

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

SUMARIO

Número especial dedicado al Petróleo.

	Pájs.
El petróleo i la química.....	87
Teología del petróleo.....	90
La lucha por la supremacía del petróleo.....	107
¿Dónde podremos perforar en lo futuro?.....	121
El petróleo en las Américas.—Su exploracion i explotacion.....	140
Cotizaciones.....	161

El petróleo i la química (1)

En la Sección de Petróleo de la «American Chemical Society», en Rochester, N. Y., el señor Sidney Born, leyó un interesante estudio, del cual merece publicarse el extracto que envió a «The Oil and Gas Journal» la «A. C. S. News Service».

En su estudio el señor Born, señala que la importancia que tiene el petróleo, como materia prima para nuestras industrias químicas, sólo ha sido reconocida ahora último. Hasta hoy, se ha tenido la tendencia de asociar a la idea del petróleo, la gasolina, aceite combustible, aceite lubricante i cera de parafina. La enorme demanda que durante la guerra tuvieron los derivados orgánicos del petróleo, sirvió de estímulo para la creación de una nueva industria. Del petróleo puede obtenerse no tan sólo la serie de hidrocarburos derivados del carbon i todos los subproductos resultantes de los hornos de coke, sino que, por medio de la destilación destructiva se pueden lograr muchos otros derivados que directamente no se obtendrían del carbon. Como el petróleo es un líquido que se vaporiza

(1) «The Oil and Gas Journal», 3-VI-921.

fácilmente, su destilacion destructiva puede casi con exactitud controlarse en lo que se refiere a temperaturas, presion i condensacion; modificando estas condiciones convenientemente, puede obtenerse una cantidad variable de hidrocarburos de diversas series. Empleando procedimientos adecuados pueden tambien obtenerse grandes cantidades de olefinas, compuestos aromáticos i cíclicos. Estas sustancias, son las fundamentales para obtener muchos i valiosos compuestos que son empleados en la tintorería, i en industrias tales como la fabricacion de esplosivos, caucho, ingredientes fotográficos i curtientes.

Durante la guerra, el etileno se empleó como sustancia básica para la fabricacion de los gases asfixiantes; éste se obtenia del alcohol, por deshidratacion con ácido sulfúrico, mediante un procedimiento mui costoso. En la actualidad el etileno puede obtenerse con poco costo i en grandes cantidades, por la destilacion destructiva del petróleo, bajo condiciones adecuadas. Modificando las condiciones que sirvieron para la obtencion del etileno, se recojen miembros superiores de las series de las olefinas: propileno, butileno, amileno, etc. Estas sustancias son en extremo activas i de ellas se pueden obtener muchos e importantes derivados.

Existe gran demanda de los componentes empleados en la fabricacion de la seda artificial, imitaciones de cuero, compuestos impermeables al agua, celuloide, películas fotográficas i productos químicos. Recientemente dos de nuestras mas poderosas compañías petroleras han aplicado procedimientos especiales para obtener directamente del petróleo, alcoholes primarios, sujetando el gas oil, que se obtiene del petróleo crudo, a la destilacion destructiva, separando las olefinas de los gases por medio de la absorcion en ácido sulfúrico e hidrolizando los ésteres sulfúricos de las olefinas, para obtener los alcoholes. Por este procedimiento pueden obtenerse alcoholes secundarios i terciarios, los cuales no podrian lograrse fácilmente partiendo de otra base. Los ésteres correspondientes pueden derivarse de estos alcoholes. En las industrias a que hemos hecho referencia, estos alcoholes i ésteres constituyen valiosos disolventes.

El tolueno, benceno, naftalena i otras sustancias básicas empleadas en la fabricacion de materias colorantes i productos farmacéuticos, pueden, por medio de la destilacion destructiva, obtenerse del petróleo i aun cuando algunos de los productos obtenidos por los actuales procedimientos empleados con ese objeto, no pueden competir con las sustancias similares sintéticas, sólo será cuestion de tiempo para que estos métodos lleguen a un grado tal de perfeccion, que pueda lograrse que su competencia sea efectiva.

El estudio del señor Born, se titula: «El petróleo como materia prima para nuestras industrias químicas». Contiene la narracion de muchos hechos que hasta la fecha han sido desconocidos. La gran variedad de usos que puede darse al petróleo, es sencillamente maravillosa i los químicos han

desempeñado el papel principal en los trabajos ejecutados para la obtencion de sus derivados. Para el futuro, la química realizará milagros científicos, ampliando cada día mas i mas las aplicaciones que puedan darse al petróleo.



Geología del petróleo (1)

YACIMIENTOS ORIJINARIOS.—La mayor parte de los yacimientos de petróleo, son orijinarios, es decir, que el petróleo se ha formado en las formaciones geológicas mismas en las cuales se encuentra, por una descomposición de materias orgánicas que se encontraban allí mismo acumuladas

Es en las arcillas i esquistos o pizarras, que derivan de barros marinos, que los restos fueron sepultados i que el petróleo se formó por la putrefacción, i en seguida la concentración de este petróleo se operó en capas, bancos o vetas de areniscas intercaladas en los esquistos i las arcillas. Como el volúmen de los gases desprendidos por la putrefacción es enorme comparado con la cantidad de líquido, el petróleo adquiere en estos receptáculos una presión considerable, de la cual resulta una fuerza ascensional muy grande.

TEORÍA DE LOS ANTICLINALES.—En estos yacimientos orijinarios, los máximums de riqueza se encuentran en los anticlinales (2) i a veces el

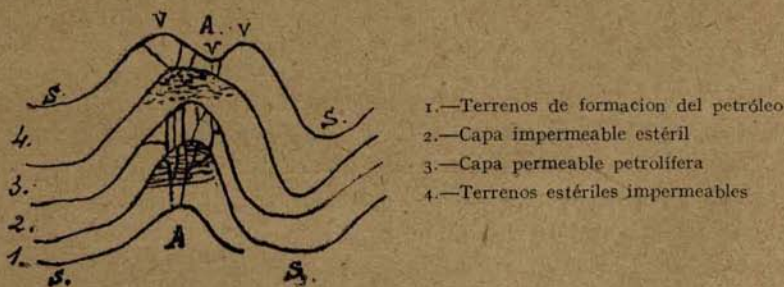


Figura 1

petróleo llega hasta la superficie produciendo una fuente o manantial, como lo indica el esquema: Figura 1.

(1) Reproducido de la obra de Newbery i Thierry «El Petróleo».

(2) Para definir lo que es un anticlinal (A) diremos que cuando las capas de un terreno han sido plegadas formando domos, bóvedas i hondonadas, a los domos se les llama: anticlinales, i a las partes entrantes u hondonadas: sinclinales (S).

El petróleo se formó en la capa 1 i se acumuló en el anticlinal A. A. en el cual es retenido en gran parte por la capa impermeable 2 que atraviesa, por fisuras en 2; una parte va así a acumularse en el anticlinal A. A. de la capa permeable 3, de donde sube igualmente por fisuras hasta el fondo del valle de erosion V, produciendo una fuente o manantial.

Las dos faldas o vertientes de un anticlinal no son igualmente ricas; por la figura 2 se comprende fácilmente que es la vertiente ménos inclinada BC, la mas rica porque constituye el receptáculo mas desarrollado arriba de un nivel AH.

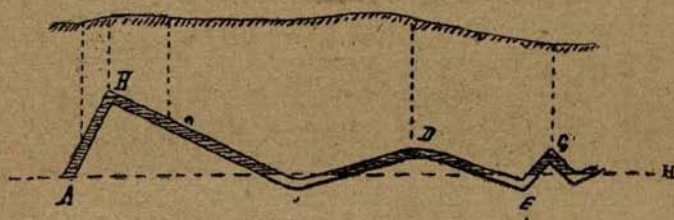


Figura 2

El profesor Hans Hoefler, de la Academia de Minas de Loeben, mostró que los anticlinales mas achatados D, son los mas ricos; basta observar que en estos anticlinales el volúmen del recipiente o depósito arriba del nivel A H, es mayor que en un anticlinal G de vertientes muy inclinadas.

En el tercer Congreso Internacional del Petróleo celebrado en Bucarest en 1907 el Profesor Hoefler, comunicó un estudio sobre este punto que reproducimos por ser de gran importancia.

ELECCION DEL SITIO EN QUE HA DE HACERSE LOS SONDEOS EN LOS TERRENOS PETROLÍFEROS

Diversos factores influyen en la riqueza de un terreno petrolífero:

- 1.º La existencia de una roca porosa i su estension.
- 2.º Que esta roca porosa tenga un techo (una cubierta) impermeable.
- 3.º La estructura tectónica, en lo que las fracturas, así como los pliegues, pueden tener su importancia.
- 4.º La calidad mas o ménos acuífera de la roca.

El plegado de las capas oleíferas forma parte, sin duda alguna, de las influencias tectónicas mas importantes sobre la riqueza del yacimiento. En efecto, se ha observado en numerosas rejiones, que el petróleo se encuentra reunido en los anticlinales (domos) mientras que los sinclinales (hondonadas) están llenos de agua. Esto es natural, puesto que en todos los vasos comunicantes los líquidos se depositan por órden de densidades.

La llamada Teoría de los Anticlinales, no se ha fundado empero, sobre esta lei bien conocida, sino sobre las observaciones hechas en diversos

campos de petróleo. El primero que reconoció la relación entre el plegado del terreno i la riqueza del petróleo fué el Doctor Oldham que demostró en 1855 que en los campos petrolíferos de Birmania (Indias Orientales), el petróleo de Yenangyoum estaba en relación con las partes superiores de los anticlinales. Mas tarde, en 1867, Stervy Hunt, escribía que en Norte América «los manantiales de petróleo productivo, sólo se encuentran en las ondulaciones de las curvas, es decir, en los ejes, de los anticlinales».

La jeneralidad de esta observación, sin ejemplos suficientes en su apoyo, debió ser la causa de que especialmente en América, fuese desconocida, i aun combatida su exactitud por eminentes jeólogos, sin que siquiera se mencionara el nombre de Hunt. Así es que la excelente monografía de los campos petrolíferos de Pensilvania, debido a Henry E. Wrigley que apareció en 1875, se espresa rotundamente contra toda influencia de los anticlinales i solo atribuye influencia preponderante a las grandes corrientes que depositaron las rocas areniscas.

Durante el verano de 1876, cuando estaba estudiando los campos petrolíferos de Pensilvania, no conocia el trabajo de Wrigley. No llegó a mis manos hasta el momento de mi salida para América. En los periódicos que se ocupan del petróleo, leí estudios de otro jeólogo eminente de Pensilvania M. C. Carll, que tambien rechazaba la Teoría de los Anticlinales i daba como Wrigley, la explicación de la extensión lineal de los campos de aceite, reconocida por primera vez por C. D. Angell, por las antiguas líneas de orillas i de corrientes (Teoría llamada de los «belts»).

Así, dos de los miembros mas autorizados del Geological Survey que se ocupaban del estudio de los campos petrolíferos de Pensilvania, se habian pronunciado directa o indirectamente contra la opinión de Sterry-Hunt.

Llevaba algun tiempo en este distrito petrolífero, cuando cayó en mis manos un mapa jeológico de Pensilvania.

Inmediatamente llamó mi atención que los anticlinales de Chestnut i Laurel en los Alleghanys, eran paralelos a las líneas de manantiales reconocidos en el Oeste. Reconocí que hácia el Oeste, estos anticlinales se achataban, cosa que por otra parte acusaban claramente todos los mapas orográficos.

En los distritos oleíferos, los domos son muy achatados i sus vertientes sólo tienen con frecuencia una inclinación de algunos grados. No obstante no me quedaba ninguna duda sobre la coincidencia de las líneas de los manantiales de petróleo con el eje de los anticlinales. Encontraba una nueva prueba de la exactitud de mi teoría anticlinal, en la circunstancia que la dirección de los campos de aceite de petróleo, que es en jeneral N. N. E. en Pensilvania, se inclinaba poco hácia el Este de Nueva York, es decir hácia el N. E.

Ahora bien, en los Alleghanys, los anticlinales se encorvan lo mismo. Esta coincidencia tectónica con las líneas oleíferas fué para mí una prueba

absoluta, con tanta mas razon, cuanto que en Erneskilen (Canadá) encontré igualmente el petróleo en relacion con un domo.

Cuando en 1877 publiqué esta Teoría Anticlinal, en mi «Informe sobre la Industria del petróleo en la América del Norte», otro miembro eminente del Geologial Survey, Mr. Ch. Ashburner no rechazó completamente mi teoría, pero no quiso admitirla mas que para ciertos casos particulares.

De otro lado, otros jeólogos americanos la confirmaron, i citaron ejemplos en su apoyo.

J. C. White la aplicó con gran éxito al yacimiento de los gases naturales que, específicamente mas livianos tienden a ocupar la cúspide misma de los anticlinales.

El Doctor H. M. Chance i sobre todo el Director del Geologial Survey de Ohio M. E. Orton, se declararon defensores de la Teoría Anticlinal, que este último aplicó prácticamente con el mejor éxito en igual territorio.

La favorable influencia de los anticlinales i de las ondulaciones sobre la riqueza en petróleo, ha sido ademas reconocida por numerosos jeólogos: Paul i Tietze i despues de ellos, los principales jeólogos de los Cárpatos para Galitzia i Bukowina; A. Muggia para la Italia del Norte, Pablo Olenki i sobre todo L. L. Alzarec para Rumania; H. Abich i A. Konckiul para los campos petrolíferos del Cáucaso. H. Sjergren para los territorios Transcaspianos; Muschketoff i Levát para Kokant (Turkestan Ruso); Burn Mudoch para Tre-lin-tsin (China); L. Bagewickch i W. S. Rentowsk para Sachaline; B. S. Lymann i Shin-Ichi-Takano para el Japon; R. Towsand para Khatan (Beluchistan); Medliautt para el Penjab, el Assam, el Arakan i la Birmania; R. D. Oldham para esta última rejion igualmente; A. F. Noetling, Fennena, C. Schmid i Tobler para las Indias Neerlandesas; J. de Morgan i el jeneral Schindler para Persia.

En América tambien, la Teoría Anticlinal hizo nuevos adeptos a medida que se abrian i estudiaban nuevos campos de aceite i de gas natural. Rob. T. Hill, estableció la relacion para Texas; W. C. Kinght para Wyoming; Blatschler para el Illinois i E. H. Cumingham para la Trinidad.

Despues de tan numerosos testimonios, repartidos sobre toda la superficie del globo, ya no es posible dudar del valor de esta Teoría Anticlinal. Sin embargo, forzoso es decir que hai ciertas rejiones a las que no se la puede aplicar (no hai regla sin escepcion).

Cuando vi mi teoría confirmada por ejemplos siempre nuevos, traté de proseguirla en sus detalles por la observacion i el estudio de la bibliografía i de desarrollarla a favor de la práctica.

1.º Quiero ante todo combatir el error que consiste en considerar los afloramientos de aceite en los anticlinales como una prueba en apoyo de mi teoría; no es así como hai que comprenderla.

Cuando una rejion está plegada, los anticlinales se aproximan a la

superficie i afloran, mientras que los sinclinales se encuentran en profundidad.

Si L (figura 3) es la capa petrolífera, este yacimiento aflora en $A^1 A^2$ mientras que en $S^1 S^2$ no llega a la superficie.



Figura 3

La Teoría Anticlinal no podría encontrar aplicación en este caso sino cuando la superficie se mostrase en el horizonte II II; pero en este caso, por ejemplo, en un barranco profundo, todo el contenido del líquido habrá corrido según el horizonte II, II i la teoría quedaría sin demostración.

2.º Para el jeólogo que se ocupa de petróleo la diferencia entre un domo abierto i cerrado es de primera importancia.

En un domo abierto la parte superior está corroída hai un domo llamado «aéreo» como lo muestra la figura 3 a la izquierda entre $A^1 A^2$; a la derecha de esta figura hai un domo cerrado como en la figura 4.

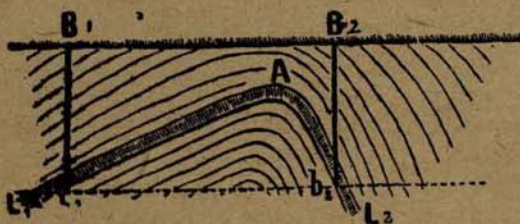


Figura 4

La experiencia enseña que el anticlinal cerrado es, en igualdad de condiciones, mas rico en petróleo que el anticlinal corroído.

Esto resulta naturalmente de que, por efecto de la presión de los gases contenidos en el aceite, una parte de éste ha encontrado un escape en el anticlinal corroído i ha sido arrebatado por la erosión i la denudación; pero como la presión de los gases ha disminuido en el aceite, ocurre lo mismo con el rendimiento, i los manantiales surtidores no existirán o no serán obtenidos mas que por sondeos a profundidades suficientes para que las resistencias al movimiento del aceite hácia el afloramiento sean mayores que la presión de los gases a esta profundidad.

La influencia de las aguas atmosféricas en los afloramientos es, además, nociva tanto cuantitativa como cualitativamente.

3.º Que yo sepa, en Galitzia es donde se ha reconocido por primera vez que en los domos oblicuos (figura 4) la vertiente menos inclinada es la más productiva de las dos. Esto resulta de varias causas:

a) Si el yacimiento $L^1 L^2$ tuviera en todas partes la misma potencia, es decir, la misma cantidad de aceite de petróleo por unidad de capacidad, dos sondeos iguales en profundidad $B^1 B^2$ darían cantidades de aceites diferentes, porque la capacidad de la vertiente Ab^1 es mayor que la de la vertiente Ab^2 . El sondeo B^1 será pues el más productivo.

b) Otra observación que explica esta desigual productividad, hecha en la explotación de Rowne (Galitzia), donde hay que tratar precisamente un domo de este género, es que allí la capa de asperón petrolífero es menos poderosa y más resistente en la vertiente más inclinada.

Resulta de esto una porosidad menor del asperón, y por consiguiente, una receptividad menor para el aceite. En cuanto a la potencia menor de la vertiente más inclinada, ha sido observada desde hace mucho tiempo en otros yacimientos estratificados.

Solo recordaré los yacimientos de las hullas belgas.

Los experimentos sobre el plegado que practiqué hace treinta años, por medio de arenas y arcillas, confirman en pequeño esta observación.

La vertiente más inclinada ha sido siempre laminada por la presión lateral, mientras que en los puntos de retroceso de las curvas, es decir en los ejes de los anticlinales, y de los sinclinales se reunía el exceso de materia expulsada, de donde resultaba, para unos y otros, mayor volumen.

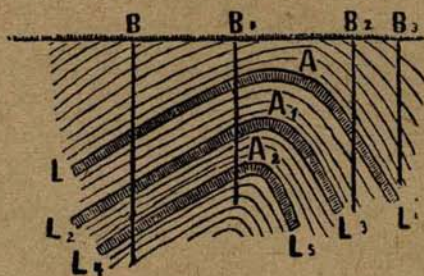


Figura 5

c) Si existen varias capas petrolíferas superpuestas $L^1 L^2 L^3 L^4 L^5$ (figura 5) un sondeo practicado sobre la vertiente menos inclinada en B^1 las perforará a todas, mientras que el sondeo B^2 sobre la vertiente más inclinada encontrará a la misma profundidad solamente una de estas capas; B^3 sería su completo fracaso, en tanto que, sobre la vertiente poco inclinada,

el sondeo B, situado a la izquierda de B¹ encontrará todas estas capas, pero a mayor profundidad.

La experiencia de nuestros colegas de Galitzia, está así basada sobre una explicación racional. Cuando Lucas hizo su célebre descubrimiento de petróleo en las combaduras cupulíferas de la llanura del Texas, me pregunté si no sería esta forma de la superficie resultado de una combadura subterránea de la misma forma, lo cual fué demostrado mas tarde.

La felicísima influencia de una de estas combaduras en un anticlinal fué demostrado por primera vez en 1888 por Orton para el Ohio i por el doctor Noetling para los yacimientos de Yenanyoung i Yenengyan (Birmania, Indias Orientales).

En su memoria, tan completa, sobre los petróleos de Schodnica (Galitzia), el Doctor Zuber ha demostrado tambien que el yacimiento mas rico estaba caracterizado por una combadura de las capas en forma de cúpula.

Mas recientemente ha logrado igualmente Tobler establecer que en la rica rejion de Moeará Enin (Sur de Sumatra) los levantamientos cupuliformes en los anticlinales, son ordinariamente los receptáculos de aceite mas ricos, en tanto que los sinclinales i las vertientes de inclinacion acentuada están llenos de agua salada.

Las rejiones mas distantes entre sí de la Tierra dan pues las observaciones mas concordantes sobre la riqueza de las combaduras de los anticlinales. Poseemos así una nueva guia mui importante para las investigaciones del petróleo. Réstanos decir cómo se reconocen estas combaduras en la superficie.

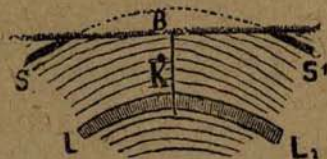


Figura 6

Para el jeólogo no hai en ello dificultad alguna; porque las capas superiores cuando no están cubiertas por aluviones recientes, permiten reconocer en la superficie la combadura que se traduce por una curva de afloramiento cerrada, a partir de la cual las capas buzan hácia el interior.

Sea L K L¹ la cúpula oleífera i S S¹ una capa conductora; sea, por ejemplo una capa bien caracterizada de esquistos o de asperon; el afloramiento de esta capa se traducirá en plano horizontal, es decir, en el mapa, por una curva cerrada mas o ménos análoga a una elipse o una circunferencia.

El sondeo se hace ordinariamente en B, lo cual en muchos casos no

es ventajoso. No se debe sondear en la cúspide del anticlinal o de la cúpula, porque esto ofrece un excelente receptáculo a los gases. Si se practica el sondeo lateralmente a este receptáculo, el gas acumulado en él hace presión sobre el aceite; el rendimiento aumenta i se puede esperar que el petróleo surja con mas frecuencia i de mayor duración.

En la práctica, la marcha de los trabajos de cateo debe ser la siguiente:

¿Hai en A un afloramiento? (Figura 13), pues se hará en b un sondeo con éxito.



Figura 7

¿Aparece la capa conductora S S en la superficie siguiendo el anticlinal A X, según la forma de una elipse de mayor o menor extensión? Esto indica una cúpula situada sobre el anticlinal i sondeando en este sitio, hai que esperar buenos resultados.—Profesor HANS HOEFER.

ESPERIMENTOS DEL PROFESOR MAX LOHEST DE LA UNIVERSIDAD DE LIEJA (BÉLGICA), RELATIVOS A LA ACUMULACIÓN DEL PETRÓLEO EN LOS ANTICLINALES.

Los yacimientos anticlinales son notables como acabamos de demostrarlo i se ha tratado de explicar esta acumulación del petróleo en los anticlinales por medio de una teoría hidrostática, pero esta explicación no es satisfactoria, porque a menudo como por ejemplo en Rumania, no se ha encontrado el agua después del petróleo.

El Profesor Lohest, se ha preguntado si la causa que ha provocado la acumulación del petróleo por fuerte presión en los anticlinales no sería de orden jeodinámico (I).

(1) La explicación de esta presión jeodinámica aparece, como sigue, dada por Mr. Boulanger, discípulo del Profesor Lohest, en el *Bulletin Scientifique de l'Association des Elèves des Ecoles Spéciales de l'Université de Liege* (Mayo 1899):

Una solución que se parece evidente es la indicada por el Profesor Lohest, que atribuye las presiones a los esfuerzos mismos que han provocado la deformación de las materiales.

Consideremos por ejemplo, la siguiente sucesión de terrenos: esquistos, areniscas petrolíferas i esquistos, que no hayan sufrido ninguna deformación. Si se produce un empuje lateral, las capas se pliegan. Se puede imaginar que la capa petrolífera sea demasiado líquida i que encierre una cierta cantidad de gas hidrocarburo. En estas condiciones estas materias se superpondrían por orden de densidades.

Si continúa produciéndose la presión, el pliegue del terreno se acentuará i dará lugar a lo que se llama un «*crochon*». La parte anticlinal de este pliegue, lado i núcleo, tenderá a adelantarse hacia lo alto, i la

El plegamiento lleva en efecto, aparejados ciertos fenómenos de flujo i desorientación en las masas minerales que a él están sometidas.

Quizás el petróleo, repartido primitivamente de un modo uniforme en ciertas capas, haya sido así acumulado bajo fuerte presión en las cúspides de los pliegues, complicados además con fracturas i fallas.

Para verificar esta hipótesis, ha recurrido el Profesor Lohest a la experiencia.

El aparato empleado es una caja rectangular formada de planchas de hierro, resistentes, con una base de 0^m.10 por 0^m.40 i una altura de 0^m.50; una pequeña pared vertical 0^m.10 por 0^m.50 es movediza i hace oficio de émbolo, manejada por un volante; la caja está abierta por la parte superior.

