

# **Crisis energética global.**

Autor: Raúl Alfredo Rodríguez Blanco

Especialista en Banca de Inversión de la Dirección de Negocios del  
Banco de Inversiones S.A.

# Crisis energética global.

## **Introducción.**

---

La obtención y uso de la energía ha sido fundamental en el despegue económico, científico y social sin precedentes experimentado por la humanidad en los últimos dos siglos. La producción de energía es vital para la expansión económica y la reducción de la pobreza en el mundo. Sin embargo, ante el inevitable agotamiento de las fuentes de energía no renovables del planeta y la contaminación generada por el uso de estas fuentes, urge la redefinición de conceptos y la elaboración de políticas energéticas sustentables.

En la actualidad, los combustibles fósiles proveen algo más del 90% del total de las necesidades de energía a escala global, con el petróleo como fuente líder. Las reservas de petróleo crudo probadas no han aumentado significativamente en las últimas décadas; sin embargo, el consumo se incrementa velozmente como consecuencia del derroche de algunos países y el crecimiento acelerado de grandes naciones en vías de desarrollo. Teniendo en cuenta las reservas probadas de crudo y manteniendo el ritmo actual de la demanda de energía en el planeta, el petróleo se acabaría en no más de 50 años. Los esfuerzos por encontrar fuentes de energías renovables que sirvan como alternativa viables al petróleo y otros combustibles fósiles aún no han dado frutos palpables.

Este trabajo ofrece una visión de la situación del problema energético a escala global. En las siguientes páginas, se analiza la producción, refinación y consumo del petróleo en la actualidad, haciendo énfasis en los actores que participan en este gran mercado de la energía. Se estudian también, las causas que provocan la actual escalada de los precios del petróleo y las consecuencias que estos altos precios tienen para la economía mundial. Por último, se mencionan algunas de las medidas que deben ser tomadas para mitigar un shock petrolero y las consecuencias de no avanzar hacia el desarrollo de fuentes alternativas de energía y el ahorro de combustible.

## Las reservas de petróleo.

---

Se entiende por reservas probadas de petróleo y gas como aquellas reservas que pueden ser extraídas en función de costos, precios futuros, condiciones geológicas, tecnología disponible y aceptación de su calidad por el mercado. Además de las reservas probadas, las reservas también se clasifican como probables y posibles. Existe un consenso de que las reservas probadas tienen un 90% - 95% de seguridad en su estimación y es viable su extracción económicamente, las reservas probables un 50% y las posibles entre 5 y 10%<sup>1</sup>.

Se conocen muchos informes prestigiosos de agencias, compañías y departamentos estatales que brindan información estadística sobre el petróleo. Entre los informes más conocidos se encuentran los emitidos por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEC), la Agencia Internacional de Energía (AIE), el Departamento de Energía de Los Estados Unidos de América y el Informe Estadístico sobre Energía Global de la corporación británica British Petroleum (BP). Aunque con alguna diferencia en las cifras, todos los reportes ofrecen datos similares. Las cifras del cierre del 2006 reflejaban los siguientes datos de reservas probadas.

	OPEC	BP
Millones de barriles	1.195.318	1.208.200
Millones de toneladas	162.746	164.500

De estas cifras, de acuerdo al boletín estadístico anual de la OPEC del 2006, 922.482 millones de barriles, el 77,2% corresponde a países miembros de la OPEC y el 62,2 % se localizan en el medio oriente<sup>2</sup>. La siguiente tabla muestra los 10 primeros países en cuanto a reservas probadas al cierre del 2006, según el citado boletín de la OPEC.

---

<sup>1</sup> UK Oil Reserves and Estimated Ultimate Recovery 2007.

[http://www.og.dti.gov.uk/information/bb\\_updates/chapters/Table4\\_3.htm](http://www.og.dti.gov.uk/information/bb_updates/chapters/Table4_3.htm)

<sup>2</sup> Estos porcentajes pueden variar algo en el 2008 con los importantes yacimientos petroleros descubiertos en Brasil el pasado año y con los yacimientos de la Franja del Orinoco en Venezuela, de ser posible su categorización como reservas probadas. Según El sitio digital del diario español El País del 9 de noviembre del 2007, los yacimientos en aguas de la costa atlántica de Brasil, de ser certificados, aumentarían sus reservas en más de 8000 millones de barriles.

<i>País</i>	<i>Millones de barriles</i>	<i>% del total de reservas</i>
Arabia Saudita,	264.251,0	22,11
Irán	138.400,0	11,58
Repúblicas ex soviéticas*	128.254,0	10,73
Irak	115.000,0	9,62
Kuwait	101.500,00	8,49
Emiratos Árabes	97.800,00	8,18
Venezuela	87.035,0	7,28
Libia	41.464,0	3,47
Nigeria	36.220,0	3,03
USA	21.757,0	1,82
Total	1.031.681,00	86,31

\* De ellas Rusia 79.500,00 y Kazajstán 39.800,00. Según Informe Estadístico sobre Energía Global de BP.

