



## Tema 2.1.

### Tipología de Hidrocarburos Transportados por Mar.

#### Contenido

Origen .....	3
Distribución Mundial De La Industria Petrolífera .....	4
Transporte .....	10
Referencias .....	13



El petróleo, (del latín petrolĕum, deriva de la raíz griega πετρέλαιον, que significa “aceite de roca”). Se trata de un mineral constituido por una mezcla homogénea de distintos compuestos orgánicos, básicamente, hidrocarburos no solubles en agua. Habitualmente se le conoce como petróleo crudo o crudo simplemente. Se trata pues de un mineral combustible que encontramos en condiciones normales en estado líquido y que por lo general se encuentra en la envoltura sedimentaria terrestre. El petróleo tiene un origen fósil, siendo la hipótesis más aceptada la que sostiene que su formación se debió a la transformación de materia orgánica procedente de zooplancton y algas que una vez depositados en enormes cantidades en fondos, con un contenido muy pobre de oxígeno en mares o zonas lacustres del pasado geológico. Dicha materia orgánica habría quedado enterrada bajo enormes capas de sedimentos. Las reservas de petróleo actuales, se originaron pues, a partir de restos de plantas y microorganismos sepultados durante millones de años y sujetos a distintos procesos físicos y químicos.

Además de otros múltiples constituyentes en proporciones variables, el petróleo es básicamente una mezcla de distintos hidrocarburos; definidos como compuestos con cadenas de carbono e hidrógeno de longitud, composición y estructura variables.

La fórmula general de los hidrocarburos que forman el petróleo, sigue el patrón:  $C_nH_{2n+2}$ ; encontrando los siguientes compuestos en cantidad variable:

- Cicloalcanos o cicloparafinas-naftenos: hidrocarburos cíclicos saturados, derivados del ciclopropano ( $C_3H_6$ ) y del ciclohexano ( $C_6H_{12}$ ). Muchos de estos hidrocarburos contienen grupos metilo en contacto con cadenas parafínicas ramificadas. Su fórmula general es  $C_nH_{2n}$ .
- Hidrocarburos aromáticos: hidrocarburos cíclicos insaturados constituidos por el benceno ( $C_6H_6$ ) y sus homólogos. Su fórmula general es  $C_nH_n$ .
- Alquenos u olefinas: moléculas lineales o ramificadas que contienen un enlace doble de carbono ( $-C=C-$ ). Su fórmula general es  $C_nH_{2n}$ .
- Dienos: Moléculas lineales o ramificadas que contienen dos enlaces dobles de carbono. Su fórmula general es  $C_nH_{2n-2}$ .



- Alquinos: moléculas lineales o ramificadas que contienen un enlace triple de carbono. Su fórmula general es:  $C_nH_{2n-2}$ .

Además de hidrocarburos, el petróleo contiene otros compuestos entre los que destacan sulfuros orgánicos, compuestos de nitrógeno y de oxígeno. También hay trazas de compuestos metálicos, como sodio (Na), hierro (Fe), níquel (Ni), vanadio (V) o plomo (Pb). La presencia de estos elementos, se trata como impurezas que además de potencialmente contaminantes, reducen la calidad del petróleo y es por lo que, para la eliminación de los mismos, cada tipo de crudo debe someterse a tratamientos específicos.

### Origen

Se estima que las principales reservas de petróleo se formaron durante el jurásico y el cretácico. La principal hipótesis y más aceptada, establece que su formación fue debida a transformaciones fundamentalmente anóxicas y con participación de microorganismos, que a lo largo de miles de años experimentaron residuos vegetales sedimentados en el suelo y sobre todo en medios acuáticos, mediante transformaciones de materia orgánica procedente de zooplancton y algas. Las transformaciones químicas producidas por las condiciones de presión y temperatura durante la diagénesis producidas en las diferentes etapas, conjuntamente a la acción bacteriana anaeróbica, produce hidrocarburos cada vez más ligeros. Esta disminución de la densidad provoca un flujo ascendente entre las distintas capas sedimentarias hasta que se va ocasionando su concentración en formaciones geológicas características, no permeables y porosas que constituyen el yacimiento. La localización de estos yacimientos varía y pueden localizarse tanto en tierra como bajo el lecho marino (off shore), alcanzando profundidades de varios kilómetros.

## Distribución Mundial De La Industria Petrolífera

En la actualidad y durante décadas, el petróleo viene siendo la fuente de energía más importante de la sociedad actual. Se trata de un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo.