Sobre el fondo del aparato se apilan alternativamente capas de dos o tres centímetros de tierras plásticas blandas, diferentemente coloreadas,

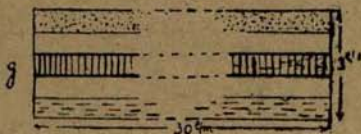


Figura 8

interponiendo entre algunas de ellas dos capas de grasa de algunos milímetros de espesor. Se cubre el todo con una capa de arena de 10 centímetros de grueso que representará los terrenos superficiales; en seguida se pone en movimiento el volante.

El efecto del émbolo i de la carga de arena, produce el plegado en anticlinales i sinclinales de las capas de tierras plásticas, i después de sacar la arena i de cortar transversalmente la masa con un alambre fino metálico, se percibe muy bien en el corte, hacia la cúspide de los anticlinales, una acumulación de grasa que penetra igualmente en las fisuras que arrancan de los anticlinales, para penetrar en la capa superior; estas fisuras dan igualmente una perfecta idea, de la formación de las fallas de los «crochons» en las vetas de hulla (figura 9).

parte sinclinal, lado i núcleo tenderá, al contrario a dirigirse hacia abajo en sentido inverso de la primera. Por consiguiente el lado medio o invertido, estando comprimido entre las masas cuyos movimientos son de sentido opuesto, tiene forzosamente que estirarse. Resulta de aquí, desde luego, un adelgazamiento de estas capas, que termina en el límite, por una ruptura completa.

En el aplastamiento que así se produce, es evidente que allí donde el esfuerzo lateral actúa, las capas más resistentes se aproximarán hasta juntarse i rechazarán a las menos resistentes a una parte que no esté llamada a deformarse bajo los esfuerzos laterales.

Tenemos ejemplos constantes de este hecho en los «crochons» de las vetas de hullas. Se ve, pues, que se trata de un espacio perfectamente limitado, comprendido entre rocas. Si estas últimas son impermeables, como en el caso presente, había además, una cavidad estanque. Si continúa actuando el empuje, se concibe fácilmente que el espacio interior tienda a disminuir, lo que comprimirá al cuerpo en cerrado en él.

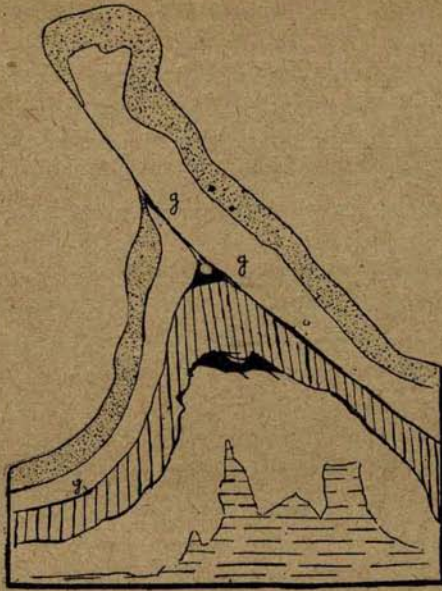


Figura 9

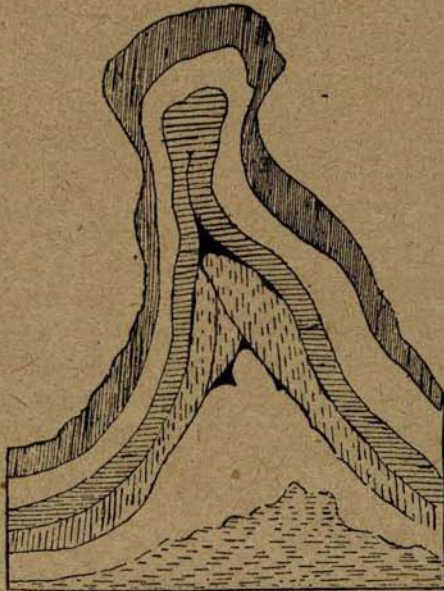


Figura 10

Estos experimentos realizan pues completamente las previsiones. Explican por qué el petróleo se halla contenido por lo jeneral en los anticlinales, ora se trate de anticlinales paralelos al plegamiento jeneral de la region, ora de combaduras trasversales a esta direccion.

Tambien demuestran cómo es posible que se encuentre petróleo en fallas relacionadas con los anticlinales como lo demuestra la figura 10 i nos ilustran igualmente sobre el orijen de la contextura observada en el terreno hullero belga donde las vetas de hulla se inflan en los «crochons».

La veta de hulla ha representado, en el plegamiento de estos terrenos, un papel comparable al de la grasa en los experimentos.

Estos experimentos muestran hasta que punto coinciden las sabias conclusiones de los Profesores Lohest i Hoefer.

RESÚMEN DE LAS CONDICIONES JENERALES DE LOS YACIMIENTOS PETROLÍFEROS.

Para resumir las condiciones jenerales de los yacimientos petrolíferos, condiciones indicadas por la práctica i las conclusiones de los Profesores Lohest i Hoefer, repetiremos:

Que una capa petrolífera es una capa de rocas porosas; arenas, areniscas, asperones o calcáreos, impregnada de petróleo bruto, cubierta por una capa impermeable de pizarras, margas o arcillas que se opone a la ascension del petróleo, el cual es mas liviano que el agua.

Jeneralmente el yacimiento se compone de varias napas petrolíferas separadas por capas impermeables.

Los yacimientos explotables de petróleo se encuentran en los anticlinales o domos formados por estas capas, i necesariamente en las partes mas altas, en las cúspides de estos anticlinales; los ejes de los plegamientos no son líneas rectas, pero sí, líneas onduladas.

El estudio de los yacimientos de una rejion se hace por el estudio de los plegamientos tectónicos i de la naturaleza de las rocas.

En un anticlinal o domo, el gas ocupa la cúspide; por debajo i de ámbos lados o faldas del anticlinal hai petróleo bruto, i mas abajo agua que llena los sinclinales u hondonadas.

En la figura esquemática los sondeos T², T³, T⁴, que alcanzan la napa petrolífera S² A², serán productivas.

El sondeo T³ dará sobre todo gas, i al escaparse por la perforacion, la presión en el yacimiento bajará i el petróleo dejará de surjir, habrá necesidad de estraerlo con bomba, yelonka, o aire comprimido.

No hai, pues, que ejecutar sondeos como T², hai que colocarlos sobre las vertientes o faldas de los anticlinales.

El sondeo T², que alcanza la vertiente del anticlinal mas inclinado,

$A^2 S^2$, será mas productiva que el sondeo T^1 que alcanzará la vertiente mas inclinada $A^2 G^2$; esto por tres razones:

1.º La longitud del yacimiento, siguiendo la pendiente de la napa, es mas grande en la vertiente ménos inclinada que en la vertiente mas inclinada, ver la figura 11.

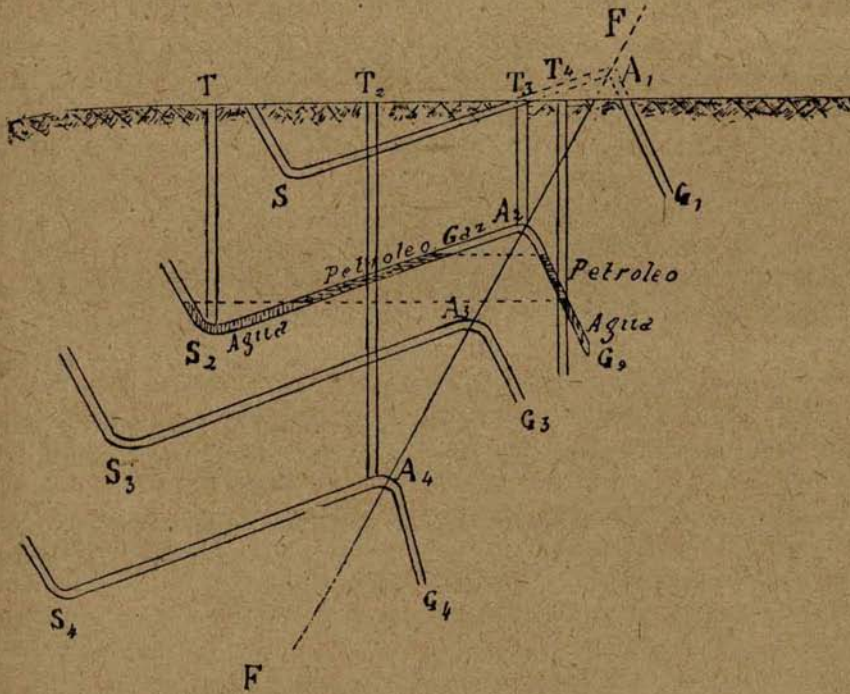


Figura 11

2.º La capacidad (cubo) de la primera de estas dos vertientes, es generalmente mayor que la de la segunda, (la mas inclinada).

3.º La porosidad de la roca en la parte la ménos inclinada es, en general, mayor que en la otra.

Como lo hace ver la figura, un sondeo T^2 bien colocado para la capa petrolífera $S^2 A^2$, podría ser estéril para las capas inferiores, a causa de la inclinación sobre el horizonte del plano FF de los anticlinales A^1, A^2, A^3, A^4 .

Cuando la parte superior del anticlinal ha sido arrasada por la erosion, como en A^1 , el gas i en gran parte el petróleo se han escapado, i si la capa de roca porosa es calcárea, se habrá trasformado en capa asfáltica, a veces esplotable.

En resumen, la investigacion de yacimientos petrolíferos consiste en determinar los anticlinales profundos, de capas permeables cubiertas por capas impermeables.

Muy a menudo el plegamiento de las capas ha ocasionado la ruptura segun los anticlinales i es por esta razon que en muchos casos, los yacimientos petrolíferos están alineados segun las fallas.

RELACION ENTRE LA CALIDAD DEL PETRÓLEO I LA HONDURA O EDAD JEOLÓGICA.

Cuando los anticlinales son corroídos, es decir, cuando no se hallan cubiertos por terreno diluvium, una parte del petróleo se habrá escapado como lo hemos indicado mas arriba, mientras que en los anticlinales cerrados o cubiertos por el diluvium, el petróleo existirá en su totalidad.

La práctica ha demostrado que cuanto mas profundo es el nivel de estraccion del petróleo, mas liviano es el producto porque contiene mas hidrocarburos volátiles.

En Pensilvania, es el tercer nivel de estraccion o la tercera napa petrolífera la que da mayor cantidad de gases naturales i lo mismo sucede en el Cáucaso a donde es la napa petrolífera mas profunda la que da el mayor porcentaje en aceites para el alumbrado.

Los niveles inferiores dan petróleo surjentes (Flowing well) mientras que en los niveles superiores de donde el gas ha podido escaparse, hai que bombearlo (pumping well).

Estendiendo estas consideraciones a las edades jeológicas, se comprende por qué los petróleos terciarios del Cáucaso son mas pesados que los petróleos antiguos de la Pensilvania.

REPARTICION DE LOS YACIMIENTOS DE PETRÓLEO I DE GAS EN LA PENSILVANIA OCCIDENTAL.—El estudio de la reparticion de los yacimientos de petróleo i de gas en la Pensilvania Occidental llevó a las siguientes conclusiones:

1.º Donde el petróleo i el gas existan en el mismo yacimiento, su reparticion se efectuará segun las leyes de la densidad; el petróleo se encontrará en las partes inferiores i el gas en las partes superiores de las capas inclinadas.

2.º El petróleo i el gas se encuentran en los anticlinales, a lo largo de los ejes inclinados, i en las rocas mas inferiores de los anticlinales.

3.º Donde el gas existe solo, puede encontrarse tanto en las partes inferiores de los plegamientos, como en las partes superiores.

4.º La manera de ser de una formacion jeológica no es la única condicion que determina la presencia del gas o del petróleo; se requiere ademas la porosidad de la roca que le da la posibilidad de desempeñar el papel de recipiente.

5.º Es erróneo pensar el seguir un yacimiento petrolífero en una misma direccion rectilínea, porque las líneas anticlinales son curvas i no son rectas sino en distancias muy reducidas.

MANERA DE SER DE UN YACIMIENTO DE PETRÓLEO DEDUCIDA DE LAS OBSERVACIONES HECHAS DURANTE SU ESPLOTACION.—Como acabamos de ver, el petróleo se explota habitualmente por sondeos o por pozos i se concibe que esos procedimientos den pocos datos sobre su reparticion en el yacimiento mismo. Ciertas observaciones hechas durante la estraccion del petróleo, permiten explicar esta reparticion.

Recordaremos el caso de la explotacion del petróleo por pozos i galerías del yacimiento clásico de Pechelbronn (Alsacia).

La explotacion empezó por pozos i galerías cerca de la superficie donde el petróleo existia trasformado en betun por la oxidacion, en capas de areniscas i de arenas bajo forma de impregnaciones lenticulares de 0.80 a 2.00 m. de espesor, de 2 a 3 metros de ancho i de 30 a 60 metros de largo.

En la explotacion de esta mina, nunca se encontraron fracturas ni en el techo ni en el muro de las diversas capas petrolíferas, lo que permite rechazar la hipótesis de la llegada del petróleo de mayor hondura por fallas, así como la existencia de manantiales o fuentes que hubieran tenido que ser tan numerosas como las masas lenticulares encontradas.

En las partes mas profundas de la mina, el desprendimiento del gas «grisú» era tal que su ruido cubria la voz de los obreros.

Cuatro niveles petrolíferos o cuatro capas petrolíferas fueron reconocidas hasta la profundidad de 375 metros.

De 1880 hasta 1897, 600 sondeos fueron ejecutados i al fin de este período, cincuenta solamente resultaron productivos; muchos dieron petróleo surjente. Algunos sondeos fueron bajados hasta 700 metros de profundidad sin salir de los terrenos terciarios i sin ventajas apreciables para la explotacion.

La produccion petrolífera de la Alsacia es de unas 25,000 toneladas al año. La transicion del betun en masas de formas lenticular de los afloramientos de Pechelbronn, al petróleo de las partes profundas de la misma mina, permite admitir, para el petróleo, su reparticion igualmente en masas o receptáculos de formas lenticulares.

Es esta manera de ser del yacimiento en masas, que se quiere demostrar por las observaciones hechas durante las explotaciones por sondeo.

Las paredes de los receptáculos llenos de petróleo de las capas porosas petrolíferas, deben ser formadas por rocas de la misma naturaleza, pero ménos porosas.

Examinemos ahora la explotacion: Figura 12.

1.º Un sondeo S puede pasar cerca de un receptáculo R i no dar mas que una pequeña exudacion de petróleo.

Para aumentarla, se debe buscar la manera de establecer una comunicacion entre el sondeo S i el receptáculo R a traves de la pared de él.

Por esa razon, en Bakú se emplea el agua bajo presion que se deja llegar hasta el fondo del sondeo, dejando sin entubar por ejemplo, la napa

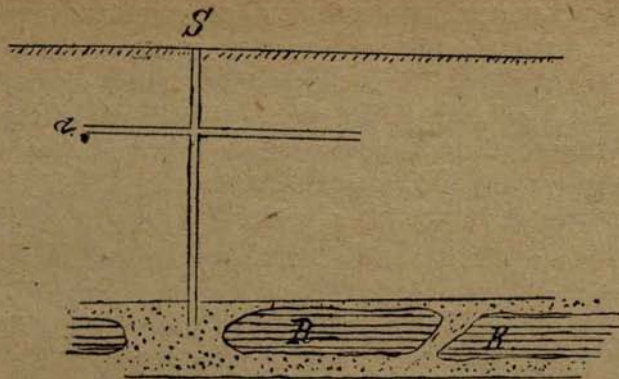


Figura 12

acuífera. Esta agua, bajo presión, se abre camino hasta el receptáculo R. Cerrando después la napa acuífera por un entubado, y bombeando el agua acumulada en el fondo del sondeo, el petróleo seguirá a través de la pared del receptáculo R, un camino inverso al recorrido por el agua y afluirá al fondo del sondeo.

El mismo rol desempeñado aquí por el agua, puede ser desempeñado por el petróleo mismo. Sucedió en efecto que el petróleo de una fuente habiéndose desparramado accidentalmente en un sondeo cercano abandonado por agotamiento, dió de pronto petróleo surjente; hai, pues, que admitir que la presión ejercida por este petróleo rompió la pared del receptáculo R y así abrió paso al petróleo en él contenido.

2.º Durante el bombeo de un sondeo tocando a su fin, se ve de repente surjir el petróleo con mucha fuerza.

En este caso se debe admitir que la pared de separación de un receptáculo vecino y virgen, se ha roto, a consecuencia de las infiltraciones progresivas de un receptáculo en otro, por las fisuras de esta pared. Esta ruptura de las paredes de separación de los receptáculos, en Bakú se explica por la extracción considerable de arenas que provoca el derrumbamiento progresivo de las paredes del receptáculo en explotación, y cuando esta pared queda adelgazada y poco resistente, la presión del petróleo contenido en el receptáculo vecino la voltea y el petróleo vuelve a surjir con mucha presión.

3.º Cuando el sondeo está agotado, se procede al torpedeo, antes de abandonarlo, y a veces el petróleo suele surjir de nuevo.

Por lo tanto, se puede igualmente admitir que esta operación destruya la pared de separación del receptáculo agotado y lo pone en comunicación con un receptáculo contiguo y virgen.

Estos tres hechos, notados en todas partes, en la explotación del petróleo, permiten deducir su repartición en masas o en receptáculos existentes en las capas petrolíferas.

INVESTIGACIONES PARA PETRÓLEO

INVESTIGACIONES PARA PETRÓLEO.—La mayor parte de los yacimientos de petróleo son orijinarios; es decir, que el petróleo se ha producido en las formaciones jeológicas mismas donde se encuentra.

La busca de estos yacimientos es determinada i guiada por deducciones e indicios.

INDICIOS SUPERFICIALES.—Los indicios superficiales que tienen siempre una importancia mas real i mas positiva porque proporcionan conclusiones de mas confianza que las deducciones son:

- 1.º El olor característico.
- 2.º Las burbujas de gas desprendidas de los arroyos i de los volcanes de barro.
- 3.º Las irizaciones en la superficie del agua.
- 4.º Las fuentes naturales. Las exudaciones en la superficie se conocen por depósitos de asfalto que no es otro que el residuo de la evaporacion del petróleo bajo la accion del calor.
- 5.º El desprendimiento de gases hidrógeno sulfurado (H^2S) i anhídrido sulfuroso (SO^2) cuya reaccion da agua (H^2O) i un depósito de azufre (S) a lo largo de las grietas. El hidrógeno sulfurado proviene aquí de la descomposicion de materias orgánicas.

PRESUNCION DE RIQUEZAS.—Cuando se puede determinar la capa ordinaria del petróleo, capa que debe estar encerrada entre un techo i un muro de rocas impermeables, el exámen de la porosidad de esta capa permite prejuzgar la riqueza del yacimiento.

Mas porosa será la capa (si se trata de un pudingue o conglomerado; mas gruesos serán los elementos) mas rica puede ser presumida la capa petrolífera.

Las exudaciones que se observan en las margas, permiten deducir que el yacimiento es pobre (Alsacia, Italia) salvo que en hondura las margas pasen a areniscas o pudingues.

La existencia de un muro mui fosilífero es un indicio favorable.

INVESTIGACIONES EN HONDURA, POR SONDEOS.—Segun lo que hemos dicho, hai pocas probabilidades de ver petróleo surjir de un sondeo colocado cerca de un manantial de petróleo, porque gran parte del petróleo i sobre todo del gas, se han escapado.

Estas investigaciones por sondeos consisten mui a menudo, en determinar los anticlinales en el terreno terciario, por debajo del diluvium. No basta haber encontrado trazas de aceite en puntos cualquiera para deducir la esplotabilidad de un yacimiento; pero hai que determinar si estos puntos pertenecen a un anticlinal, i si así fuese, estos puntos indi-

carian una zona de aceite—oil line—que casi siempre constituye un depósito rico.

Para conocer el plano de una de las vertientes de un anticlinal se colocarán los tres primeros sondeos en triángulo; la intersección de los planos de las dos vertientes determina la posición del anticlinal.

En los sondeos de investigaciones hai dos hechos que notar:

- 1.º El desprendimiento del gas natural del sondeo.
- 2.º La reacción del cloruro de bario ($Ba Cl^2$) sobre las aguas del sondeo, (también sobre las aguas de manantiales que desprenden ácido carbónico) (Co^2) preconizado por Hoefler.

En efecto, en los terrenos petrolíferos las aguas no contienen, o contienen muy pocos sulfatos, porque los hidrocarburos han reducido los sulfatos en sulfitos, ácido sulfhídrico o en azufre; de modo que, la falta de sulfato es un indicio de la presencia posible del petróleo. Estas aguas contienen a veces cloruro de bario.

Esta reacción del cloruro de bario permite, a más, durante la ejecución de un sondeo, de diferenciar las aguas que provienen de napas acuíferas sulfatadas, de las aguas que salen de las capas petrolíferas exentas de sulfatos; diferencia a determinar porque se debe para la explotación retener las aguas de las capas no petrolíferas por medio de un entubado bien ejecutado.

Hai que agregar que la falta de sulfatos en las aguas de los manantiales de una región puede resultar de la vecindad de un derivado cualquiera del carbono: petróleo, lignito, o carbono.

Zuber contesta esta teoría de Hoefler, haciendo notar:

- 1.º Que en el Salztón petrolífero de la Galitzia se ha atravesado, a Pomianski cerca de Badeort, una capa de sal de Glauber (sulfato de sodio).
- 2.º Que la reducción de los sulfatos no es ocasionada por las materias orgánicas, pero sí por la energía vital de ciertos microorganismos.

El objeto de los sondeos de investigaciones, cuando se trata de la evaluación de un yacimiento, es de permitir estimar las producciones. Hai a menudo tres i cuatro capas petrolíferas superpuestas, separadas por capas impermeables, i la riqueza de estos niveles o capas petrolíferas debe determinarse separadamente; para conseguirlo se parará el sondeo unos veinte o treinta días en la primera capa midiendo la producción; en seguida se continuará el sondeo hasta la segunda capa, después de haber tapado la primera capa por medio de un entubado bien ejecutado, i así sucesivamente para las otras capas.



La lucha por la supremacía del petróleo (1)

RESUMEN: La producción mundial.—Los intereses a la vista.—La «Standard Oil», la «Royal Dutch» i sus subsidiarias.—El agotamiento de las reservas en los Estados Unidos i los temores del Gobierno americano.—La convención de San Romo i el Gobierno americano.—La respuesta británica.—Los yacimientos de Sumatra.—El Porvenir.

«Una gota de petróleo equivale a una gota de sangre.» Georges Clemenceau.

(Telegrama dirigido al Presidente Wilson en Diciembre de 1917)

El petróleo que durante medio siglo se empleó solamente como alumbrado, ha llegado a ser hoy día uno de los productos más indispensables para la vida económica del mundo. Ha tomado un lugar de primera importancia en las necesidades de los pueblos, lugar que la guerra ha ensanchado, debido al desarrollo de los transportes automóviles, a la escasez de carbón originada por el paro de la producción en ciertos centros carboneros muy ricos i a la disminución de esta misma producción por la disminución también de las horas de trabajo de los mineros, en los países mejor dotados de yacimientos hulleros como Inglaterra (2).

El aceite mineral, ya sea como combustible o como lubricante ha llegado a ser indispensable para la locomoción moderna: aeroplanos, tractores, automóviles, autocamiones, hacen un consumo enorme de él. Sólo en los Estados Unidos hay cinco millones de coches automóviles i este número aumenta por millares cada mes.

El descubrimiento del motor de explosión i sobre todo el del motor «Diesel» de combustión interna, han sido los dos factores principales de este prodigioso desarrollo; en efecto, estos motores tienen la enorme ventaja de ocupar un espacio mucho más reducido que el de las máquinas de vapor

(1) «Revue Economique Internationale».—Vol. II., N.º 3, Junio 1921.

(2) La United States Bureau of Mines ha publicado una estadística de esta producción por tarea del minero, en toneladas de 2,000 lbs. La «Iron and Coal Trades Review» (17-9-1920, páj. 369), las ha calculado en toneladas largas de 2,240 lbs. como sigue:

	1901	1913	1918	Medida proporcional del período 1901-18 (inclusive)
Estados Unidos.....	651	729	1 012	753
Nueva Escocia.....	642	651	641	638
Gran Bretaña.....	357	331	301	342
Bélgica.....	222	212	185	211

de la misma fuerza; sin embargo, como no se llegaba a hacerlas desarrollar prácticamente mas de unos 20,000 caballos de fuerza, se tuvo la idea de calentar las calderas directamente con chapopote (Mazout). Un folleto publicado por la Compañía Occidental de los Productos del Petróleo, cuyo título es: «Empleo de los combustibles líquidos» (1) da una comparación entre el calentamiento con el chapopote (Mazout) i el calentamiento con el carbon, del cual resulta que las principales ventajas del primero son: la reducción del peso que se tiene que trasportar, la reducción de las dos terceras partes del personal, a consecuencia de la supresión de las manipulaciones i del hecho que el paso de un calentamiento intenso a un calentamiento reducido, i recíprocamente, puede hacerse sin pérdida de combustible. Además, los combustibles líquidos derivados del petróleo tienen un poder calorífico de 10,500 calorías; siendo el de los mejores carbones puros de 6,500, su empleo aumenta del 35 al 50 por ciento el rendimiento de una caldera. Un gran número de navíos mercantes construidos recientemente en Inglaterra, queman petróleo también i además los buques de la marina de guerra de la Gran Bretaña i Estados Unidos.

