\$ 725.000.—
	<hr/>
Total	\$ 22.000.000.—

Repartido este total entre el millón de toneladas transportadas, corresponde a \$ 22.— m|c. por tonelada, y sobre estas bases hipotéticas.

El costo de \$ 100.000.— por kilómetro de oleoducto instalado lo hemos deducido del costo medio en Norte América, que varía de U. S. \$ 18.000.— a U. S. 22.000.— por milla inglesa, incluyendo las compensaciones a los vecinos o dueños de los terrenos por donde

pasa el oleoducto (La Conquête du Pétrole, por Camille Aymard, 1930).

La deducción que se impone es que es factible abastecer a Chile con petróleos bolivianos, sobre las bases de las indicaciones anotadas, con oleoductos, y suministrando petróleo crudo a un precio de más o menos \$ 80.— m/c. la tonelada puesto en Valparaíso (ex derechos de importación) y a \$ 65.— m/c. la tonelada f. o. b. Iquique o Antofagasta, explotando solamente hasta una cantidad de 1.000,000 de toneladas anuales, precios que serían muy ventajosos para el país en general.

Conclusiones y resumen general

Es natural y lógico aceptar que, constatada la existencia de petróleos en Chile, en cantidades suficientes para abastecer sus necesidades y, siendo su calidad satisfactoria y su precio comercial controlado dentro de límites también comerciales, esta fuente de combustibles debe ser la preferida y debe recibir toda la protección necesaria de parte del Gobierno, siempre dentro de las normas racionales de protección de los intereses particulares que forman parte, con los otros intereses, del conjunto total de los intereses de la Nación.

La protección de una industria o empresa otorgada por un Gobierno, no debe lesionar los intereses generales, por importante que sea dicha industria o empresa, ni tampoco debe lesionar la industria o empresa misma a quien se pretende favorecer, como resulta en el caso de protegerla con liberalidades exageradas, mientras no agote todos los medios técnicos y comerciales para su mejor desenvolvimiento y estabilización.

Chile, como nación industrial, necesita abastecer a sus industrias con combustibles, productores de calor y ener-

gía, en las condiciones más económicas posibles, ya sean éstos combustibles líquidos o sólidos.

La gasolina para tracción motorizada, el aceite Diesel para los motores de combustión interna, el fuel oil para las calderas productoras de vapor para su empleo en fuerza o calor, los lubricantes y aceites de alumbrado, etc., no deben importarse al país sino en forma de materia prima cruda, mientras no tengamos fuentes propias de producción.

La refinación de estas materias primas crudas, en el país, se impone. Se trata de métodos "standards" de operaciones, al alcance del operario y del técnico chilenos, los cuales, en el curso del tiempo adquirirán la pericia necesaria para el funcionamiento más eficiente de la faena.

Con la refinación en el país de la materia prima se evita pagar los gastos de dicha operación y las utilidades que produce la refinación en el extranjero.

Industrial y económicamente, para el país en general, háy manifiestas ventajas en refinar en Chile el petróleo crudo.

Es indiscutible que, tratándose de petróleos importados, y a falta de nacionales, el que pueda importarse de Bolivia sería más ventajoso para nuestro país, desde todo punto de vista nacional, especialmente cuando las utilidades producidas por su explotación y transporte llegarán a sus dueños que, en su mayor parte, serían chilenos.

El petróleo boliviano parece ser de la calidad que se requiere para refinarlo en Chile con el fin de abastecer el mercado en gasolina y fuel oil, etc., y puede ser importado al país en condiciones de precio ventajosas para nuestras industrias, sin perjuicio de llenar las necesidades impuestas por la defensa nacional en lo que a la no navegación por mar se refiere. Además, su explota-

ción indudablemente estimularía un mayor acercamiento comercial y político con el país vecino, que puede ser gran consumidor de muchos productos manufacturados chilenos.

Como conclusión indiscutible, llegamos a la deducción que, entre los petróleos que deben importarse a Chile, a falta de su propia producción, los que más se imponen son los bolivianos, cuya explotación estará, en su mayor parte, en manos de chilenos.