Durante décadas y aún en la actualidad sigue ocurriendo lo mismo, el mundo sigue teniendo una alta dependencia del petróleo (Figura 1); lo que unido a la inestabilidad que caracteriza al mercado internacional y las fluctuaciones de los precios de este producto, han propiciado últimamente la investigación en energías alternativas, aunque hasta el momento, no existe ninguna fuente de energía con opciones reales para sustituir al petróleo. La industria petrolífera es un negocio que abarca un importante grupo de zonas y países del globo, aportando más del

50% de la energía primaria consumida. En particular, el 33% del consumo energético primario global proviene del petróleo, siendo así la fuente energética más utilizada.

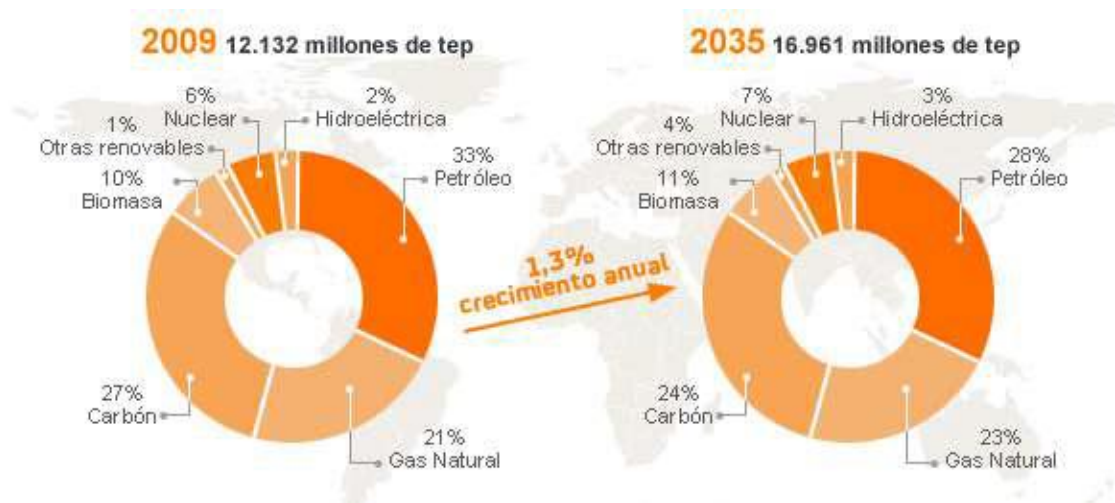
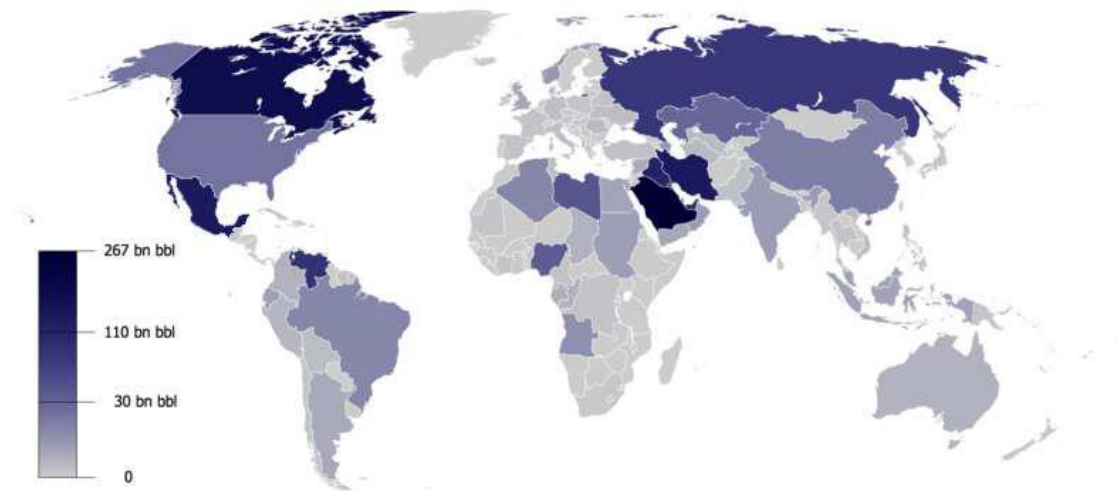


Ilustración 1. Perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de energía primaria. Fuente: Dirección de Estudios y Análisis de Entorno Repsol. (REPSOL, 2012).

Son en torno a 130 los países que se reparten la producción mundial de petróleo y en muchos casos su importancia dentro de la economía global va a depender de ello, según datos de la US Energy Information Administration.