Hace poco tiempo se ha comprobado en Inglaterra, con motivo de la prolongación de la huelga de los mineros, que el reemplazamiento de los hogares de carbon por los hogares de petróleo se efectúa rápidamente; la transformación mas característica fué el cambio de dieciseis calderas en la estación central de los ferrocarriles subterráneos de Londres.

(1) Paris. H. Desforges, véase igualmente a este respecto la obra de M. Henri Bérenger: «Le Pétrole et la France», Paris, Flammarion; pájs. 7 i siguientes.

PAISES	PRODUCCION EN 1918		Por ciento del total	PRODUCCION TOTAL DE 1857 A 1918		Por ciento del total
	Barriles de 42 galones	Toneladas métricas		Barriles de 42 galones	Toneladas métricas	
Estados Unidos...	355 927 716	47 457 029	69.15	4 608 571 719	614 447 230	61.42
México.....	63 828 327	9 506 289	12.40	285 182 489	42 545 549	3.80
Rusia.....	40 456 182	5 520 066	7.86	1 873 039 199	247 856 218	24.96
Indias Orientales						
Neerlandesas (a)	13 284 936	1 836 914	2.58	188 388 513	25 465 114	2.51
Rumania.....	8 730 235	1 214 219	1.70	151 408 411	21 058 193	2.02
Indias (b).....	8 000 000	1 066 667	1.55	106 162 365	14 154 982	1.41
Persia.....	7 200 000 (b)	1 000 000	1.40	114 056 063	2 952 231	0.19
Galitzia.....	5 791 620	777 640	1.09	154 051 273	21 424 303	2.05
Perú (c).....	2 536 102	338 147	0.49	24 414 387	3 255 251	0.33
Japon i Formosa.	2 449 069	326 543	0.48	38 498 247	5 133 000	0.51
Trinidad.....	2 082 068	289 578	0.40	7 432 391	1 033 712	0.10
Ejipto.....	2 079 750	277 300	0.40	7 848 436	646 458	0.07
Argentina.....	1 321 315	192 612	0.26	4 296 093	617 176	0.06
Alemania.....	711 260 (b)	100 000	0.14	16 664 121	2 254 974	0.22
Canadá.....	301 741	40 632	0.06	24 425 770	3 256 769	0.33
Venezuela.....	190 080	26 400	0.04	317 823	44 142	0.02
Italia.....	35 963 (b)	5 000		973 671	138 588	
Cuba.....	.....	.....	.....	19 167	2 662	0.02
Otros paises.....	.....	.....	.....	397 000	55 139	
Totales.....	514 926 364	69 975 036	100.00	7 606 147 138	1 006 341 691	100.00

(a) Borneo británico, incluido.—(b) Calculada.—(c) Calculada en parte.

El empleo del petróleo mineral como combustible se estiende diariamente: la industria, los navíos, i aun las grandes explotaciones agrícolas se vuelven poco a poco tributarias de él. La cuestion del petróleo tiene pues una importancia capital. Todos los países del mundo civilizado se han posesionado del inmenso interes que tenia para ellos, asegurarse de un aprovisionamiento continuo del precioso líquido en tiempos de guerra, lo mismo que en tiempos de paz. La Inglaterra principalmente, cuyo poder «reposa sobre hiladas de carbon» porque la naturaleza se lo ha dado en abundancia i la ha colocado en todas partes mui cerca del mar, ha sido la primera en comprender que la falta de petróleo podria serle fatal. Con motivo de sus aplicaciones incesantemente mas numerosas, el consumo del aceite mineral aumenta en el mundo entero en proporciones considerables i se pregunta uno ansiosamente si la industria del petróleo podrá satisfacer a ellas.

El cuadro anterior que da por países la produccion mundial del petróleo en 1918 i durante el período de 1857-1918, ha sido fijado por M. G. R. Richardson del «United States Geological Survey», se tomó de un estudio del Doctor David White, publicado por la revista *The Annals of the American Academy* (Mayo 1920, página 1026).

En 1919 i 1920, la produccion calculada del petróleo en el mundo se repartió, segun el «American Petroleum Institute», de la manera siguiente: (1)

	1920	1919
Estados Unidos.....	443.402,000	377.719,000
México.....	159.800,000	87.072,954
Rusia.....	30.000,000	34.284,000
Indias Orientales Neerlandesas.....	16.000,000	15.780,000
Indias.....	8.500,000	8.453,800
Rumania.....	7.406,318	6.517,748
Persia.....	6.604,734	6.289,812
Gaicia.....	6.000,000	6.255,000
Perú.....	2.790,000	2.561,000
Japon i Formosa.....	2.213,083	2.120,500
Trinidad.....	1.628,637	2.780,000
Argentina.....	1.366,926	1.504,300
Ejpto.....	1.089,213	1.662,184
Francia.....	700,000	.....
Venezuela.....	500,000	321,396
Canadá.....	220,000	220,100
Alemania.....	215,340	925,000
Italia.....	38,000	38,254
Totales.....	688.474,251	554.505,048

(1) «Journal of Commerce», 18 de Febrero de 1921.

Se observará que la cifra total de 1920 representa un aumento de 133.969,203 barriles (1) o sea 24.3 por ciento sobre la de 1919. De esta producción los Estados Unidos han proporcionado 443.402,000 barriles, o sea 64.4 por ciento; México, 159.800,000 barriles o sea 23 por ciento. Los mayores aumentos han sido realizados por estos países. Una ojeada sobre los cuadros anteriores permite igualmente juzgar la importancia preponderante de los Estados Unidos que proporcionan el 70 por ciento de la producción mundial. Son seguidos inmediatamente por México, después por Rusia. En 1916, Rusia sostenía todavía el segundo lugar con 72 801,110 barriles, o sea el 15.81 por ciento de la producción mundial. Igualmente Rumania se clasificaba ántes que las Indias Neerlandesas i ántes que las Indias Británicas. Las vicisitudes por las cuales ha pasado Rusia i Rumania, en el curso de estos últimos años han provocado en su interior una fuerte disminución de producción.

Tal es la repartición geográfica de la producción petrolera del mundo; veamos ahora cuáles son las influencias financieras que disponen de ella.

Se puede decir en la práctica que la producción petrolera del mundo, está casi exclusivamente en manos de dos grupos poderosos.

1.º El grupo americano (Standard Oil).

2.º El grupo anglo-europeo (Royal Dutch Shell).

«El grupo americano» dice el señor Francis Delaisi, en un estudio muy interesante, publicado en *Le Producteur* (10 de Agosto de 1920, páginas 416 i siguientes) bajo el título «La política del petróleo», nació de la idea que tuvo su fundador, el señor Rockefeller, de construir oleoductos, especie de acueductos donde el petróleo corre como un río hácia inmensos recipientes, al alcance de las fábricas de refinación. Todos los productores se volvieron tributarios de estos oleoductos i la «Standar Oil» (2) se encontró prácticamente dueña del mercado». No obstante que esa compañía ahora es productora, ha continuado siendo esencialmente una empresa de transporte i de refinación; hasta la fecha sólo posee el 18 por ciento de la producción americana; i ha dejado subsistir en su derredor a todas las pequeñas sociedades de extracción que son sus clientes obligados.

La «Standard Oil» ha adquirido intereses importantes en México, donde trata de obtener el control de la «Mexican Petroleum»; esta operación contrabalanzaría la posición que ha obtenido el grupo «Royal Dutch Shell», gracias al concurso de la Compañía Mexicana de Petróleo «El Aguila». Ya la «Standard Oil» se ha asegurado la compra de todos los productos refinados i de la mitad del petróleo bruto producido por la Mexican Petroleum.

En la América del Sur, la Standard Oil trata de establecer sólidamente su supremacía. En el Perú, por ejemplo, donde los intereses ingleses

(1) Un barril=42 galones=158 litros 97.

(2) Para la historia de esta Sociedad, consúltese la interesante obra del señor Ida, del señor Tarbell, «The History of the Standard Oil Company», 2 volúmenes, Heinemann, Londres, 1912.

habian al principio puesto la mano sobre la mayor parte de los yacimientos, una sociedad americana logró suplantarlos, gracias al poder de sus capitales. Por el intermediario de la «International Petroleum Company», una de sus filiales, ella ha comprado las acciones de cuatro de las mas grandes sociedades inglesas.

En Colombia la sociedad americana subsidiaria de la «Standard Oil, The Cartagena Oil Refining Company», explota yacimientos importantes desde 1909.

En Bolivia se han dictado disposiciones para abrir pozos en terrenos petrolíferos de la vertiente boliviana de los Andes, situados sobre la misma latitud que los depósitos chilenos.

Para la conquista del mercado frances, la «Standard Oil» se ha asociado al Banco de París i de los Países Bajos. En Octubre de 1920 se creó la Standard Franco-Americaine, con un capital de 20 millones de francos de los cuales el 49 por ciento fué suscrito por el trust americano i el 51 por ciento por el Banque Française.

En Rumania, la «Standard Oil» controla la «Romana Americana». Esa misma compañía tiene tambien intereses en Polonia, Rusia, Palestina, etc.

El grupo anglo europeo está formado:

1.º De la «Koninklijke. Nederlandsch Maatschappij tot exploitatie van Petroleumbronnen in Nederlandsch Indie», mas comúnmente denominada «Royal Dutch», que posee yacimientos en las Indias Neerlandesas.

2.º De la «Shell Transport», que se interesó al principio en el comercio de la concha nácar, despues en los negocios de petróleo en Egipto i en los Estados Malayos i se desarrolló posteriormente bajo el impulso de Sir Marcus Samuel i gracias al apoyo del grupo Rothschild.

3.º De la «Compañía Mexicana de Petróleo El Aguila, S. A.», que explota los ricos yacimientos de Tampico (México).

4.º De la «Anglo Persian Oil», formada durante el año de 1919, con el objeto de adquirir los derechos de explotacion de los yacimientos petrolíferos que se estienden sobre una gran parte del territorio Persa. El Gobierno británico se ha reservado dos millones de acciones ordinarias i cierto número de acciones privilegiadas i de obligaciones de esta empresa. En la actualida del campo de actividad de la «Anglo Persian», se estiende mucho mas allá de los límites de la Persian. Por el intermediario de su filial, la «D'Arcy Exploration Company», ella explora el petróleo en todas partes del mundo. Aun no hace mucho tiempo todavía, la compañía ha terminado los arreglos para explorar las rejiones de Francia i de sus colonias, susceptibles de producir petróleo; se ha formado una compañía francesa con objeto de asegurar esta exploracion.

5.º De la «Burmah Oil», que explota los yacimientos de Birmania.

I 6.º De distintas sociedades ménos importantes, entre las que se cuentan:

En Rusia, la «Ural Caspian Oil Co.», la «North Caucasian Oil Field», la «Société Commerciale et Industrielle de napthe de la Cospienne et de la Mer Noire, et la Nouvelle Société du Standard Russe de Grosny».

En México, la «Corona Petroleum Company», i la «Tampico Panuco Oil Field».

En las Indias Neerlandesas la «Curacaoesche Petroleum Company», i la «Curacaoesche Scheepvaart Company».

En Egipto, la «Anglo Egyptian Oil Field».

En los Estados Unidos la «Shell Company of California» i la «Roxam Petroleum Company».

En Rumania, la «Astra-Romana», la «Anglo-Romana Company», etc.

En la América del Sur: la «Panama Canal Forage Company», la «Venezuela Oil Concessions, Ltd.», la «Colon Development», etc.

En Francia la «Royal Dutch» se ha unido con el Banque de la Union Parisienne, i estableció en Paris el mes de Julio de 1919, la «Société pour l'Exploitation des Pétroles», que tiene principalmente por objeto la explotacion de los yacimientos de Moussol. El 4 de Agosto de 1919 se fundó igualmente la sociedad «Maritime des Pétroles».

En fin, el Gobierno neerlandes ha depositado con respecto a la explotacion de los campos petrolíferos de Djambi, un proyecto de lei basado sobre una comunidad de intereses con la «Bataafsche Petroleum Co.», aliada al trust británico, lo que refuerzaa un el enorme poder de la «Royal Dutch».

Habiendo adquirido la industria petrolera la importancia de una industria esencial, necesaria a la seguridad nacional, los magnates del petróleo han sido secundados en sus esfuerzos por las declaraciones oficiales relativas a la seguridad i al prestigio nacional. La explotacion comercial e industrial del empleo del petróleo, se ha convertido en una cuestion de política internacional. Es decir, que los dos «trusts» de que se acaba de hablar se entregan mutuamente a una lucha sin cuartel por el dominio de los yacimientos mundiales.

El orígen del conflicto remonta de 1897, al momento en que la «Standard Oil» trató de asegurarse la supremacía sobre la «Royal Dutch». Para evitarlo, ésta tuvo que emitir un millon i medio de acciones privilegiadas que fueron entregadas a grupos amigos. La «Standard Oil» puso entónces la competencia en terreno comercial i ésta se tradujo en una baja considerable de los precios del petróleo.

Pero la lucha no llegó a su punto álgido, sino hasta despues de la guerra.

Segun las estadísticas de la «United States Geological Survey», la producción del petróleo en los Estados Unidos se elevó en 1918, 1919 i 1920, respectivamente, a 355.928,000, 337.729,000 i 443.402,000 barriles. Estas cifras que acusan un aumento sensible parece reflejar una situación brillante, sin embargo, el consumo de petróleo ha aumentado en los Estados Unidos en proporciones tales que la «United States Geological Survey» comunicaba a la prensa, el 2 de Mayo de 1920, la nota siguiente: (1)

«Las últimas estadísticas formuladas por el Servicio Jeológico del Ministerio del Interior, muestran que los países extranjeros consumen el cincuenta por ciento ménos de petróleo que los Estados Unidos, siendo así que su territorio es siete veces mayor. Estos países consumen actualmente 200 millones de barriles por año; en esta proporción los Estados Unidos tienen reservas suficientes para 250 años. El contrato es de tomarse en consideración, pues los Estados Unidos con un consumo de 400,000 barriles por año, no tienen provision mas que para 18 años; en otros términos, ellos agotan sus recursos dieciocho veces mas aprisa que el resto del mundo. Las reservas totales que existen en el mundo entero pueden valorizarse en 60 millares de barriles; sobre esta cifra, 43 millares pueden ser considerados como mas o ménos puestos definitivamente en explotación. El resto representa el petróleo que se cree poder extraer de otras rejiones en donde las condiciones jeológicas favorables han sido comprobadas, sin que los pozos que producen efectivamente petróleo hayan sido perforados.

«Sobre este total enorme que representa aproximadamente trece veces la cantidad de petróleo que ha salido hasta hoy día del suelo americano i aproximadamente ocho veces el petróleo producido en el mundo, 7 millares de barriles solamente, en cifras redondas, existen en los Estados Unidos i en Alaska i los 53 millares restantes están en país extranjero. Es felizmente imposible explorar o extraer los 7 millares de barriles que oculta todavía el suelo americano en un período tan corto de dieciocho años.

En lugar de explotar nuestros recursos tan rápidamente, deberíamos, por tanto, o bien sacar cada vez mas i mas petróleo de los países extranjeros o reducir nuestro consumo de petróleo. Nuestros hijos harán probablemente las dos cosas.»

«Sacar mas i mas petróleo de los países extranjeros; tal fué desde entonces la palabra de orden i el señor Van H. Manning, Director del «Bureau of Mines», hizo el 17 de Mayo de 1920, una declaración a la prensa en la que insistió sobre la necesidad de buscar en el exterior nuevas fuentes de combustible líquido» (2).

Las empresas americanas respondieron a este llamamiento pero en sus pesquisas para encontrar yacimientos petrolíferos en las diversas partes del mundo, se encontraron bien pronto con obstáculos.

(1) *Journal of Commerce*, 3-5-20.

(2) *Journal of Commerce*, 17-5-20.

Segun un informe del señor Van H. Manning al Secretario del Interior (1), los ciudadanos de los Estados Unidos están en jeneral o bien escluidos de obtener concesiones en los territorios petrolíferos que se encuentran, en las colonias, dependencias i en las esferas de influencia de la Gran Bretaña (esceptuando Canadá), de Francia, del Japon i de los Países Bajos, o bien no están autorizados a establecerse allí sino en condiciones tales que pierden la direccion efectiva de sus empresas.

Está prohibido a los extranjeros esplorar el petróleo en Birmania, en las Indias, en Persia, en Uganda i en el Reino Unido.

Una política de exclusion para que los extranjeros no obtengan el control de los productos petrolíferos se sigue en Arjelia, en Australia, en la Barbada, en el Africa Oriental Británica, en la Guayana Británica, en Francia, en el Africa Occidental Francesa, en Guatemala, en el Japon, en Formosa, en Sakhaline, en Madagascar, en México, en la Nueva Guinea i probablemente en la Union Sud-Africana. Se proyecta igualmente una política análoga en Venezuela i en Uganda.

El derecho de explotacion de las riquezas minerales no puede ser otorgado a los extranjeros en Australia, en la Barbada, en el Africa Oriental Británica, en Guinea, en las Indias Orientales Neerlandesas, en Francia, en Africa Occidental Francesa, en Guatemala, probablemente en las Indias, en Madagascar, en la Gran Bretaña, prácticamente en el Japon i en parte de la Trinidad, en Venezuela, i en Rumania i Slovaquia. En dos distritos de Colombia i en el nuevo territorio rumano, se aplicarán, para la adquisicion por extranjeros de concesiones petrolíferas, restricciones temporales.

La propiedad de los yacimientos petrolíferos pertenece al Gobierno, en Bolivia, en Costa Rica, en Francia, en el Africa Occidental Francesa, en Slovaquia, en el Africa del Sur, en Uganda, en el Reino Unido, en Venezuela i, en parte, en Argentina, en Australia, en Guinea Británica, en Canadá, en Colombia, en el Ecuador, en las Indias i en la Trinidad.

La República Dominicana, México, Rumania i Rusia estudian la posibilidad de obrar del mismo modo.

Se ignora si los yacimientos de Mesopotamia, de Palestina, del Norte de Persia, de Armenia, de Turquía i del Africa Oriental alemana podrán ser adquiridos por los americanos.

Ante esta situacion, el senador Gore de Oklahoma, provocó, el 10 de Marzo de 1920, el voto de una resolucion del Congreso pidiendo al Gobierno federal, un informe con el carácter de urgente sobre las medidas tomadas por los gobiernos extranjeros para escluir a los americanos de los campos de petróleo. El 17 de Mayo siguiente, el Presidente Wilson transmitía al Senado el informe en cuestion, el cual habia sido redactado por el Subse-

(1) Congressional Record (26-7-19, pág. 3515).

cretario de Estado, señor Frank A. Polk. Este informe se hizo público el 18 de Mayo de 1920 (1) i dió a conocer la política del Gobierno Británico que tiende, por una parte, a escluir a los extranjeros del control de todos los recursos petroleros del Imperio i, por otra parte, a asegurarse el mismo control sobre todos los recursos petroleros de los otros países.

Mientras tanto, habia sido firmado el acuerdo Franco-Británico de San Remo, de 24 de Abril de 1920, relativo a la explotación de los yacimientos petrolíferos de Rumania, de los territorios del antiguo Imperio ruso, de Mesopotamia, del Africa del Norte, i de las Colonias Británicas de la Corona. *Le Temps*, del 25 de Julio siguiente publicó el texto relativo. Esta publicación provocó en los Estados Unidos un malestar profundo.

El acuerdo contenía, en efecto, las disposiciones siguientes:

En Rumania, las concesiones ex-enemigas así como las que Francia obtuviese en lo futuro, serán explotadas por sociedades Franco-Inglesas, en las que cada uno de los dos países, tendrán la mitad del capital i la mitad de los votos en el Consejo de Administración.

En Rusia, los dos gobiernos apoyarán de comun acuerdo a sus ciudadanos que se empeñen en obtener concesiones para esportar o entregar petróleo.

En Mesopotamia, una sociedad privada, colocada de manera permanente bajo el control británico, explotará los yacimientos. Francia participará en el capital de esta sociedad en la proporción de una tercera parte, la cual le dará derecho a 25% del petróleo producido. En consecuencia de este arreglo, el gobierno francés consentirá: «Si le es espresado tal deseo, i cuando se le haga la solicitud relativa; en la construcción de dos diferentes oleoductos, con las vías férreas necesarias para su construcción i sostenimiento i para el transporte del petróleo de la Mesopotamia i de la Persia a través de las esferas de influencia francesa hasta uno o varios puntos del Mediterráneo Oriental, los cuales se determinarán de comun acuerdo por los dos Gobiernos.» Francia no percibirá ningún impuesto ni derecho de paso sobre el petróleo transportado a través del territorio bajo su influencia.

En las Colonias Francesas, el gobierno francés concederá facilidades a todos los grupos franceses o grupos franco-británicos de prestigio, para la adquisición de concesiones petrolíferas en las colonias francesas, protectorados, zonas de influencia, incluyéndose la Arjelia, Túnez i Marruecos.

En las Colonias Británicas de la Corona, el gobierno británico concederá ventajas idénticas a las que Francia concede a los súbditos británicos en las Colonias Francesas.

Por este acuerdo, los Estados Unidos estaban, por consiguiente, escludidos de muchos países ricos en combustible líquido.

(1) Consúltese *Journal of Commerce*, 18 Mayo de 1920.

El Secretario de Estado americano, señor Colby, dirigió, en consecuencia, el día 20 de Noviembre de 1920 a Lord Curzon, Secretario de Estado de Negocios Estranjeros Británicos, una nota que la prensa americana publicó el día 24 del mismo mes, i en la que protestaba contra esta esclusión.

El Departamento de Estado solicitaba en ese documento la igualdad de tratamiento en la industria i el comercio sobre todos los territorios colocados, por razon de la guerra, bajo el dominio de las naciones aliadas. Declaró que los Estados Unidos, habiendo contribuido a la victoria en el curso de la guerra, quieren se les tome en cuenta en los acuerdos nacidos de ese estado de cosas. El Gobierno de los Estados Unidos defendia igualmente en esta nota, el punto de vista de que el derecho de explorar i de explotar los recursos petrolíferos del mundo, donde quiera que se encuentren, deben ser concedidos sin ninguna distincion, porque únicamente la explotacion libre de estos recursos es la que puede permitir satisfacer las necesidades que de ellos tiene el mundo. Además, pedia que las condiciones de los mandatos fueran transmitidas al Gobierno de los Estados Unidos a fin de que pudiera examinarlas ántes de que se comunicaran al Consejo de la Liga de las Naciones.

Sin embargo, la opinion pública i los elementos oficiales americanos seguían apasionadamente la evolucion del conflicto. El Secretario del Interior, señor Franklin D. Lane, hizo una declaracion enérgica en el curso de la cual se preguntaba si los procedimientos británicos conducian a la paz o a la guerra. La situacion se hacia mas tirante a consecuencia de un artículo del *Sperling's Journal* de Setiembre de 1919 i que constituia un verdadero desafío lanzado a los Estados Unidos por Sir E. Mackay Edgar. El señor David White cita este artículo en un estudio titulado «The Petroleum Recourses of the World». (1) De allí tomo el pasaje siguiente:

«Escepto México i una pequeña parte de la América Central, el mundo entero está sólidamente barricado (Securely barricaded) contra un ataque de fuerzas americanas. Ellos podrán quizá arriesgar algunas escaramuzas, pero jamas ataques serios. La posicion inglesa es inespugnable.»

«El Gobierno Británico no dió a la nota Colby, mas que una respuesta vaga. La prensa inglesa publicó el testo completo. (2) En resúmen, la nota firmada por Lord Curzon de Kedleston, establece que los derechos ingleses actuales en Mesopotamia no son mas que la confirmacion de los que fueron adquiridos ántes de la guerra por una compañía germano-inglesa, siendo los intereses alemanes adquiridos nuevamente por británicos. Esta sociedad, la «Turkish Petroleum Company», habia obtenido del Ministro de Hacienda

(1) Consúltese *The Annals of the American Academy*, Mayo 1920, pájs. 111 i siguientes.

