

El Petróleo

Química Electiva

Área Biológica

30, de Marzo, 2005

El petróleo

Introducción

Las investigaciones históricas han comprobado que desde la prehistoria se conocen depósitos superficiales de petróleo, así, el hombre paleolítico utilizaba la brea o alquitrán en sus construcciones. Con betún, asfalto derivado del petróleo, se asentaron los ladrillos de la torre de Babel y se calafateó el arca de Noé. Los egipcios lo utilizaron en embalsamamientos por lo menos desde el 7 000 a. C. Los chinos utilizaron el gas que emanaba del petróleo para iluminar y temperar sus hogares y para cocer alimentos. Pero fue en 1859, cuando Edwin L. Drake perforó el primer pozo petrolífero en Estados Unidos, en el período en que una segunda revolución industrial estaba comenzando, por lo cual la exploración petrolera cambió totalmente las formas de alumbrado, lubricación, y combustión a fines del siglo XIX. La invención del automóvil y las necesidades energéticas de la I Guerra Mundial convirtieron a la industria del petróleo en una de las potencias en el mundo industrial.

Es así como, de una u otra forma, para nadie resulta desconocido el significado de la palabra petróleo, todo el mundo de forma directa o indirecta lo necesita. Es un recurso fósil no renovable del cual el ser humano, especialmente hacia el siglo XX ha obtenido un gran provecho.

El petróleo nos proporciona fuerza, calor y luz; lubrica maquinarias, en efecto cada día usamos los productos derivados del petróleo crudo como combustibles en motores de automóviles, aviones y barcos, en plantas generadores de electricidad; en calderas para obtener energía térmica, en fábricas, hospitales, etc. También derivan de él productos como por ejemplo el asfalto, con el cual se pavimentan muchas carreteras y caminos de nuestro país. Se puede decir que nuestra vida depende de la existencia del petróleo y estamos tan habituados a disponer de estos productos y quemarlos que no apreciamos el hecho que son productos no renovables, por lo que resulta necesario utilizarlos con racionalidad, para que sus reservas duren lo más posible.

En este trabajo les queremos mostrar de manera específica lo que es el petróleo, su origen, su composición, las formas de extracción, la refinación de él, sus derivados, el petróleo en Chile y hasta cuando nos podría durar. Ya que todos escuchamos día a día sobre el petróleo, sabemos que es uno de los productos más prósperos de la industria, ya que nos genera energía y un sin fin de otras cosas, de manera que con este trabajo podremos explicarles a ustedes más sobre él y no quedarnos en la ignorancia.

¿Que es?

Es un líquido oleoso bituminoso de origen natural compuesto por diferentes sustancias orgánicas. Se encuentra en grandes cantidades bajo la superficie terrestre y se emplea como combustible y materia prima para la industria química. La palabra petróleo, etimológicamente quiere decir Petro: Roca, Oleum: aceite. Es decir, gramaticalmente quiere decir aceite de roca.

Esta sustancia al contener grandes cantidades de carbono, tiene gran cantidad de compuestos formados con

hidrogeno, llamados hidrocarburos. Estos hidrocarburos pueden estar en estado sólido, líquido o gaseoso. En el primer caso es un aceite al que también se le dice crudo. En el segundo se le conoce como gas natural. También suele contener pequeñas cantidades de nitrógeno, azufre, oxígeno y elementos metálicos.

Origen

Existen tres teorías sobre el origen del petróleo, estas son:

- Teoría inorgánica de Mendeléev

El petróleo se habría formado por la acción del agua sobre carburos metálicos y acetileno, los demás componentes se habrían producido por reacciones químicas posteriores. Esta teoría ha sido descartada ya que no explica la presencia de fósiles animales y vegetales en los yacimientos.

- Teoría inorgánica de Thomas Gold

Sugiere que el petróleo se habría generado a partir de los meteoritos que cayeron sobre la tierra hace millones de años, esta teoría genera cada vez más seguidores ya que la NASA ha comprobado que la atmósfera de otros planetas contienen metano.

- Teoría orgánica de Engler

Según esta teoría el petróleo proviene de zonas muy profundas de la tierra o el mar, donde se formó hace millones de años. En esa época en el mar abundaban pequeños organismos, los cuales al morir dejaron restos de materia orgánica en el fondo del mar. Estas se fueron cubriendo con capas de lodo y sedimentos lo cual formó zonas de altas temperaturas y mucha presión, lo que facilitó la lenta transformación de la materia orgánica en petróleo o hidrocarburos.