Dentro de la industria, se consideran "reservas probadas" aquellas de las cuáles es posible la extracción de manera rentable con la tecnología actual (Figura 2).



*Ilustración 2. Mapa actualizado con las reservas probadas de petróleo en el mundo. Fuente: Wikimedia Commons. 2015.*

La producción mundial es superior a los 80 millones de barriles de crudo diarios, resultando Arabia Saudí, Estados Unidos y Rusia, los principales productores con cifras superiores a los 10 millones de barriles de crudo diario. Por detrás se sitúa China una de las potencias emergentes, superando los 4 millones de barriles de producción diaria y a continuación Canadá, Irán y Emiratos Árabes Unidos, superando los 3 millones de barriles. Dentro de los diez países productores de petróleo más importantes restan por citar a Irak, México y Kuwait, con producciones cercanas a los 3 millones de barriles diarios. España, no aparece hasta el puesto sexagésimo noveno con una producción de 30.000 barriles de crudo al día (Figura 3).

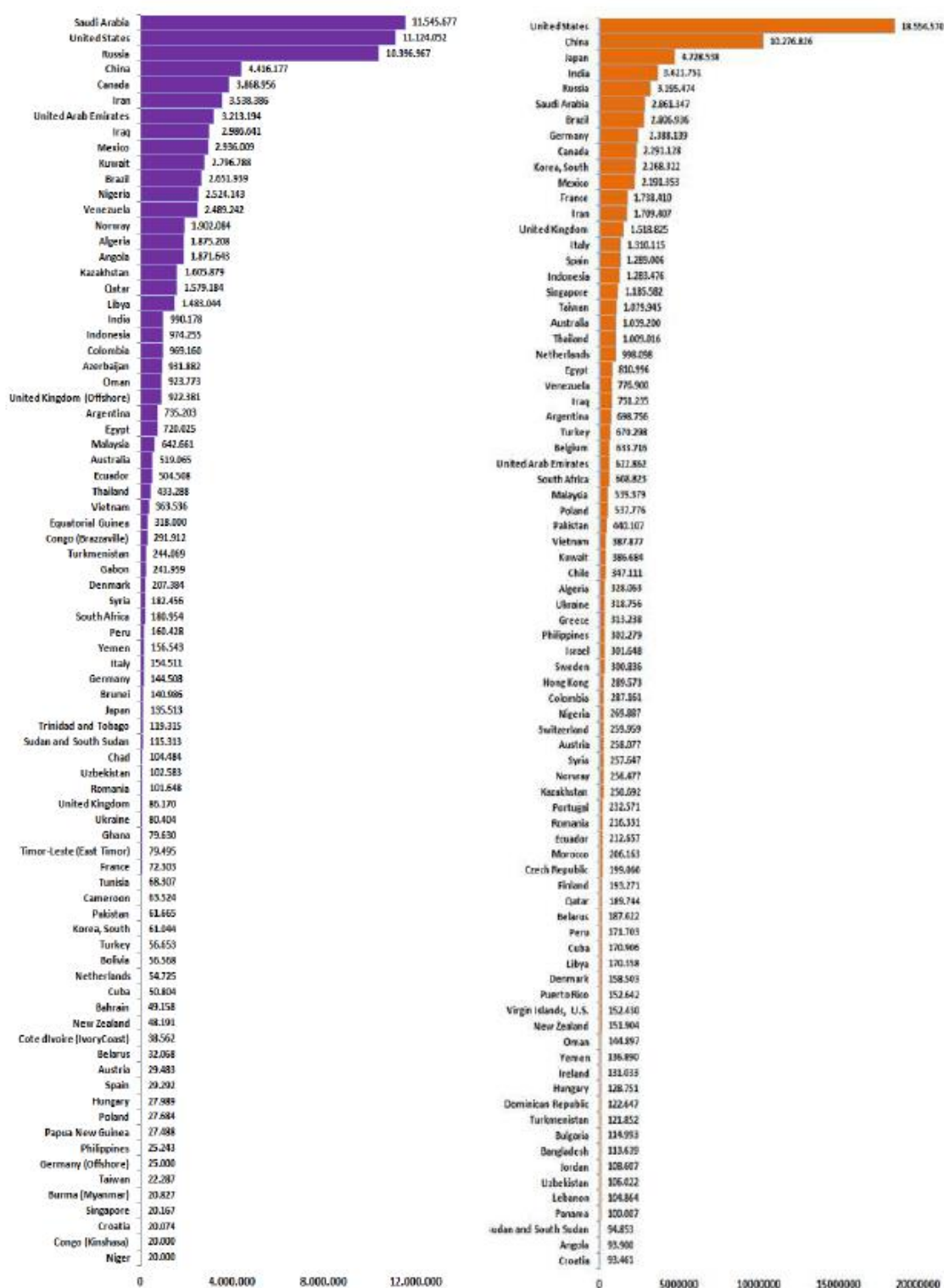


Ilustración 3. Ranking Mundial de Países Productores (izda) y Consumidores (dcha) de Petróleo por nº barriles diarios.  
Fuente: (EL CAPTOR, 2013).