(2) Consúltese *Times*, 6 de Abril de 1921.

turco, concesiones que habian sido oficialmente reconocidas por los gobiernos británico i turco. Si no hubiese sobrevenido la guerra i si la Mesopotamia hubiese permanecido hasta el momento actual bajo la dominacion turca, los depósitos de petróleo en los «vilayets» de Mossoul i de Bagdad hubieran sido explotados desde hace largo tiempo. Los derechos adquiridos por el gobierno frances, como consecuencia del convenio de San Remo, representan la concesion al gobierno frances, de los antiguos intereses alemanes en la «Turkish Petroleum Company», en compensacion de las facilidades concedidas para el trasporte del petróleo de Mesopotamia hácia el Mediterráneo.

Ni los derechos de la «Turkish Petroleum Company», ni las estipulaciones del convenio de San Remo impedirán al Estado Arabe disfrutar de todas las ventajas de la propiedad del desarrollo i de las explotaciones petrolíferas. Por otra parte, el gobierno británico, no tiene de ninguna manera el deseo de impedir a los americanos que participen en el desarrollo de la industria petrolera de Mesopotamia. La nota hace observar en seguida, que el gobierno no está de acuerdo con las apreciaciones de los recursos de petróleo de las diversas naciones del mundo. Separada la produccion futura aun problemática, queda establecido que ahora los Estados Unidos producen 70 por ciento del consumo mundial, i que los intereses americanos en los territorios vecinos, controlan, ademas, el 12 por ciento de esta misma produccion. No es, por consiguiente, fácil justificar la insistencia del gobierno de los Estados Unidos respecto a la estension del control americano sobre los yacimientos que pudieran descubrirse en los territorios sometidos a mandato. El gobierno británico está, sin embargo, de acuerdo con el gobierno americano en declarar que los recursos de petróleo deben ser explotados sin considerar el punto de vista de nacionalidad.

Esta respuesta no satisfizo al gobierno americano i, con motivo de la reunion del Consejo de la Sociedad de las Naciones que debia examinar detalladamente en Paris, el problema de los mandatos, el señor Colby envió, el 21 de Febrero de 1921, una comunicacion al Presidente i a los miembros de la Sociedad de las Naciones para pedir que se sometiese a un nuevo exámen la cuestion de los mandatos sobre las antiguas colonias alemanas. Esta comunicacion estaba acompañada de una copia de la nota del 20 de Noviembre de 1920; llamando especialmente la atencion del Consejo sobre la peticion presentada por medio de esta nota, en nombre del gobierno de los Estados Unidos, de que se dignasen comunicarle los proyectos de mandatos destinados a la Sociedad de las Naciones, ántes de someterlas al Consejo, a fin de que ésta pudiera conocer la opinion de los Estados Unidos sobre la forma dada a estos mandatos; teniendo así una indicacion precisa respecto a los principios sobre los cuales los Estados Unidos hacen depender

la aprobacion que de ellos se espera, aprobacion esencial para hacer favorable cualquiera decision eventual.

El 1.º de Marzo de 1921, el Consejo de la Sociedad de las Naciones, respondia a los Estados Unidos que en lo concerniente a las mandatos «A» sobre las antiguas posesiones turcas, incluso Mesopotamia, el Consejo habia decidido ya desde el 21 de Febrero, ántes de haber recibido la nota americana, que solicitaba el aplazamiento del estudio relativo. Agregaba que ninguna decision se tomara respecto a estos mandatos «A» sin que el gobierno de los Estados Unidos pudiera tener la oportunidad de espresar su opinion. A la vez se invitaba a los Estados Unidos a que tomaran parte en las discusiones que desde la próxima sesion del Consejo precederian a las decisiones definitivas sobre los mandatos «A» i «B». Un problema tan complicado i tan delicado como el de los mandatos, casi no puede ser tratado por el intercambio de notas oficiales. El contacto personal i el cambio directo de las opiniones son los únicos que pueden permitir una solucion satisfactoria.

Por su parte, los «trusts» no han permanecido inactivos.

El «Royal Dutch Shell» envió a Venezuela al mayor James Rothschild, hijo del director del banco del mismo nombre en Paris, con objeto de terminar una transaccion que tuviera por objeto la cesion de una gran faja de terreno, propiedad actual de la «Burlington Investment Company Limited», cuyas acciones están en poder de la «General Asphalt Company» i de la «Royal Dutch Shell».

El mismo «trust» traea igualmente de asegurar la explotacion de los yacimientos de Djambi. La Cámara Baja de los Estados Jenerales Neerlandeses, ha votado el proyecto de lei relativa a la concesion de estos terrenos. Tal voto ha avivado aun la querella entre la compañía anglo-holandesa i su rival americana. La cuestion de los petróleos de Sumatra es ya antigua. En 1915, el partido socialista neerlandes habia logrado hacer votar por el Parlamento una resolucion recomendando no hubiese privilejios, en los terrenos petrolíferos de Djambi, pero desde entónces la opinion ha evolucionado i esta solucion fué abandonada. El gobierno neerlandes, renunciando a la idea de una explotacion hecha por el Estado, ha decidido confiar la explotacion del yacimiento a una sociedad privada, en cuyas operaciones estaria interesado, i fijó su eleccion en la «Royal Dutch». Pero la «Standard Oil» se interesaba desde hacia largo tiempo, en los petróleos de Sumatra. Se habian emprendido negociaciones entre ella i el gobierno de los Países Bajos i su fracaso no la habia desanimado. La discusion del proyecto de lei en la Cámara Baja habia puesto a descubierto la oposicion americana; algunos oradores habian hablado de ella claramente. El voto del proyecto por la Cámara Baja decidió a la «Standard Oil» a desarrollar una actitud enérgica para impedir que la Cámara Alta sancionase la lei.

Los periódicos cuando ménos se esperaba, dijeron que el Ministro americano en La Haya habia entregado, el 19 de Abril, una nota mui enérgica al gobierno neerlandes. En esta nota protestaba contra el monopolio acordado en Sumatra a la «Royal Dutch». El envio de esta nota habia sido ocultado por el gobierno al Parlamento. La emocion fué considerable, a tal punto que ella es capaz de influir sobre el voto de la Cámara Alta. No es esto todo, en el momento en que la divulgacion de la nota americana arrojaba alguna turbacion en las filas de la «Royal Dutch», la «Standard Oil» hacia un ofrecimiento público al gobierno, le proponia formar con él una compañía a la cual se le concederian la mitad de los yacimientos de Djambi.

El gobierno de los Países Bajos ha hecho llegar a Washington su respuesta a la nota americana. En ella se precisa el poco interes que mostraron los americanos en el momento en que la competencia era libre, momento que la «Royal Dutch» escogió para hacer un ofrecimiento mucho mas ventajoso que el de sus rivales i especialmente que el de la «Standard Oil». En 1915 la explotacion de los yacimientos de la rejion de Sumatra fué conferida al Estado; sin embargo, en 1918, esta disposicion se modificó i se decidió que la explotacion podria hacerse directamente por el Estado, o por el intermedio de una compañía o bien por el régimen de la administracion interesada. En esta época ninguna protesta americana llegó al gobierno holandés, i ésta sólo fué hecha despues de la firma del contrato celebrado entre la «Royal Dutch» i el gobierno. A pesar de todo, agrega la nota, quedan aun en las Indias Orientales numerosos i valiosos campos petrolíferos i que el gobierno holandés estaria dispuesto a otorgar concesiones al capital americano.

Se vuelve a encontrar la rivalidad entre los dos «trusts» en la Europa Central.

En efecto, la «Royal Dutch» acaba de fundar con una participacion de capital frances, una compañía polonesa con un capital de 25 millones de marcos. Se dice que por su parte, la «Standard Oil» va a hacer al gobierno polones una proposicion análoga a la que acaba de presentar al gobierno neerlandes.

La «Tcheco Slovaquia» ha comenzado una lucha de influencia para la obtencion de las futuras concesiones. El gobierno de Praga parece hasta hoy inclinarse hácia un acuerdo con la «Royal Dutch» (1).

Fuera de los grandes «trusts» existen algunos grupos independientes i en estos últimos tiempos se ha podido comprobar en ciertos países productores, particularmente en los países nuevos, una tendencia a la proteccion de los intereses nacionales.

(1) Datos tomados del *Bulletin quotidien de la Société d'Etudes et d'information économique*. (Mayo 16 de 1921).

En todo el mundo, por otra parte, los gobiernos asegúranse la posesión del subsuelo i dotan a la industria petrolífera de un régimen estricto.

Después de la guerra ha nacido en los países importadores, la *política del petróleo*, política que consiste en el mayor número de los casos, en sacar las mas grandes ventajas posibles de la competencia que se hacen la «Standard Oil» i la «Royal Dutch». En Francia, sin embargo, el convenio de San Remo parece ligar el aprovisionamiento del país a la citada compañía inglesa. Esta política ha sido el objeto de vivos ataques, entre los cuales quisiera no tener que citar la polémica a la cual se han entregado en la revista *Le Producteur*, los señores Louis Lepage i Francis Delaisi.

La Bélgica está abastecida casi completamente por la «Standard Oil». Las estadísticas de importación acusan en 1913, 160,000 toneladas, en 1919, 66,315 toneladas i para 1920, 76,935 toneladas de petróleo bruto i refinado, procedentes de los Estados Unidos.

¿De qué manera terminará esta lucha gigantesca? Es difícil prever el porvenir. Algunos dicen que siendo cada día mas i mas viva la competencia, los dos grupos enemigos acabarán por entenderse i que el mundo caerá al golpe de uno o de otro, o de los dos. A esto M. Delaisi responde (1) que esto sería de temerse si el conflicto fuese puramente comercial, pero que se trata de una lucha política por la hegemónia. En estas condiciones, aun si los «trusts» rivales intentaran entenderse, sus gobiernos no se los permitirían.

El señor Henri Berenger (2) escribe a este respecto:

«Sin duda nadie responderá nunca del porvenir; pero por el presente, sería un error bastante pueril imaginarse que ha podido existir o pueda existir una inteligencia ya sea respecto a los precios del petróleo, ya respecto a su distribución, entre las directivas de la «Standard Oil» y los de la «Royal Dutch». Se necesita para afirmar sin pruebas posibles, como un hecho, semejante enormidad, no conocer ni comprender nada de las pasiones i del carácter de las personalidades que dirijen en este momento los negocios del petróleo. Entre el señor Deterding (3) i la «Standard Oil», la lucha que se ha emprendido desde hace veinticinco años, no es de las que pueden terminarse por una paz de compromiso. Aun la gran guerra de las naciones no ha logrado aminorar la de los «trusts». Ellos se han encontrado al día siguiente de la paz victoriosa, mas comprometidos que nunca en una rivalidad, por otra parte, infinitamente provechosa para el desarrollo de la situación jeneral.

Por lo demas, basta pensar que el Imperio Británico tiene necesidad

(1) *Le Producteur*, Enero 1921, pág. 128.

(2) «La Politique du Pétrole», pág. 22.

(3) El señor Deterding es el Presidente del Consejo de Administración de la «Royal Dutch».

ante todo del dominio de los mares. Este dominio se le escaparía el día en que los americanos pudieran abastecer de petróleo los grandes navíos que surcan los océanos; es la existencia misma del Imperio lo que defienden los hombres de Estado británicos al desarrollar la «Royal Dutch». Es necesario, por consiguiente, en mi sentir, esperar ver que la lucha tome un carácter cada vez mas amenazador.

JEAN LEPOUTRE,
Redactor del Boletín de documentación
económica.—Ministerio Belga de
asuntos económicos.



¿Dónde podremos perforar en lo futuro?

El autor de este estudio, sobre la situación petrolera en el mundo, está universalmente reconocido como la primera autoridad de los Estados Unidos para tratar toda clase de asuntos que en su aspecto internacional, con ella se relaciona. Por muchos años el Departamento a su cargo, ha recojido informaciones de todas partes del mundo, sobre las probabilidades que hubiere para descubrir petróleo, i así tambien para saber qué nacion o grupo financiero, tenia el control sobre ese producto. El doctor Smith ha prestado sus servicios en el Departamento de que hoi es Jefe, desde el año de 1896; primero, como jeólogo ayudante, despues como jeólogo i desde el año de 1907 a la fecha como director. Para desempeñar el puesto que hoi ocupa fué nombrado por el Presidente Roosevelt, i su competencia ha sido tan positivamente reconocida que no ha sido removido en catorce años, a pesar de haber prestado sus servicios durante ocho años bajo una administracion de distinta filiacion política, de aquella por la que fué nombrado. Bajo su direccion la «United States Geological Survey», ha llegado a ser uno de los mas importantes departamentos del servicio público.

En la preparacion de este estudio, sobre los recursos petroleros del mundo, han sido utilizados los datos oficiales de la «United States Geological Survey», i los señores White, Heald, Richardson, Johnson i Redfield, han contribuido tambien estensamente al mismo objeto.

La produccion de petróleo, en nuestros campos petrolíferos, está aun bien distante de agotarse. Todos los meses se han explorado nuevas zonas, i diariamente están brotando nuevos pozos. La produccion del petróleo en el año de 1920 que fué de 443 000,000 de barriles, o sea mas del doble de la produccion obtenida en el año de 1910, está mui léjos de ser la demostracion de un período de depresion en nuestras zonas productoras de petróleo. Sin embargo, de esa época de aparente abundancia, la pregunta es oportuna ¿dónde podremos perforar en lo futuro?

Es de urgente necesidad abastecernos de petróleo de otras naciones. La dependencia en que nos encontramos respecto al petróleo mexicano,

es demasiado grande para menospreciarla. Debemos ver claramente los hechos ocurridos en el año de 1920. La producción no obstante haber sido llevada hasta su máximo, como lo fué por los altos precios que las presentes generaciones han pagado por el petróleo crudo, no pudo satisfacerse el creciente consumo, i el déficit interior tuvo que ser subsanado, ya por la disminución de los tanques de almacenamiento o por el aumento de las importaciones. Afortunadamente la escasez interior en el año de 1920 fué mas que compensada por el aumento al doble de las importaciones del petróleo mexicano, he dicho afortunadamente, porque si no hubiese sido por esos 50.000,000 barriles extra llegados a nuestros puertos, en buques-tanques procedentes de nuestro vecino del Sur, cerca de la mitad de las reservas en nuestros oleoductos i campos de almacenamiento hubiéranse puesto a la venta, i el año 1921 nos habria encontrado con un lamentable agotamiento; recuerdo de aquellos días de abundancia, cuando la producción en nuestros pozos era superior a los pedidos de nuestras refinerías. Estos son hechos dolorosos que no hai que olvidar.

LAS COMPAÑÍAS PETROLERAS AMERICANAS DEBEN ESPLORAR EN OTROS LUGARES DEL MUNDO

Evidentemente los que estudian la industria i los negocios americanos, están obligados a ver mas allá de Pennsylvania, California i Texas, para poder contar en lo futuro sobre nuevos abastecimientos de petróleo. El exámen del mundo es sin duda necesario i el cómputo de las reservas de petróleo en otros continentes no debe presentarse como un asunto académico para los hombres de negocios de los Estados Unidos. Las compañías petroleras americanas deben explorar en otros lugares fuera de los Estados Unidos si se quiere asegurar para este país un abastecimiento de petróleo adecuado a sus necesidades. Retrotrayéndonos 10 años, vemos lo bastante para insistir en esta pregunta: ¿dónde podremos encontrar el petróleo que necesitaremos en 1931?

El mejor resumen de la historia de la explotación del petróleo la damos a conocer en los gráficos que muestran la producción obtenida i que insertamos en este estudio. El gráfico número 1 muestra el gran papel desempeñado por los pocos países directores en materia de producción de petróleo, i el gráfico número 2 da la producción en detalle de los doce países que figuran conjuntamente en el gráfico 1. En esta representación gráfica de las estadísticas de la producción mundial del petróleo durante sesenta años hai varios hechos salientes, la situación casi monopolística de los Estados Unidos, el rápido aumento de la producción mexicana en los últimos años i la amplia distribución de los países de pequeña producción sin una

firme seguridad en su explotación. Fuera de los Estados Unidos, México, Rusia i Rumania, la industria petrolera está apenas iniciándose en los demás países.

ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO MUNDIAL EN LA PRODUCCION DEL PETRÓLEO

El cuadro de la producción mundial en el año de 1919, que se incluye al final de este estudio, da a vuelo de pájaro, una idea del esfuerzo del mundo para obtener el petróleo necesario con que hacer frente a sus necesidades siempre en aumento. (1) Al Hemisferio Occidental debe abonarse el 86½ por ciento de la producción actual. Esto no obstante como sólo hemos hecho una precipitada revista de la explotación de los campos petrolíferos del mundo, debemos recordar que los hechos pasados están lejos de ser una medida exacta de los recursos futuros; pero seguramente será muy próximo a la verdad el esperar que las curvas de la gráfica 1 llevadas a representar la producción futura, mostrarán líneas descendentes comparables claramente en su pendiente con la línea ascendente, de la que los explotadores mexicanos i americanos están justamente orgullosos. Cuando menos, debemos decir que el rango que ocupan los países como productores de petróleo, es el resultado tanto del esfuerzo humano como de los recursos naturales, i que ningún aumento en ese esfuerzo podrá reemplazar el agotamiento de los segundos.

Para que los Estados Unidos puedan estar abastecidos de petróleo, el jenío americano deberá dedicarse a la explotación de campos petrolíferos en otros países.

Posiblemente ninguno de los campos petrolíferos en el mundo, ha llegado a su producción máxima. La situación interior está ampliamente examinada semana a semana en las publicaciones comerciales, para que necesite discutirse aquí; pero puede hacerse respecto a ella la observación de que cada nuevo descubrimiento, i cada nuevo impulso en la perforación de los campos petrolíferos, únicamente apresura el día en que la curva de producción de los Estados Unidos llegue a su punto máximo i comience a decrecer aun cuando la curva de consumo continúe marcadamente hacia arriba.

MÉXICO OCUPA EL PRIMER LUGAR COMO PRODUCTOR DE PETRÓLEO ENTRE LAS NACIONES ESTRANJERAS

Para abastecer las refinerías de los Estados Unidos, los países vecinos de la América del Norte merecen ser considerados en primera línea. No obstante, en la actualidad el Canadá es un país mas bien de exploraciones

(1) Véase cuadro de la página 109.

que un importante productor de petróleo i será preferible hablar de él en otro párrafo.

México ocupa el primer lugar entre todos los países productores de petróleo, por la riqueza de sus recursos petrolíferos, por la proximidad de ellos a nuestros puertos del Atlántico i por la extraordinaria prontitud con que esos campos abastecieron la rápida i creciente demanda del petróleo. Las zonas de Tampico i Tuxpan, en conjunto, deben verse como un campo petrolífero de primera magnitud tanto por su actual producción como por sus reservas. La zona productora tiene solamente 82 millas cuadradas i el número total de pozos en producción, en el año de 1920, era únicamente de 343, de los cuales 261 están ubicados en el Distrito de Tampico, 54 en el de Tuxpan i 18 en el de Minatitlán; sin embargo, de esos pocos pozos (que representan algo menos del 1 por ciento del número de los que están en explotación en los Estados Unidos) ha salido la enorme producción de los dos últimos años. El total de la zona explorada en México es poco mas o menos de 10,000 millas cuadradas, i el total de los recursos en los campos petrolíferos se estima por Stebinger-White, en 4,500.000,000 de barriles. Otros recursos se mencionarán mas adelante.

SUD-AMÉRICA I LAS ISLAS ADYACENTES SON TIERRAS DE PROMISION

Sud-América, es en su mayor parte unatierra de promision; sin embargo, el cuadro incluido al final de este estudio muestra que en 1919 los países sudamericanos juntamente con la isla de Trinidad, produjeron cerca de 5,000,000 de barriles de petróleo. De este total, mas de la mitad corresponde al Perú; esta producción fué obtenida por una compañía americana que opera en la costa Noroeste.

La producción en Venezuela se obtiene de la cuenca del Lago de Maracaibo, de donde por muchos años se ha obtenido de pozos poco profundos, pequeñas cantidades de petróleo que han sido vendidas para el consumo local. En la isla contigua de Trinidad, la producción ha ido en relativo aumento durante diez años hasta 1818, i la continuación de esta producción debe esperarse, no obstante que ésta fué menor en el año de 1919.

La Argentina es el único otro país de la América del Sur que ha producido algun petróleo durante varios años; esta producción ha sido obtenida en los campos de Comodoro Rivadavia, ubicados al Sudeste. El lugar que ocupan como probables productores de petróleo, Colombia, Bolivia, Ecuador, Chile i Brasil, así como las probabilidades de futura explotación en Venezuela, Argentina i Perú serán tratados en otros párrafos.

EL HEMISFERIO ORIENTAL TIENE EN LAS INDIAS ORIENTALES
EL CUARTO LUGAR COMO PRODUCTOR DE PETRÓLEO EN EL MUNDO

En los gráficos 1 i 2 que muestran la pasada producción, el Hemisferio Oriental está en los últimos años notablemente representado por Rusia, Indias Orientales Holandesas, Rumania, India i Galitzia. Hace veinte años no obstante, la producción de petróleo en Rusia comenzó a decaer i como productora de petróleo fué en breve sobrepasada por los Estados Unidos i ahora probablemente es ménos de una séptima parte. Únicamente en Rumania sufrió marcada disminucion la producción de petróleo, debido a la reciente guerra i debe entenderse que el aumento en la producción de petróleo en Europa, sólo podrá lograrse por medio de nuevas explotaciones.

La mayor parte del petróleo que ahora se produce en Asia, se obtiene principalmente de Persia, India i Japon. En Persia la explotación del petróleo es casi nueva; pero en la India i en el Japon ésta ha ido en aumento por mas de veinte años i se espera que, por lo ménos dos de estos países, aumentarán su producción en lo futuro.

Las Indias Orientales presentan no obstante, una curva en su producción que, comparada con la de los Estados Unidos resulta bastante favorable; en veinte años la producción de ellas, ha aumentado seis veces, i por lo tanto esta rejion ahora ocupa el cuarto lugar entre las grandes zonas productoras de petróleo del mundo. Se espera que la producción en esas islas irá progresivamente en aumento.

En el Continente Africano, sólo existe el Egipto como país productor de petróleo en cantidades comerciales. Sus campos petrolíferos lindan con el Golfo de Suez i por lo tanto se encuentran colocados estratégicamente en esa gran ruta comercial. La producción aumentó considerablemente durante la guerra.

Este resumen de las fuentes petrolíferas, que ahora contribuyen al tráfico mundial, es enteramente del resorte comercial i tiene muy poco valor profético. Todos los datos que anteceden sirven de aceptable indicación de la probable producción de éste o de aquel país, durante los próximos dos o tres años; pero no dan la medida de los futuros recursos petrolíferos disponibles para la industria i comercio en otras décadas. Dentro de veinte años, el 80 por ciento de la producción mundial no se obtendrá ya de los dos países de la América del Norte, ni seguramente tampoco del Hemisferio Occidental, por lo tanto es oportuno procurar predecir qué campos petrolíferos prometen mas para lo futuro.

SE ESTIMA QUE SEIS NACIONES TIENEN EN PERSPECTIVA 60,000.000,000
DE BARRILES DE PETRÓLEO

Los cálculos hechos sobre el total de los recursos petrolíferos en el mundo, naturalmente sujetos a reducción, corrección i reformas, tiene su valor práctico como guía en las actividades de los negocios i de la política nacional. Los cálculos de Stebinger-White, son probablemente correctos hasta el punto de garantizar como una verdad establecida el siguiente orden en riqueza petrolera: América del Norte, Asia, América del Sur, Europa, Oceanía i África.

Los cálculos básicos del señor Stebinger respecto de las regiones que pueden llamarse explotadas les asigna un total de 43,000.000,000 de barriles de petróleo, «a la vista», esto hablando con optimismo. A esta cifra, el señor White agrega 20,000.000,000 de barriles, de reservas adicionales, según indicaciones geológicas favorables i como probablemente disponibles. El total de los cálculos sobre la posible producción de petróleo en el mundo, es en números redondos sesenta billones de barriles, de los cuales una décima parte debe abonarse a los Estados Unidos i ménos de una cuarta parte al resto de América del Norte. (Continente que debe recordarse está produciendo ahora más de cuatro quintas partes de la total producción mundial).

