

# EL PETRÓLEO

**Breve reseña de su historia  
e industrialización**



**STANDARD OIL COMPANY CHILE**  
**SOCIEDAD ANONIMA COMERCIAL**

# EL PETRÓLEO

**Breve reseña de su historia  
e industrialización**



**STANDARD OIL COMPANY CHILE**  
SOCIEDAD ANONIMA COMERCIAL

## INDICE

	<u>Págs.</u>
Introducción .....	7
Breve reseña histórica .....	9
¿Qué son las formaciones o acumulaciones subterráneas de petróleo? ...	11
¿Qué rendimiento tiene un pozo de petróleo? .....	13
¿Qué profundidad tiene un pozo de petróleo? .....	13
¿Cómo se busca el petróleo? .....	15
¿De qué útiles se valen los geólogos? .....	17
La balanza de torsión .....	18
El sismógrafo .....	18
El magnetómetro .....	19
¿En qué consisten los trabajos de perforación? .....	20
Sistemas .....	21
Trépanos .....	22
Perforación .....	22
Algunos métodos empleados para extraer petróleo .....	25
Los oleoductos precisan estaciones de bombeo cada 60 kilómetros .....	28
La refinación del petróleo crudo .....	31
Cada "corte" tiene un punto de ebullición distinto .....	31
Derivados de petróleo y sus aplicaciones industriales .....	33
Unidad de cracking .....	34
Gráfico demostrativo del proceso de la destilación: frente a pág. ....	34
Qué es el craqueo .....	34
Reseña explicativa sobre el muestrario de productos de petróleo .....	35
Petróleo crudo. — Su clasificación .....	35
Lubricantes .....	38
Grasas .....	42

## *I N T R O D U C C I O N*

*Tratar el tema del petróleo, su historia e industrialización, puede dar lugar para escribir varios y diversos volúmenes.*

*Nuestro propósito, en este caso, es sólo el de aportar conocimientos generales sobre los puntos más importantes de este tema, en forma simple que permita su fácil enseñanza y una idea general del mismo.*

*STANDARD OIL Co. CHILE, S. A. C.*

## BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Si bien el petróleo ha sido conocido desde hace muchos siglos, su aplicación comercial data solamente de 80 años a partir de su descubrimiento en los Estados Unidos: En las cercanías de un pequeño centro de explotación forestal, en la parte occidental del estado de Pensilvania, EE. UU., ocurrió el 27 de agosto de 1859 un acontecimiento que provocó esta nueva era. Aquel sábado caluroso, en las últimas horas de la tarde, William B. Smith y su hijo retiraron el barreno de un pozo que estaban perforando, con el objeto de saber hasta qué profundidad habían llegado en su tarea, habiéndoles dado la medición efectuada anteriormente 23 metros. Con sorpresa observaron que a poca distancia de la superficie, burbujeara un líquido oscuro y aceitoso. Utilizando una bomba común lograron extraer varios tambores de petróleo, y a la puesta del sol, munido de una muestra de este "aceite de roca", el viejo montó en su mula y se dirigió al vecino pueblito de Titusville para pregonar la noticia de que el "sueño de Drake" se había realizado.



Dos años antes Edwin L. Drake, había visitado esta zona para determinar la posibilidad de producir petróleo en las tierras pertenecientes a la Pennsylvania Rock Oil Co.

Por los rastros de aceite que había observado en un arroyo cercano, fué inducido a creer en la existencia de grandes cantidades de petróleo en cavidades subterráneas, y que sería factible alcanzarlas mediante la perforación de pozos a través de

la roca que los cubría. En la primavera de 1859 inició las excavaciones que resultaron muy lentas, y debido a la cantidad de roca encontrada, el método del pico y la pala prontamente fué abandonado. Concibió entonces Drake la idea de usar un barreno de hierro, forrando luego con un caño del mismo metal la perforación (entubamiento). Rudimentaria fué la maquinaria utilizada. Una máquina de vapor para la fuerza, una sogá de cáñamo unida al barreno y un malacate tosco de madera, constituían el equipo de perforación. Los esfuerzos de Drake fueron ridiculizados en toda la región, pero aquel sábado a la tarde, cuando el viejo Smith llegó a Titusville, los incrédulos se convencieron.

La industria petrolífera es nueva en cuanto a la utilización moderna de sus productos, —aún viven muchos de los que trabajaron en los primeros pozos del "Coronel" Drake—, pero las investigaciones históricas realizadas últimamente, han demostrado que el petróleo era conocido y apreciado entre los pobladores prehistóricos de la América Central, México y los Estados Unidos. En el viejo continente su uso remóntase a épocas muchos más lejanas, pues hay constancia de su utilización para calefacción e iluminación por los viejos habitantes de Persia, Asia Menor, China y regiones del mar Caspio.

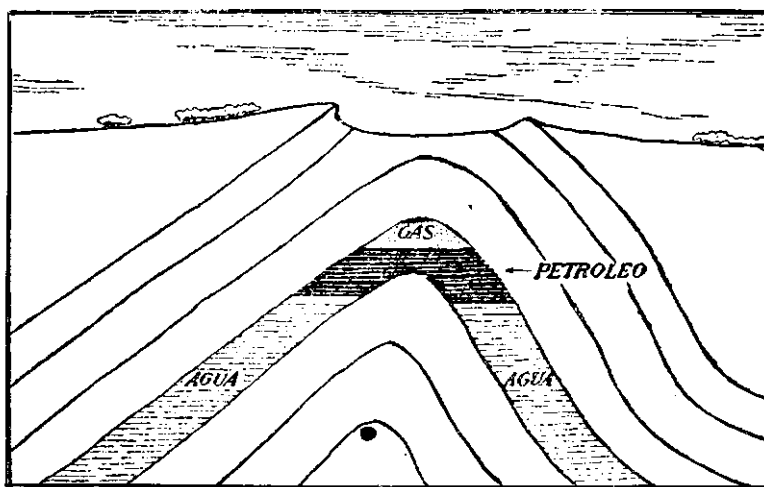
El empleo del bitumen o asfalto data de la época de los primeros habitantes de las márgenes del río Eufrates, donde este material era utilizado para calafatear sus embarcaciones o canoas. Abraham menciona su uso por los antiguos, y el conocimiento de sus propiedades fué heredado por los babilonios, como lo demuestra el hecho de que las piedras utilizadas en la construcción del palacio de Nabucodonosor fueron unidas entre sí con este producto. Probablemente el betún utilizado para calafatear el Arca de Noé era de la misma sustancia, extraída del mar Muerto.

Casi toda la nomenclatura técnica de la industria petrolífera es de origen griego o romano. Se han bautizado ciudades, ríos y regiones con su nombre, lo cual indica claramente su temprana aparición.

Georggius Agrícola en su famosa obra "De Re Metálica" publicada en 1553 da una reseña general del método antiguo de la elaboración del petróleo y además describe cómo se preparaba en su tiempo. La mención que hace de la "grasa para carros" que en aquel entonces era de origen animal o vegetal y

era mezclada con el petróleo para moderar o atemperar su viscosidad, es sin duda la primera referencia que tenemos del uso de aceites minerales para ese fin.

Existe la creencia errónea de que la refinación del petróleo tan sólo se inició después del descubrimiento del pozo Drake, siendo en realidad un hecho de que durante muchas décadas había sido recogido de algunas afloraciones bajo la forma de esquistos bituminosos y burdamente refinado. Un tal Young obtuvo petróleo extrayéndolo de arcilla de pizarra escocesa, que aún se explota y refina, produciendo un buen aceite de iluminación. Antes del conocimiento del pozo Drake había 53 Compañías en los Estados Unidos dedicadas activamente a la producción de "aceite de roca" procedente de esquistos, carbones magros, residuos de hulla, etc.



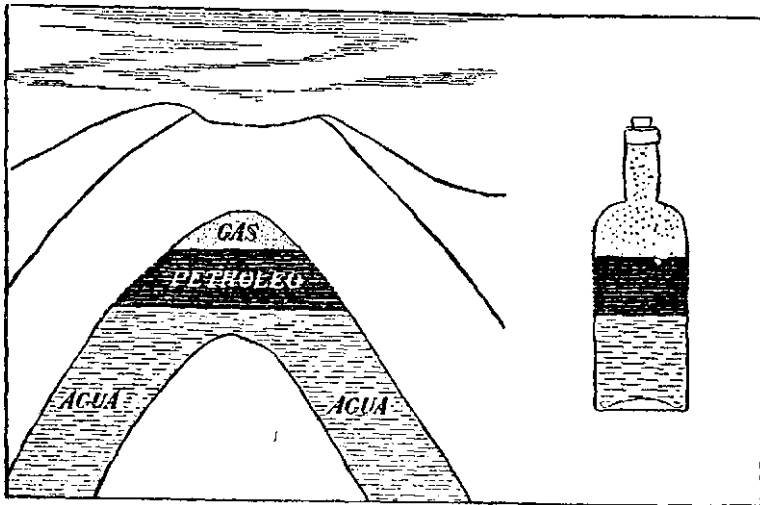
Un anticlinal (nombre dado a la formación subterránea dentro de cuyas rocas más fácilmente se acumula el petróleo) es, teóricamente visto "de costado", una letra V formada de rocas impermeables y puesta cabeza abajo.

El descubrimiento de Drake demostró la posibilidad de obtener petróleo crudo en grandes cantidades mediante la perforación de pozos en lugar de cantidades insignificantes procedentes de afloraciones naturales, y fué la iniciación de la industria moderna.

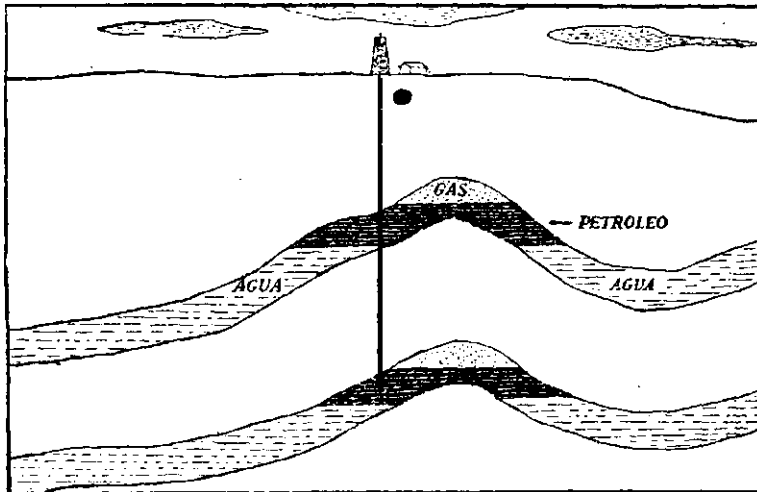
### **¿QUÉ SON LAS FORMACIONES O ACUMULACIONES SUBTERRÁNEAS DE PETRÓLEO?**

Son depósitos naturales que contienen petróleo, situados a diversa profundidad del subsuelo.