No obstante estas cifras oficiales, muchos países productores y compañías petroleras hacen estimaciones de sus propias reservas. Si tenemos en cuenta estos reportes, las reservas de petróleo y gas globales aumentarían significativamente. Por ejemplo, el domingo 29 de julio del 2007, el presidente venezolano Hugo Chaves, en su habitual programa radiotelevisivo “Aló, Presidente”, dijo que «la reserva petrolífera (del Orinoco) tiene las reservas más grandes del planeta». Según Chaves, Venezuela espera certificar en el 2008 que se pueden extraer hasta 260.000 millones de barriles de crudo extra pesado, lo cual equivale a las reservas de Arabia Saudita. De confirmarse esta certificación, Venezuela se convertirá en el país con mayores reservas de petróleo del mundo. En su alocución, Chaves se refirió a la Faja Petrolífera del Orinoco, como una región de 55 mil kilómetros cuadrados que es un mar de petróleo situado a una profundidad promedio de sólo mil metros<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Tomado de la edición digital del diario Mexicano La jornada.  
<http://www.jornada.unam.mx/2007/07/30/index.php?section=economia&article=020n1eco>

Por su parte, Arabia Saudita ha declarado que ese país tiene 200 mil millones de barriles de crudo bajo su suelo todavía sin explotar, los que se unirían a los 264,25 mil millones que se consideran reservas probadas en la actualidad según el boletín estadístico anual del OPEC del 2006<sup>4</sup>.

El presidente de Rusia y varios importantes funcionarios de ese país, han declarado en varias ocasiones que las reservas reales de ese país son mucho mayores que las consideradas probadas y que estas reservas alcanzarán a beneficiar a las futuras generaciones.

Sin embargo, es necesario tener presente que las reservas de petróleo y gas natural son un secreto bien guardado por los Estados productores y grandes compañías petroleras. Incluso, a veces son sobrestimadas, como ocurrió en el año 2004 con la Shell, que rectificó a la baja un 20 % de sus reservas declaradas. De hecho, en la mayoría de los países productores, la gran mayoría de sus reservas declaradas no han sido objeto de comprobaciones o auditorías externas.

Lo que evidentemente es una realidad es que el petróleo fácil ya ha sido encontrado y se está acabando. La búsqueda de nuevos yacimientos como respuesta al incremento progresivo del consumo ha impulsado la exploración petrolera en áreas donde la extracción es mucho más difícil, requiriéndose la más alta tecnología disponible lo cual, por supuesto, hace más caro la extracción. No obstante, los elevados precios de los últimos años hacen viable la exploración en yacimientos en aguas muy profundas y en zonas de temperaturas extrema y de medio ambiente muy sensible como Alaska.

El pico de descubrimientos de nuevos yacimientos ocurrió en 1965 a partir de entonces ha venido cayendo contantemente. En 1965 fueron descubiertos 55.000 mb, en 2004/2005 solamente 12.000 mb. La producción de petróleo per-cápita alcanzó su mayor nivel en 1979. A partir de 1980, la producción de petróleo supera a la aparición de nuevas reservas<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> [http://www.eve.es/jornadas/ponencias\\_biodiesel/Repsol.pdf](http://www.eve.es/jornadas/ponencias_biodiesel/Repsol.pdf)

<sup>5</sup> [http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG\\_Oilreport\\_10-2007.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG_Oilreport_10-2007.pdf)

De hecho, hay especialistas que consideran demasiado optimistas e incluso, descaradas mentiras premeditadas, las proyecciones de nuevas reservas emitidas por algunos países y compañías petroleras. En especial Arabia Saudita, el mayor productor global y país que cuenta con alrededor del 20% de las denominadas reservas probadas.

“Las reservas mundiales de petróleo son confusas, de hecho, están infladas. Muchas de las llamadas reservas son de hecho recursos. No están delineadas, no son accesibles, no están disponible para la producción”. Estas palabras vienen, nada más y nada menos, del ex vicepresidente de Aramco<sup>6</sup> Sadad Al-Husseini. En el mismo discurso, Al-Husseini expresaba que, de las 1,2 millones de millones de barriles reconocidos como reservas probadas, un estimado de 300.000 millones deben ser recategorizadas como recursos especulativos<sup>7</sup>.

En años recientes, ha salido a la luz un libro de un importante banquero de inversiones norteamericano, cuya compañía de inversiones es una de las líderes en la industria del petróleo en los Estados Unidos, Simmons & Company International. Este señor, Matthew Simmons, ha invertido cientos de millones de dólares en las últimas tres décadas en el sector del petróleo mundial. Esto le ha servido para hacer relaciones con los más importantes ejecutivos del sector, incluidos los actuales presidente y vicepresidente de los Estados Unidos, y para acaparar un nivel de información envidiable sobre los principales campos petroleros del planeta, las proyecciones de nuevos descubrimientos y las técnicas de extracción y mercadeo del petróleo. El título de su bestseller “Crepúsculo en el desierto, el shock que viene del petróleo Saudita...” habla por si solo. Su análisis de centenares de documentos técnicos sobre las reservas sauditas de la Sociedad de Ingenieros del petróleo tiene conclusiones devastadoras. Según Simmons, los tres principales yacimientos sauditas envejecen rápidamente y ya entran o lo harán en muy pocos años, no más de 10, en fase de agotamiento y que en las próximas décadas ese país no podrá mantener sus actuales niveles de producción petrolera. Aunque su libro se centra en el caso de Arabia Saudita, pone también el ejemplo de otros grandes yacimientos mundiales que igualmente –según su

---

<sup>6</sup> Saudi Aramco. La compañía estatal de petróleos de Arabia Saudita, una de las mayores compañías petroleras del mundo y la mayor en términos de reservas probadas de petróleo.