EL VALLE DE MACKENZIE, EN CANADÁ, PROBABLEMENTE SERÁ UNO DE LOS
MÁS GRANDES PRODUCTORES DE PETRÓLEO

Entre los países que, por la exploración de sus terrenos, se puede esperar el aumento del petróleo a la vista se encuentra nuestro vecino el Canadá. Las regiones que prometen, son las porciones ménos alteradas de las cuencas carboníferas de Nueva Escocia, i de la Isla del Cabo Breton, también algunas zonas al Suroeste del Ontario i aun las formaciones estrechas de las más antiguas rocas paleozoicas al Noroeste de Terranova. El descubrimiento de la prolongación de los campos petrolíferos al Norte de las Montañas Rocallosas, del Estado de Montana, debe animar la exploración para encontrar el petróleo en las capas contemporáneas de las provincias colindantes en el Canadá. Parece probable que mayores reservas de petróleo se encontrarán más al Norte. El Valle Mackenzie promete mucho desde el punto de vista geológico porque las capas superiores paleozoicas se encuentran ménos i ménos alteradas en esa dirección, donde se manifiestan las calizas i las pizarras bituminosas, desde el Lago Great Slave hasta el principio de su delta. Las chapopoterías i los manantiales de petróleo en ese lago a lo largo del Valle de Mackenzie fortalecen la creencia

de que el petróleo puede ser descubierto en esa rejiion septentrional. En un pozo que como prueba se perforó en un extremo del rio cerca del Fuerte Norman, i a ménos de cien millas del círculo ártico, se encqntó petróleo a una profundidad de ochocientos piés. Esa párté del Canadá resultará probablemente una de las zonas mas productivas de petróleo en el mundo. Al Poniente i tambien mas al Norte, en la Alaska Artica, se dice existen chapopoterias que pueden indicar iguales probabilidades de la existencia del petróleo en ese remoto rincon del continente. Por lo ántes dicho, en lo futuro ninguna zona en donde encuentren manifestaciones de petróleo por remotas que sean, dejarán de llamar la atencion del productor de petróleo.

LOS CAMPOS PETROLÍFEROS DE MÉXICO OCUPAN MAS DE 150,000
MILLAS CUADRADAS

Segun el cálculo sobre los campos petrolíferos en México, 10,000 millas cuadradas son de terrenos explotados i una superficie muchas veces mayor que ésta de probables campos petrolíferos. (131,900 millas cuadradas en la rejiion de la costa del Golfo, 3,700 millas cuadradas en la rejiion de la costa del Pacífico i 9,000 millas cuadradas en la parte baja de la rejiion del Golfo).

Segun la opinion del señor White, al cálculo de 4,500.000,000 de barriles que se supone producirán los campos ya explorados deberá aumentarse 5,750.000,000 de barriles de los campos no explorados.

Entre esas rejiiones no exploradas, se encuentra la rejiion Istmica o Zona de Minatitlán, incluyendo Tehuantepec i los distritos de Tabasco-Chiapas. El Distrito de Tehuantepec comprende aproximadamente 100 millas cuadradas de terrenos petrolíferos de los cuales solamente ha sido explorada una milla, por perforacion.

Segun el cálculo hecho por Arnold, en el año de 1917, la probable zona petrolífera del Distrito de Tabasco-Chiapas, es de 20 millas cuadradas, de las cuales no mas de una milla ha sido explorada. En estos campos del Istmo las principales formaciones petrolíferas son calizas i dolomitas cretácicas, aunque tambien el petróleo se presenta en las areniscas sueltas i conglomerados terciarios. Las manifestaciones de petróleo en Tehuantepec se encuentran íntimamente ligadas con las domas de sal i anticlinales que contienen acumulaciones de sal, i en consecuencia el petróleo parece presentarse en pequeños depósitos diseminados en una gran estension. En las rejiiones meridionales de Oaxaca se han observado manantiales de petróleo, chapopoterias, asfalto i volcanes de lodo i se han llevado a cabo algunos trabajos de exploracion. Allí las principales formaciones petrolíferas se cree sean calizas i pizarras calizas cretáceas. Otra de las zonas de México

en donde debe existir el petróleo es la Baja California, cuyas condiciones geológicas en varias pequeñas zonas se dice son como las de los campos de la Alta California.

La producción casi increíble obtenida de los pocos pozos de la pequeña zona productora de México, nos anima a tener gran confianza en la inagotabilidad de los campos petrolíferos mexicanos; pero este optimismo es ilusorio porque no se tiene en cuenta la breve existencia de un campo de pozos brotantes. Esto se indica en las siguientes expresiones de un geólogo de gran experiencia i observación: «Mientras mayor sea el agujero mas pronto se vaciará el tonel, sea cual fuere su capacidad».

La amenaza de la invasión del agua salada, no debe menospreciarse, i ciertamente la maravillosa producción de los grandes pozos de México presaja su pronto agotamiento, si se comparan con los pozos de producción normal. Los pozos de México probablemente continuarán produciendo por mas de una generación, aun con una producción igual a la del año que acaba de pasar; pero si se continúa la explotación en la rápida creciente proporción actual, seguramente significará abreviar el día en que México no podrá hacer frente a sus propias necesidades i mucho menos suplir a los Estados Unidos con la considerable parte de la cantidad de petróleo crudo que requieren sus refinerías.

LAS INDICACIONES SUPERFICIALES EN AMBAS COSTAS DE LA AMÉRICA CENTRAL AUMENTAN LAS ESPERANZAS DE ENCONTRAR PETRÓLEO.

En la América Central, mas de una tercera parte de Honduras, las partes septentrionales se consideran como probable zona petrolífera. Allí cerca de ambas costas se encuentran afloraciones de parafina i depósitos de asfalto. Se están ejecutando exploraciones pero hasta ahora no hai informes de que el petróleo se haya descubierto.

En Panamá las chapopoterías de petróleo i asfalto se conocen desde hace mucho tiempo en las formaciones terciarias las que están marcadamente plegadas i presentan algunas fallas e intrusiones locales. El mas marcado anticlinal se encuentra en el Estado de Bocas del Toro, i posiblemente la estructura que mas promete es la que se encuentra en la Isla de Colon. Sólo recientemente se han estado llevando a cabo algunas perforaciones, i en un pozo de la isla mencionada se está obteniendo gas.

Los resultados favorables de las exploraciones llevadas a cabo en Barbada i las chapopoterías que existen en Santo Domingo i Cuba animan la esperanza de descubrir yacimientos de petróleo en las islas del Caribe, aunque parece poco probable que en ellas se encuentren grandes reservas.

LA AMÉRICA DEL SUR A LO LARGO DEL PACÍFICO I DEL MAR CARIBE,
PRESENTA LAS CONDICIONES MAS FAVORABLES

El Continente de la América del Sur parece ser el que mayor atracción presenta a los americanos para efectuar en él exploraciones petrolíferas, Jeográfica, jeológica i comercialmente esta preferencia está justificada, pues en estensas zonas se presentan indicaciones de la existencia de petróleo, a lo anterior hai que agregar las ventajas mutuas del desarrollo comercial entre los dos continentes i que son tan positivas que invitan a las compañías petrolíferas de los Estados Unidos a su activo desarrollo. Una simple ojeada al mapa jeológico de la América del Sur, muestra que ésta tiene relativamente una pequeña parte de su territorio cubierto con rocas ígneas. Otra de las condiciones favorables para la existencia del petróleo es la de que la formacion paleozoica ménos antigua está poco alterada excepto a lo largo de los Andes. Las indicaciones mejores de petróleo se encuentran principalmente a lo largo de las costas del Mar Caribe i del Pacífico i en la rejion de los Andes. La exploracion ha sido reducida a pequeños remanentes de las cuencas terciarias en la zona de la costa. Sin embargo, a algunos valles entre las montañas situadas mas adentro de la isla, debe concederse mayor atención, así como a las rejiones al pié de las montañas i de las planicies a lo largo del flanco Esté de los Andes; porque en la opinión de los jeólogos petroleros de la United States Geological Survey los términos «remoto» e «inaccesible» no tiene ya significado alguno ni tampoco aplicacion en las rejiones petrolíferas.

La isla de Trinidad jeológicamente hablando, forma parte de la parte Norte de Sud-América. Los pozos poco profundos que allí se han perforado han tenido mui corta duracion; pero los informes de los resultados obtenidos de recientes perforaciones en esta isla, se consideran como de gran expectativa por los estraordinarios depósitos de asfalto que contienen. Esta rejion, no obstante, presenta menor interes a las compañías petroleras americanas; porque casi todo el territorio explorado está fuera de control de los americanos.

LA MAYOR PARTE DE LOS CAMPOS PETROLÍFEROS DE VENEZUELA ESTÁN
BAJO EL CONTROL INGLES I HOLANDES

De las dos rejiones de Venezuela, donde la exploracion de campos petrolíferos presenta mayores probabilidades, la de Maracaibo situada al Oeste es la que promete mejor éxito. Esta rejion comprende prácticamente todo el Estado de Zulia, la mitad Occidental del Estado de Falcon, i partes de los Estados de Trujillo i Lara, sumando cerca de 27,000 millas cuadra-

das. Las calizas cretácicas i las areniscas i esquistos del oleoceno i mioceno, que suministran abundantes manantiales de petróleo i chapopoteras de asfalto, se encuentran plegadas en anticlinales i domas la mayor parte de las cuales corren hasta el Norte i Noreste.

El Distrito de Pária, Venezuela, el cual bordea al Golfo del mismo nombre desde la parte Norte del delta del Orinoco, hasta la Península de Pária, incluyendo otras islas de alguna estension abarca poco mas o ménos 2,100 millas cuadradas. Se dice que en esa parte de Venezuela merecen atencion las indicaciones de petróleo que se encuentran asociadas a los estratos del mioceno. En estas indicaciones están incluidos el famoso lago asfáltico de Bermúdez, otro lago en los campos de Pedernales, así como depósitos asfálticos, volcanes de lodo i chapopoteras. No obstante lo anterior, los perforadores se encuentran decepcionados en razon de la excesiva viscosidad asfáltica del petróleo. Posible es que de nuevas exploraciones se obtenga petróleo de mayor graduacion, i en mayor cantidad. Segun los informes que tenemos, la mayor parte del territorio que ha sido explotado en Venezuela, pais que probablemente será uno de los principales productores de la América del Sur, está controlado i ha sido adquirido por compañías inglesas i anglo-holandesas, i únicamente una parte mui pequeña ha sido tardíamente asegurada por los americanos.

COLOMBIA ESTÁ ATRAYENDO LA ATENCION DE LOS ESPLORADORES AMERICANOS

En Colombia tanto por su situacion jeográfica con respecto al canal de Panamá i su fácil acceso desde ámbas costas de los Estados Unidos, los recursos petrolíferos de esa república son de gran interes para las compañías de petróleo americanas, las que están dando a ese asunto considerable atencion. Las cuencas de las montañas i formaciones jeológicas de Venezuela continúan en la parte oriental de Colombia, donde la rejion se encuentra con marcadas plegaduras de formacion terciaria; al Sudeste de la costa del Golfo de Darién existen muchas afloraciones de petróleo i gas; pero como las plegaduras toman distintas direcciones, se hace difícil marcarlas topográficamente; estas plegaduras están cortadas localmente por la intrusion de rocas volcánicas. Una estratigrafía mas regular se presenta en los valles longitudinales i entre ellos, parecen ser los del rio Magdalena los que presentan mayor atractivo para los exploradores de petróleo i gas. Las indicaciones petrolíferas en este valle, consisten en vastas estensiones de chapopoteras, depósitos de asfalto i manantiales de gas, algunos de ellos realmente sorprendentes.

Gran parte del valle de Magdalena está abarcado por las concesiones

otorgadas i la produccion actual se obtiene de una zona explotada por americanos; pero parece que los pozos que en otras zonas se han estado perforando como prueba dan resultados favorables.

La política miope de considerar que están en condiciones poco favorables las zonas que no tienen fácil acceso por medio de buques o ferrocarriles, es de sentirse mucho i pronto se verá el mal resultado de ella. Mayor atención debe dársele a la rejion de las aguas que surten el valle de Magdalena, a los valles de las rejiones montañosas i a las vertientes orientales de los Andes las que en Colombia así como en las demas repúblicas situadas mas al Sur, parece ser mas probable que contengan valiosas reservas petrolíferas.

Con las leyes de Colombia incluyendo la legislación probable de la nacionalización del petróleo, están ya familiarizados los lectores de los periódicos americanos.

Las cordilleras de montañas de Colombia converjen con los Andes en el Ecuador, donde se hallan pequeñas cuencas terciarias en las vertientes orientales.

En una pequeña zona de Santa Elena explotada con capital inglés, se obtiene una producción anual de cerca de 36,000 barriles de petróleo. La pretensión inglesa respecto a que controlan la mayor parte del territorio de expectativa en el Ecuador, seguramente ha desterrado a otros extranjeros para hacer exploraciones a lo largo de la rejion trasandina la que merece particular atención.

EL PERÚ PRESENTA PROBABILIDADES DE AUMENTAR SU PRODUCCION PETROLÍFERA LLEVÁNDOSE A CABO NUEVAS EXPLORACIONES

En los datos sobre la producción petrolífera de las Repúblicas de la América del Sur, el Perú tiene la prioridad. Su costa Noroeste fué explorada hace tiempo i una compañía americana obtiene anualmente una pequeña producción de petróleo. De nuevas exploraciones en las formaciones terciarias de la costa, se espera el descubrimiento de nuevas reservas i tambien que éstas se obtengan en las cuencas que se encuentran en las formaciones terciarias de las rejiones montañosas situadas al interior de la parte setentrional del Perú, i de las formaciones mesozoicas. No obstante ser favorables esas informaciones ahora en nuestro poder, no está justificado el colocar al Perú como productor de petróleo, a la altura de Venezuela, Colombia, Bolivia o Arjentina. Aunque el acceso por las costas del Pacífico, a las tierras que se encuentran mas al Oriente es relativamente inaccesible, son las que prometen mas de su exploracion i éstas pueden ser accesibles haciendo uso de los buques que entran en el rio Amazonas.

BOLIVIA TIENE PETRÓLEO I CONVENIENTES SALIDAS PARA SUS PRODUCTOS

En Bolivia a la que ahora tardíamente se está tomando en consideración por los petroleros americanos, existen dos distritos que se consideran de importancia para la exploración petrolífera. De estos dos distritos el que mas promete es el de Chaco o Yacuiba en la parte Sureste de la República, éste comprende una faja de 300 millas de longitud por 50 de latitud a lo largo de la base de los Andes (al Sur de la latitud $17^{\circ} 45m. S.$) El otro distrito que lleva el nombre de Pajacas está ubicado al Suroeste de Bolivia en el Departamento de la Paz, i comprende la mayor parte de la zona que rodea a Chulluncayani. En el primero de los distritos mencionados, se dice hai manifestaciones de petróleo de alta graduación en las rocas cretácicas i terciarias, así como tambien en las capas de edad Devoniana, que se encuentran entre los numerosos pliegues paralelos al sistema Andino. Los lugares mas convenientes para la importación del petróleo son los sistemas de los rios Amazonas i Paramá. El petróleo en el Distrito Noroeste es tambien de alta graduación i probablemente tiene su origen en las capas carboníferas o devonianas. La salida natural de este Distrito es por la costa del Pacífico. Bolivia es un territorio casi virgen, pues hasta las últimas fechas, ninguna concesión monopolizadora ha sido otorgada. Los nacionales de varios países tienen allí intereses; pero muy pocas exploraciones se han llevado a cabo en esa República, la que ofrece grandes oportunidades para las compañías americanas.

EN LA ARGENTINA LA REJION NOROESTE MERECE SERIAS INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Segun se desprende de las formaciones geológicas en la Argentina, las probabilidades para descubrir el petróleo están ampliamente representadas; pero las manifestaciones de petróleo i por consecuencia el interes en ellas se ha concretado principalmente, a las zonas que limitan los Andes en la rejion Noroeste, i en la rejion relativamente pequeña que cubre los campos de Comodoro Rivadavia en la costa Suroriental.

En las rejiones del Noroeste hai dos distritos que despiertan interes, de éstos está el de Salta-Jujuy que abarca una estension en forma triangular de 5,000 millas cuadradas, de las cuales 100 millas son limítrofes de Bolivia. En esa zona existen numerosos anticlinales, i en un gran número de localidades se encuentran chapopoterías provenientes de formaciones

del mesozoico i del terciario inferior, aunque algunos jeólogos sospechan que por lo ménos una parte de petróleo tiene su oríjen en el Devoniano.

La zona en que actualmente se presentan manifestaciones de petróleo, se ha calculado que es de 250 millas cuadradas, de las cuales solamente algo mas de una milla ha sido explorada, obteniéndose de esas exploraciones diversos resultados.

El otro distrito, es el de Mendoza-Neuquen, que cubre una estension de 6,000 millas cuadradas i que se estiende de los 42° de latitud Sur a una localidad como a 45 millas al Norte de Mendoza. En razon a las numerosas manchas de petróleo en asfalto semisólido que se encuentra asociado con pliegues anticlinales de areniscas mesozoicas, diseminadas en una área de cerca de 300 millas cuadradas en ese distrito, se han hecho desde 1886 algunos esfuerzos para desarrollar la produccion sin notables resultados aunque el petróleo a base de parafina i de buena graduacion ha sido descubierto por el gobierno argentino en la zona de Neuquen. En vista de la estratigráfica jeneral i de la forma i distribucion de las manifestaciones de petróleo en esa rejion, la parte Noroeste de la Arjentina merece de los jeólogos una investigacion científica completa, porque probablemente esa rejion contiene recursos petrolíferos de importancia.

En los campos de Comodoro Rivadavia la produccion que muestra el gráfico número 2 ha sido obtenida de las zonas que el gobierno se ha reservado, esta zona abarca una estension de 12,350 acres; pero los resultados de las exploraciones superficiales en terrenos fuera de esa zona, indican que una estension considerable en esa parte de la República puede llegar a ser comercialmente productora.

La política de no exclusion «open door policy» rije en la Arjentina, exceptuándose los terrenos reservados. Las concesiones en determinadas zonas en las que el descubridor de los depósitos minerales goza del derecho de prioridad sobre otros solicitantes se otorga por el gobierno nacional o provisional en forma de permisos. Se tiene conocimiento, de que en la rejion de Comodoro Rivadavia intereses anglo-holandeses han trabajado recientemente para obtener concesiones al parecer monopolísticas.

EN LA COSTA ESTE DEL BRASIL EXISTEN VALIOSOS DEPÓSITOS DE PIZARRA BITUMINOSA

La creencia de que el Brasil puede ser productor de petróleo se funda en el considerable espesor de las capas superiores no alteradas de formaciones paleozoicas i mesozoicas i de estratos terciarios subyacentes en extensas zonas, i así tambien como de las manifestaciones evidentes de grandes

(1) 1 Acre = 2,5 Hects.

sacudimientos experimentados por los terrenos que han ocasionado favorables modificaciones en su estructura i tambien en los numerosos depósitos de pizarra bituminosa que se encuentran en muchas zonas, algunos de esos depósitos son mui calizos especialmente los que se encuentran a lo largo de la costa oriental; pero no se tienen noticias de que existen chapoteras.

En lo que se refiere al petróleo o gas, la parte Norte del Brasil es aun completamente desconocida i deberia otorgarse atencion a la estratigráfica i estructura en la parte mas Occidental de esa república, a las formaciones mesozoicas i a las formaciones mas antiguas en las rejiones centrales del Sur i en el Norte.

El Brasil es un territorio abierto a la explotacion.

LAS ZONAS PETROLÍFERAS PARA ESPLORAR EN BAKU, CUBREN MILES DE MILLAS CUADRADAS

Los terrenos explorables en Baku, cubren miles de millas cuadradas. En el hemisferio Oriental, la zona intercontinental, en que las Montañas Caucásicas forman un eje, incluye campos de la mayor expectativa tanto en Europa como en Asia. En el lado europeo, el Distrito de Baku que se encuentra al Sureste de Rusia, tuvo alguna vez el record de la mayor produccion obtenida en Europa, así como la perspectiva de mayor produccion. La zona explorada en la que se obtuvo esa gran produccion, cubre solamente algunos miles de acres; pero las zonas para explorarse son de miles de millas cuadradas. Los campos de Grosny en el flanco Norte de los Cáucosos, tambien ha producido grandes cantidades de petróleo, en una zona relativamente pequeña i que promete mayor produccion. Tanto en los campos de Baku i Grosny las arenas productivas pertenecen a terciaria baja inferior, la estructura i otras condiciones naturales son lo bastante bien conocidas para justificar las probabilidades del aumento en la produccion, cuando hayan mejorado las condiciones económicas i políticas. Otras zonas en Rusia, incluyendo la parte Occidental de la cuenca de Donetz presentan estructuras i formaciones favorables que invitan a la exploracion en esos campos.

En la Europa Occidental, las memorias de la produccion en Alemania, Italia, i aun con Galicia no presentan probabilidades de grandes reservas; pero es probable que no todas las zonas productoras de petróleo en esos paises han sido exploradas en una forma adecuada. En Rumania hai grandes probabilidades de aumentar la produccion, i seguramente si la guerra no hubiese detenido la explotacion de petróleo, Rumania hubiese sido

ya un productor mucho mejor. Las condiciones geológicas en otras partes de Europa parecen ser favorables para la existencia en ellas de mantos petrolíferos. En la opinion de White (1) existe petróleo en algunas partes de España, Austria i otros países de la Europa Occidental; en los que como sucedió en Inglaterra, el descubrimiento de ese producto fué inesperado i casi despreciado.

En Europa, las leyes i reglamentos relativos a la exploracion i explotacion de algunos de estos campos petrolíferos por compañías americanas, han sido discutidas i comentadas ampliamente por medio de la prensa (2). En algunas de las naciones nuevamente organizadas, las condiciones legislativas o restricciones están sufriendo un cambio. Una de las dificultades que encuentra el concesionario en la rejion Caucásica, i tambien en algunas naciones de la Europa Occidental, es lo pequeño de las zonas que se conceden. En la misma Gran Bretaña la eficiente exploracion se encuentra estorbada por el retardo para establecer una legislacion apropiada. Las compañías petroleras americanas están positivamente interesadas en adquirir terrenos petrolíferos en Rumania i Galicia i parece que han obtenido éxito no obstante la gran actividad i éxito de intereses ingleses i franceses en la adquisicion de terrenos petrolíferos, en Rusia, Rumania i Galicia, i que han obtenido por medio del pacto de San Remo.

LAS EMPRESAS PETROLERAS DEBEN AHORA FIJAR SU ATENCION EN LAS COSTAS SIBERIANAS DEL PACÍFICO

El hecho de que la produccion de los campos petrolíferos en la costa del Pacífico de los Estados Unidos, fué aproximadamente 10.000.000 de barriles de petróleo, ménos de la que se necesitaba para hacer frente a las necesidades industriales i comerciales en esa rejion del país, debe verse con profundo interes la exploracion de los campos petrolíferos que están al Poniente de las costas del Pacífico. En esa rejion podemos considerar en primer lugar, a nuestra vecina la Siberia, mas cercana hácia el Oeste, i despues China, Filipinas i la rejion del Mar de la India.

Los mas cercanos de estos campos petrolíferos, los aparentemente mas ricos i mas accesibles de la Siberia son los que se encuentran en una faja de 200 millas, en donde se encuentran por grupos chapopoterías, al-

(1) El artículo de David White «The Petroleum Resources of the world» (Anales de la Academia Americana de Política i Ciencia Social, Mayo de 1920, i bajo el punto de vista geológico el que mejor presenta los recursos petrolíferos.

(2) Una relacion de los países que son esencialmente inaccesibles para nuestros nacionales, se encuentran en un informe transmitido por la Secretaría de Estado, al Presidente i al Senado de los Estados Unidos en Mayo de 1920; fué publicado con el documento número 272 del Senado.

gunas de las cuales forman pequeños yacimientos, depósitos de asfalto i manantiales de gas, que quedan en la parte Este de Sakhalin. Estos depósitos se presentan en el bajo terciario i pleistoseno, aparentemente en las mismas condiciones estratigráficas i estructurales que las que existen al Poniente del Valle de San Joaquin en California. Respecto a las zona de antigua formacion terciaria en Kamchatka i en los países Trans-Baikal, en donde existen probabilidades de petróleo sólo contamos con pequeños informes jeológicos.

A las rejiones que prometen éxito en la exploracion en Ferghanaland i Transcapia, en la parte Sudoeste de la Siberia, se tiene acceso por ferrocarril i por medio de trasportes marítimos; pero se necesita un verdadero espíritu emprendedor i que esté sostenido para obtener concesiones importantes en esos territorios cuando los acontecimientos políticos hagan su explotacion posible, i los primeros pasos que debe dar el capital americano es el de investigar cuáles son las concesiones ya otorgadas.

NO OBSTANTE QUE LA CHINA NO PRESENTA GRANDES ATRACTIVOS PARA LA ESPLOTACION, LOS INGLESES HAN TOMADO EN ELLA LA DELANTERA

En la China las rejiones reconocidas como probables productoras de petróleo, se encuentran tan léjos de la costa i de los ferrocarriles, que presentan poco atractivo para los americanos; no obstante, intereses británicos i japoneses no han vacilado en llevar a cabo su explotacion, sin tener en cuenta las dificultades que presenta el acceso a esos campos o la poca estabilidad de sus gobiernos. Esa empresa es lójica i razonable si nosotros pensamos que en la próxima jeneracion el petróleo debe buscarse en todas las rejiones del mundo, i que prácticamente, ninguna zona aun entre las capas de hielo polares, debe considerarse como mui lejana.