Esta última teoría es la que ha sido más aceptada por los científicos, a pesar de que tiene partes inconclusas.

Composición

El petróleo crudo es un líquido oscuro de olor repugnante cuando contiene grandes cantidades de azufre, los derivados como el kerosene o la bencina tienen un olor aromático. Este se compone de una mezcla de varios centenares de hidrocarburos compuestos por átomos de hidrogeno y carbono.

Aunque el petróleo se le conoce como el oro negro, este también se presenta en diferentes colores. Por transmisión de la luz los crudos también pueden ser amarillo pálido, tonos de rojo, marrón hasta llegar a negro. El crudo más liviano o condensado llega a tener un color blanquecino, lechoso y a veces se usa en el campo como gasolina cruda.

El carbono es tetravalente, es decir forma 4 enlaces covalentes con otros átomos. Pudiendo así formar enlaces simples, dobles o triples.

Extracción del petróleo

Desde la antigüedad el humano ha usado el petróleo como una herramienta muy útil para vivir, aunque en el pasado el petróleo era mucho más fácil de encontrar, ya que este aparecía naturalmente en ciertas regiones terrestres. Por eso es que antiguas civilizaciones como los babilonios y asirios lo usaban para pegar ladrillos y las tribus precolombinas lo usaban para pintar estatuas. Pero ahora, el oro negro es la fuente de energía mas utilizada en el mundo y su extracción es muy complicada, ya que los yacimientos de crudo se encuentran a miles de metros debajo de la superficie.

A continuación daremos a entender como el hombre extrae el petróleo.

Para saber como se extrae el petróleo hay que primero saber como se encuentran los yacimientos de crudo. Los científicos utilizan la geología y la geofísica, para ver que ocurre dentro de la tierra y donde se encuentran los depósitos petroleros. Aunque hay diferentes formas de encontrar los depósitos, siempre se utilizan tres elementos fundamentales: una fuente sísmica, sensores y un equipo de registro.

- **A) Una fuente sísmica:** Para producir el mini sismo se necesitan explosivos, pesos vibratorios o martillos neumáticos que envían ondas de energía a las capas terrestres.
- **B) Sensores:** Estos aparatos sirven para captar las ondas que emanan de los yacimientos al provocar el mini sismo. Las ondas son captadas por los geófonos.
- **C) Un equipo de registro:** este equipo esta conectado con los sensores para captar y registrar las vibraciones con los sismógrafos.

Con estos datos los científicos crean una imagen de las capas terrestres a partir del tiempo en que demoran las ondas en volver a la superficie. Estos una vez recogidos, deben analizarse e interpretados para definir si es que se deben hacer pruebas más intensivas en el lugar que se sospecha. Cuando las posibilidades de que haya un yacimiento son altas gracias a las pruebas sísmicas que se hicieron, se procede a excavar para descubrir.

La técnica más común para descubrir los yacimientos es de la **perforación rotativa**, que es un sistema mecánico de excavación que se usa tanto en tierra como en mar. Para empezar se procede a perforar un pozo de sondeo prospectivo, el cual excava grandes profundidades para encontrar los pozos. En un sistema de perforación rotativa se encuentran los siguientes elementos: equipo de extracción, trépano, tubería-vástago, equipo rotatorio, equipo de tratamiento del barro circulante, sistema antierupciones, fuente de alimentación.

- **A) Equipo de extracción:** Esto consta de un mástil o una torre de 45 metro app. de altura, que dirige la excavación y que sostendrá los respectivos equipos. Aquí se encuentran los motores, el equipo rotatorio, entre otros aparatos para controlar la excavación. De aquí sale el trépano para empezar a excavar.
- **B) Trépano:** Este es el aparato responsable de la excavación. Consiste de tres conos con diente endurecidos para el corte. Para una mejor excavación se usa polvo de diamantes en los conos del trépano, ya que el diamante es la roca más dura. También se puede usar acero endurecido como herramienta de corte. El trépano utiliza un doble movimiento para excavar: avance y rotación.
- **C) Tubería-vástago:** estas tuberías se usan cuando la perforación se hace muy profunda para alargar la capacidad de la excavación.
- **D) Equipo rotatorio:** Esto sirve para hacer rotar al trépano con la varilla de arrastre.
- **E) Equipo de tratamiento del barro circulante:** Este equipo sirve para bombear barro a la perforación y así suavizar los contornos, reducir la fricción e impedir las erupciones. A medida que el trépano perfora y rompe la tierra, este barro (Mezcla de agua, sólidos y aditivos químicos) es responsable de extraer el material triturado y enfriar el trépano. Además este barro ayuda a sostener las paredes del pozo.
- **F) Sistema antierupciones:** Cuando se alcanza el petróleo y este está a altas presiones, este puede subir rápidamente por la perforación y producir una erupción, por eso es que este sistema cierra el pozo antes de que se produzca la catástrofe.
- **G) Fuente de alimentación:** Aquí se encuentran los motores, que accionan todo el sistema para que este funcione.