Se denominan así, por cuanto tienen límites definidos aú cuando de difícil determinación. Son formaciones que ocurre en los estratos areniscos o rocosos que se saturan de petróleo el cual llega hasta ellos bajo la acción de la presión de los gases, del agua, de la capilaridad, etc.



Cuando el petróleo se halla junto con gas y agua salada, estos tres elementos se ubican invariablemente en relación a su peso específico. Así, el petróleo de menos peso específico que el agua se ubicará flotando sobre ésta y el gas, más liviano aún, arriba de todo. Dentro de una botella sucedería exactamente lo mismo.



Aunque no es cosa corriente, muchas veces se halla un depósito de petróleo debajo de otro, según indica este cuadro.

Por lo que antecede, comprendemos que en la perforación de un pozo se puede dar directamente a una de estas zonas o bolsones o a un estrato de arenas pobres, lo que indudablemente influirá sobre el rendimiento del pozo.



## **¿QUÉ RENDIMIENTO TIENE UN POZO DE PETRÓLEO?**

Algunos dan gran rendimiento, otros muy pequeño. La mayor producción de un pozo ocurre en los primeros días de su aparición, para declinar rápidamente y en general estabilizarse por un cierto tiempo dando un rendimiento más o menos estable, que puede durar algunos meses o años hasta su agotamiento total.

Pero la curva de producción en todo yacimiento siempre va en disminución constante, y es así que en el programa de intensificación de trabajos y aumentos de producción para cada año, hay que prever una cierta cantidad de pozos nuevos, destinados a mantener solamente las cifras de producción del año anterior.

El promedio de rendimiento del primer día en 19.000 pozos que fueron terminados en 1926 en los EE. UU. de Norte América fué de 38.800 litros por día y por pozo.

Los 318.000 pozos de petróleo de ese país, muchos de los cuales han estado en producción durante un largo período, tienen un rendimiento medio de tan sólo 1.400 litros por día, y en zonas más antiguas de producción el promedio diario normal es menor de 200 litros. En los Estados Unidos ha habido pozos cuya producción durante períodos limitados ha sido de 10 a 20 millones de litros por día, aún cuando han sido raras excepciones.

Tanto en México como en algunas zonas petrolíferas de Venezuela, los pozos de gran rendimiento se encuentran más frecuentemente.

## **¿QUÉ PROFUNDIDAD TIENE UN POZO DE PETRÓLEO?**

En la tarde del 27 de agosto de 1859 la perforación realizada por Drake alcanzó una profundidad de 23 metros, aproximadamente y se llenó de petróleo. Desde aquellos días hasta ahora, se han ido perforando pozos cuyas profundidades han ido constantemente en aumento, siendo corrientes los que en la actualidad llegan de 1.300 a 1.600 metros. Hay casos como el pozo que está en Olinda, California, que tiene 2.680 metros. El de Rosecrans y del Valle San Joaquín, California, el primero de los cuales llegó a los 2.530 metros, y el segundo, que se considera el más profundo del mundo con sus ¡4.573 metros!...

En la República Argentina, en cambio, en Salta y C. Rivadavia, el promedio de profundidad de los pozos perforados ha sido de sólo 800 metros, aún cuando hay algunos que sobrepasan los 1.600 metros.

Interesante es conocer los pormenores y dificultades que se presentan en una perforación. Por ello transcribimos a continuación un resumen de lo que fué el trabajo de perforación del pozo más profundo del mundo, 4.573 metros en el Valle de San Joaquín, en California, Estados Unidos de Norte América.

Los directores e ingenieros de la Compañía petrolera no tenían la intención de crear un "record" cuando se empezó a perforar este pozo. Alentados por haber hallado petróleo y gas en un radio de 40 kilómetros, pensaban que lograrían su objetivo a unos 3.000 metros de profundidad.

Se comenzó a perforar a medianoche del 21 de junio de 1937, usando un trépano de 20 pulgadas (51 cms.), roscado a barras de perforación de 9 metros cada una. Al perforar en busca de petróleo, en el sistema de perforación rotativa, un poderoso motor hace girar el trépano y las barras. Cuando un trépano necesita cambiarse, es necesario levantar las barras del pozo y luego volverlas a bajar con el aparejo para tal fin.

Por el interior de las barras de sondeos, que son huecas, se hace circular constantemente un barro arcilloso denominado inyección, que rellena todo el pozo y cuya misión es la de ir arrastrando el material disgregado por el trépano y al mismo tiempo, evitar el desmoronamiento del terreno, hasta tanto se coloque la cañería de acero que revestirá el pozo.

Los primeros ciento cincuenta metros fueron perforados con suma facilidad, mas al llegar a esa profundidad el perforador cambió el trépano por uno de 15¾ pulgadas (40 centímetros). A los 3.000 metros, aproximadamente, la velocidad de la perforación se redujo a 30 centímetros por hora y debióse cambiar el trépano cada ocho metros. Ya a los 3.500 la presión del barro era de 9.000 libras por pulgada cuadrada. Aparentemente esta enorme presión exprimió el agua de la inyección, que se reseco e hizo incrustar y atascar el cuello del trépano.

Las barras fueron retiradas entonces con mucha dificultad, pero el trépano quedó trabado. Mediante implementos especiales se eludió el obstáculo y se prosiguió perforando, pero el diámetro quedó reducido a 6 pulgadas, o sea, 15 centímetros.

Ya cerca del máximo perforado, el peso de las barras era superior a 114 toneladas. Y la temperatura de 132° centígrados. ¡El superintendente de trabajos nunca olvidará el día que apareció petróleo por primera vez! Fué necesario achicar la inyección para que la presión del gas pudiera empujar el petróleo hacia arriba.

Se sacaron casi 60 mts. cúbicos de barro, cuando repentinamente el líquido subió 500 metros dentro del pozo. Y se supo "que había algo". Eso hizo acelerar el trabajo de seguir limpiando. Después, por más de media hora, empezó a arrojar barro. Más tarde surgió espontáneamente el petróleo: ¡es el pozo más profundo que la ciencia del hombre ha alcanzado, para obtener tan codiciado producto, 4.573 metros!

### **¿CÓMO SE BUSCA EL PETRÓLEO?**

En toda América, en Europa, en el Extremo Oriente y por todo el mundo se buscó el oro negro. Aun antes de 1859, Rumania tenía ya —aunque en estado primitivo— su industria petrolera. Extraíase allí el petróleo por medio de sacos de cuero y cubos de madera, de pozos hechos a mano, de 90 centímetros cuadrados y con paredes de madera.

Con ese sistema primitivo extraíase también en Rusia en pequeñas cantidades en el Cáucaso y en Galitzia y asimismo en Birmania y la India Holandesa.

El sistema empleado por Drake en un rincón de Pensilvania al perforar el primer pozo de petróleo, produjo una verdadera revolución en la explotación del precioso líquido y abrió el camino para la búsqueda en todo el mundo.

¿Cómo saben los geólogos en cuántos puntos del globo se hallan los yacimientos de petróleo? La respuesta es: no hay tal, no lo saben todavía.

Al principio dábase con esos yacimientos por conjeturas y por obra de la suerte, simple y llanamente. Si aparecía petróleo en la superficie de un arroyo o se manifestaba en medio de un manantial o de filtraciones, o si se veía un escape de gas en la tierra —ninguno de los cuales es indicio seguro de existencia de petróleo en cantidad comerciable— allí se perforaba la tierra.

Las primeras búsquedas determinaron el empleo de "Varitas Mágicas" por medio de aventureros y charlatanes. Se descubrieron algunos yacimientos por casualidad. Y eso fomentó el embaucamiento de las gentes.

Pero no hubo de pasar mucho tiempo para que se presentara la ciencia a desempeñar el papel que le estaba reservado, y fué cuando aparecieron en escena los geólogos, quienes fueron mofados; más tarde hasta los más astutos perforadores tuvieron que aceptar que aquellos ingenieros "acertaban mucho..." Efectivamente, en los primeros tiempos de la búsqueda, de cada veinte pozos, solamente se encontraba petróleo en uno, en tanto que hoy en día, de cada tres pozos es posible hallarlo en dos.

En regiones no sometidas a pruebas, sólo un geólogo sin respeto por sus afirmaciones podría decir definitivamente que hay petróleo en determinado lugar.

La misión de los geólogos no es ésa precisamente. Ellos deben señalar la "probabilidad" de que exista petróleo dentro de un perímetro determinado. La perforación en sí es la prueba final. De allí que los petroleros hayan adoptado por lema esta perogrullada: "El petróleo está donde se lo encuentra..."

Varios son los métodos que pueden seguir los geólogos en la búsqueda del petróleo, pero sea cual fuere el que adopten y cualesquiera que sean los instrumentos de que se valgan, tienen que cerciorarse de tres condiciones que son indispensables:

- 1º Que en alguna remota edad geológica se hubiesen acumulado en cantidades inmensas en el área que exploren, cadáveres de peces, animales antediluvianos y otros animales y otras formas de materia orgánica, pues ese conjunto transformado a causa del intenso calor y de enormes presiones bajo la superficie de la tierra, constituye la fuente del petróleo.
- 2º Que la Naturaleza haya creado allí un depósito adecuado para el petróleo, esto es, una roca porosa a manera de esponja y rodeada de roca no porosa que impida que se escape el petróleo contenido en aquélla.
- 3º Por último, que la formación rocosa del subsuelo sea tal, que el yacimiento de petróleo se reconcentre en un perímetro bien definido, de manera que no se halle el líquido distribuído por ilimitada extensión.

Generalmente lo primero que hacen los geólogos es explorar la configuración superficial del área de que se trate, esto es, los valles, cerros, etc., de determinada región. En años recientes, la fotografía aérea les ha servido de gran ayuda en la exploración de grandes áreas, porque con su auxilio se les facilita elegir los puntos que por su aspecto parecen ofrecer mayores probabilidades de éxito para el reconocimiento minucioso del terreno mismo.



**UNA DE LAS TEORIAS SOBRE EL PETRÓLEO**  
 ES QUE ESTE TIENE SU ORIGEN EN LOS  
 RESTOS DE ANIMALES ANTIQUÍSIMOS,  
 DESCOMPUESTOS POR ENORMES PRESIO-  
 NES Y TEMPERATURAS A MILES DE METROS  
 BAJO LA SUPERFICIE DE LA TIERRA.