Es bien sabido que existe una concesion otorgada a intereses japoneses que abarca las existencias petrolíferas de Shensi, campo de accion hace algunos años de la Standard Oil; tambien se sabe que por intereses ingleses están por adquirirse, si es que no lo han sido ya, los campos petrolíferos de Kan-Su, en el extremo Noroeste de la China, i que abarcan una parte del desierto de Gobi, donde se encuentra la nafta, asfalto i manantiales de gas de los que, desde hace siglos, vienen hablando los peregrinos i viajeros. Las compañías inglesas tienen la ventaja, respecto a concesiones en la provincia de Szechuen, provincia en la que por muchos siglos se obtenia petróleo en pequeñas cantidades de las salmueras, lo cual era considerado como un acompañante perjudicial de éstas. A pesar de lo anteriormente dicho, el capital americano en la provincia de Szechuen i posiblemente

en Siam tiene oportunidad; existiendo muy pocas informaciones de esas zonas petrolíferas.

En las Indias Británicas ninguna zona petrolera está abierta para las compañías americanas i los terrenos petrolíferos en las Indias Holandesas Orientales que contienen valiosas reservas de petróleo deben ser explotadas bajo administraciones holandesas. La posición dominante en esa región de los intereses de la Shell-British requiere que para que los americanos tengan éxito, la explotación debe estar en vigorosas manos.

En la región de la Guinea que está bajo el mandato de Austria, el monopolio exclusivo para la explotación del petróleo fué concedido a la Anglo-Persian Oil Company.

Las compañías americanas pueden encontrar la puerta abierta para la explotación del petróleo en territorio portugués, por ejemplo en Timor; pero aquí también la rapidez de la acción es de capital importancia.

EN LAS ISLAS FILIPINAS EXISTEN DEPÓSITOS DE PETRÓLEO DE CONSIDERABLE IMPORTANCIA

En ocho de las Islas Filipinas se sabe que hay indicaciones de petróleo, i de pequeñas perforaciones se han obtenido resultados favorables en una zona. Las repartidas indicaciones de petróleo, hacen creer que de él existen considerables e importantes depósitos. La posición geográfica de las islas Filipinas respecto a nuestras islas del Pacífico i especialmente respecto a las rutas mercantes cruzadas por nuestra marina mercante i de guerra, exige que cuando menos una parte del petróleo existente en ese grupo de islas sea explotado por americanos. Si la política de no exclusión prevalece allí, la falta de previsión de parte de las compañías americanas para obtener la explotación de esos campos será inesplicable. Los geólogos que visiten esas islas deben interpretar las condiciones geológicas i estimar las posibilidades de la existencia del petróleo, teniendo en cuenta lo poco que se conoce respecto a la presencia del petróleo en las formaciones estructurales i estratigráficas del Japon i de las Indias Holandesas Orientales.

LOS PAISES DEL ASIA MENOR, QUE ESTÁN BAJO MANDATO, ASÍ COMO EL EGIPTO, PRESENTAN GRANDES ESPECTATIVAS

En los países del Asia Menor que están bajo mandato, está aun por determinarse la situación respecto a las probabilidades que podrán tener los americanos para la explotación de los campos petrolíferos.

Esa rejon está llamada a proporcionar una gran parte del futuro abastecimiento de petróleo en el mundo. Hasta la fecha, ninguna concesion adicional a la que fué otorgada ántes de la guerra a una compañía americana, en Palestina, ha sido concedida a nuestros nacionales i la situacion a ese respecto está aun por resolverse. Ya se sabe que los campos petrolíferos en las provincias del Norte de Persia no incluyendo la concesion D'Arcy (Anglo-Persian) están ya distribuidos en concesiones otorgadas a subsidiarias de esa compañía. La actual produccion de petróleo en el Africa, se obtiene en su mayor parte en una pequeña zona del Egipto cerca del Mar Rojo, i una cantidad sin importancia de Arjelia. Sólo de algunas partes de ese Continente se tiene noticia de la probable existencia de petróleo; pero por los mapas jeológicos, muchos de los cuales no son satisfactorios, está justificada la expectativa de que la actual estimacion de los recursos petrolíferos será mucho menor de la produccion eventual. No obstante lo anterior las cuencas mesozoicas i terciarias en la parte Norte de ese continente merecen ser estudiadas tomando tambien en consideracion el grado de alteracion del mesozoico. Hablando en una forma mui amplia, la rejon Norte africana no obstante las interrupciones orgánicas, puede considerarse talvez como una continuacion de las zonas Pérsico-Arábicas, que corren a través del Egipto, en una área estimada en 10,000 millas cuadradas; la exploracion jeológica acusa la existencia de numerosos anticlinales i domas. Tanto del Egipto como de la Abisinia, se espera obtener grandes reservas adicionales, no obstante que jeológicamente el último de los países mencionados ha sido poco explorado.

EL GOBIERNO ANGLO EJIPCIO SE OPONE AL MONOPOLIO

Se dice que en Arjelia, se encuentran estensas chapopoterias en rocas terciarias plegadas en forma compleja en una zona de 2,700 millas cuadradas al Norte i Sur del rio Cheliff. La pequeña cantidad de petróleo que se obtiene pertenece a una compañía francesa subsidiaria de la de Pearson. En Marruecos, en diversas zonas al Norte i Noroeste de la zona francesa, existen chapopoterias bastante notables. En un pozo que está en produccion i que fué perforado por un concesionario ingles se atravesaron capas de marlas treácicas.

En Angola, en la zona plana de la costa que es de formacion terciaria, se encuentran algunas chapopoterias i en la Costa de Oro, se ha observado tambien algunas indicaciones de la existencia de petróleo; una compañía formada por capitalistas americanos, portugueses i belgas, han estado haciendo exploraciones en Angola. La creencia de que podrá encontrarse

petróleo en el Sur de Africa, se basa en la edad de las formaciones geológicas, su espesor, su estructura, composición i alteración.

En Madagascar, en algunas cuencas a lo largo de la costa Oeste, i en las rocas mesozoicas o de reciente formación terciaria, se dice hai muy favorables indicaciones de la existencia de petróleo i que las exploraciones que se han llevado a cabo prometen bastante.

LA BUSCA DE ABASTECIMIENTOS PETROLÍFEROS EN EL ESTRANJERO DEBE
VERSE DESDE OTRO PUNTO DE VISTA QUE EL DEL NEGOCIO

Con excepción del Egipto, donde los intereses de la British-Royal Dutch, domina, existe aun la duda de si en los terrenos petrolíferos en las posiciones inglesas en el Africa tendrán o no las compañías de petróleo americanas igual participación que las inglesas; pero el gobierno Anglo-Egipcio, parece que no se inclina a otorgar concesiones monopolizadoras i tampoco nada existe en los reglamentos mineros que establezca diferencias entre nacionales o extranjeros. El territorio francés está sujeto a alguna variación en lo que respecta a legislación i restricciones i parece que se trata de que exista un control arbitrario para la admisión en manos de un empleado de la administración. El territorio portugués i el español en Africa parece que está abierto a la explotación americana i las regiones alemanas sujetas a mandato lo están también, de acuerdo con los términos del tratado de Versalles.

Los campos petrolíferos del mundo no explorados, i arriba descritos, talvez con demasiada brevedad, presentan expectativa en varios grados no sólo por lo incierto de la importancia que tengan sus reservas petrolíferas, sino por la incertidumbre de si podrán o no ser explotados por compañías americanas. Los inconvenientes físicamente hablando para efectuar explotaciones, las restricciones legislativas para la explotación, las condiciones del transporte i del mercado, son factores que no pueden dejar de ser tomados en consideración o menospreciarse.

La busca de abastecimientos de petróleo en países extranjeros debe considerarse en terreno distinto del negocio, pues esta exploración debe verse como asunto patriótico; el «California Oil World», se siente satisfecho de hacer ver la necesidad de desarrollar la explotación, en donde ayude a asegurar el futuro bienestar del consumidor americano.

PRODUCCION MUNDIAL EN EL AÑO DE 1920

El American Petroleum Institute estima la producción de petróleo en el mundo, durante el año de 1920, en 688.474,251 barriles i la del año de 1919, en 554.505,048, siendo por lo tanto, mayor la primera que la segunda en 133.969,203 barriles o sea el 24.2 por ciento, de los cuales corresponden 443.402,000 o sea el 64 por ciento a los Estados Unidos i a México el 23.2 por ciento o sean 159.800,000 barriles. La última cifra se ha obtenido de las esportaciones, mas las ventas locales.

La producción en Rusia durante el año de 1920, se estima en 30.000,000 de barriles, pero la información no es segura. Esta cantidad indica prácticamente que la eficiencia de producción era un 60 por ciento mayor ántes del Gobierno Soviet. Como Rusia se encuentra completamente fuera del comercio mundial, su producción no tiene otro interés que el de una indicación posible de lo que pueda esperarse cuando se reanude el comercio.

La producción de los Estados Unidos en el año de 1920 aumentó sobre la de 1919, en 65.683,000 barriles o sea 17.4 por ciento; la producción de México, aumentó en 72.727,046 o sea 83.5 por ciento; Rumania tuvo algun aumento indicando mejoría gradual despues de los destrozos de la guerra; pero su producción es solamente un 50 por ciento del máximo producido ántes de la guerra.



El Petróleo en las Américas. Su exploracion i explotación.

(Trabajos presentados en la reunion celebrada en la Union Panamericana, Washington, D. C., el 7 de Febrero de 1922.)

OBSERVACIONES PRELIMINARES

Puedo decir a vosotros, nuestros amigos latinoamericanos, que el mejor consejo que yo i mis colegas podremos dar no consiste tanto en que sigais el ejemplo de los Estados Unidos, sino en que os aprovecheis de nues-

tra experiencia, es decir, que utiliceis lo que hemos hecho bien i que, al mismo tiempo, le saqueis partido de los errores que hemos cometido.

Muchos de los paises situados al Sur de los Estados Unidos son—en cierto sentido—mas jóvenes que el nuestro i, por lo tanto, creo que la experiencia que hemos adquirido al hacer el inventario de nuestros recursos nacionales no carecerá de cierto interes para ellos. Ahora bien: No fué hasta 1908 que, bajo la sabia direccion del Presidente Roosevelt, empezamos esta tarea, i acordamos que no sólo debíamos averiguar lo que nuestro pais poseia para utilizarlo en la actualidad, sino tambien cerciorarnos de las reservas que quedarian para el porvenir. Entónces se comenzó un estudio que ha ido, desde entónces, intensificándose cada vez mas, es decir, el determinar los recursos materiales de nuestro pais, aquellos recursos sobre los cuales descansa la civilizacion. Para mí es un motivo de satisfaccion hacer constar en esta ocasion que estos estudios fundamentales se han continuado de año en año; i no concibo ni puedo desearles nada mejor a vuestros paises que se aprovechen del éxito que hemos alcanzado nosotros en este asunto.

Es evidente que la base de dicho inventario tiene que ser un minucioso reconocimiento del pais—reconocimiento que ha de reflejarse e indicarse fielmente en mapas, en descripciones de los diferentes elementos que vienen a constituir los recursos naturales del pais, i en una representacion estadística—hasta donde sea posible de las riquezas que el suelo atesora i las que deben heredar los futuros ciudadanos de vuestros paises. Ahora bien, las riquezas que en vuestros paises se atesoran deben calificarse no tanto como riquezas incalculables, cuanto riquezas que hasta ahora no han sido calculadas i mucho ménos descubiertas o explotadas.

Como se sabe, al desarrollar paises nuevos siempre sucede que se encuentran muchos productos que al mundo le hacen falta, i creo sinceramente que los colegas que conmigo cooperan en los reconocimientos que se hacen por órden del Gobierno de los Estados Unidos pueden seros de utilidad, poniendo a vuestra disposicion los datos i la experiencia adquiridos en los 15 últimos años. Mas todavía, tengo la seguridad de que, al daros a conocer aquélla, comprendereis que el anhelo de todos los departamentos i oficinas establecidas en Washington es, como ántes se ha dicho, poner a vuestra disposicion los datos i la experiencia obtenidos. Tanto mi difunto jefe, el Secretario Lane, como mi actual jefe, el Secretario Fall, me manifestaron su decidida i cordial aprobacion de la política adoptada por la Oficina de Investigaciones Jeológicas, es decir, de prestar toda la cooperacion posible con el fin de organizar i llevar a cabo reconocimientos científicos en los paises latino-americanos. Como resultado de 40 años de trabajos en este campo, hemos aprendido el método mas adecuado

hasta el día de hacer este trabajo, i, como me acaba de indicar, no hai ninguna razon para que dejemos de proporcionarnos nuestra esperiencia, a fin de que saquéis todo el provecho posible de ella ya que en algunos detalles las Américas ofrecen mucha semejanza entre sí.

Como es natural, apelamos a nuestros vecinos latino-americanos para que nos suministren algunas de las cosas de que carecemos. Sabido es que nuestro clima no nos proporciona algunos de los beneficios de que vuestros países gozan en abundancia, i confío en que vosotros, en cambio, apeleis a nosotros en busca de aquellas cosas que hemos adquirido por medio de la esperiencia. Para concluir quiero declarar que estoy profundamente convencido que todos los presentes en esta Conferencia, alimentan estas mismas aspiraciones.

GEORGE OTIS SMITH,
Director United States Geological Survey.

EL PETRÓLEO EN LA AMÉRICA LATINA

En estos últimos meses el Director George Otis Smith, varios de mis colegas i yo, examinamos—de seguro con mayor detenimiento que el que me permite el limitado espacio que ahora tengo a mi disposicion—los rasgos jeológicos i las probabilidades en cuanto a la existencia de yacimientos o pozos de petróleo en las Repúblicas centroamericanas i sudamericanas. Además, no cabe duda de que ya a estas horas el artículo que escribí i que se publicó en el número del *Boletín de la Union Panamericana* correspondiente al mes de Julio de 1921, está en poder de todos los representantes de la América Latina. Por lo tanto, sólo he de referirme a unos cuantos de los principales rasgos jeológicos i económicos que evidentemente se relacionan con el asunto de que se trata, i utilizándolos como un testo, presentaré una instancia con el fin de lograr que se hagan mas reconocimientos jeológicos en el vasto campo que ofrecen los países centroamericanos i sudamericanos.

En cuanto a Méjico—cuyos habitantes son nuestros vecinos hispano-americanos mas cercanos—los recursos petroleros descubiertos i que pueden explotarse empleando los métodos modernos, han sido calculados por Stebinger i White en 4,500,000,000 de barriles, i en 5,750.000,000 de barriles de todas las fuentes, en un cálculo posterior hecho por White (1). Se cree que las reservas de este petróleo se encuentran principalmente en los llanos costeros del Golfo, en la parte meridional de Méjico—incluso la rejion

(1) Véase *California Oil World*, Mayo 25 de 1921, pág. 18.

ístmica—i en los valles i mesetas que se estienden entre las montañas, siendo probable que en la península de la Baja California haya una pequeña cantidad. Es probable tambien que sólo una parte relativamente pequeña de la produccion total sea distribuida por los estupendos pozos que brotan de la caliza Tamasopo, cuyas cavernas i repliegues en forma de cúpulas están repletos de petróleo i gas, sometidos a la tremenda presion de este último. Es lójico suponer que la mayor parte del petróleo de Méjico—como ha sucedido en otras rejiones—se obtendrá merced a los esfuerzos persistentes de los industriales. El mundo en jeneral, i los Estados Unidos en particular, pueden darse por bien servidos si se libran de una severa merma o baja durante el espacio de tiempo trascurrido entre el período actual de produccion en chorros Tamasopo i el desarrollo posterior de una produccion aun mayor en Méjico, obtenida de pozos ordinarios.

Ahora bien; la tendencia así de las formaciones como de la estructura de la zona mejicana denominada Minatitlan, es a estenderse hácia el este hasta penetrar en Guatemala, donde, al norte del eje paleozóico i metamórfico, existen condiciones estratigráficas i jeológicas favorables, así como filtraciones de petróleo reconocidas. Por otra parte, los favorables resultados que se obtuvieron en recientes pruebas en el oeste de Méjico contribuyen a que la rejion central del Norte de Guatemala sea considerada desde este punto de vista como una de las mas atractivas en la América Latina. En verdad, teniendo en cuenta las muchas condiciones propicias que existen en la mitad setentrional de la República, apenas se concibe que una rejion tan importante hasta ahora haya sido objeto de tan poca atencion por parte de los jeólogos i de las compañías petroleras. El señor A. H. Redfield, de la Oficina de Investigaciones Jeológicas de los Estados Unidos, habló en un número reciente de la *Engineering and Mining Journal* (1) acerca de las probabilidades de encontrar petróleo en Guatemala, i en su artículo cita las obras principales que describen la jeología de dicha República.

El Salvador contiene tal abundancia de rocas ígneas, que apenas le ofrece aliciente al jeólogo interesado en los descubrimientos de pozos de petróleo, en tanto que parece ser mui limitado el territorio de Nicaragua i Honduras donde es probable que exista el petróleo. Al llano de la costa del Atlántico de Costa Rica se le ha consagrado considerable atencion, i de las exploraciones que se han hecho se espera obtener resultados satisfactorios. Es probable que el territorio petrolífero de Panamá tambien sea limitado. Merced a los trabajos e investigaciones que los jeólogos americanos han llevado a cabo, la jeología de la zona del Canal es la que mejor se conoce.

(1) Véase Vol. 112, N.º 14, Octubre 1.º de 1921, páj. 540.

Hablando en términos generales, la región petrolífera de la América del Sur que ha despertado mayor interés hasta la fecha es la que comprende la cordillera andina en el norte i oeste del continente. Menor interés presentan ciertas zonas especiales, como la de Comodoro Rivadavia en Argentina i algunas partes del litoral del Mar Caribe i del Pacífico.

En cuanto atañe a la parte setentrional de Sud América, se cree que las regiones petrolíferas se hallan en los valles inter-andinos i en la falda oriental de la cordillera, la cual—según se recordará—se inclina hacia el este semejando un cabo deshilachado.

Muchos jeólogos han disertado acerca de las probables regiones petrolíferas de Venezuela, en tanto que el año pasado el señor Redfield (1) analizó los rasgos más salientes de la geología, así como los indicios de petróleo i las exploraciones efectuadas. En Colombia (2) se le ha consagrado especial atención al Valle del Magdalena, pero el llano de la costa del Caribe—que se compone de rocas terciarias plegadas de una manera compleja—se distingue por las numerosas i activas filtraciones conocidas desde antiguo. A pesar del atractivo que ofrece la indiscutible presencia del petróleo, es probable que el desarrollo de esta importante región se demore a causa de obstáculos geológicos i de otra índole. El llano de la costa del Pacífico contiene petróleo en el Perú i en el Ecuador, i nada tendría de extraño que en Chile las cuencas de la costa llegasen a ser una fuente de petróleo.

Es un detalle digno de tenerse en cuenta que—considerados en conjunto—los valles interandinos en la mitad meridional del continente son más escasos i reducidos. En cuanto a Bolivia i hacia el sur, puede decirse que el atractivo del jeólogo interesado en el petróleo yace principalmente en los contrafuertes orientales de los Andes i, especialmente, en las plegaduras menores de la serie cretácea i terciaria, así como las de la mesozoica i devoniana que se hallan en el lado oriental de la Cordillera andina. Sin embargo, es probable que también se encuentre el petróleo en la región andina al oeste de los contrafuertes.

Los importantes depósitos de petróleo que se descubrieron en la región de Comodoro Rivadavia, mientras se efectuaban investigaciones en busca de agua, pueden considerarse con toda seguridad como sólo uno de los numerosos yacimientos de petróleo de estructura i estratigráfica favorables que han de encontrarse en las cuencas u hoyas rocosas paleozoicas, mesozoicas i terciarias más recientes de las regiones meridional, oriental i central del continente.

Parece que en las regiones cretáceas i terciarias de la parte setentrional

(1) *Engineering and Mining Journal*, vol. III, Núms. 8-9, 1921, pájs. 354 i 393.

(2) Obra citada, vol. 110, 1920, páj. 529. Además, *Oil and Gas Journal*, vol. 19, 1920, páj. 84.

del continente se halla petróleo de calidad relativamente alta, así como de calidad mui inferior, pero los afloramientos devonianos de Bolivia, que se estienden hácia el sur hasta la Arjentina, prometen rendir un petróleo tan bueno como el que se obtiene en Pensilvania, en los Estados Unidos. Aun en la rejion de Salta-Jujuy, por lo ménos una parte de los petróleos, a lo que parece, se derivan de fuentes devonianas.

Se recordará que de los 9,250.000,000 i pico de barriles de petróleo que Stebinger i White calcularon que probablemente se encontrarían en las rejiones petrolíferas comprobadas de la América del Sur, se espera recojer en la parte setentrional de Sud América, incluso el Perú, unos 5,750.000,000, quedando así por recobrar 3,500,000 barriles de Bolivia i de la mitad meridional del continente (1).

Segun los cálculos actuales, Colombia, Venezuela, Bolivia, la Arjentina i el Brasil contienen la mayor parte de este petróleo, aunque su producción futura no se limitará a estos países, siendo así que el Perú, en realidad, hace mucho tiempo que viene produciéndolo. Ya se han citado informes acerca de la distribución así como de las condiciones en que ocurren los indicios de petróleo en cuanto a la jeología rejional de Colombia i Venezuela. Varios jeólogos americanos, incluso el Dr. K. C. Heald, el Dr. K. F. Mather (2), Mr. Stanley Herold i Mr. Redfield han escrito un resumen de los datos mas importantes acerca de la presencia del petróleo en Bolivia i en los distritos de Salta-Jujuy i de Mendoza-Neuquen, de la República Arjentina. Además, las probabilidades en cuanto a la existencia de petróleo en esta última República han sido relatadas sucintamente en la revista intitulada *California Oil World* correspondiente al 23 de Mayo de 1921 (véase la pág. 35). La jeología rejional i local del Brasil ha sido analizada por el señor J. C. Branner, en un reciente boletín ilustrado con grabados i un estenso mapa jeológico en colores, publicado por la Sociedad Jeológica de América (3).

En vista de las interesantes memorias escritas por algunos de los jeólogos mas hábiles i de mayor esperiencia que tenemos en América, me abstengo de seguir discutiendo de una manera cuantitativa los recursos probables de petróleo que atesoran los países sudamericanos, i me limitaré a manifestar que, a mi juicio, el resto del petróleo que aun yace en el subsuelo de aquel continente i que ha de extraerse empleando los actuales métodos, es probable que exceda de 13,000.000,000 de barriles, i que talvez llegue a 15,000.000,000, cantidad que supera algo al cálculo primitivo de la existencia total en los Estados Unidos. Se recordará que, segun cálculos mui minuciosos hechos por una Comision de la Asociacion Americana de

(1) Sise desea consultar una relacion reciente de la jeología del petróleo del Perú, véase V. F. Marsters—*Boletín de la Asociacion Americana de Jeólogos Petroleros*, vol. V. N.º 5, 1921 pájs. 585-604.

(2) Heald, K. C. i Mather, K. F., Reconocimiento de la rejion andina oriental entre Cochabambá y Santa Cruz. *Boletín de la Sociedad Jeológica Americana*, 1922 (en prensa).

(3) *Boletín de la Sociedad Jeológica Americana*, vol. 30, pájs. 189-338. Grabados 7-10, 1919.

Jeólogos Petroleros, en cooperacion con la Oficina de Investigaciones Jeológicas de los Estados Unidos, la reserva de dicho producto que aun existe en nuestro pais asciende hoi a poco mas de 9,000,000,000 de barriles.

En vista, pues, de la enorme riqueza petrolera de la América del Sur i de la importancia del papel que dicho producto ha de representar en el desarrollo de la civilizacion i prosperidad de las varias Repúblicas, en el *Boletin de la Union Panamericana* ya mencionado (Julio de 1921, pájinas 430 a 446), me he tomado la libertad de llamar la atencion de estas Repúblicas hácia la importancia de efectuar reconocimientos jeológicos detallados—si no completos—de los presentes terrenos petrolíferos. Si se me permite hacer indicaciones o recomendaciones relativas a la realizacion de dichos reconocimientos en cuanto se refiere a yacimientos probables de petróleo, recomendaria a Colombia, en particular, que hiciera un exámen minucioso i levantara mapas de la parte superior del Valle del Magdalena, de las rejiones cretáceas i terciarias adyacentes a la frontera occidental de Venezuela, i especialmente de los valles interandinos del sur i de los contrafuertes orientales de los Andes, que hasta la fecha parecen haber atraído mui poca atencion. Con el tiempo la compleja estructura de una parte de la rejion adyacente a la costa del Mar Caribe i del Golfo de Darién será objeto de repetidos reconocimientos i exámenes por parte del jeólogo, que sin duda irá allí atraído por las filtraciones de petróleo i los manantiales de gas. El estudio de los rasgos o detalles jeológicos de los terrenos i cuencas terciarias de la costa i de los costados orientales de los Andes del Ecuador i del Perú, no debiera dejarse demasiado a los jeólogos exploradores de compañías petroleras extranjeras. Bolivia podria darse por bien servida si su Gobierno utilizara los servicios de sus distinguidos i hábiles injenieros de minas, así como el excelente equipo de su magnífica Escuela de Minas con el fin de llevar a cabo un reconocimiento jeológico en la rejion trasandina de la República.