El consumo mundial de petróleo se sitúa entre los 80 y 90 millones de barriles diarios.  
Estados Unidos es el principal consumidor, con cerca de 20 millones de barriles/día, cifra

que casi duplica su producción diaria, presentando un déficit, aun siendo uno de los principales productores; sin embargo, la aplicación de técnicas como el “fracking” tratan de reducir dicho déficit, mediante la puesta en servicio de nuevo de zonas que se creían agotadas, con importantes resultados de producción. El segundo y tercer lugar lo ocupan China y Japón con alrededor de 10 y 5 millones de barriles diarios respectivamente (Figura 4).

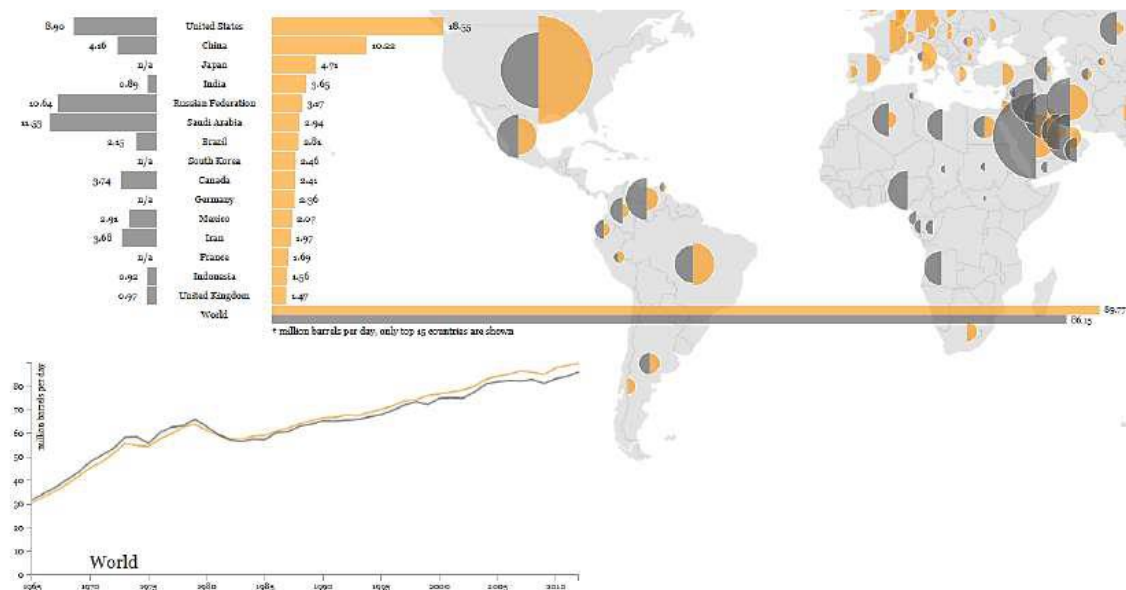


Ilustración 4. Ranking Mundial de Países Productores (color gris) y Consumidores (color naranja) de Petróleo por n° barriles diarios. Fuente: Timo Grossenbacher. 2012.

Como resultado del balance energético podemos observar que tan sólo 40 países presentan superávit de producción; sin embargo, más de 170 países tienen un déficit energético en ese sentido, obligándoles a importar petróleo. Arabia Saudí, dentro de los mayores productores a nivel mundial, es de los que presenta también el mayor superávit energético, cercano a los 9 millones de barriles diarios, lo que le permite exportarlo y obtener importantes beneficios. En ese sentido le sigue Rusia con más de 7 millones de superávit de barriles diarios.

En el ranking de países energéticamente deficitarios, en cuanto a producción, lo encabezaría Estados Unidos, seguido de China, Japón, India, Alemania (primer país europeo) seguido de Corea del Sur, con un déficit similar al de Alemania y a continuación



otros dos países europeos, Francia y España, éste último 1,3 millones de barriles de petróleo de déficit.

En la Figura 5 podemos visualizar el balance energético en el ámbito del petróleo respecto a las reservas mundiales disponibles.