Ha habido casos en que se dió con formaciones rocosas que salen a la superficie y con las cuales obtienen una idea de los repliegues de la tierra debajo de la superficie. Es tal el progreso en materia geológica, que la exploración subterránea se hace hoy con notable exactitud.

### **¿DE QUÉ ÚTILES SE VALEN LOS GEÓLOGOS?**

Son muy variados y de admirable precisión.

Científicamente, sirven para hacer la "anatomía" de la tierra. Veamos pues cuáles son sus instrumentos:

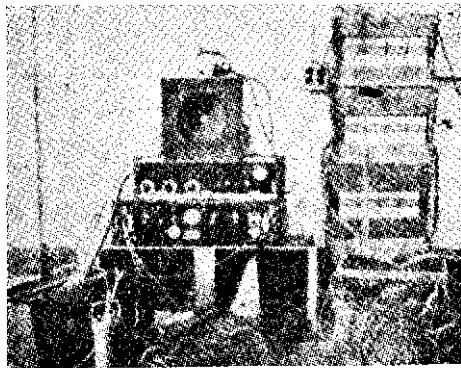
## La balanza de torsión

Es un delicado instrumento que mide la densidad o unión de las partículas que forman las diversas capas de rocas subterráneas. Y al no tener las rocas del subsuelo la densidad necesaria, descartan los geólogos la idea que pueda existir petróleo en el sitio de que se trate.

## El sismógrafo

Registra aún la más insignificante vibración de la estructura del subsuelo. Al instalarse el sismógrafo en los lugares que se consideran adecuados, se procede a excavar a ciertas distancias unos pozos donde se coloca dinamita. Al provocarse la explosión, se hace la investigación indispensable. El principio en que se basa la acción del sismógrafo es sencillo. Al verificarse la explosión, las ondas sonoras viajan por el subsuelo y al encontrar cierto estrato ocurre que esas ondas son reflejadas, de la misma forma como la luz se refleja en un espejo. Otras, en cambio, pasan oblicuamente a través del estrato y entonces se verifica el fenómeno de refracción, como la luz que pasa a través de un prisma.

De tal modo, los geólogos pueden medir las ondas reflejadas que de rechazo van a la superficie en el punto que tuvo lugar la explosión o cerca de él, o bien captar las ondas refractadas que comúnmente ascienden a la superficie a cierta distancia. Probablemente el 90% de la exploración sismográfica se basa en el principio de la refracción. Ciertas formaciones subterráneas transmiten las vibraciones con mayor rapidez que otras, pero en las formaciones petrolíferas tales vibraciones viajan con relativa lentitud.



Juego de sismógrafo de reflexión completo.

## El magnetómetro

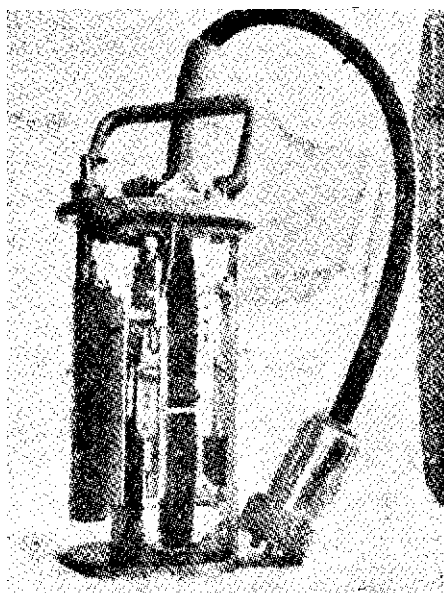
Registra la velocidad a que los impulsos eléctricos viajan a través de las diversas capas de rocas y como es bien sabido que el petróleo y las formaciones petrolíferas son malos conductores de la electricidad, la lentitud extraordinaria con que viajen los referidos impulsos a través de determinadas formaciones, pueden revelar la presencia de petróleo.

Uno de los más importantes auxiliares de la exploración geológica es la fotografía aérea. Supongamos que

determinada área situada en una tupida selva, atraiga la atención a los geólogos, ¿cuánto tiempo transcurriría para que una expedición exploradora llegara al lugar apropiado y aún todavía regresar al punto de partida? Probablemente un largo plazo de meses. En cambio, ahora ya puede fotografiarse desde un aeroplano toda una región de tal índole y de una manera tan perfecta que en la fotografía aparecen nítidamente no sólo las montañas, ríos, valles y riachos, sino también las formaciones rocosas. Así al combinarse las fotografías parciales, se llega a formar un plano fotográfico de la región. Los geólogos llegarán así a tener una impresión exacta del terreno y a elegir para sus actividades futuras el punto más prometedor. Sirve asimismo la fotografía aérea para precisar el curso más conveniente que deben seguir los caminos, los oleoductos, el transporte de herramientas, etc.

Si el geólogo encargado de la exploración de determinado lugar, rinde un informe favorable, la empresa petrolera entra en tratos con el propietario del terreno y una vez obtenido el permiso necesario, procede a abrir uno o más pozos de prueba.

Sólo abriendo esos pozos puede llegar a saberse a ciencia cierta si hay petróleo o no en el subsuelo, en cantidades que justifiquen su explotación. Muchas son las veces en que después de perforados dos o más pozos, resulta que no hay tal petróleo.



"Pickup" de sismógrafo, en su caja de protección.

Con todo, cada día va siendo más eficaz la búsqueda de los geólogos —que estudian la naturaleza de la materia que compone el globo terrestre y su formación—, y los geofísicos —que estudian la formación y movimientos de la Tierra— y los paleontólogos —versados en la ciencia que trata de los seres orgánicos de cuyos restos o vestigios se encuentran fósiles— y a la eficacia de su acción, contribuyen también con instrumentos adecuados para sus investigaciones.

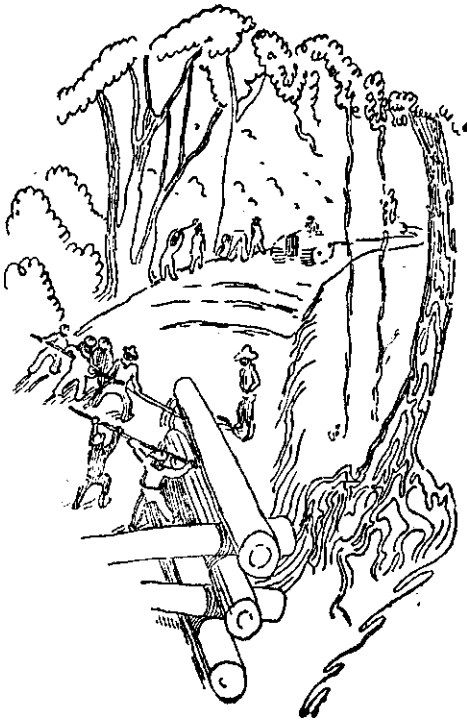
### **¿EN QUÉ CONSISTEN LOS TRABAJOS DE PERFORACIÓN?**

El trabajo de perforación es largo, cansador y costoso.

Fijado el lugar donde, de acuerdo a los estudios de los geólogos se considera la "probabilidad" de encontrar petróleo, se da comienzo a lo que ha dado en llamarse una aventura. Este término no es nada exagerado, ya que se debe tener en cuenta que son muchos los casos en que se han visto malogrados todos los esfuerzos con la consiguiente inversión de grandes su-

mas de dinero al tener que abandonar una perforación por no encontrarse rastros de petróleo.

Estos lugares han sido ubicados en los puntos de características más variadas. Así hay casos en que se encontraron a poca distancia de grandes ciudades, otros en medio de desiertos, avanzando desde la costa hacia el mar, o en medio de grandes selvas o parajes a los cuales era difícil llegar por accidentes del terreno. De ahí, que el trabajo previo para la perforación es el de preparar el terreno, mediante caminos bien afirmados o muelles, según



los casos, que permitan el transporte hasta el lugar elegido, de todo el material por demás pesado y necesario que se debe emplear.



Se organizan luego las cuadrillas de obreros dirigidas por los técnicos perforadores, transportándose máquinas a vapor, motores Diesel o eléctricos, según los casos; tiranterías para armar grandes torres, cables de acero, etc. Se da comienzo a levantar la torre, comúnmente de acero y de 35 metros de altura y en cuya base se instalan los implementos de perforación que a su vez serán accionados por las máquinas ya mencionadas.

### Sistemas

Hay diversos sistemas de perforación. Unos más antiguos que otros.

El más antiguo y que todavía se emplea en algunos casos en la actualidad, es el mismo empleado por Drake para hacer el pozo que reveló la existencia de petróleo en América, o sea, el llamado a "percusión" que consiste en golpes sucesivos que se aplican a las capas terrestres dejando caer el instrumento perforante, que por su dureza y peso va desgranando la superficie que se le opone. Este instrumento perforante se denomina "trépano" y para hacer más efectivo su trabajo, en cada caída se le hace girar lentamente.

Fácil es explicarse que el trabajo en esta forma se hace muy lento, y el avance de la industria petrolera exigió nuevos sistemas más positivos por su rapidez. Se puso en práctica, entonces, uno cuyo trabajo es similar al del taladro de un carpintero, es decir, por rotación, siendo el más usado en la actualidad, aunque en algunos casos, según la naturaleza del terreno, se han debido utilizar el de percusión y este último, en forma que se complementaran.



Un moderno trépano utilizado en las actuales perforaciones.

La rotación que se le imprime al trépano suele llegar desde 80 a 90 revoluciones por minuto, lo que demuestra la importancia del trabajo que puede efectuar.

### **Trépanos**

Existe una gran variedad de tipos, y ello se debe a la necesidad de adaptar el material y sus condiciones a la característica del terreno o más bien a las capas geológicas en donde se debe operar. Algunos presentan en su extremidad dos cuchillas en forma de aletas con filos lisos. En otros casos estos filos son dentados o con garfios. Otros presentan en su extremo ciertas piezas giratorias dentadas al igual que un engranaje, etc.

Dentro de cada tipo de trépano existe una serie, determinada por sus diferentes diámetros de mayor a menor.

Todos estos trépanos presentan un orificio por el que, durante la perforación, se hace circular la inyección a fuertes presiones.