Esta actividad de sondear los suelos suele suceder las 24 horas del día hasta encontrar el yacimiento. Normalmente la perforación se produce en sentido vertical, pero también, gracias a las barras articuladas esto se puede hacer en ángulo, lo que se llama perforación direccional. Este tipo de perforación se usa para soslayar obstáculos. A medida que la perforación llega a su final ingenieros, geólogos y el equipo que dirige la excavación deben determinar si hay suficiente petróleo para completar el pozo o abandonar la perforación.

Cuando se determina que hay cantidades comerciales de petróleo, se diseña un plan para conseguir una velocidad rápida de producción a un bajo costo. **Los pozos surgentes** tienen la fuerza y la presión suficientes para sacar el petróleo a la superficie, pero hay otros pozos que no poseen esta fuerza por lo que hay que emplear técnicas diferentes para su explotación.

En la producción de un pozo surgente se utilizan segmentos con cubiertas de acero cementado llamados **tubos de producción**, al igual que conductos con cubiertas de acero y hormigón denominados **entubados**. En el extremo del entubado ya en la superficie se encuentra la cabeza del pozo llamada **árbol de Navidad**, que sirve para controlar el flujo del petróleo. En los pozos que no tienen fuerza propia, se tiene que usar diferentes técnicas para sacar el petróleo como las **bombas** y la inyección de agua o gas. Desde estos pozos no solamente se extrae el crudo, sino también que una cantidad de otras sustancias como: el gas natural, sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono, agua, etc.

Estos aparatos para extraer el oro negro (árbol de Navidad, bombas, etc.) están conectados a la **Estación de Producción**, que se encarga de tratar el crudo, el gas y los otros materiales para su transporte y posterior refinación. Para transportar el petróleo hacia las refinerías se usan diferentes tipos de transportes como: vagones-tanques del ferrocarril o camiones con acoplado.

Al igual que la extracción de petróleo vía terrestre, también esta la extracción marina del petróleo.

En este caso, es posible extraer petróleo gracias a pozos ubicados bajo el mar y a las **plataformas**, dedicadas a extraer el crudo. Estas plataformas se encuentran en la superficie, pero están construidas encima del nivel acuático. En las plataformas también se extrae gas y condensado (una calidad ligera de petróleo), pero estos son separados por la plataforma del petróleo. El tamaño de estas plataformas depende de cuan grande sea el yacimiento o de cuantos yacimientos tiene esta conectados, también influye la cercanía con la costa. El sistema de extracción de la plataforma es muy parecido al que se usa en la tierra, pero estos yacimientos deben esperar vías de transporte para poder extraer el crudo. Para poder transportar las grandes cantidades de petróleo a las costas donde se encuentra el terminal marítimo, se deben usar **buques petroleros**, también llamados barcos cisterna o buques-tanque, con bodegas de gran capacidad.

Los geólogos y los encargados de una perforación petrolera, nunca están 100% seguros de cuan profundo es el yacimiento, es por eso que en Mendoza se han registrado profundidades de los 1.500 metro hasta los 1.800, pero en Salta se ha perforado hasta los 4.000 metros de profundidad.

Actualmente se extraen alrededor de 72 millones de barriles al día, esto significa que anualmente se extraen 26.200 millones de barriles aproximadamente, lo cual verifica la gigantesca demanda de petróleo en el mundo por ser la fuente de energía mas usada en el mundo (56% de toda la energía usada en el mundo) y lo cual entierra cada vez más la realidad de que algún día muy cercano, nos quedaremos sin este preciado combustible.

Refinación



Una vez que el petróleo llega a las plantas se almacena en grandes estanques dependiendo de su procedencia, ya que cada crudo tiene pequeñas diferencias según sea su lugar de origen.