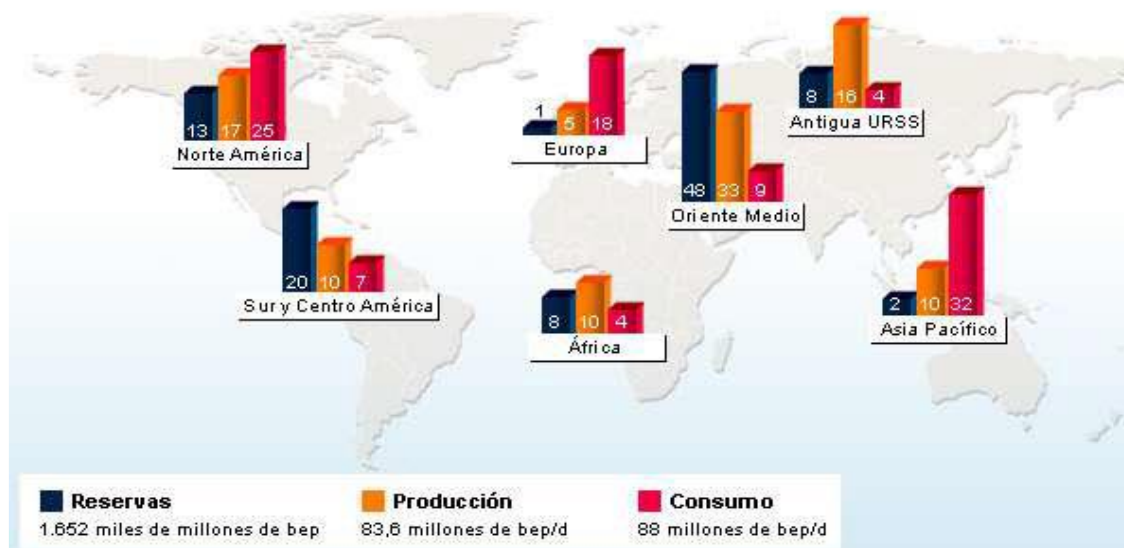


Ilustración 5. Balance energético mundial en el ámbito del petróleo (Cifras en % respecto totales mundiales). Fuente: REPSOL. 2011.

Igualmente, en la Figura 6 podemos visualizar el balance energético en el ámbito del gas natural respecto a las reservas mundiales disponibles.

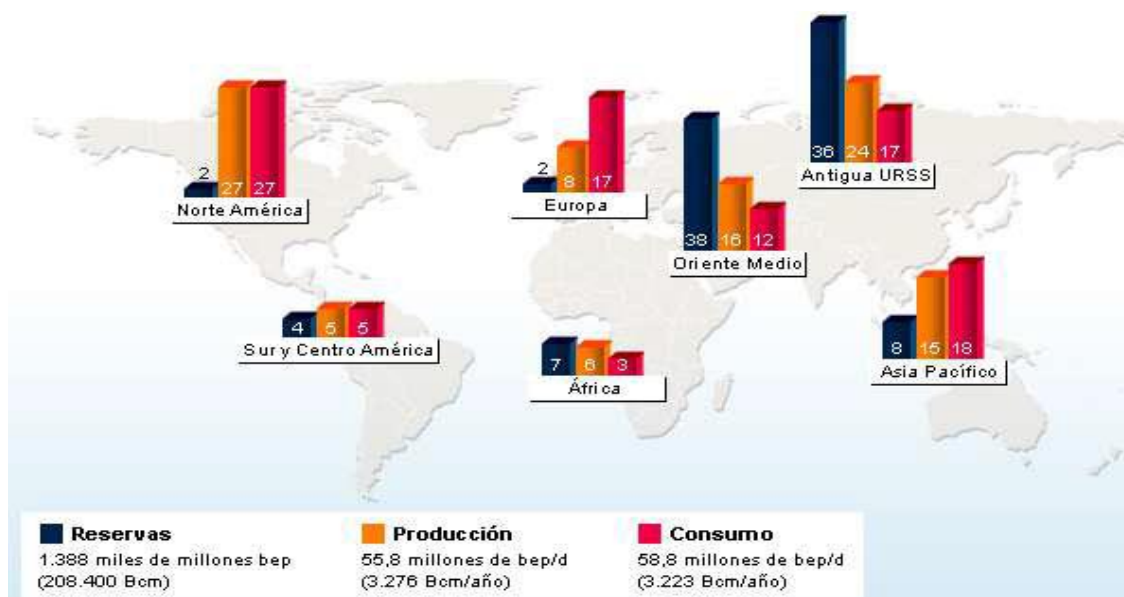


Ilustración 6. Balance energético mundial en el ámbito del gas natural (Cifras en % respecto totales mundiales). Fuente: REPSOL. 2011.