### **Perforación**

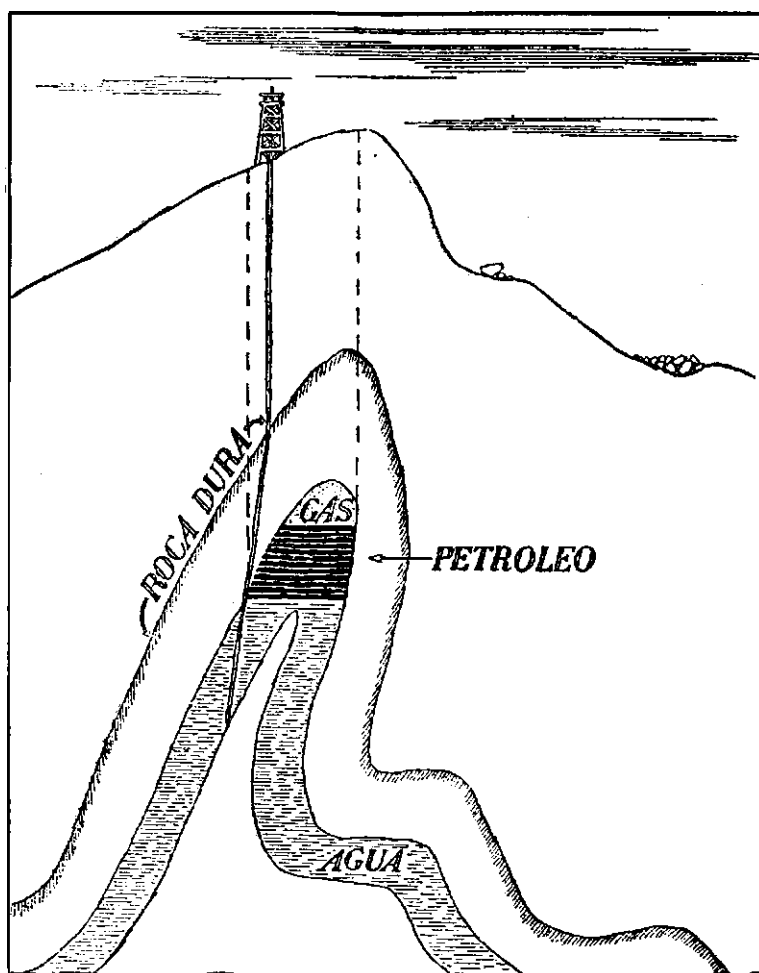
Terminada la instalación de la torre y todas sus maquinarias en condiciones de funcionar, se hace girar el trépano que al efecto se ha colocado al extremo de una barra que hace las veces de eje y que pasa a denominarse "barra de sondeo". Su acción de barrenar contra el suelo hace que se vaya ahondando cada vez más.

A medida que el taladro va penetrando, unas bombas dispuestas para el caso impulsan hacia abajo un poco de lodo especialmente preparado. Por la presión a que está sometido, sale el lodo por la boca del tubo por entre el taladro y por el agujero abierto por éste en la tierra. El lodo circulante ejerce dos funciones importantes: una de ellas, como hemos dicho, consiste en hacer subir las partículas de roca, donde pueden ser analizadas por los geólogos, quienes de ese modo saben en realidad qué se está perforando. La otra, consiste en reforzar las paredes por donde se introduce el tubo, y evitar así posibles hundimientos.

La profundidad de los pozos de petróleo hace que la operación no sea tan sencilla como parece. El petróleo puede ha-

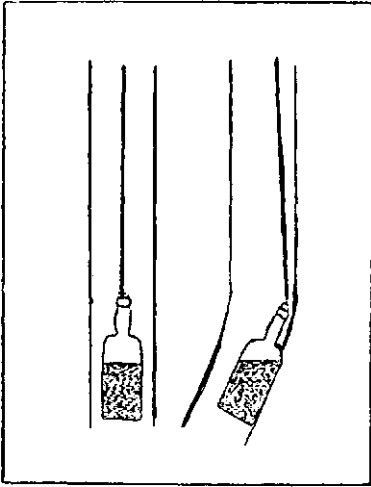
llarse a mil quinientos o a tres mil metros de profundidad. Y también a 4.573 metros, que es la profundidad máxima en la que se halló petróleo.

A 2.440 metros, el taladro se encuentra en el extremo de 400 trozos de barra de poco más de seis metros de largo cada una.



Los yacimientos salteños no miden, por lo general, más de 500 metros de ancho, y son de roca dura. Esto significa que en la faz de la tierra la superficie de trabajo es muy reducida, y, además, ofrece el inconveniente de que si a consecuencia de la roca dura, se desvía levemente la perforación, puede errarse de tocar el depósito petrolero por muy poca distancia, pero, no obstante, errarse igual.

A menudo hay que cambiar el taladro, para lo cual es menester sacar ese inmenso tubo, desarmarlo, poner a un lado las secciones de barras y volverlo a introducir. Esa es la razón por la cual las torres son tan altas. El hecho que el tubo esté en secciones permite apilar éstos al lado de la torre. Para un cambio



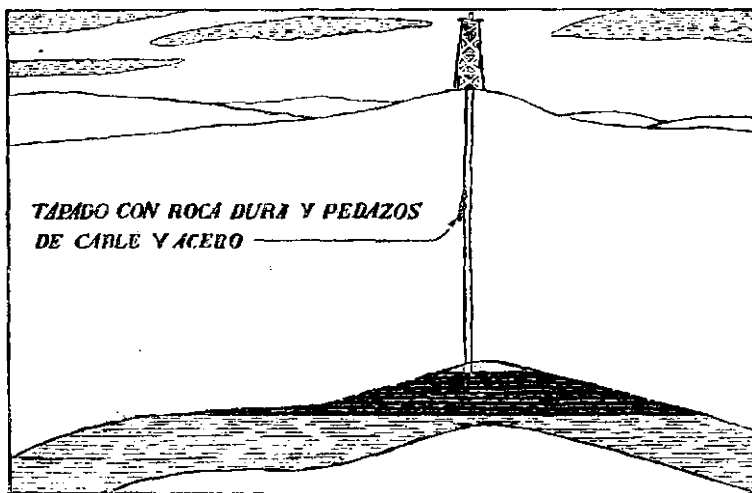
Para saber si la perforación se ha desviado, perdiendo la vertical, se baja una pequeña botellita conteniendo ácido hidrófluórico hasta la mitad. Llegada a la profundidad que se desea verificar, se la deja descansar 20 minutos, para que el ácido coma, en su superficie, el vidrio. Si la perforación está derecha, la botellita queda colgada en estricta vertical y el anillo que marca el ácido en el vidrio queda completamente horizontal (dibujo de la izquierda). Si, por el contrario, el pozo se ha desviado, la botellita descansa torcida, como muestra el dibujo de la derecha, y la marca del ácido indica al perforador exactamente cuántos grados de desviación existen.

mensa y que al contacto con el taladro, se lanza en torrente y se lleva consigo, muchas veces, el taladro y aún la cañería.

de taladro en la operación referida, se trabaja no menos de siete horas y la operación se hace bajo las órdenes del hombre que maneja el motor y la plataforma: el perforador.

En trechos de 30 metros, aproximadamente, se va introduciendo una pesada cañería por el agujero, la que se asegura con cemento. Si se introduce un tramo de cañería y hay que ahondar unos metros más, para pasar la nueva cañería hay que disminuir su diámetro. Y así hay que proceder sucesivamente cuantas veces sean necesarias.

Muchas son las dificultades que se presentan en la perforación de un pozo de petróleo. A veces el taladro da con agua o capas geológicas blandas, escapándose así y aún perdiéndose el lodo circulante. A veces el taladro da contra una capa de gas que se halla bajo presión in-



Cuando un pozo se desvía, debe taparse el desvío con roca dura, acero y pedazos de cable.

Cuando ocurre que el tubo se quiebra o se rompe el taladro, hay que emplear una piezas especiales con las que pueden "pescarse" las herramientas perdidas. La operación, de más está decirlo, es dilatada y costosa. Ocurre a veces que esas herramientas se pierden definitivamente y entonces hay que desviar-se en la perforación y luego proseguir perforando.

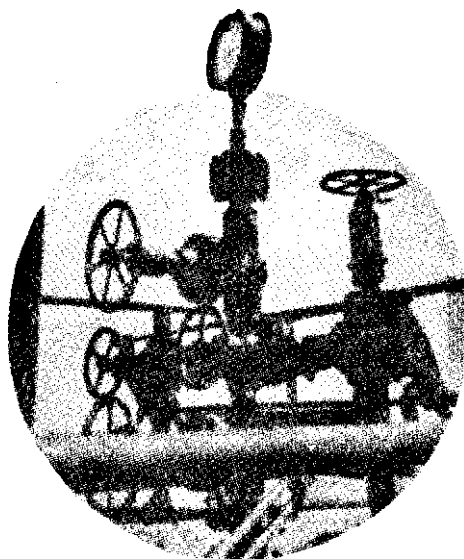
Por fin, después de tantos inconvenientes que pueden presentarse, el taladro llega hasta el punto en que los geólogos esperaban encontrar petróleo.

### **ALGUNOS MÉTODOS EMPLEADOS PARA EXTRAER PETRÓLEO**

Los obreros, mientras se va perforando, se ocupan de montar en el extremo de la cañería que sale de la tierra, una cantidad de tubos y válvulas, que en lenguaje popular de los petroleros, se ha dado en llamar "árbol de Navidad". Cuando han terminado su labor, los trabajadores permanecen —cuando lo indican las circunstancias— a la expectativa para contener el chorro de petróleo al brotar de la tierra.

¡Qué diferencia existe hoy con los tiempos iniciales de la industria, en que los perforadores trataban de adivinar en qué momento el taladro penetraba en la roca petrolífera, donde existía la energía del gas comprimido! Era frecuente en aquellos tiempos que los instrumentos que se empleaban en las perforaciones volaran por el aire, impulsados por esa fuerza desencadenada, haciendo perder grandes cantidades de petróleo crudo, equivalente en muchos casos a miles de toneladas, antes que pudiera dominarse la salida del precioso líquido.

En el momento dado en que el perforador lo solicita, la cuadrilla entra en acción procediendo a sacar el tubo del pozo. A



En el lenguaje petrolero, esto se llama "Árbol de Navidad".

veces al quedar libre el pozo no ocurre nada, después se oye como un rumor en el fondo y tiembla la tierra. El estruendo está acompañado ahora por la salida de una columna de líquido negro, que es petróleo crudo, agua, gas, piedras y lodo, todo lo cual caerá dentro de un pozo previamente preparado.

Por un espacio de tiempo prudencial se deja que el petróleo arroje las impurezas que ha arrastrado y cuando surge limpio, se cierra la válvula y se abren otras que permiten el paso del petróleo por una cañería hacia los depósitos o tanques preparados al efecto.