La refinería trabaja según las necesidades de la sociedad, es decir en verano, se produce más diesel y bencinas, ya que la población viaja por el país, y en invierno se debe producir más kerosene y parafina, ya que todos nos quedamos en la casa con las estufas prendidas. Para la refinería poder lograr este balance, mezcla distintos tipos de crudos para producir mas bencina o mas kerosene según la época.

Una vez hecha la mezcla de crudos, es trasladada hacia un horno por medio de tuberías con bombas. En el horno hay una temperatura de 350/500°C, lo cual permite que se rompan algunos enlaces de los hidrocarburos, para luego poder fraccionarse.

Luego pasa a la torre de destilación donde existen distintas bandejas hacia las cuales pasa el petróleo según sea su temperatura, al ser la zona inferior de mayor temperatura, líquidos y sólidos se van hacia abajo, arrastrando unos cuantos gases y los gases suben, ya que la parte superior de la torre es de menor temperatura, siempre arrastrando los gases unos cuantos líquidos.

De las distintas bandejas se va extrayendo la materia, esta materia pasa a otra torre de destilación mas pequeña para así seguir rompiendo enlaces y formar los derivados del petróleo.

De la gran torre de destilación, lo único que se obtiene sin pasar por ningún otro proceso son el Diesel y el kerosene.

Una vez que los derivados han pasado por los distintos procesos de destilación para lograr producto final, son almacenados, en estanques finales, donde quedaran listos para ser despachados y utilizados para el correcto uso de la sociedad.

Este proceso es continuo, es decir no se deja en ningún momento de bombear petróleo hacia el horno, a la torre de destilación, etc.

Otras plantas se usan para el tratamiento químico de los productos, para quitarles el color y el olor no deseados y para la producción de aceites lubricantes. Existen otras plantas de proceso, que cumplen funciones complementarias a la destilación primaria y que permiten un mejor aprovechamiento de los residuos e hidrocarburos primarios que se destilan en esta primera etapa.

Derivados

Combustibles

Gasolina de 93 octano
Gasolina de 95 octano
Gasolina de 97 octano
Gasolina de aviación
Kerosene doméstico
Kerosene de aviación ASTM A-1
Petróleo Diesel B
Petróleo Diesel Ciudad
Gas natural
Gas licuado de petróleo

Productos industriales

Gasolina Blanca
Aguarrás Mineral
Xileno Industrial
Solvente Minería
Solvente 4

Solvente 10
Petróleo Combustible N°5
Petróleo Combustible N°6
IFO 180
Pitch Asfáltico
Nafta Liviana
Azufre

Productos petroquímicos

Etileno:

- Alcohol etílico (uso medicinal y solvente industrial)
- Plásticos (polietileno)
- PVC
- Ácido acético

Metanol:

- Aditivos para combustible
- Pinturas
- Productos para compuestos de madera
- Adhesivos

Tolueno:

- Aspirinas
- Perfumes
- Esencia de canela
- Explosivos
- Detergentes
- Resinas
- Tintas

El petróleo en Chile

En el año 1893, unos franceses llegaron a Chile, convencidos de poder encontrar petróleo en nuestros suelos, especialmente en Tierra del Fuego y en la isla Dawson.

Años más tarde un trabajador descubrió combustibles fósiles en las tierras magallánicas, comenzándose a perforar el suelo con fines explorativos en 1907, en el mismo lugar.

Fue así como en el año 1927 se dictó una ley que decía: el petróleo que se encuentre en subsuelos chilenos es exclusivamente propiedad del Estado.

Dos décadas más tarde (1945), sale de los suelos chilenos el primer chorro de petróleo. Y cinco años después, se crea la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), con sus propios oleoductos y terminales para poder producir el combustible fósil. Luego se creó la Refinería de ENAP Aconcagua y el terminal Quinteros, para terminar en el año 1966 con la Refinería Enap Bio Bio (ex Petrox), en Talcahuano, que hoy en día funcionan gracias al abastecimiento extranjero, principalmente de Argentina (35% app), Nigeria, Ecuador, Colombia, Yemen, Egipto e Irán.

En el 2005, Emalco S.A, Petrox S.A y RPC S.A se convierten en solo una empresa, formándose Enap

Refinerías S.A, la que hoy en día es una de las empresas más importantes de su rubro, de hecho es la empresa refinadora mas importante de la costa pacífico.