En lo que respecta al precio de referencia del crudo, el WTI (West Texas Intermediate) es el marcador del crudo ligero estadounidense y el principal crudo de referencia internacional. Por el contrario, el Brent es el marcador del crudo ligero europeo. Su evolución desde el año 2000 hasta a la actualidad se detalla en la Figura 7.

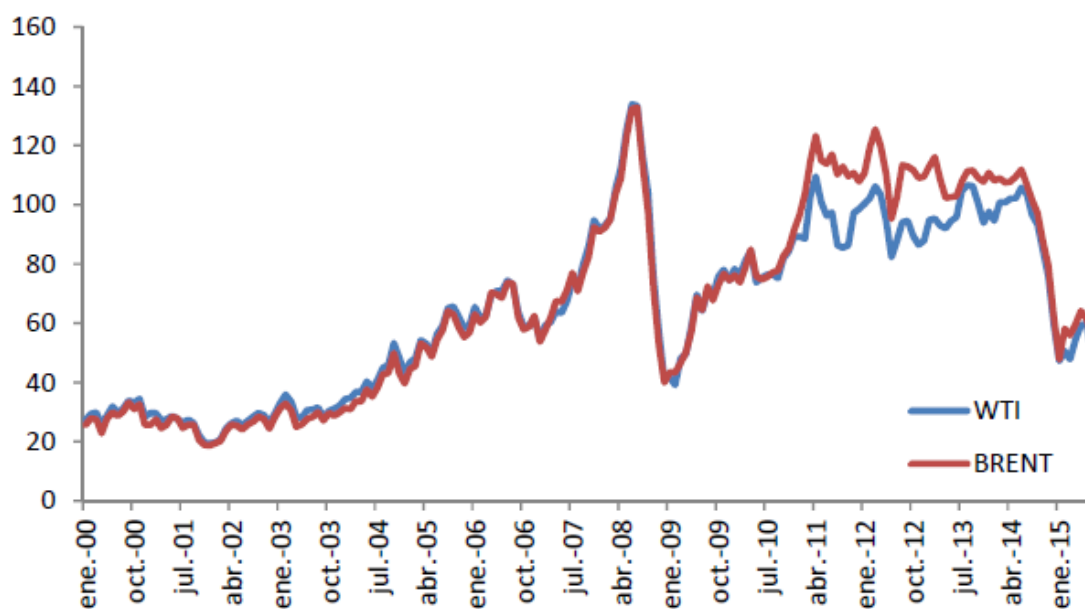


Ilustración 7. Evolución precio barril referencia WTI / BRENT 2000-2015 (Unidades: Dólares). Fuente: U.S. Energy Information Administration (EIA). Elaboración Propia.

La responsable de controlar la explotación mundial de la industria petrolífera es principalmente la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), organismo intergubernamental creado para coordinar las políticas de producción de los 11 países que la componen y según la propia organización, estabilizar el mercado internacional de los hidrocarburos (PDVSA, 2005).

La OPEP fue creada el 14 de septiembre de 1960 en Bagdad (Irak); promovida principalmente por Venezuela, logrando en esa convocatoria reunir a Irán, Irak, Kuwait y Arabia Saudí, cuatro de los países árabes que contaban con una mayor capacidad exportadora de crudo y que a la postre daría lugar a la conferencia internacional de creación de la OPEP, con el objetivo entre otros de unificar las políticas de estos países en materia de industria petrolífera.



Tras su creación se unirían a la OPEP Qatar, en 1961; Libia e Indonesia, en 1962; Emiratos Árabes Unidos, en 1967; Argelia, en 1969; Ecuador, en 1973 y Gabón en 1974 (abandona la organización cuando cae su producción).

Sin embargo, los países consumidores han acusado en múltiples ocasiones a la OPEP desde su creación, de tratarse de una organización con el único objetivo de mantener el precio del petróleo artificialmente alto, apoyándose en actividades monopolísticas al controlar más del 40% de la producción mundial, el 75% de las reservas y prácticamente el 50% de las exportaciones de crudo, que en un principio se encontraba bajo el control de las multinacionales; cosa que cambiaría con la denominada “Crisis del Petróleo” de principios de los setenta.

Dentro de la OPEP, existe también una serie de países como son México, Noruega, Rusia, Kazakstán, Omán o Egipto que participan en las reuniones en calidad de observadores; así como países productores denominados “independientes”, como por ejemplo Reino Unido, Noruega, México, Rusia y Estados Unidos.