Lo antedicho se entiende hablando de un pozo donde todo marchaba normalmente. Hay otros en que el petróleo surge antes que sea posible retirar la barra de sondeo, y éstas, con las herramientas anexas, son lanzadas a lo alto por entre la torre, rompiendo todo cuanto halla a su paso. Cuando tal cosa ocurre, los petroleros llaman a lo que queda, "un pozo loco". Algunas veces ha ocurrido que ese torrente de petróleo que surge de la tierra se enciende al tomar contacto con una chispa. Eso se transforma entonces en antorcha gigantesca, cuyas llamaradas se levantan a varios cientos de metros de la superficie.

A veces también ocurre que terminado el pozo, el petróleo no sale espontáneamente y hay necesidad, por lo tanto, de obligarlo a salir por medio de bombas, aparatos de aspiración, etc.

Por regla general, en los pozos nuevos, el flujo del petróleo es bastante voluminoso al principio, pero luego de transcurrido cierto tiempo se modera, hasta normalizarse.

A veces se reduce a propósito el chorro inicial por medio de válvulas y cañerías de menor diámetro, para de tal manera mantener la presión natural en el pozo y dilatar en lo posible el empleo de las bombas.

Otro sistema igualmente en práctica, para la extracción del petróleo, es el de captar el gas que escapa y enviarlo al pozo por medio de bombas para mantener la presión en el fondo del mismo, tan constante como sea posible. De ese modo, se logra prolongar la actividad natural del yacimiento.

Cuando el petróleo deja de salir espontáneamente de un pozo, queda el remedio de impulsar hacia la "arena" petrolífera, aire o gas por medio de bombas, a fin de producir la presión. También se echa agua por el pozo hacia las "arenas"

muy densas, para que ésta empuje el petróleo hacia arriba. Varios son los métodos que para el caso se emplean; el más conocido es el de los cinco pozos, que consiste en forzar el agua por medio de bombas, por cuatro pozos, hasta hacerla llegar al pozo de petróleo, del cual se la extrae también por medio de bombas.



El gas que sube junto con el petróleo, es separado y enviado a los compresores, de donde vuelve comprimido a alta presión, y se inyecta al subsuelo por un caño que baja dentro del otro por el cual surge el petróleo. Así se prolonga y activa la vida útil de un pozo.

Al salir el petróleo del pozo, se lo deposita en tanques separadores, llamados así porque allí es donde se separa el gas natural que viene mezclado con el petróleo. Si el gas posee un elevado porcentaje de vapores de nafta, se lo lleva

a la planta de compresión y absorción, en donde los vapores se convierten en nafta de condensación. Entonces el petróleo pasa a los depósitos, a los cuales se le conduce directamente por cañerías y se deja almacenado.

En los comienzos de la industria petrolera había gran desperdicio de gas natural, porque no era posible evitar su pérdida en el aire.

Todavía en 1905 no había demanda de la nafta de condensación. Posteriormente no tardó en cambiar esa situación y aun cuando el gas que hoy se pierde es mucho, resulta escaso comparado con el que se perdía entonces. En algunos lugares el gas natural tiene tanta demanda como el petróleo crudo, pues se le utiliza como combustible, como gas para iluminación, como combustible para producir negro de humo, el cual es importante en la fabricación de neumáticos, tintas, pinturas, etc.

### **LOS OLEODUCTOS PRECISAN ESTACIONES DE BOMBEO CADA 60 KMS.**

En los países productores de petróleo, la mayor parte, en estado crudo, viaja —o es transportado— desde un punto a otro, por medio de una vasta red de caños subterráneos que hacen las veces de una red ferroviaria, por la cual corrieran trenes de carga, pero en una sola dirección. Eso es lo que llamamos oleoductos.

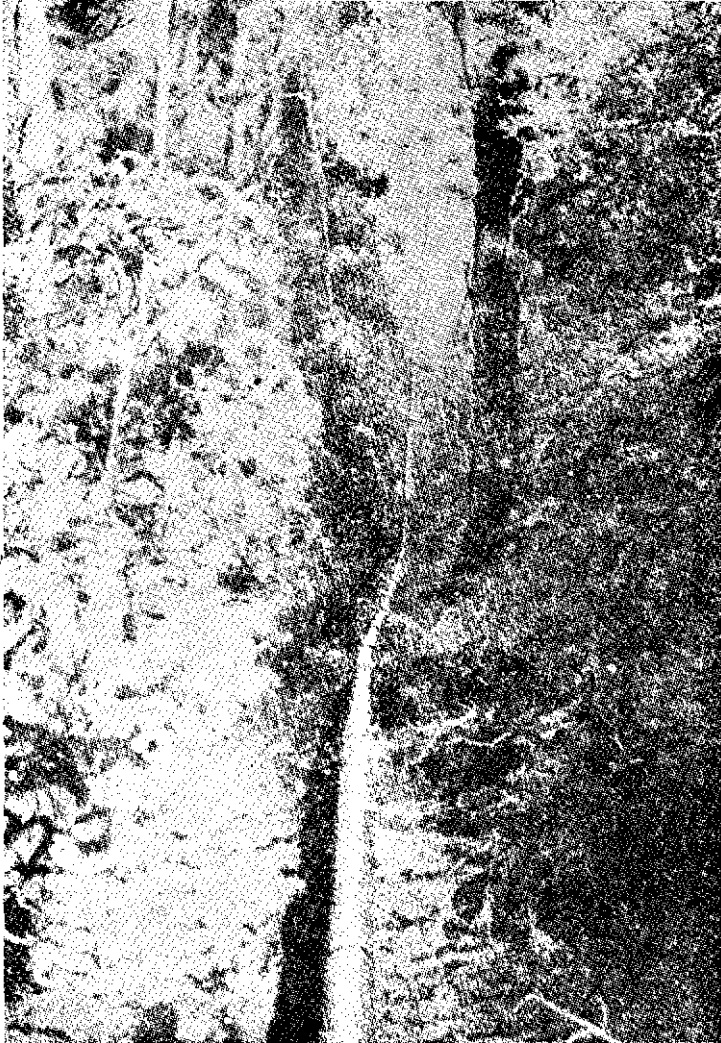
En el mundo existen millares y millares de kilómetros de esa red de caños, que atraviesan distintos países, serpenteando por bosques, estepas, atravesando ríos, trepando a las montañas y descendiendo de ella... Por millones podrían contarse los metros cúbicos que circulan por esas cañerías, incesantemente.

¡Qué diferencia con los carros que sirvieron para el transporte, allá por el año 1870, colmados de barriles y derramando el productos que llevaban a cada barquinazo! Los oleoductos representan el ingenio y la perseverancia de quienes se dedicaron a las actividades del petróleo.

Con grandes mapas y con planos topográficos, los ingenieros tienen la difícil misión de escoger las rutas más cortas



y las más viables, desde los pozos a las refinerías y desde éstas a los puntos de embarque. Es natural que el recorrido de los oleoductos no pase por las ciudades. En todo caso, se evita su paso por ellas.



Aquí va el oleoducto a través de montes y colinas llevando el precioso líquido de un punto a otro. Millones de pesos se invierten en la instalación y conservación de estos caños.

Al determinarse en principio la ruta probable que seguirá un nuevo oleoducto, los técnicos llevan a cabo una minuciosa inspección de la ruta proyectada, sobre el terreno. Si es satis-

factoria, se hace un plano detallado, a fin de tenerlo listo para cuando se decida comenzar la instalación de la cañería.

El primer trabajo consiste en la presencia de una cuadrilla de peones, que procede a limpiar el terreno a todo lo largo de la ruta, talando árboles, limpiando el terreno, sondeando los ríos, ascendiendo a las montañas, etc. Del mismo modo y a fin de transportar todos los materiales, es necesario construir caminos, tender pequeños puentes en las zanjas y hondonadas y construir pequeños túneles para que la cañería pueda atravesar por debajo de las carreteras y de las vías del ferrocarril.

Después de efectuado tal trabajo, entra en acción otra cuadrilla de jornaleros, para tender las secciones de caños de acero a todo lo largo de la ruta, en tanto que otra cuadrilla va acoplando cada uno de los tramos de cañería entre sí. Inmediatamente después sigue la cuadrilla que abre una zanja de un metro de profundidad, aproximadamente, y después se deposita la cañería en el fondo de ella, procediéndose a rellenarla. Cuando las zanjas se hacen en terrenos llanos, se utiliza para el fin una máquina que abre la tierra con suma rapidez.

Cuando es necesario hacer descender al lecho de un río una sección del oleoducto, se precisa el concurso de una chata o pontón. A medida que se acoplan las secciones de la cañería, se depositan en el fondo del río. Posteriormente es indispensable dragar una zanja de dos o más metros de profundidad, para depositar en ella los caños.

La oxidación es uno de los problemas de cuidado, y más serios, que se relacionan con los oleoductos. En algunas partes es menester resguardarlos con un revestimiento de cemento para ponerlos a salvo de la acción corrosiva de la tierra, pero a veces es suficiente darles una mano de asfalto, aplicándolo con pistola o brochas.

Las secciones de la cañerías no son necesariamente del mismo diámetro. En los pozos, varían de 5 a 15 centímetros, en tanto que en los oleoductos pueden ser de 15, 20 y 25 y aún de 30 centímetros de diámetro. Es cierto que el diámetro se determina por anticipado con el fin de facilitar la cantidad del petróleo a transportar y la configuración del terreno en la ruta por donde haya de seguir el oleoducto.

En cada tramo, de cerca de 60 kilómetros, se instalan estaciones de bombeo con el fin de impulsar el petróleo. Las es-

taciones mayores son movidas por motores Diesel o máquinas a vapor, poseyendo bombas secundarias, válvulas de gobierno, teléfono y en algunas hasta telégrafo.

Las bombas trabajan constantemente, impulsando el petróleo hacia la estación siguiente, donde a su vez vuelve a ser impulsado hacia la otra, y así sucesivamente.

Así como los grandes ríos comienzan en arroyos y riachuelos tributarios en las montañas, así un oleoducto tiene su origen en los mantos petrolíferos, en conductos tributarios que van a dar a las cañerías troncales, por las cuales corre el petróleo hasta grandes distancias, ya sea directamente hasta las destilerías o a puertos o estaciones donde se cargan buques o vagones-tanques que en este caso lo llevarían hasta la planta de refinación.

## **LA REFINACIÓN DEL PETRÓLEO CRUDO**

El objeto de la refinación es separar el petróleo crudo en distintos grupos de productos que tienen características semejantes.

Si ponemos un recipiente con agua en el fuego, sabemos que al elevar la temperatura de ésta a  $100^{\circ}\text{C}$  (punto de ebullición de la misma) se transformará en vapor, y después de un tiempo, más o menos largo, todo el agua desaparecerá, es decir, se habrá evaporado.