Chile produce solo un 6% del petróleo en la región de Magallanes, el cual se realiza a través de inmensas plataformas construidas en el mar, a unos 50 metros de altura, todo el resto llega a través de barcos desde los países ya mencionados, con excepción de Argentina, que manda el petróleo en oleoductos a través de la Cordillera de los Andes. Es así como podemos ver que las reservas de petróleo de Chile son muy limitadas, y en los últimos años se han hecho grandes esfuerzos por aumentar la producción y así disminuir el gasto en las importaciones.

La demanda de petróleo en Chile ha crecido en los últimos 10 años, mientras que la producción de petróleo crudo a decrecido en dos tercios desde esa época.

En esta foto, podemos ver la zona donde se extrae petróleo en Chile:

¿Hasta cuándo tendremos petróleo?

Nuestro mundo es un planeta en éxtasis, millones de cosas suceden por minuto, al igual que millones de litros de petróleo se consumen por día. Como todos sabemos el petróleo es un recurso no renovable por lo que en algún momento este se acabará.

Hace ya aproximadamente 60 años el uso del petróleo es masivo, y en los últimos tiempos el consumo ha aumentado 10 veces lo que era antes.

En una estimación de 1990, se estipulaba que la cantidad de petróleo que quedaba era de 1.005 billones de barriles, mientras que el mundo consume al día 63 millones de estos. A este paso disfrutaremos del oro negro solo 43 años más. Por lo que la preocupación es inmensa y los científicos se desesperan en la búsqueda de una nueva forma de energía.

Conclusión

Con este trabajo pudimos concluir, la importancia del petróleo en el mundo. Como este combustible es descubierto, para después ser extraído y refinado y finalmente utilizado por millones de personas en el mundo, pero de distintas formas ya que el petróleo tiene una cantidad inmensa de derivados, que nos ayudan a vivir el día a día. Desde colonias hasta plásticos y bencinas, el petróleo tiene una infinidad de usos en nuestra vida cotidiana, que gracias a las refinerías podemos usar.

El petróleo es tan importante para nuestras vidas que pensar en el fin de este, es catastrófico, pero la realidad nos presiona y de que el petróleo se va a acabar, este se acabara algún día. El petróleo es un recurso no renovable y esta siendo sobre explotado en todo el mundo. Las reservas de este vital combustible van cada vez disminuyendo hasta el punto en que no nos demos cuenta y el petróleo habrá sido parte de nuestra historia.

Para poder seguir disfrutando de este producto natural, se han comenzado a buscar alternativas no tradicionales para reemplazarlo.

A pesar que el petróleo es una empresa muy prospera y fructífera, también se necesita mucho dinero para extraer, refinar y producir sus diferentes derivados. Tan así, que se estima que la refinería Enap Bío-Bío está evaluada en 800 millones de dólares app. Lo que significa que no cualquier persona puede hacerse parte de esta fortuna natural.

En nuestro país, como ya sabemos el petróleo no es un recurso que tengamos en abundancia, solo algunos yacimientos en el sur de Chile hacen nuestra extracción petrolera, pero Chile ha sido muy inteligente y se ha

dedicado a refinar el petróleo, y en la actualidad recibimos de diferentes partes del mundo el crudo para que este sea refinado aquí.

Esperemos que el humano se adapte a la dura realidad de que este preciado recurso se nos este acabando y que debemos encontrar nuevas formas para obtener y abastecernos de energía, pero esto será una ardua tarea ya que el petróleo abastece el 56% de la energía de este planeta. Algunas formas nuevas de energía como la biomasa, son la respuesta a la próxima escasez y extinción de petróleo. La biomasa es una fuente de energía totalmente natural que usa los desechos del bosque y de los aserraderos como energía. Esperemos que esto y otras formas de energía nos ayuden para poder seguir una vida normal y sin percances por la falta del petróleo.

Bibliografía

- <http://icarito.latercera.cl/icarito/2000/768/links/petroleo.html>
- <http://www.enaprefinerias.cl>
- http://www.enap.cl/w_nin/index2.htm
- López, José y colaboradores. 1999. Química I. Editorial Santillana, Santiago, Chile.
- Villagra, Lorenzo. Cataldo, Juan. Cerda, César. 2002. Ciencias naturales, Química. Editorial Mac Graw Hill, Santiago, Chile.
- Marrero, Levi. 1969. La tierra y sus recursos. Publicaciones Cultural S.A.
- Chadwick, Isabel y colaboradores. 2002. Ciencias naturales, Química. Editorial Mare nostrum, Chile.