## **Transporte**

Por paradójico que parezca, los yacimientos de petróleo suelen encontrarse a grandes distancias de los países donde finalmente será consumido, por lo que uno de los aspectos fundamentales de la industria petrolera lo supone el transporte del mismo, lo que implica una inversión importante para poder acercarlo a los clientes finales (SCARPELLINI, 2008).

En los inicios de la industria petrolífera, por lo general el crudo se refinaba en plantas cercanas a los lugares de extracción; si bien, el aumento de la demanda valoró la conveniencia de transportar directamente el crudo a los países consumidores y procesarlo en sus refinerías.

Es por ello la importancia que tiene el transporte en la industria petrolífera, tanto si el mismo se realiza a través de oleoductos o vía marítima.

En la industria del transporte marítimo, el petróleo es la principal mercancía a nivel mundial, con alrededor del 40% del total de cargas transportadas en buques y se debe en gran medida a la localización de las zonas productoras de crudo más importantes (Golfo Pérsico, Golfo de Guinea, Siberia y Venezuela), en relación con los centros de refino y consumo (Europa occidental, Norteamérica, Japón y Extremo Oriente) (ZAMORA TERRÉS, 2003).

Actualmente se transportan por vía marítima unos 90 millones de barriles diarios de crudo, prácticamente la mitad de la producción mundial, dado que los buques petroleros son el medio más económico para transportarlo a grandes distancias (Figura 8). Una de las características más importantes de los petroleros es la subdivisión de sus espacios de carga interiores en tanques individuales, lo que permite el transporte segregado de diferentes tipos de crudo o productos derivados (SAN SIMÓN & DUCH, 2014).

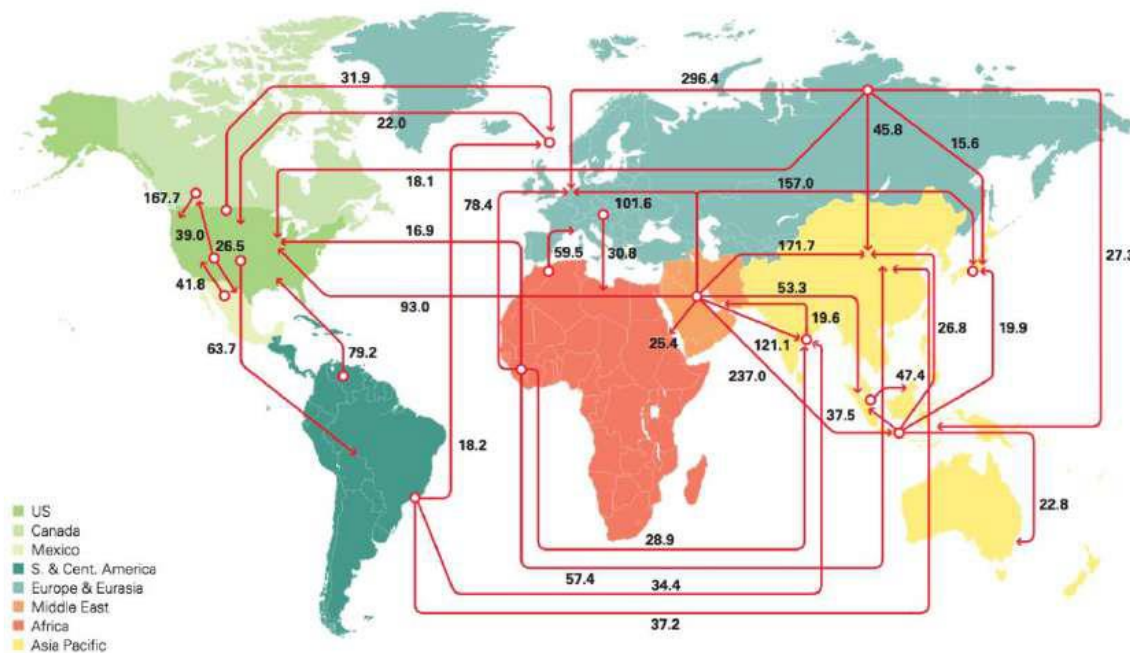


Ilustración 8. Principales Rutas Comerciales de Petróleo 2014 (Unidades: Millones de Toneladas). Fuente: Statistical Review of World Energy. BP.2014.