### **CADA "CORTE" TIENE UN PUNTO DE EBULLICIÓN DISTINTO**

Vamos a suponer ahora que colocamos sobre el fuego un recipiente conteniendo petróleo crudo. Ese crudo hervirá y despedirá vapores a una temperatura muy inferior a  $100^{\circ}\text{C}$ . A título ilustrativo imaginemos que cierta cantidad empezó a evaporarse a  $40^{\circ}\text{C}$ . Si mantenemos constante ese grado de calor, todas las fracciones que se transforman en vapor a ésta o a una menor temperatura se eliminarán, después de lo cual el crudo que aún permanece cesará de emitir vapores condensables, si no se aumenta la temperatura.

Procedemos a elevar la temperatura a 65°C. Esta vez todas las fracciones que se evaporan entre 40°C y 65°C, se eliminarán y continuando sucesivamente de la misma manera, es decir, elevando cada vez más la temperatura, se obtendrá la evaporación de otras fracciones de acuerdo a sus respectivos puntos de ebullición. El refinador continúa tratando estos "cortes", separándolos y purificándolos hasta lograr el producto deseado, y éste puede ser uno de los cientos que se obtienen, tal como podrá observarse por el cuadro sinóptico que se inserta en este folleto. (Pág. 33).

En otras palabras podemos explicar esto, recordando que, contrariamente a lo que acontece con el agua que tiene un solo punto de ebullición, a cuya temperatura se evapora toda, el petróleo crudo está compuesto de innumerables hidrocarburos, teniendo cada uno de ellos puntos de ebullición distintos, de tal manera que, cada vez que en la destilación se eleva la temperatura, se permite evaporar una nueva fracción o serie de fracciones.

El método anteriormente descrito es exactamente lo que se realiza durante la refinación, pero naturalmente el uso de equipos modernos de destilación da un mejor control al proceso de lo que pudiera obtener al utilizar un recipiente común. A veces en la destilación se hace uso del vapor de agua, altas presiones o el vacío parcial, además de mantener un cuidadoso control de las temperaturas.

Un procedimiento interesante entre los muchos que se emplean al margen de lo que podemos denominar destilación directa o simple, es el que se utiliza para aprovechar el gas natural que sale de los pozos y como asimismo el que se recupera durante el proceso de refinación.

El gas natural que sale de los pozos, arrastra consigo microscópicas gotas de nafta sumamente volátil, que hasta hace poco años no se recuperaba, pues se quemaba directamente el gas en los diversos menesteres del mismo yacimiento.

Por otra parte, la evaporación natural del petróleo crudo provocaba la pérdida de las fracciones más ricas de nafta.

Estas dificultades se subsanaron utilizando compresores de gas, que comprimen el elemento a determinadas presiones y temperaturas, haciéndolo pasar por aparatos en los que se encuentra una sustancia que absorbe la fracción líquida, la que de esa manera se recupera. La nafta así obtenida se de-

# Derivados de Petróleo y sus Aplicaciones Industriales

PETRÓLEO CRUDO	GASES HIDROCARBUROS . . . . .	GASES LICUABLES . . . . .	Gas para cortar metales. Gas de alumbrado.	
		ETER DE PETRÓLEO . . . . .		
		POLÍMEROS . . . . .	Combustibles antidetonantes. Aceites lubricantes.	
	DESTILADOS LIVIANOS . . . . .	ALCOHÓLES, ÉSTERES, CETONAS . . . . .	Disolventes	
		ACETILENO . . . . .	Aldehídos . . . . . Resinas Ácido acético . . . . . Esteres Hule sintético . . . . . Negro de acetileno . . . . . Acumuladores	
	DESTILADOS INTERMEDIOS . . . . .	NEGRO DE HUMO . . . . .	Llantas de hule, Tintas, Pinturas	
		NAFTAS LIGERAS . . . . .	Naftas livianas . . . . .	Gasolina para motores de Gas Pentano, Hexano
		NAFTAS . . . . .	Naftas intermedias . . . . .	Gasolina para Aviación Gasolina para Automóviles Disolventes comer- ciales . . . . . Disolvente para hule
	Naftas pesadas . . . . .		Nafta para mezclas Nafta para barnices y pinturas . . . . . Diluentes para lacas Nafta para teñido y desmanchado Substitutos de Aguarrás	
	DESTILADOS PESADOS . . . . .	KEROSENES . . . . .	Kerosene refinado . . . . . Combustible para estufas, tractores, lmparas Aceite señales . . . . . Señales de Ferrocarriles, Faros Aceite mineral . . . . . Huminantes para coches de pasajeros y buques Aceites para absorción de gases	
ACEITES PARA INDUSTRIA . . . . .		GAS-OIL Y DIESEL FUEL-OIL . . . . .	Aceite para carburación de Gas de Agua Combustibles para industrias metalúrgicas Producto básico para fabricación gasolina por destilación destructiva Combustible para calefacción doméstica Combustible ligero para industrias Combustible para motores Diesel Aceite para recuperación de Benzol Aceite para recuperar Gasolina	
	ACEITES LUBRICANTES . . . . .	Aceites Blancos . . . . .	Técnicos . . . . . Aceites para roto de árboles Aceites para máquinas de panaderías y empaquetadora de frutas Aceite para fábricas de dulces Aceite para empaquetadora de huevos Aceite para untar moldes	Medicinales . . . . . Lubricante interno, unturas cremas, ungüentos
Aceites para impregnaciones . . . . . Aceites para lana, cuero, cordelería				
RESIDUOS . . . . .	Aceites Emulsionables . . . . . Aceites para corte de metales, para textiles, papel, cuero			
	Aceites para transformadores eléctricos . . . . . Aceites para interruptores, transformadores, recuperación metales.			
RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	ACEITES PARA INDUSTRIA . . . . .	Aceites para flotación		
		Cera para fábricas de dulces y chicle Velas, lavanderías, lacre, aguafuertes Cera saturante, aisladora Para usos medicinales . . . . . "Parafflow" . . . . . Acidos grasos . . . . . Alcoholes Grasos y Sulfatos . . . . .	Cartón y papel parafinado, para fósforo . . . . . Grasas, Jabón, Lubricante Mezclas de hule, detergentes, agentes humedecedores	
RESIDUOS . . . . .	ACEITES LUBRICANTES . . . . .	Aceites delgados para husos Aceites para transformadores Aceites para usos domésticos Aceites para compresoras Aceites para refrigeradores Aceites para aparatos medidores Aceites para ejes Aceites para automóviles Aceites para motores Diesel Aceites para máquinas Aceites para cilindros de máquinas a vapor Aceites para válvulas Aceites para turbinas	Aceites para asentar el polvo Aceites para templar Aceites para transmisiones Aceites para ferrocarriles Aceites para tintas de imprenta Aceites negros Grasas lubricantes	
		GRASA DE PETRÓLEO . . . . .	Petrolatum . . . . .	Usos medicinales . . . . . Unturas, cremas, ungüentos Jalea de petróleo Usos técnicos . . . . . Compuestos para evitar oxidación Lubricantes Para protección de cables
RESIDUOS . . . . .	RESIDUOS . . . . .	COMBUSTIBLE DE RESIDUO . . . . .	Aceites para preservar madera Combustible para calderas Aceites para fabricación de Gas Aceites para usos metalúrgicos	
		CERA MINERAL DE ALAMBIQUE . . . . .	Materiales para techo	
RESIDUOS . . . . .	RESIDUOS . . . . .	ASFALTO . . . . .	Asfaltos líquidos . . . . . Saturantes para techos, aceites para carreteras Agentes ligadores . . . . . Bases para emulsiones Fluxes . . . . .	
		ASFALTO . . . . .	Asfaltos reducidos a vapor . . . . .	Asfalto para briquetas Para pavimentos Saturantes para techo Bases para pintura Saturantes para pisos
RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	COKE . . . . .	Asfaltos oxidados . . . . .	Para proteger los techos Para impermeabilizar Substitutos de hule Asfaltos aisladores
		COKE ACIDO . . . . .	Carbón para electrodos, cepillos eléctricos, combustible	
RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	ACIDO SULFONICO . . . . .	Combustible	
		COMBUSTIBLES PESADOS	Agentes saponificantes Agentes demulsificantes Emulsificantes	
RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	RESIDUOS DE REFINERIA . . . . .	ACIDO SULFURICO . . . . .	Combustible para refinerías	
		ACIDO SULFURICO . . . . .	Abonos de tierras	

nomina en inglés "Casinghead", que no tiene en castellano una traducción literal, siendo la más apropiada la de "nafta de absorción", y como puede suponerse, es un producto de alta volatilidad, que mezclado con la nafta obtenida de la destilación, le da la primer fracción liviana, es decir, le sirve de "cabeza". La mayor parte de este producto de absorción se obtiene en los pozos, aunque también se logra de los gases que se desprenden de los crudos durante el proceso de destilación en las refinerías.

Siguen en la escala de productos a la nafta de absorción, los distintos "cortes" de nafta y luego las fracciones de kerosene, después el gas oil, aceite lubricante, fuel oil, hasta llegar a los diversos residuos pesados, tales como el asfalto, teniendo cada producto un punto de ebullición mayor. La redestilación subsiguiente permite al refinador separar estas distintas fracciones en "cortes".

El gráfico demostrativo del proceso de la destilación del petróleo que presentamos en este folleto permite formarse una idea general de lo que significa la instalación de una refinería y las operaciones que se llevan a cabo en la misma, con los "crudos" para lanzar luego al mercado los subproductos en condiciones de ser utilizados o aplicados de acuerdo a las más variadas exigencias industriales y particulares.