SUBSTITUTOS DEL PETROLEO Y SUS DERIVADOS

Existe la posibilidad de substituir la importación de petróleo a Chile por la producción de:

a) Productos líquidos de la destilación de los esquistos bituminosos de Lonquimay y de otras partes del país.

b) Productos líquidos provenientes de la hidrogenación del carbón.

Resumimos nuestras opiniones sobre estas posibilidades, primero respecto a su aspecto técnico e industrial; y después, a su aspecto económico y político.

Esquistos:

Hemos visto que la destilación comercial de los esquistos depende de varios factores para que sea un negocio remunerativo.

La riqueza de los yacimientos, su cercanía a los centros de consumo, o los bajos fletes de conducción hasta dichos centros, y un mercado para todos los productos y sub-productos, son factores de importancia y, desgraciadamente, sólo el primero de éstos está satisfecho en Chile. El sulfato de amonio, producto principal en Escocia y otras partes, no tendrá valor en Chile ni tampoco podrá exportarse en competencia con el sulfato de

amonio sintético u obtenido de los esquistos extranjeros.

Comercialmente, los productos petrolíferos de la destilación de esquistos en Lonquimay, exigirán protección fiscal para que puedan llegar a ser consumidos en el mercado del país, ya sea esta protección un derecho elevadísimo de importación sobre los productos extranjeros (lo que será funesto para las industrias en general del país) o una subvención fiscal a la empresa explotadora como hubo un caso en Australia, en que se concedió una bonificación de 2 $\frac{1}{4}$ peniques por cada galón hasta 3.500.000 galones y 2 peniques desde esta cantidad hasta 5.000.000 galones; bonificación que duró desde 1917 hasta 1921, y que representa, en moneda chilena \$ 82.50 por tonelada, en el primer caso, y \$ 74.— por tonelada, en el segundo; además, de la producción de 5 millones de galones hasta 8 millones, tuvo una bonificación de \$ 64.— por tonelada, y sobre el exceso en este último caso, la bonificación fué de 18 chelines o sea \$ 56.— por tonelada, lo que es igual al precio del fuel oil importado (Oil-Shale: An Historical, Technical and Economic Study, por Martín J. Gavin. 1922).

La subvención es cuestión de política económica interna y depende de la capacidad financiera del Gobierno y de la importancia de los fines que se persigan. En nuestro criterio, tal política sería más justificada para los yacimientos más cercanos a los centros de consumo que para los de Lonquimay.

La destilación de los esquistos y obtención de los productos petrolíferos, a pesar de ser perfectamente viable desde el punto de vista técnico, comercialmente no es aconsejable por ahora, salvo en condiciones de una alza inesperada y considerable en los precios mundiales de dichos productos.

La Hidrogenación del Carbón:

El aprovisionamiento de los combustibles líquidos pa-

en líquidos, por razones de conveniencia nacional, acerca de satisfacer las necesidades del país, por hidrogenación del carbón, no parece ser practicable por ahora y, a pesar del desarrollo rápido de las investigaciones técnicas e industriales, no parece que será posible aplicarlas en Chile para los fines perseguidos sino después de un largo tiempo.

La salvación de la industria carbonera del país no depende del rápido desarrollo en Chile de la producción de combustibles líquidos derivados de la hidrogenación del carbón, sino del debido desarrollo de la propia industria.

El Profesor W. A. Bone F. R. S., una de las personalidades más autorizadas para opinar sobre la materia, hablando en el Institute of Fuel de Londres, el 7 de Octubre de 1931, expresó sus dudas respecto a si era la política más cuerda para su país (eminente carbonífero), la de tratar de convertir el carbón en aceite mediante procedimientos costosos; opinó que debe ser posible llegar al punto de hacer con el carbón lo que actualmente se hace con el petróleo, y no acepta la creencia de que estén fuera de las posibilidades de la ciencia primero, librar completamente al carbón de su contenido de cenizas y segundo, explotar en una cámara de combustión interna un carbón (liberado de cenizas) en forma de polvo fino como harina, en la misma forma como se hace con un rocío de petróleo.