La República Arjentina figura a la cabeza de todos los paises latino-americanos por el hecho de haber reconocido la importancia de las investigaciones jeológicas, en cuanto a la preparacion de mapas i al desarrollo de la riqueza mineral del pais. La admirable serie de boletines que el Gobierno publicó en 1921, en la cual se describen varios de los yacimientos de petróleo descubiertos i los que se esperaba descubrir, no pueden dejar de proporcionarle grandes economías, así como acelerar notablemente el desarrollo de los recursos petroleros del pais en jeneral. Estos importantes informes, que siguen a relaciones compendiadas del descubrimiento de indicios de petróleo i de investigaciones estratigráficas locales, merced a la atencion que se consagra a los estudios paleontológicos, los cuales tienen mas demanda de dia en dia en el desarrollo de yacimientos petrolíferos, contribuyen a establecer una amplia base sobre la cual harán sus cálculos los

jeólogos de las compañías i demas interesados en dicha explotacion. Esta obra constituye una propaganda inteligente i duradera de los recursos existentes. A lo que parece, el Brasil consagra mas atencion a la existencia de esquistos petrolíferos que a investigar las estructuras anticlinales de las formaciones sedimentarias, cuya composicion, relaciones, espesor e historia jeológica, podria indicar la presencia del petróleo. Los yacimientos de esquistos petrolíferos que los jeólogos optimistas del pais incluyeron en las 35 zonas petrolíferas probables resultarán mui importantes como fuentes de petróleo artificial. He examinado muestras procedentes de algunas de estas rejiones i por eso conozco el gran valor de los esquistos petrolíferos; pero la existencia de estas tituladas «rocas de fuente» no son una prueba de que están acompañadas de yacimientos de petróleo, si bien constituyen signos favorables. Sin embargo, no debe menospreciarse el valor de los datos precisos i cuantitativos que se han obtenido acerca de los yacimientos de esquistos petrolíferos i hácia los cuales Oliveira ha llamado la atencion.

No cabe duda de que en las estensas zonas de rocas permianas i mesozoicas que atraviesan i rodean el macizo arqueano oriental del Brasil, debe haber, i sin duda hai, áreas de formaciones i estructuras propicias que han de atraer la atencion del explorador. Las grandes hoyas o cuencas de rocas cretáceas i terciarias subyacentes en la parte central del Brasil, en el valle del Amazonas, i especialmente hácia la ladera andina, merecen que los interesados en la explotacion del petróleo las tomen seriamente en consideracion. Aun la formacion devoniana en el Brasil ofrece probabilidades de petróleo. A las áreas paleozóica i terciaria que mas prometen podria con ventaja dárseles la preferencia al hacer un estudio especial sobre el particular.

Es mui probable que las exploraciones petrolíferas en el Paraguai i el Uruguai se guien por la experiencia obtenida en los paises adyacentes. Tambien es probable que el territorio petrolífero de la Guayana sea relativamente pequeño, como lo indiqué en Julio, pero no pasarán inadvertidos los yacimientos terciarios de la costa.

Hasta ahora los jeólogos i las compañías petroleras les han consagrado mui poca atencion a las rejiones petrolíferas centro i sudamericanas, con escepcion de aquellas en que se han descubierto los indicios en la superficie, incluyendo en éstos las filtraciones i depósitos de asfalto; ademas, se sabe mui poco de los detalles de la estructura fuera de las anticlinales asociadas con dichos indicios. Así sucede siempre en las primeras etapas de la explotacion i desarrollo del petróleo en todos los paises. Por otra parte, la historia del desarrollo de los yacimientos de petróleo en los Estados Unidos demuestra que la mayor parte de los distritos productores no se evidencian por filtraciones de petróleo o asfalto. Se ha encontrado asimismo que los exámenes sistemáticos que los peritos hacen en cuanto a la estructura de

las respectivas áreas, revelan las precitadas anticlinales i domos tanto de la superficie como del subsuelo, que al principio no se reconocen. Muchos de estos descubrimientos posteriores, incluso algunos pliegues menores i domos inclinados hácia las hoyas, han demostrado ser los mas productivos, siendo así que con frecuencia contienen arenas mas abundantes i profundas. Ahora le toca a la Oficina de Investigaciones Jeológicas descubrir e indicar en mapas estos importantísimos rasgos, tanto en las rejiones donde se conocen los indicios de la superficie como en las de formaciones sedimentarias que, por lo jeneral, son favorables en cuanto a su naturaleza i relaciones, pero en las cuales son desconocidas las filtraciones i el asfalto. Tales reconocimientos siempre deben proceder a los cateos fortuitos. Además de disminuir grandemente el despilfarro consiguiente a las perforaciones innecesarias en rejiones donde los yacimientos de petróleo son esporádicos, estableciendo los pozos en los puntos mas propicios, el estudio de la estructura reduce enormemente los riesgos de pérdidas innecesarias cuando las perforaciones se efectúan en una rejion nueva i remota, donde no se sabe si el petróleo existe en cantidad comercial, valga decir, en terrenos petrolíferos «posibles». El costo que ocasiona un solo pozo basta para cubrir el de los mapas de las formaciones i la estructura de una estensa área. El dinero que se malgasta en algunos pozos mal establecidos acaso sea suficiente para levantar el mapa jeológico de toda una provincia.

Las investigaciones, es decir, un estudio detenido con la formacion de mapas, llevado a cabo por las Repúblicas latino-americanas, acerca de su riqueza mineral—ya sea que se trate del petróleo, del cobre, el manganeso o el estaño—ha de redundar necesariamente en beneficio de dichos países. Tampoco cabe duda de que es una medida muy beneficiosa para el Estado determinar la distribucion, el carácter, la cantidad, la utilidad i el valor de los recursos con que cuenta. La publicacion de los resultados de tales reconocimientos, llevados a cabo por especialistas de esperiencia, bien documentados i competentes en los diferentes detalles de la industria minera, harán que se jeneralicen los conocimientos acerca de estos yacimientos. Resultará de ello un mayor desarrollo de estos recursos naturales por parte de los ciudadanos del país al cual pertenecen, asociados al capital extranjero—si no independientemente—en vez de ser explotados estas riquezas por extranjeros nacionalizados, como suele suceder en la mayoría de los países latinoamericanos. Si los ciudadanos de cada República demostraran mas interes i tomaran una parte mas activa en el desarrollo de los recursos nacionales, ello contribuiria grandemente a aumentar la prosperidad del país en jeneral, a sostener relaciones mas amistosas i una mejor cooperacion con las naciones extranjeras, evitándose así muchos de los males que perjudican tanto al país como a los mismos extranjeros, cuando el

reconocimiento i la explotacion de la riqueza mineral se verifican por parte de empresas ajenas en cuanto a la simpatía i estrañas en cuanto a las relaciones comerciales.

DR. DAVID WHITE,

Jeólogo Jefe de la Oficina Jeológica de E. U.

PROBLEMAS RELATIVOS A LA ESPLOTACION DE LAS RIQUEZAS PETROLERAS INESPLORADAS

Una reseña de los problemas relacionados con la explotacion de las riquezas petroleras inesploradas, o no aprovechadas, seria en mi concepto de mayor interes para los presentes en esta reunion que la consideracion de los problemas anexos al manejo de la explotacion de las propiedades petroleras, i esto en razon de que uno de los mas grandes e importantes problemas de la industria petrolera de las dos Américas es quizá el aprovechamiento de nuestros yacimientos petrolíferos inesplorados.

Antes de emprender el plan de perforacion adecuado a un terreno, las probabilidades de obtener petróleo son por lo jeneral objeto de un informe de un jeólogo competente, quien frecuentemente recomienda la localidad mas favorable para la perforacion del primero o de los primeros pozos.

Cedo la palabra a mi amigo Mr. David White, de la Oficina Jeológica de los Estados Unidos, para que os hable acerca de la importancia de la labor del jeólogo, de modo que mis observaciones se limitarán a aquellas fases de la industria que dicen relacion con la perforacion i con la produccion de petróleo, con su transporte i con su refinacion.

Despues que el jeólogo ha informado acerca del área, que se han obtenido los arrendamientos o las concesiones i conseguido capital para la empresa, es necesario considerar la localizacion de los pozos. El jeólogo habrá recomendado el área mas favorable para un pozo de ensayo; pero su ubicacion final será determinada por lo jeneral por las condiciones del arrendamiento o concesion i por la accesibilidad del territorio. En efecto, los caminos con que pueda contarse i los métodos para transportar abastecimientos i equipos tienen que ser considerados cuidadosamente. Muchas de las probables tierras petrolíferas de las Américas son actualmente casi inaccesibles en lo que se refiere al transporte de las toneladas de maquinarias perforadoras, de equipo para el campamento i de abastecimientos que se necesitan. Desgraciadamente, los probables terrenos petrolíferos no siempre están situados cerca de los ferrocarriles existentes, de los rios o bahías navegables i el explotador puede tener que vérselas con distancias de 500 o mas millas desde el ferrocarril o puerto marítimo mas inmediato.

El costo de la construcción de caminos es tan grande en ciertas localidades que se hace necesario aprovechar los ríos navegables donde sea practicable. Este medio de transporte hará posible en muchos casos una explotación proyectada que de otro modo no sería factible. Las arenas movedizas i las barras hacen con frecuencia tan inseguro i costoso el trasporte por río que caso de descubrirse un yacimiento productivo hai que buscar otros medios para el transporte de materiales. Así, pues, hácese necesario considerar en primer término el problema del transporte de abastecimientos i equipos desde el punto de vista de lo que se necesita para los pozos de ensayo, i, en segundo término, desde el punto de vista de las grandes cantidades de maquinarias i otros efectos que habrá que transportar caso de que se descubra petróleo. Aun cuando sean inadecuados i peligrosos para la navegacion, los ríos servirán igualmente para lo primero; mas para la explotación efectiva de un yacimiento petrolífero comprobado, los ríos tienen que ser navegables i seguros, pues de otro modo los caminos i los ferrocarriles deben preceder la explotación en grande escala, cualquiera que ella sea.

Antes de comenzar en debida forma las operaciones, hai que asegurar el suministro de combustible i de agua. Por lo jeneral, consíguese madera de combustible tanto para la fuerza necesaria para la perforacion i otros trabajos como para la calefaccion de los campamentos. En el caso de que luego se descubra petróleo, puede aprovecharse el gas natural que de ordinario acompaña el petróleo. La cuestion relativa al aseguramiento del agua necesaria para usos personales i para los trabajos de explotación no debe considerarse a la lijera. En algunas de las rejiones montañosas, las corrientes de agua pura pueden represarse i ser aprovechadas para cualquier objeto. Pero cuando la exploracion se acomete en terrenos bajos i cenagosos, quizá no sea posible el aseguramiento de la cantidad conveniente de agua. En casos semejantes, el agua impura puede emplearse para las calderas; pero el explotador no debe perder de vista la necesidad de proporcionarles a los trabajadores agua pura para beber i otros usos, ya que, de lo contrario, es casi seguro que surjan enfermedades.

En muchas rejiones de la América del Norte i de la del Sur se encuentra madera suficiente para la construcción de campamentos adecuados, los cuales deben comprender depósitos, talleres de máquinas, casas de habitacion, salones de recreo i todo lo demas.

La sanidad es un factor de lo mas importante, de modo que la próspera explotación de una zona petrolífera requiere en primer término la solucion del problema sanitario. Todos nos hallamos familiarizados con el hecho de que la construcción del Canal de Panamá sufrió grandes demoras hasta que se resolvieron los problemas relativos al saneamiento. La salud i el bienestar de los trabajadores es el complemento necesario de semejante

plan, de modo que a las compañías debe exijírseles que les suministren a sus empleados viviendas hijiénicas i cómodas. Cuando el campamento está destinado a ser permanente, las compañías deben construir tambien conveniente servicio de alcantarillado. Si el campamento tiene que levantarse en una localidad cenagosa, debe tenerse el cuidado de desecar el sitio que va a ocupar, así como sus contornos, a fin de impedir la propagacion de enfermedades palúdicas. El valor que tienen las salas para espectáculos i el fomento de la vida social en comunidades apartadas está fuera de todo cálculo, pues la felicidad tanto de los empleados superiores como de los obreros es esencial para una explotacion próspera.

En una empresa de esta naturaleza es necesaria la instalacion de talleres de máquinas bien provistos, así como la de fraguas, etc. La historia de la explotacion de las zonas petrolíferas demuestra que aun en las empresas mejor dirigidas tiene que ocurrir la destruccion del equipo i la exigencia de útiles especiales. A ménos que las reparaciones puedan hacerse en el lugar mismo i que los útiles necesarios puedan construirse, forzosamente tendrán que sobrevenir dilaciones de meses miéntras se solicitan ausilios de fuera. Como es natural pensarlo, esto no es factible cuando al propio tiempo hai que pagar un gran número de trabajadores. La necesidad de tener piezas sobrantes o duplicadas para reemplazar el equipo mecánico orijinal en casos de descomposturas no puede ponderarse demasiado. En lugar de tener un solo aparejo completo de perforaciones para el primer pozo, los explotadores ganarán con ponerse a cubierto de cualquier pérdida de tiempo i de dinero poseyendo duplicados de casi todas las piezas indispensables.

La eleccion de los métodos de perforacion que hayan de emplearse en los pozos de ensayo debe hacerse despues de un exámen de los rasgos jeolójicos de la rejion. Cuando las investigaciones indiquen la presencia de formaciones subterráneas que permitan el empleo de instrumentos de cable, créese que ellos deben usarse en los primeros pozos. Este sistema, que tambien se conoce con el nombre de sistema de percusion, permite exámenes más seguros de todas las formaciones i habilita al que dirige la perforacion para recojer una serie de observaciones que serán de gran utilidad en los trabajos ulteriores. Sin embargo, en los Estados Unidos se ha visto que las formaciones de algunas de nuestras zonas petrolíferas son tan blandas que la perforacion con instrumentos de cable es del todo impracticable, siendo posible que estas mismas condiciones se presenten en otras naciones americanas. El sistema rotativo se adapta a la perforacion de pozos en suelos arenosos i arcillosos, blandos, de poca consistencia i con tendencia a socavarse. El sistema jiratorio o rotativo implica, como lo indica su nombre, la rotacion o jiro de un taladro colocado en la estremidad de un tubo grueso que se conoce con el nombre de tubo per-

forador. Por el interior de este tubo se envía hacia abajo con una bomba el fango líquido, el cual vuelve a la superficie por entre la parte exterior del tubo y la pared del hueco. El fango sirve para arrastrar las cercenaduras provenientes de la perforación, pero más que eso contribuye a sostener las paredes del hueco, cuyas paredes quedan fuertemente cubiertas del mismo, lo que impide los hundimientos. Desgraciadamente, la identificación de las formaciones con instrumentos giratorios o rotativos es mucho más insegura que con los de cable, de modo que suelen pasarse por alto las materias que se extraen de las diversas formaciones. Por sí solo, esto hace que los métodos rotativos de perforación no sean recomendables para la perforación de pozos de ensayo, de modo que cuando haya de emplearlos por razón del carácter deleznable de las formaciones, habrá que tomar repetidas muestras para asegurarse de que involuntariamente no se han pasado por alto depósitos valiosos de petróleo o de gas. Es cierto que por medio de un taladro anular pueden obtenerse muestras de la formación y que pueden determinarse con más precisión las materias de las formaciones que con él se perforan; pero, desgraciadamente, la recolección de muestras se descuida con frecuencia.

El taladro anular de diamante, tan común en minería, puede llegar a ser útil para los exámenes de yacimientos petrolíferos en expectativa. Recientemente se comprobó el valor del taladro anular de diamante en la feliz terminación de un pozo en México. Dicho taladro posee algunas ventajas sobre los demás métodos de perforación, pero éstas, al parecer, han pasado inadvertidas en los trabajos de perforación. El aparejo es más liviano y puede transportarse con mayor facilidad, fuera de que, con la mejora alcanzada en el aparejo, las operaciones de perforación resultarán menos costosas y se obtienen repetidas muestras de las diversas formaciones, lo cual constituye un dato muy valioso al probar un pozo, puesto que así se logra que no se pasen por alto arenas o estratos que contengan petróleo. Con la perforación rotativa el hueco se llena de fango líquido y cuando se practica con cable la perforación, el hueco casi se llena de agua hasta la boca, a tal punto que cuando se da con arenas que contienen petróleo, la parte superior del fluido ejerce una presión tan fuerte que el petróleo o el gas no se precipitan hacia el hueco sino que el fluido que se encuentra en el hueco se dirige en realidad a la arena. Así, es posible que el que practica la perforación no obtenga indicaciones de petróleo y juzgue que la arena no contiene petróleo o gas y se decida a perforar más profundamente. La desventaja del taladro anular consiste en que perfora un hueco de pequeñas dimensiones que puede resultar inadecuado para las necesidades de producción; pero en realidad merece cuidadosa consideración para los trabajos de ensayo.

Una vez que se descubre petróleo, el control adecuado y el manejo

de los pozos en estado de produccion son tan importantes como la eleccion del método de perforacion i la ejecucion del plan adoptado para las perforaciones. Para este trabajo así como para la perforacion, se necesitan sujetos experimentados en razon de que la produccion final de una propiedad depende en gran parte de la manera cómo se la administra despues que comienza la produccion. Si miéntas se lleva a cabo la perforacion hubiere indicaciones de que se descubrirá petróleo, habrá que construir depósitos aun cuando éstos no sean sino sumideros de tierra. Es indispensable proveer el equipo para obturar los pozos, pues en ningun caso se dejará perder el petróleo permitiendo que los pozos corran libremente dias enteros. Cuando se descubre petróleo es necesario hacer trabajos de defensa o proteccion a fin de rechazar el agua de las filtraciones; i cuando no se dispone de depósitos ni se ha conseguido darle salida al petróleo, habrá que ponerles a los pozos un casquete i cerrarlos. Esto lo han hecho, en efecto, numerosas compañías que trabajan en Venezuela i Colombia.

El transporte del petróleo despues de habersele descubierto es un problema de la mayor importancia i si los yacimientos se encuentran en un territorio remoto, el costo de trasportar el petróleo hasta los puertos de embarque puede ser tan grande que apenas asegure su explotacion. Los empresarios deben considerar este punto ántes de empezar las perforaciones. Es probable que ántes de que se construya un oleoducto el empresario sienta deseos de explorar su concesion mediante la perforacion de mas de un pozo. El primero o los primeros pozos deben cerrarse miéntas se lleva a cabo el trabajo, no debiendo temerse ningun daño cuando están bien cubiertos o resguardados. Sin embargo, es necesario disponer de suficientes tanques para poder examinar convenientemente cada pozo durante un período suficiente a fin de determinar su productividad.

Los oleoductos son con mucho el medio mas satisfactorio para el transporte del petróleo. Su construccion es costosa i por esa razon pueden no siempre ser factibles. En muchos casos puede ser posible construir pequeños oleoductos desde los yacimientos hasta los embarcaderos de rio donde se pueden cargar lanchones i de ese modo trasportarse el petróleo hasta los puertos de embarque. El transporte en vagones de ferrocarril puede ser tambien factible, en cuyo caso quizá seria conveniente construir un oleoducto desde los yacimientos hasta la línea férrea mas cercana. La escasez de ferrocarriles obliga con frecuencia al empresario a valerse de las vías navegables del interior.

Los oleoductos i las refinerías se construyen únicamente en caso de descubrirse zonas petrolíferas de importancia comercial. En razon de los grandes gastos que representa la construccion de oleoductos i refinerías hai que contar con una produccion segura de petróleo, cosa que pocas veces puede hacerse a satisfaccion de un hombre de negocios prudente hasta

que no se perfore cierto número de pozos que durante un período de tiempo produzcan lo suficiente para asegurar su productividad. Así, hai que tener medios provisorios de transporte o capacidad provisoria de almacenaje. Si los pozos son de verdadera importancia en el sentido comercial, seria imposible demostrar aquella por medio de depósitos, puesto que éstos no resultarían prácticos debido a su gran costo. Sin embargo, puede ser posible disponer del petróleo por un período suficiente que indique la riqueza potencial de los yacimientos, con ayuda de sumideros de tierra cuidadosamente construidos o de un pequeño oleoducto que llegue hasta algun puerto de rio o de lago. Si esta prueba indicare una produccion suficiente, el contratista podrá proceder justificadamente a la construccion de un oleoducto hasta los puertos de mar o cualquier otro punto.

La ubicacion de las refinerías es cuestion que depende en gran medida de la ubicacion de los yacimientos i del carácter de la region en donde han sido descubiertos. Existe con frecuencia un mercado interno que justifica la construccion de una pequeña refinería cerca de los yacimientos; mas, por lo jeneral, la construccion i explotacion de una refinería cerca de los yacimientos es rara vez conveniente a causa de que los petróleos refinados tienen que ser trasportados en envases separados, de que el personal destinado a hacer funcionar la refinería tiene que traerse de fuera i residenciarse en lugares remotos i de que los mismos materiales para la construccion de la fábrica tienen que importarse. Considérase que es mucho mejor construir la refinería cerca de un puerto de fácil acceso i por cualquier medio adecuado llevar el petróleo crudo desde los yacimientos hasta la refinería. La refinería se hallaria entónces en condiciones de distribuir sus productos en el pais o de esportarlos i contar ademas con la ventaja de hallarse cerca de un centro en el cual puede obtener mano de obra i abastecimientos. Tambien se evitará de este modo tener que enviar materiales, a larga distancia, hasta la refinería, e igualmente el transporte de productos refinados, cada uno de los cuales requeriria un oleoducto aparte o su remision por separado en vagones-tanques o en lanchones.

La refinacion de petróleo ha adelantado hasta un punto mui halagüeño, pudiendo decirse en jeneral que con los métodos existentes los refinadores regulan en tal forma su produccion que los productos derivados en mayor demanda pueden elaborarse en la época i cantidad requeridas. La organizacion de una compañía de refinacion debe hacerse con el mismo gran cuidado que se pone en la explotacion de las riquezas naturales, siendo en absoluto de tanta importancia como esto el que la refinería pueda depender de sí misma en todo lo relativo a maquinaria, talleres de reparacion, tren de calderas, fraguas, fundicion, repuestos, etc.

Para atender al comercio o necesidades locales, probablemente habrá que construir fábricas de envases de hoja de lata i proveer los elementos

necesarios para la carga de buques i vagones de ferrocarril. Esencial es la existencia de depósitos con capacidad necesaria para el almacenaje de petróleo crudo i refinado; i como la producción de petróleo crudo puede ser intermitente o insegura, debe disponerse de grandes depósitos de petróleo crudo.

El establecimiento de flotas i buques-tanques para el transporte de petróleo al granel o en cajas, que quizás puede parecer un problema remoto, se ha dejado sentir ya en los yacimientos venezolanos. En algunas localidades de la América del Sur puede ser conveniente trasportar el petróleo crudo hasta los embarcaderos accesibles a la navegación para trasbordarlo a los grandes buques-tanques que lo llevan a las refinerías. Cuando esto fuere necesario, habrá que construir en los lugares de despacho grandes depósitos para almacenar petróleo crudo i las obras necesarias para cargar los buques-tanques en el menor tiempo. Los oleoductos de los yacimientos a estos puntos de embarque son casi una necesidad.

Para evitar que pasen desapercibidas las arenas que probablemente contengan petróleo, es evidentemente necesario que la perforación se lleve a cabo bajo la dirección de peritos en petróleo de competencia i experiencia, pues de lo contrario es posible que se perforen pozos de ensaye i que la región explorada resulte de ningún valor. Existe la convicción de que en esta clase de trabajos son de verdadero valor los ingenieros petroleros competentes i experimentados. Esas personas exigen jeneralmente un buen salario; pero se cree que es dinero bien empleado. También exigen buenos salarios los peritos perforadores, los operadores, los ingenieros mecánicos i los encargados de la refinería; pero se ha visto que los hombres competentes son necesarios i justifican sus elevados salarios.