## **UNIDAD DE CRACKING**

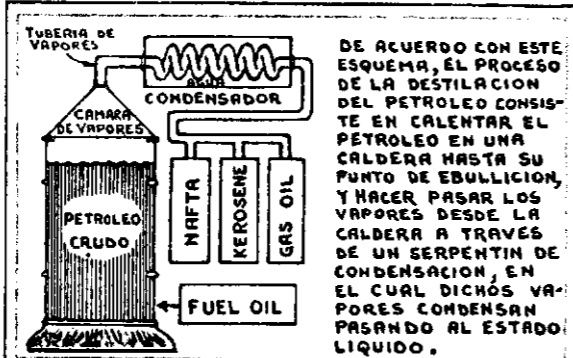
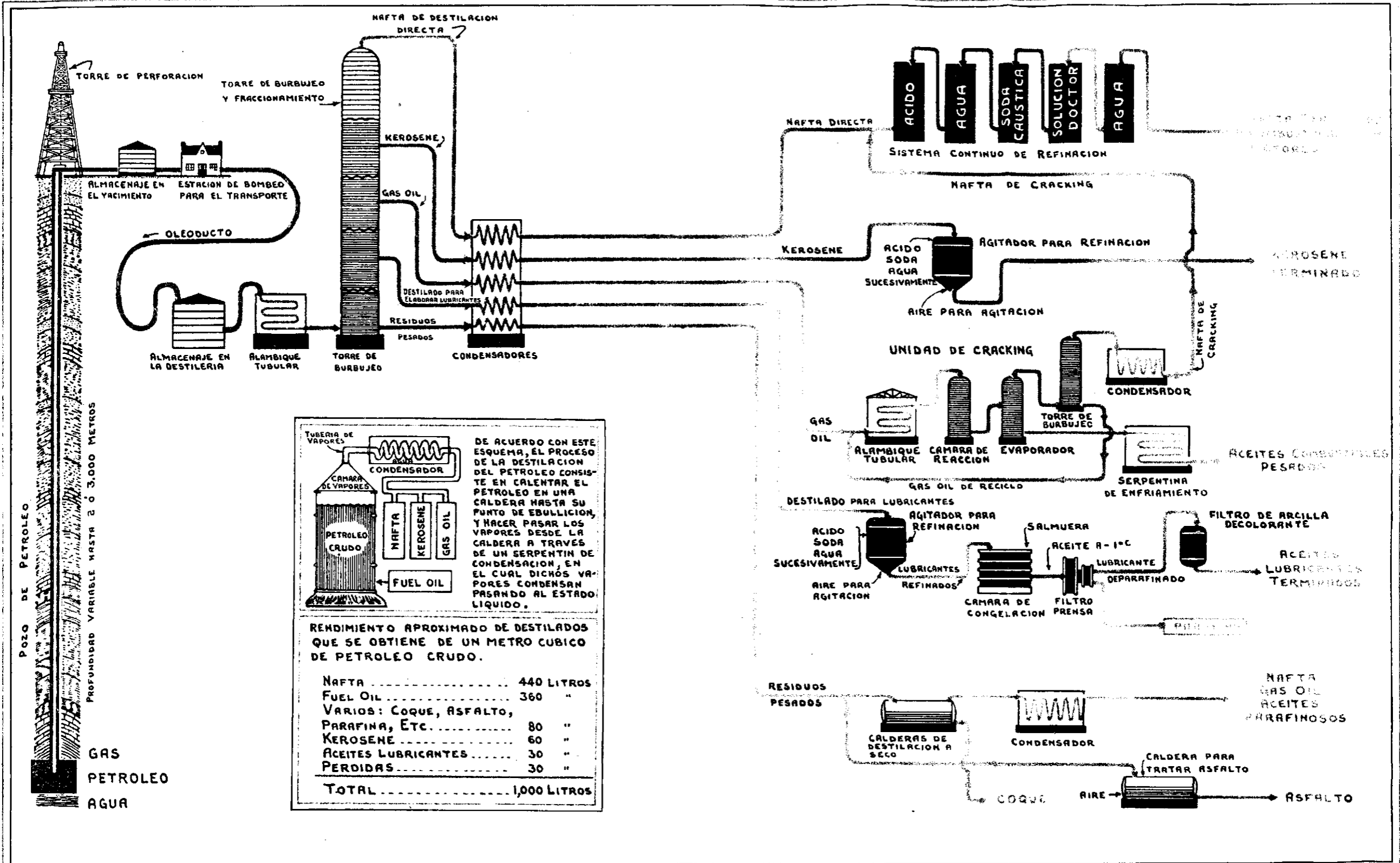
Hemos detallado en forma breve en qué consiste la destilación del Petróleo, o lo que en este caso ha dado en llamarse "destilación directa".

En el gráfico demostrativo del proceso de la destilación se puede observar el que representa la "Unidad de Cracking" y a este respecto creemos conveniente dar una pequeña explicación del proceso que ahí se efectúa.

## **QUÉ ES EL CRAQUEO**

Las moléculas integrantes de los componentes más livianos del petróleo son muy pequeñas y de allí la extrema volatilidad de la nafta y la del kerosene algo menor. En los componentes

# GRAFICO DEMOSTRATIVO DEL PROCESO DE LA DESTILACION



DE ACUERDO CON ESTE ESQUEMA, EL PROCESO DE LA DESTILACION DEL PETROLEO CONSISTE EN CALENTAR EL PETROLEO EN UNA CALDERA HASTA SU PUNTO DE EBULLICION, Y HACER PASAR LOS VAPORES DESDE LA CALDERA A TRAVES DE UN SERPENTIN DE CONDENSACION, EN EL CUAL DICHS VAPORES CONDENSAN PASANDO AL ESTADO LIQUIDO.

RENDIMIENTO APROXIMADO DE DESTILADOS QUE SE OBTIENE DE UN METRO CUBICO DE PETROLEO CRUDO.

NAFTA	440 LITROS
FUEL OIL	360 "
VARIOS: COQUE, ASFALTO, PARAFINA, ETC.	80 "
KEROSENE	60 "
ACEITES LUBRICANTES	30 "
PERDIDAS	30 "
<b>TOTAL</b>	<b>1,000 LITROS</b>

POZO DE PETROLEO  
PROFUNDIDAD VARIABLE HASTA 2 O 3,000 METROS

GAS  
PETROLEO  
AGUA

más pesados del petróleo las moléculas son más grandes y la volatilidad menor y por tal motivo, cuando se han destilado las partes más livianas o sea la nafta y el kerosene, quedan en el crudo el gas oil y el fuel oil menos propensos a transformarse en gases. Se descubrió que sometiendo estas fracciones más pesadas al calor intenso, las moléculas se rompen haciéndose tan volátiles como las livianas; de manera tal, que si estos elementos más pesados son llevados a un alambique construído a propósito y sometidos a una temperatura suficientemente alta, evitando al mismo tiempo la pérdida de gases, las moléculas más grandes se subdividirán en más pequeñas y como consecuencia los compuestos pesados serán convertidos en nafta. Este proceso es conocido como el "craqueo". Esta nafta de cracking se mezcla luego con la destilación directa, consiguiendo, por lo tanto, un mayor volumen de rendimiento de este producto, sobre el que hubiera resultado de una destilación común. Con las prácticas actuales solamente una parte de las moléculas más pesadas pueden ser transformadas en nafta, convirtiéndose el resto en productos más pesados.

## **RESEÑA EXPLICATIVA SOBRE EL MUESTRARIO DE PRODUCTOS DE PETRÓLEO**

De los comentarios que anteceden se demuestra que de la destilación y refinación del petróleo crudo se obtiene una extensa serie de subproductos o derivados en estado gaseoso, líquido o sólido, cada uno de los cuales tiene una aplicación o uso determinado en las múltiples necesidades de la vida moderna. Creemos oportuno aclarar que en el muestrario que presentamos de derivados del petróleo, por comprensibles razones de espacio, se han colocado muestras de los productos principales, de utilización más común y conocida.

### **PETRÓLEO CRUDO. — SU CLASIFICACIÓN**

Existe una gran variedad de tipos de petróleos crudos. Algunos son tan flúidos como el agua y casi incoloros; otros son más pesados, tal vez marrones, verdes o de un color ám-



bar; aún más, hay otros que son negros y adhesivos como el alquitrán.

Para su propia conveniencia el refinador los clasifica en cuatro grupos, según lo que él llama sus bases. Cada base tiene definidas sus características físicas y químicas; y los productos obtenidos de cada uno de estos cuatro tipos de crudo han sido hallados, por la experiencia, de mayor adaptación a ciertos y determinados usos.

**Crudos de base nafténica.** — Estos aceites contienen una parte relativamente alta de fracciones volátiles, es decir, compuestos que se evaporizan con facilidad y en algunos casos excepcionales son tan livianos que son casi nafta pura. En general los crudos nafténicos rinden combustibles excelentes para motores a combustión interna.

**Crudos de base parafínica.** — Los crudos parafínicos más livianos rinden buenos aceites de quemar sin formar humo al ser encendidos. Otros tienen una fluidez constante y una tendencia a resistir el calor, siendo por estas razones especialmente adaptados para la elaboración de lubricantes. Las parafinas pesadas contienen cristales blancos que al ser separados y refinados dan el producto conocido por cera parafinosa, o parafina.

**Crudos de base asfáltica.** — Estos aceites tienen una estructura compleja que no se conoce químicamente en su totalidad y contienen además de hidrógeno y carbón una gran cantidad de azufre. Al ser dilatados rinden una gran cantidad de asfalto para uso en caminos, etc. Al mismo tiempo, los crudos de base asfáltica nos dan la mayoría de nuestros combustibles pesados.

**Crudos de base mixta.** — Ningún crudo es enteramente nafténico, parafínico o asfáltico en su estructura química. Por ejemplo: un aceite parafínico, con una predominación de este tipo, contendrá al mismo tiempo una cierta cantidad de compuestos que son de caracteres nafténicos o asfálticos.

Hay ciertos campos de producción donde el petróleo está compuesto de crudos nafténicos, parafínicos y asfálticos en proporciones tan igualadas, que no sería exacto clasificarlo en cualquiera de estos tipos. Por esta razón se hace una cuarta clasificación conocida por crudos de base mixta.

## MUESTRARIO DE ESTUDIO

**MUESTRA N° 1, PETRÓLEO CRUDO.**—Esta es una muestra de petróleo crudo tal como sale de los pozos y al que se ha extraído, por decantación, la arena u otros residuos del subsuelo con que viene mezclado. Es el producto base del que se obtienen innumerables derivados y a cuyos principales nos referimos en esta relación.

**MUESTRA N° 2, NAFTA PARA AVIONES.** — Esta es la nafta especialmente refinada para usos de aviación y su color azul se le da para indentificarla como tal y por ser mezclada con tetraetilo de plomo, producto que se le agrega para darle mayor potencia.

**MUESTRA N° 3, NAFTA ESSO para Automóviles.**—Como lo indica su nombre, esta nafta se emplea en motores de automóviles, como también en aquellos de camiones, tractores a gasolina, etc. El color anaranjado que presenta, se le da exclusivamente para fines de identificación y por estar mezclada, en proporción conveniente, con tetraetilo de plomo.

**MUESTRA N° 4, NAFTA SOLVENTE.**—Se denominan solventes aquellos productos que se obtienen mediante una destilación especial destinados a ser usados en la industria como un elemento de elaboración, no siendo aptos para emplearse como combustibles en motores.

Para algunos usos, tales como la extracción de aceites comestibles, se requiere no solamente una determinada destilación, sino que sus puntos iniciales y finales de ebullición sean prácticamente exactos y que el producto esté libre de impurezas.

**Aplicaciones y usos.**—Estos solventes son de uso indispensable para la extracción de aceites comestibles, para la fabricación de artículos de goma, tales como zapatillas, guantes, neumáticos, telas impermeables, etc.