No debe olvidarse que la situación en Inglaterra es muy similar a la de Chile sólo en algunos respectos. Ambos países son productores de carbón, pero Inglaterra, mediante sus capitales, tiene fuertes intereses en la producción de petróleos.

La gasolina producida en las refinerías de petróleos crudos explotados por los propios capitales ingleses, paga un derecho de 6 peniques por galón, que va a enriquecer a los ingleses. La producida por la hidrogenación

de carbón, en Inglaterra, no pagará este derecho al Gobierno, sino que indirectamente, y dudosamente, beneficiará a los mineros ocupados en la industria carbonífera.

La gasolina importada en Chile paga un derecho de internación que beneficia a los chilenos, pero que es pagado por los propios chilenos. La gasolina que pueda producirse por la hidrogenación del carbón chileno, aún en el mejor de los casos, es decir, sin que aumente el precio actual al consumidor, no pagará derechos, no beneficiará a los chilenos con una reducción de precios y redundará solamente en beneficio de los capitalistas carboneros.

Hemos citado especialmente la gasolina, porque no sólo es el producto más valioso de los que se obtienen de la hidrogenación del carbón, SINO QUE ES LA RAZÓN DE SER DEL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO EN EL MUNDO, así es que no se ha tratado de impulsar la conversión de combustibles sólidos en líquidos, por razones de conveniencia nacional, acerca de los usos del carbón en beneficio de los que trabajan en esa industria o para beneficiar al país dándole mayores empleos a una de sus materias primas, sino lisa y llanamente para la producción de un carburante cuyo costo comparativo podría proporcionar mayores beneficios a la industria carbonífera que los que resultan actualmente por la venta del carbón.

La producción de combustibles líquidos con el fin de favorecer, en general, a las industrias que usan combustibles sólidos o líquidos en sus motores, hornos, etc. o en sus generadores de vapor, no ha sido el punto de partida de este desarrollo técnico e industrial de la hidrogenación de carbones, puesto que estas necesidades pueden ser satisfechas con combustibles sólidos, siempre que éstos se obtengan con precios y condiciones satisfactorias y que los métodos de sus empleos sean desarro-

llados científica y técnicamente, como bien insinúa el Prof. Bone.

La industria carbonífera de Chile no ha podido reconquistar su situación en la industria salitrera, que obtuvo durante la Guerra, ni tampoco ha podido impedir su decaimiento, no porque no se pueda emplear el carbón en condiciones ventajosas técnicamente, sino porque no puede entregar sus productos en condiciones de competencia comercial, no sólo para luchar contra el combustible líquido, sino, y lo que es más importante, ni aún con el combustible sólido, o sea el carbón importado del extranjero.

El Aspecto Económico del Problema.

En vista de estos antecedentes, la resolución del problema de los combustibles para Chile, y considerado desde los puntos de vista político y económico, según nuestra opinión depende de la pronta instalación de la refinería de petróleos en nuestro país pues, ya que hay que emplear los derivados del petróleo crudo en nuestras industrias, es más económico y conveniente que refinemos nosotros mismos el artículo crudo para obtener estos derivados.

Esperar cuatro años para instalarla, es perder otro tanto de tiempo, y no hay derecho para contar, en un lapso más o menos corto, con la resolución definitiva de la hidrogenación del carbón en condiciones técnicas y comerciales para permitir la obtención de capitales con el fin de instalarla en Chile en una escala suficiente para satisfacer nuestras necesidades.

Tampoco debe exagerarse la importancia económica de los yacimientos de esquistos bituminosos, que exigirán un inmenso sacrificio de parte del país para permitir su explotación económica, sacrificios que siempre se

rán en desmedro o perjuicio de las demás industrias.

La solución del problema se obtendrá mediante la refinación del petróleo crudo en el país, preferentemente empleando petróleos nacionales y sólo, a falta de éstos, importando la materia prima del extranjero. En este último caso, el desarrollo de los yacimientos bolivianos, actualmente en manos de chilenos, parece ser el indicado para que el país obtenga las mayores ventajas económicas.

J. Berkwood Hobbsawn.

Assoc. M. S. T. (Vict.)

Químico Técnico Consultor.

L. Nordenflycht L.

Ing. Químico.