Buena parte del transporte mundial de petróleo se realiza a través de alguno de los denominados “chokepoint” del transporte marítimo (Figura 9). Se trata de canales estrechos usados en las rutas marítimas mundiales y que conforman auténticos cuellos de botella geográficos, conformándose a la vez como vías críticas desde el punto de vista geopolítico.

Son siete por tanto, estos puntos geoestratégicos y que pueden verse afectados por ejemplo a causa de conflictos internacionales, lo que incide significativamente en los mercados, con alteraciones en los precios del crudo.



Ilustración 9. Puntos Estratégicos para el Transporte de Petróleo por Vía Marítimo ("ChokePoints"). Fuente: American Security Project. (<http://www.americansecurityproject.org/>).2015.

- Estrecho de Ormuz: Por él circula más del 20% del crudo mundial. Une el golfo de Omán con el golfo Pérsico, siendo una de las vías más importantes a nivel mundial y punto clave en la confrontación Irán y EE.UU.
- Estrecho de Malaca: Separa la costa occidental de la península malaya y la isla de Sumatra. Es otro punto estratégico y el más importante de Asia. Por él circulan diariamente otro 20% del volumen de petróleo transportado, con un incremento significativo ante el crecimiento de las economías del sudeste asiático.



- Canal de Suez y el oleoducto Sumed: El Canal de Suez, finalizada su construcción en 1869 discurre por Egipto entre Puerto Saíd (en la ribera mediterránea) y Suez (en la costa del mar Rojo) durante 163 km. Acorta la ruta entre Europa y Asia, al evitar tener que bordear el continente africano. Se trata de una vía artificial de navegación, atravesado por alrededor de 20.000 barcos al año. También a través de Egipto y uniendo una terminal en el golfo de Suez y el mar Mediterráneo, se encuentra el oleoducto del Sumed, como alternativa al transporte a través del canal.
- Estrechos daneses: Se trata de tres canales que unen el mar Báltico y el mar del Norte. Por este estrecho circulan 3 millones de barriles de crudo al día; permitiendo el aumento de las importaciones de energía por los países europeos desde Rusia.
- Estrechos de Turquía: Los estrechos del Bósforo y los Dardanelos son de los más transitados a nivel mundial; con hasta 50.000 buques al año y una cantidad similar a los estrechos daneses en cuanto a volumen de petróleo transportado.
- Estrecho de Bab el Mandeb: Éste estrecho enlaza el mar Rojo con el golfo de Adén en el océano Índico. Está considerado como uno de los tránsitos menos seguros para el transporte marítimo, por la acción de la piratería en la zona. Separa el cuerno de África de la península arábiga y por el mismo se transportan más de 3 millones de barriles diarios.
- Canal de Panamá: Inaugurado en 1914, es una de las vías de navegación más importantes a nivel mundial, al conectar directamente el mar Caribe y el océano Pacífico, en apenas 80 km. Por el mismo cruzan alrededor de 15.000 buques anualmente; y casi un millón de barriles de petróleo al día.

## Referencias

- Encyclopaedia Britannica. (2025). *Petroleum*. Encyclopaedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/petroleum>
- National Research Council (NRC). (2003). *Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects*. National Academies Press.



<https://nap.nationalacademies.org/catalog/10388/oil-in-the-sea-iii-inputs-fates-and-effects>

- Speight, J. G. (2014). *The Chemistry and Technology of Petroleum* (5th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16559>
- Tissot, B. P., & Welte, D. H. (1984). *Petroleum Formation and Occurrence* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-87813-8>
- Klemme, H. D., & Ulmishek, G. F. (1991). Effective Petroleum Source Rocks of the World: Stratigraphic Distribution and Controlling Depositional Factors. *AAPG Bulletin*, 75(12), 1809–1851. <https://doi.org/10.1306/0C9B28A7-1710-11D7-8645000102C1865D>
- Energy Institute. (2025). *Statistical Review of World Energy*. Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- U.S. Energy Information Administration (EIA). (s. f.). *International Data: Petroleum and Other Liquids*. U.S. Department of Energy. <https://www.eia.gov/international/data/world/petroleum-and-other-liquids>
- Society of Petroleum Engineers (SPE). (2018). *Petroleum Resources Management System (PRMS)*. SPE, AAPG, WPC & SPEE. <https://www.spe.org/en/industry/terms-used-petroleum-reserves-resource-definitions/>
- U.S. Energy Information Administration (EIA). (s. f.). *World Oil Transit Chokepoints*. U.S. Department of Energy. [https://www.eia.gov/international/analysis/special-topics/World\\_Oil\\_Transit\\_Chokepoints](https://www.eia.gov/international/analysis/special-topics/World_Oil_Transit_Chokepoints)