También se utilizan en la industria del vidrio mediante sopletes, para fundir los bordes de copas, jarrones y demás recipientes. En la industria textil se utilizan igualmente estos solventes para desengrasamiento de las fibras para el hilado y también para los tejidos.

Tienen asimismo aplicación en las artes gráficas, para la preparación de tintas fluidas para la impresión de rotograbado, litografía, etc., y en general este producto puede reemplazar, para usos industriales, productos tales como Benzol, Xilol, Sulfuro y Tetracloruro de Carbono, con la ventaja de su apreciable menor costo, empleándose, además, en ciertas prácticas medicinales reemplazando al éter y alcohol, en la limpieza de heridas, piel y remoción de emplastos.

**MUESTRA N° 5, PARAFINA "CALORÍA".**—La parafina se usa ampliamente en la calefacción doméstica como combustible para calentadores, cocinas, estufas, etc. También se utiliza en lámparas de alumbrado y extensamente para operar aquellos tipos de tractores cuyos motores han sido diseñados para esta clase de combustible.

**MUESTRA N° 6, VARSOL (Aguarrás Mineral).**—Este producto se utiliza como sustituto del Aguarrás Vegetal en la fabricación de pinturas y solventes de esta industria, en cuyo caso se provee mezclado con cierto porcentaje de aceite de pino identificándose con el nombre de Varsol N° 1. El N° 2, que es el mismo producto, sin el agregado a que se ha hecho referencia, tiene amplia aplicación como desmanchador en lavanderías y tintorerías, reemplazando también satisfactoriamente al N° 1 en la industria de pinturas.

**MUESTRA N° 7, PETRÓLEO COMBUSTIBLE (Fuel Oil).**—Este derivado del petróleo se usa como combustible para quemar en hornos y calderas en reemplazo de leña o de carbón, o bien en combinación con este último.

**MUESTRA N° 8, PETRÓLEO DIESEL (Diesel Fuel Oil).**—Este producto, más delgado que el tipo anterior (Fuel Oil), se refina especialmente para usarlo como combustible de motores Diesel fijos, marinos o aquéllos que accionan toda clase de vehículos motorizados.

## LUBRICANTES

¿Quién inventó la lubricación? Nadie lo sabe. Su inventor es uno de los tantos benefactores anónimos de la humanidad. La historia no hace mención de la primera persona que conci-

bió la idea de reducir la fricción y, por consecuencia, no existe un monumento a la memoria de ese soldado desconocido de la industria, que resolvió, tal vez sin saberlo, uno de los grandes problemas de la mecánica aplicada, que ha permitido, con el andar del tiempo y la evolución natural, llegar hasta la época presente del "maquinismo".

La lubricación ha hecho posible el funcionamiento de toda la maquinaria que conocemos, en sus aspectos más variados y múltiples.

Desde el elemental plano inclinado hasta la más poderosa turbina, pasando por la serie casi interminable de máquinas y motores de vehículos, locomotoras, usinas eléctricas, transatlánticos, aviones, etc., en todos la lubricación permite y facilita el trabajo, haciéndose presente bajo la forma de aceites o grasas.

Un combustible puede ser reemplazado por otro en cualquier máquina, necesitando, en el peor de los casos, introducir modificaciones en las mismas, pero el lubricante no puede ser substituído por nada, porque su función reside en la neutralización de fuerzas y factores naturales, la fricción y el calor, que son principios inmutables en la vida física, y que, por lo tanto, el hombre no puede anular.

Sabemos, por cierto, que el uso del petróleo para fines de lubricación es de empleo relativamente moderno, ya que anteriormente al empleo de los aceites minerales, ésta se efectuaba utilizando substancias vegetales o animales, tales como el aceite de ricino, grasas y sebos animales, aceite de ballena, etc.

La invención del automóvil trajo aparejado el desarrollo de los aceites de petróleo, específicamente adaptados a las necesidades de los mismos.

Al tratar sobre aceites lubricantes, debemos hacerles presente que existen de los mismos una variedad muy grande, de acuerdo a sus diferentes aplicaciones.

**MUESTRA Nº 9, ESSOLUBE, para motores de automóviles.**— Este aceite es refinado especialmente para motores de automóviles, microbuses, camiones, tractores, etc. La muestra corresponde al grado SAE. 20, existiendo dentro del mismo grupo los grados SAE. 10, 30, 40, 50, 60 y 70, o sea del más delgado al más grueso, según sean las condiciones y trabajo que deban desempeñar.

**MUESTRA N° 10, UNIVOLT.**—Aceite de óptima calidad para ser empleado en transformadores e interruptores eléctricos. Es químicamente neutro y tiene gran resistencia dieléctrica. Debido a su muy bajo punto de congelación, puede ser empleado en transformadores que estén instalados a la intemperie y expuestos a bajas temperaturas.

**MUESTRA N° 11, CYLESSO, para cilindros de máquinas a vapor.**—Este es un grupo de aceites de la más alta calidad de base parafínica obtenible en el mercado para la lubricación de cilindros de máquinas a vapor. Se distinguen por sus altos índices de viscosidad, altos puntos de inflamación e ignición, y extraordinaria resistencia a la oxidación. Estos aceites se pueden obtener ya sea como minerales puros o compuestos, dependiendo del servicio en que se van a emplear.

**MUESTRA N° 12, SPINESSO.**—Aceites de calidad óptima, especiales para la lubricación de carretes, husos y otros tipos de ejes de máquinas textiles que trabajan a altas velocidades. Se distinguen por su excelente resistencia al desarrollo de acidez y depósitos gomosos, pudiendo, por consiguiente, ser empleados por largos períodos de tiempo, sin necesidad de efectuar limpieza de las partes que lubrican.

**MUESTRA N° 13, 303 ENGINE OIL, DELGADO, para maquinaria agrícola.**—Este aceite lubricante, como su nombre la indica, es especial para la lubricación de descansos de maquinarias agrícolas en general. El tipo "Grueso" para maquinaria agrícola, como también para cilindros de máquinas a vapor, especialmente Locomóviles, que trabajan en estas faenas, se conoce con el nombre de 920 CYLINDER OIL.

**MUESTRA N° 14, ZERICE.**—Aceites lubricantes livianos que se recomiendan para la lubricación general de maquinarias y especialmente aquellas expuestas a temperaturas muy bajas. También se recomiendan para la lubricación de compresoras frigoríficas.

**MUESTRA N° 15, TERESSO, para cilindros de motores Diesel.**—Estos son los aceites más finos refinados, de petróleos escogidos, de base parafínica en una amplia escala de viscosidades y que tienen aplicaciones en la lubricación de turbinas a vapor, motores Diesel y, en general, son aptos para toda clase de maqui-

naria delicada. Se distinguen por su alto índice de viscosidad, alto punto de inflamación, gran resistencia a la oxidación y formación de depósitos gomosos, como también, por su rápida separación en presencia de humedad o agua.

**MUESTRA N° 16, MARCOL (Vaselina líquida).**—Este producto pertenece al grupo de aceites blancos empleados extensamente en preparaciones medicinales y farmacéuticas, en productos de belleza de la industria de perfumería como cremas, brillantinas, pomadas, etc., y diversas otras aplicaciones; en los moldes y rodillos de fábricas de caramelos y fideos, etc.

**MUESTRA N° 17, PAVING 41/50, asfalto para pavimentos tipo "Concreto Asfáltico".**—Este tipo de asfalto se emplea para pavimentos en los que previamente se ha mezclado este asfalto en caliente, con piedra chancada antes de extenderlo sobre la superficie a pavimentar. La cifra 41/50, indica el "Punto de Penetración", o sea, el grado de dureza del producto sin mezcla y a una temperatura standard.

**MUESTRA N° 18, BINDER "C", asfalto para pavimentos.**—Este tipo de asfalto se emplea para pavimentos tipo penetración, o sea, en aquellos pavimentos que se construyen extendiendo el asfalto en caliente sobre una superficie de chancado o ripio previamente preparada.

**MUESTRA N° 19, ROOFING ASPHALT, asfalto para impermeabilización.**—Este producto, aplicado en caliente, se emplea para la impermeabilización de terrazas, azoteas, techos y otras obras donde es necesario evitar las filtraciones de agua o humedad.

**MUESTRA N° 20, PARAFINA SÓLIDA.**—Producto derivado del petróleo, especial para la fabricación de velas; tiene, además, diversas aplicaciones: para la preservación de quesos, en la preparación de papeles parafinados que se utilizan para empaquetar productos que deben ser protegidos de la humedad, como impermeabilizante de envases de cartón, de madera, etc., fabricación de flores y frutas artificiales, fabricación de cera para pisos y pastas para calzado, etc.

**MUESTRA N° 21, PARMO BLANCA N° 1, (Vaselina sólida).**—Producto derivado del petróleo que se utiliza extensamente para aplicaciones farmacéuticas y medicinales, como también en

la industria de perfumería, para pomadas, ungüentos, etc. La muestra corresponde al tipo más purificado, existiendo otros que se utilizan en casos donde no es necesario emplear un producto muy refinado.

## GRASAS

La composición de una grasa es la siguiente:

$$\text{Grasa} = \text{Aceite Mineral} + \text{Jabón}$$

Se usa el término "jabón" para describir el producto obtenido del cocimiento de cualquier tipo de grasa animal o vegetal con un álcali, tal como la cal hidratada o la soda cáustica.

De acuerdo con el tipo de grasa utilizada, la naturaleza del álcali y el proceso de saponificación, se obtienen los distintos tipos de jabones. El jabón que convierte al aceite mineral en una grasa, es el elemento que imparte las distintas propiedades e indica el tipo del producto. Por esta razón existen grasas con base de cal, base de soda, además, de ciertos productos especiales elaborados con jabones de aluminio, de plomo, etc.

**MUESTRA N° 22, ESSOLEUM CHASSIS LUBRICANT, para chasis de automóviles.**—Esta grasa es especialmente elaborada para utilizarla en las graseras del chasis de automóviles y otros vehículos motorizados.

**MUESTRA N° 23, ANDOCK LUBRICANT M-275.**—Grasa de consistencia esponjosa, de la más alta calidad, elaborada especialmente para la lubricación de descansos a bolitas o rodillos. Cumple con las especificaciones establecidas por los principales fabricante de esta clase de descansos. Es de fácil aplicación, ya sea por medio de pistola o a mano y debido a que es un producto químicamente neutro, no sólo lubrica los descansos, sino también los protege contra la oxidación. Esta grasa no debe emplearse en descansos que estén expuestos a contactos con humedad o agua, para lo cual se elaboran tipos especiales.