Algunos de los factores arriba mencionados en relación con la explotación de zonas petroleras inexploradas indican que el costo de semejantes operaciones es excesivo cuando se le compara con el que esas mismas operaciones exige en zonas exploradas, en las que se han establecido ferrocarriles, campamentos, talleres i oleoductos. En conjunto, la construcción de campamentos, los altos salarios que se les pagan a los trabajadores en compensación de las desfavorables condiciones de vida, las inevitables demoras ocasionadas por la imposibilidad de obtener los recursos necesarios i la complicada naturaleza de las operaciones pueden fácilmente dar por resultado que los gastos lleguen a ser diez veces mas grandes que los que se hacen en las zonas exploradas que cuentan con mercado permanente. Por vía de ejemplo es razonable suponer que el primer pozo perforado en Colombia por la Tropical Oil Company costó no ménos de 500,000 dólares, mientras que los pozos ordinarios de igual profundidad perforados en una zona explorada de la sección central de los Estados Unidos no cuestan 50,000 dólares.

Es un hecho demostrado que el éxito de una empresa situada en territorios lejanos e inexplorados, depende por lo jeneral i en primer término de la solidez de la corporacion que acomete la explotacion i de la habilidad i conocimientos de sus miembros responsables. Por esta razon, sólo las compañías sólidamente establecidas están en capacidad de interesarse en la explotacion de territorios mui remotos. Esto se aprecia fácilmente cuando se considera que en esta clase de trabajos el territorio se halla sumamente alejado de los centros fabriles i, por consiguiente, de los centros que fabrican artefactos para pozos de petróleo, así como tambien que, caso de que se descubra petróleo, habrá que trasportarlo i ofrecerlo al mercado, todo lo cual exige mucho capital.

Con el fin de explotar zonas inexploradas, las compañías petroleras necesitan que se les proporcione apoyo conveniente i toda clase de cooperacion. Conviene indicar que el Gobierno de los Estados Unidos ha reconocido este hecho al tratar de fomentar la explotacion de las remotas probabilidades de petróleo en Alaska. Por ejemplo, son fijos i mucho mas altos los impuestos establecidos para el petróleo obtenido en las zonas petrolíferas de las tierras baldías de los Estados Unidos, donde hai buen servicio ferrocarrilero i redes de oleoductos que llevan fácilmente el producto a las refinerías, que los establecidos para el de Alaska, donde los ferrocarriles son escasos i no hai ni oleoductos ni refinerías. Durante los cinco primeros años, el Gobierno no exige impuesto alguno, a ménos que los pozos de cada parcela produzcan por término medio cien o mas barriles por dia. Cuando la produccion media es mayor que la señalada, el Gobierno sólo exige un impuesto de 5 por ciento. Durante los siguientes cinco años de explotacion el Gobierno cobra un impuesto de 5 por ciento sobre todo el petróleo que se produzca, i durante los diez años siguientes un impuesto de 10 por ciento, que es el mas alto que tendrá que pagar el explotador. Tambien se han establecido otras facilidades para alentar la produccion de petróleo, entre las cuales figura la de que durante los primeros cinco años no se cobra ningun impuesto sobre el terreno. A la vez que interesante es desconsolador tener que decir que, a pesar de estas grandes facilidades, mui escasos o nulos serán los trabajos de perforacion que en 1922 se efectuarán en Alaska.

Sin embargo, es bien sabido que el descubrimiento de petróleo en un territorio cualquiera es un beneficio evidente e incontestable para el distrito en que está situado, siendo mi firme conviccion que nuestros Gobiernos deberian tratar de fomentar la explotacion de las inexploradas riquezas petroleras de la América del Norte i de la del Sur, pues el descubrimiento de petróleo en rejiones apartadas conduce seguramente al desarrollo del propio distrito i al bienestar de nuestras naciones.

A. W. AMBROSE,

Técnico petrolero de la Oficina de Minas
de E. U.

FOMENTO DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN LAS AMÉRICAS

Se me ha invitado a decir algo con respecto a la manera de fomentar la industria petrolera en las Américas.

En verdad semejante tema o materia es tan amplio como la industria misma, como quiera que el fomento de la explotación de riqueza natural tan importante a la vez que su acertada dirección son cuestiones que comprenden todas las demás i abarcan íntegramente el radio de la industria, desde la reglamentación de la exploración i la explotación de los yacimientos petrolíferos hasta la venta del producto i las contribuciones impuestas por el Estado i las Municipalidades para crearse fuentes de ingresos.

Otros de los señores conferencistas os hablarán de la existencia i explotación técnica de la industria petrolera en las Américas, así como de los métodos adoptados en los Estados Unidos para derivar de la misma ingresos fiscales. Creo, por lo tanto, que la parte que me cabe en la consideración del asunto debe limitarse un tanto a los temas jenerales de la colocación del producto i de los medios legales con arreglo a los cuales se regula i dirige el negocio para mayor beneficio del público i de la misma industria.

Sin embargo, permitidme que ántes os llame particularmente la atención acerca de un hecho que los funcionarios i el público dejan de considerar, cual es el de que algunas leyes i reglamentos benéficos i justos en determinado país, así para la industria como para el público, pueden ejercer en otro país efectos del todo opuestos. Igual cosa puede también ocurrir en las diferentes rejiones de un mismo país.

En otras palabras, lo concerniente a extensión de las concesiones, reglamentos para la explotación, regulación de las compras i ventas i régimen de contribuciones, que realmente fomente i aliente la industria petrolera en una rejion debidamente desarrollada i ampliamente provista de recursos donde en términos jenerales exista un mercado interno para el petróleo i sus derivados, puede ser completamente inadecuado para otra rejion de distinto carácter.

Igual cosa ocurre marcadamente en rejiones de caracteres físicos i condiciones climáticas diferentes, pues al paso que la exploración i explotación de zonas petrolíferas pueden ser relativamente poco costosas en rejiones de topografía sencilla de la zona templada, la ejecución de trabajos semejantes en rejiones subtropicales de complicada topografía es seguro que sea consecuentemente costosa i difícil. Un contraste análogo existe entre las diferentes secciones de un mismo país, donde las grandes distancias

de los trasportes o la naturaleza montañosa hacen sumamente difícil la labor del jeólogo, del ingeniero i del explotador.

Mui escasa es la atencion que, aun en los Estados Unidos i sus posesiones, se les ha prestado a estas diferencias esenciales en la promulgacion i observancia de las leyes destinadas a fomentar el desarrollo de la industria petrolera para el mayor bien del pais en que están situados los yacimientos.

Muchos de los errores de este órden que se observan en las leyes o en su reglamentacion se deben quizá a la circunstancia de no haberse consultado suficientemente a los peritos en materia de petróleo i pedídoseles su parecer o indicaciones sobre puntos legislativos adecuados a la rejion que se tiene en mira. Compréndese, naturalmente, la dificultad de obtener consejos desprovistos de prejuicios políticos o mercantiles; pero es indispensable obtenerlos, cosa que puede alcanzarse, sobre todo si se consultan intereses contrapuestos i se les pide la razon precisa de sus recomendaciones.

Si no fuera sabido de cuantas poseen la mas lijera nocion de la industria petrolera que todos nos hallamos mas o ménos en la misma situacion en esta materia, vacilaria en mencionar espresamente algunos de los puntos controvertidos que han surjido entre las compañías explotadoras i los gobiernos bajo cuya jurisdiccion laboran. El tamaño de las concesiones i arrendamientos, los derechos cobrados, el grado de vijilancia i hasta la accion del gobierno constituyen problemas difíciles de resolver sabiamente; pero, no obstante, es de mayor importancia para la industria i para el pais donde se encuentra la explotacion.

El tamaño de las concesiones o arrendamientos es de suma importancia para los paises que las otorgan, en razon de que por ser demasiado considerables puedan crear un monopolio; pero ese factor es tambien de igual importancia para las compañías a las cuales se les otorgan, por cuanto pueden ser demasiado pequeñas para constituir un núcleo halagüeño i remunerativo por lo que se refiere a la explotacion i exploracion. La solucion mas prudente de tan discutido punto, sobre todo en lo que respecta a los territorios que jeológicamente han sido poco estudiados, puede ser la de los permisos de exploracion, debiendo ser éstos mui liberales, así en lo relativo al área como en lo concerniente a la duracion, pero con la condicion de que despues de practicado un estudio suficientemente pormenorizado de la faja de terreno mencionada en el permiso i acaso haberse hecho cierto número de perforaciones facultativas, el concesionario se obligue a elegir un área mas limitada para sus ulteriores trabajos de estudio i exploracion. Esta área podria reducirse aun mas, siempre que la concesion definitiva sea suficientemente firme i estensa para que el gran desembolso de capital necesario para una explotacion intensiva pueda hacerse seguramente i con la certidumbre de que se amortizará el capital i se obtendrá una ganancia

proporcionada al riesgo que se corre. Una vez que el área definitiva haya sido otorgada deberá ella llegar a ser de la propiedad del concesionario mientras pueda explotarse lucrativamente con una producción mínima establecida que asegure únicamente la mínima producción adecuada a las condiciones del mercado. Todos los útiles colocados en el terreno serán de la propiedad del concesionario i caso de que el Gobierno los adquiera deberá pagar por ellos el precio que fije un jurado imparcial.

Esto da lugar a que consideremos un punto frecuentemente desdeñado, cual es el relativo a los problemas de la venta del producto. Muchos de los que no han estudiado la industria petrolera parecen imaginarse que una vez obtenida una abundante producción, el negocio comienza inmediatamente a suministrar ganancias. Compréndese cuán erróneo es este concepto con solo considerar por un momento lo distinto que hubiera sido la situación de los yacimientos de Méjica, recientemente descubiertos en Texas, si cerca de esa rejion del país no hubiese habido ferrocarriles i oleoductos. El petróleo que los primeros pozos produjeron en grandes cantidades no hubiera podido depositarse, a no ser en albercas de barro con su consiguiente merma, i habria sido difícil decidir en qué momento se habia obtenido una producción suficientemente segura que justificara la construcción de depósitos de acero, de oleoductos i de refinerías. Un pozo que produzca 5,000 barriles se considera como una riqueza en los Estados Unidos; pero ésta se considera comercialmente insignificante en las rejiones apartadas de uno de los países vecinos. No es éste el único aspecto importante de la cuestión, pues la situación podria ser ménos favorable aun si la producción de los pozos tuviera que esportarse para buscar en el extranjero un mercado de importancia, en el caso de que se llegue a producir mucho mas petróleo que el que el país consume. Como regulador del mercado interior es conveniente contar con un sobrante limitado destinado a la esportación; pero la plétora de cualquier producto en un país que económicamente no puede consumirlo conduce inevitablemente a la baja de los precios i al aumento de los gastos de venta.

La cuestión consiste en que despues de efectuados los grandes desembolsos i de habersele hecho frente a los riesgos consiguientes a la exploración preliminar i a los ensayos, i en que aun despues de haberse comprobado que la zona es razonablemente productiva i ántes de que el petróleo pueda venderse conveniente i provechosamente, necesita hacerse desembolsos todavía mas grandes para el establecimiento de oleoductos, tanques de depósito, refinerías i quizá ferrocarriles i vapores tanques. Aun cuando se hayan gastado algunos millones de dólares en todos los elementos mencionados, todavía no existe la certidumbre de que los yacimientos producirán durante el tiempo necesario i en cantidad suficiente para cubrir el capital invertido i proporcionar un beneficio adecuado.

Relativamente pocos de los que se sienten maravillados ante los beneficios al parecer excesivos que se suponen obtenidos por algunas de las grandes compañías petroleras, o que se han tornado envidiosos de los mismos, poseen un concepto apropiado del tiempo i del dinero invertido i de los diversos i grandes riesgos del negocio, desde la obtencion de los permisos de exploracion hasta la venta del producto, siempre que i cuando se obtenga, i esto con el objeto de eliminar en cuanto sea posible el mayor número de ambigüedades.

Existe otro medio mui importante para fomentar la industria petrolera, cual es el de la conservacion; primero, del petróleo existente en el terreno; segundo, en su produccion i almacenaje, i, por último, en su distribucion i consumo. Debe eliminarse cuanto sea posible el imperfecto método de las perforaciones con cable, a fin de que los competidores no tengan que perforar mayor número de pozos de los necesarios para los fines de produccion i para impedir que el petróleo que les pertenece pase a pozos ajenos. Esto evita la necesidad de sacar el petróleo de su natural i mejor almacenaje, cual es el del subsuelo, hasta que pueda aprovecharse. Debe prestársele cuidadosa atencion a la técnica de la produccion a fin de obtener de cada una de las capas productoras i con el menor daño para las demas, la cantidad máxima que pueda extraerse. Los depósitos deben construirse de modo de conservar la gran proporcion de las valiosísimas esencias livianas que ahora se pierden, debiendo condenarse los métodos ruinosos relativos a la distribucion i empleo del petróleo.

Por último, deseo decir una palabra acerca de las contribuciones sobre la produccion i los impuestos. Aun cuando aparentemente no lo sea, debiera ser cosa evidente para todos que una contribucion razonable en determinada localidad i bajo ciertas condiciones es completamente absurda en otra localidad. Una contribucion del diez por ciento podria ser equitativa para la produccion proveniente de yacimientos cercanos a la costa o que se encuentren cerca de rios de fácil navegacion, en tanto que aun una contribucion de cinco por ciento seria mui elevada cuando se trata de yacimientos situados en rejiones montañosas o selváticas mui alejadas de las vias de transporte.

De igual modo, todo sistema de impuestos que prescinda de la consideracion de que una vez descubierto el petróleo es una riqueza natural que se agota tan rápidamente i que su explotacion es un negocio de alta especulacion, hará recaer sobre la industria cargas tan onerosas i tan indebidas que la frustrarán en vez de alentarla.

HENRRY C. MORRIS,

Jefe de la Direccion de Combustible de la Oficina
de Comercio Exterior e Interior de E. U.



COTIZACIONES

COTIZACION DE LAS ACCIONES MINERAS EN LAS BOLSAS DE SANTIAGO Y VALPARAISO

PRECIOS DE COMPRADORES

COMPAÑIAS	Valor de la accion		DIAS										
			3		10		17		24		31		
	Pagado	Nominal	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	
ORO													
Vacas.....	£	5 £	5	...	...	...	...	6½	6½	6½	6½	...	...
PLATA													
Caylloma.....	£	5 £	5	4¾	...	...	...	3¾	...	3½	...	...	3½
Huanuni.....	£	1	...	83	78	86	87½	84	...	...	...	86¼	...
Nueva Elqui....	\$	10	...	34	...	35	...	33¼	...	32¾	...	...	...
Santa Rita.....	\$	5	...	...	...	...	18¼	18	...	17¼	...	...	15¾
Tres Puntas....	\$	5	...	27	...	26¾	...	...	...	26	...	22½	...
COBRE													
Aconcagua.....	\$	10	...	...	...	12¾	...	...	...	...	...	...	...
Disputada.....		25	...	51¾	...	50½	...	50	...	49¼	...	46¼	...
Gatico.....	£	1 £	1	13	12½	12½	...	...	12½	...	12	16½	11
San Bartolo....	\$	20	\$ 20	...	...	17	...	...	...	16½	...	...	...
Tocopilla.....	£	1	...	98	...	...	...	96½	...	...	...	...	...
ESTAÑO													
Araca.....	£	1 £	1	...	...	66	...	64½	...	...	64½	63¾	...
Chacaltaya.....	\$	15	...	17	...	16¾	...	...	17¼	17¾	...	...	...
Colquiri.....	\$	10	\$ 10	...	...	...	...	...	...	...	1½	...	...
Llallagua.....	£	1 £	1	341	333	333	...	317½	...	314	...	301	292
Monte Blanco...	£	1	...	...	...	2¾	...	...	...	4	...	4	...
Oruro.....	\$	20	\$ 20	19¼	19½	20	...	...	...	...	...	...	...
S. José de Oruro (Serie A)	£	1	...	7	8½	...	...	8	...	7½	...	...	5½
Total.....	£	1	...	...	...	...	...	...	...	5	...	...	...

CAMBIO I RECARGO DEL ORO

DIAS	\$ m/c por £	£ por oro 18d.	Recargo oro %	DIAS	\$ m/c por £	£ por oro 18d.	Recargo oro %
1.....	38.80	12.80	204.40	17.....	38.00	12.70	197.00
2.....	38.20	12.90	198.50	18.....	38.20	12.70	198.00
3.....	38.40	12.80	198.00	20.....	38.40	12.70	200.50
4.....	38.20	12.90	196.00	21.....	39.00	12.70	208.00
6.....	37.80	12.80	193.80	22.....	40.60	12.70	219.00
7.....	38.20	12.80	197.00	23.....	39.60	12.70	218.00
8.....	38.20	12.80	194.00	25.....	39.80	12.70	210.50
9.....	38.00	12.80	196.50	25.....	39.80	12.80	211.50
10.....	37.80	12.80	194.50	27.....	39.80	12.70	212.00
11.....	37.80	12.80	195.00	28.....	39.80	12.70	213.00
13.....	38.40	12.80	198.00	29.....	39.90	12.70	212.00
14.....	38.40	12.80	198.50	30.....	39.80	...	...
15.....	38.40	12.80	198.00	31.....	...	12.70	213.50
16.....	38.00	12.80	196.50				

COTIZACIONES DEL COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIARIA EN LONDRES

DIAS	A Bordo qq. m. \$ m/c			DIAS	£ por tonelada	
	Barra	Ejes 50%	Minerales 10%		Contado	3 meses
4.....	201.55	87.47½ escala 201 cent.	10.68¼ escala 116¾ cent.	1.....	58.17.6	59.17.6
23.....	202.30	87.24 escala 202 cent.	10.62¾ escala 116¼ cent.	2.....	59. 0.0	59.17.6
				3.....	59. 5.0	60. 5.0
				4.....	60. 0.0	60.17.6
				7.....	60. 2.6	61. 2.6
				8.....	61. 2.6	62. 2.6
				9.....	60. 7.6	61. 7.6
				10.....	60. 5.0	61. 2.6
				13.....	60.10.0	61.10.0
				14.....	62.12.6	61.12.6
				15.....	60. 5.0	61.15.0
				16.....	60. 5.0	61. 2.6
				17.....	60.0 .0	60.17.6
				20.....	59.10.0	60.10.0
				21.....	59. 2.6	60. 0.0
				22.....	58. 5.0	59. 2.6
				23.....	58. 5.0	59. 2.6
				24.....	57.12.6	58.10.0
				27.....	27. 2.6	59. 0.0
				28.....	58. 0.0	58.17.6
				29.....	57.12.6	58.10.0
				30.....	57.17.6	58.12.6
				31.....	57.12.6	58. 7.6

SEMANTAL EN NEW YORK	
DIAS	Cent. por libra
1.....	13.87½
8.....	13.00
15.....	13.12½
23.....	13¼

SEMANTAL EN BERLIN	
DIAS	Marcos por qq. m. 99/99.3%
3.....	6.700.—
10.....	7.125.00
17.....	7.600.—
24.....	9.150.00

OTROS METALES

DIAS	PLATA		ESTAÑO		MOLIBDENO			MANGANESO		WOLFRAM
	Valparaiso kilo fino \$ m/c	Londres 2 meses Onza Standard Peniques	Londres	Berlin 99. m. Marcos	Londres 85% Chelines	N. York Lb. de MoS ₂ Cents.	Londres unidad Peniques	N. York unidad Cents.	Londres 65% unidad chelines	
			Contado £							
3	...	32 $\frac{1}{8}$	143.7.6	16,200	...	...	...	...	...
4	167.11	...	...	...	27.6	50	13	26	11
9	...	33	142.0.0	...	27.6	...	...	26	10
10	...	33 $\frac{1}{4}$	145.0.0	15,800	...	...	...	...	...
11	27.6	...	13 $\frac{1}{4}$	...	10	
17	...	33 $\frac{1}{4}$	143.7.6	17,600	...	45	...	...	...
18	27.6	...	13 $\frac{1}{2}$	...	10	
23	175.39	33 $\frac{1}{4}$	144.5.0	...	...	...	...	...	...
24	...	33 $\frac{3}{8}$	144.7.6	21,200	27.6	...	...	26	10
25	13 $\frac{1}{2}$	...	10	

SALITRE

9 Marzo.

El estado del mercado salitrero ha mejorado considerablemente durante la quincena bajo revista. Algunos lotes de salitre libre 95% para entregas Marzo i Abril se han colocado de 10/3 a 10/10 $\frac{1}{2}$, pero por ahora no se ofrece mas salitre libre para entregas inmediatas.

Se ha hecho una venta de 2,000 toneladas para Mayo combinado con 2,000 toneladas para entrega en Junio a 10/2 $\frac{1}{2}$, y otro lote por ordinario combinado con otro lote igual de refinado para entrega en Julio 15 a 9/- y 9/4, respectivamente.

La escasez de vendedores por salitre libre para entrega pronta ha obligado a los compradores a comprar nuevamente de la Asociacion de Productores, quienes han vendido esta semana 10,000 toneladas ordinario entrega Marzo, al precio fijo de 11/—, ademas 500 toneladas para Marzo y 1,000 toneladas para Abril calidad refinada a 11/4.

Las ventas en Europa efectuadas por el Pool la última semana fueron de 22,912 toneladas, lo cual hace un total de 95,160 toneladas vendidas durante la quincena. En nuestra revista anterior dimos las existencias que tenia el «Pool» en 18 de Febrero como de 559,683 toneladas, a pesar de que segun las devoluciones hechas por la Asociacion, éstas deberian ser de 564,090 toneladas; de manera que las existencias el 4 de Marzo son de 468,930 toneladas.

Con 38 oficinas trabajando durante Febrero, la producción fué de 1.418,500 qtls., siendo que el año pasado en esta misma fecha fué de 3.286,800 qtls. con 81 oficinas trabajando.

El total de lo esportado el último mes fué de 1.418,500 qtls., demostrando una baja de 1.868,200 qtls. comparado con lo esportado durante Febrero de 1921.

La producción i esportación de los primeros dos meses durante los últimos 4 años se compara como sigue:

	<i>Produccion</i>	<i>Esportacion</i>
1919.....	7.750,500 qtls.	2.263,900 qtls.
1920.....	8.132,400 »	15.120,700 »
1921.....	7.534,800 »	8.539,300 »
1922.....	2.928,600 »	2.162,100 »

23 Marzo.

El mercado en salitre libre ha estado activo durante la quincena i ha habido una buena demanda, habiéndose efectuado negocios bajo condiciones mui privadas por salitre ordinario entrega Julio i Agosto a 8/10½ i mensuales de Julio a Diciembre a 8/11. Por el momento los vendedores se están absteniendo de operar en absoluto en espera de una pronta mejoría que se espera debido a que las entregas durante el próximo mes se esperan serán considerables en Europa; i tambien debido a noticias recibidas por la Asociacion declarando que la situacion del mercado está buena i con muchas expectativas. Por otra parte las ventas hechas por el «Pool» la semana que terminó el 18 del presente solamente subió a 21,368 toneladas, de manera que las existencias que aun quedan en poder del «Pool» hasta esa fecha, son de 401,943 toneladas.

Las ventas efectuadas por la Asociacion fueron de 6,210 toneladas para entrega en Marzo; 12,000 toneladas para Abril a 11/- i 2,000 toneladas en Mayo a 10/9 por ordinario. Refinado 1,350 toneladas entrega pronta a 11/4.

Lo esportado durante la primera quincena de Marzo fué de 299,723 qtls. comparado con 1.235,646 qtls., que fué lo esportado durante el mismo período el año pasado.

Los fletes aun estan mui flojos para el Reino Unido o Continente por salitre. Embarque pronto por vapor se ha colocado en la costa a 21/- para Havre-Hamburgo e intermedios, i se puede conseguir espacio por el momento para Abril a 21/6. En Europa hemos oído decir que se ha pagado 22/6 para Mayo-Junio-Julio. El precio para Estados Unidos costa Oriental i Occidental a \$ 5.00 moneda americana por vapores de la carrera.

CARBON

9 *Marzo.*

Debido a las huelgas que aun continúan en las minas locales, los consumidores han estado demostrando interes por comprar carbon extranjero. Ademas de las ventas que mencionamos en nuestra última Revista, podemos avisar otra venta de americano Pocahontas o New River, salida en Marzo por vapor para Valparaiso a 48 /- a cuyo precio se podria obtener mas. Pequeños lotes de australiano en bodega en puertos salitreros se han vendido a 50 /-, siendo esta la actual cotizacion c. i. f. vendedores para cargar adelante.

El carbon chileno no se cotiza debido a las razones ya mencionadas mas arriba.

23 *Marzo.*

La huelga en las minas de carbon se ha solucionado al fin satisfactoriamente. No se ha sabido de haberse efectuado negocios por cargamentos de carbon extranjero durante la quincena bajo revista. Sabemos que americano, buenas marcas, para embarque pronto y adelante se ha cotizado a 46 /-. El australiano está firme a 50 /- pero los importadores esperan obtener ofertas a 48 /- por consultar.