<sup>7</sup>Dave Cohen (October 31, 2007). [The Perfect Storm](#). ASPO-USA.

criterio- han comenzado a declinar. En opinión de Simmons y muchos otros entendidos, “las reservas probadas” son establecidas por las compañías petroleras, los estados productores e, incluso, por los propios estados que son grandes consumidores del oro negro. Según estos especialistas, todas las partes tienen razones de peso para sobrestimar sus reservas probadas.

- Las compañías petroleras buscan incrementar el valor de sus acciones en el mercado a la vez que aumentan su poder a escala global.
- Los países productores, mientras más reservas posean y mayor sea su producción, tendrán más peso político en la palestra internacional.
- Los gobiernos de los países consumidores, por su parte, pueden estar intentando estimular el sentimiento de seguridad y estabilidad dentro de sus economías y entre sus consumidores.

El reporte 2007 de Energy Watch Group (EWG) señala que las reservas probadas (P95) más las probables (P50) se encuentran en la actualidad entre 854,0 y 1255 billones de barriles<sup>8</sup>. Este reporte tiene varias discrepancias con las cifras emitidas por la OPEC. EWG considera que, además de existir serias posibilidades de que estas naciones sobreestimen sus reservas por razones políticas, más de 70 países siguen la práctica de no reducir a sus reservas la producción anual. De esta manera, para esta organización, 1255 billones de barriles de reservas probadas es, en todo caso, el mejor escenario posible. Muchos otros analistas han sugerido que los miembros de la OPEC, tienen un incentivo adicional para exagerar sus reservas, el sistema de cuotas de la OPEC. Este sistema de cuotas permite mayores producciones a los países con mayores reservas probadas.

Por otro lado, fuentes no convencionales, como el crudo extra pesado, arenas alquitranadas y esquistos bituminosos no se cuentan como parte de las reservas de petróleo. Sin embargo, las empresas petroleras pueden contarlas como reservas probadas después de la apertura de una franja de minas o instalaciones para la extracción térmica. Estas fuentes no convencionales son muy ineficientes para producir ya que requieren de energía extra para refinar, lo que resulta en mayores costos de producción y hasta tres veces más emisiones de gases de invernadero por barril (o barril equivalente). Las tres principales fuentes de

---

<sup>8</sup> [http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG\\_Oilreport\\_10-2007.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG_Oilreport_10-2007.pdf)

petróleo no convencionales que se están considerando para la producción a gran escala son la de petróleo extra pesado en el río Orinoco de Venezuela, las llamadas oil sands en la cuenca del oeste de Canadá, y el esquisto bituminoso en la Formación del Río Verde en Colorado, Utah y Wyoming en los Estados Unidos. Según estimación de Charles Masters del Servicio Geológico de los Estados Unidos "En su conjunto, la frecuencia de estos recursos, en el hemisferio occidental, son aproximadamente iguales a las Reservas Identificados de petróleo crudo convencional acreditadas en el Oriente Medio."<sup>9</sup> No obstante estas grandes cantidades de petróleo disponible en fuentes no convencionales, las limitaciones de la producción pueden llegar a impedir que se conviertan en un sustituto eficaz de petróleo crudo convencional. En primer lugar, el tratamiento de estos recursos requiere de alta intensidad de energía ya que el petróleo que se extrae de estas fuentes generalmente contiene contaminantes como el azufre, los metales pesados y carbono que necesitan de mucha energía para su extracción y dejan desechos altamente tóxicos. Sin embargo, los precios del petróleo de más de \$ 90 por barril en 2007 han traído una mayor atención a estas fuentes potencialmente mineras. Los resultados de un estudio sugieren que en 15 años la producción mundial de abastecimiento de petróleo extra probablemente provenga de fuentes no convencionales.

### **Producción y refinación de crudo**

La producción mundial de petróleo crudo en el 2006 fue de casi 72 millones de barriles por día, de esta cantidad, el 44,5% corresponde a países miembros de la OPEC. Por ende, en 2006 se produjeron alrededor de 26.200 millones de barriles<sup>10</sup>. Los principales países productores en ese año fueron:

<b><i>País</i></b>	<b><i>Barriles por día</i></b>	<b><i>% del total de producción mundial</i></b>
Repúblicas ex soviéticas*	11.388.000,0	15,82
Arabia Saudita	9.207.900,0	12,79

<sup>9</sup> <http://www.runet.edu/~wkovarik/oil/3unconventional.html>

<sup>10</sup> Datos tomados del Boletín Estadístico Anual, 2006 de la OPEC

USA	5.136.300,0	7,13
Irán	4.072.600,0	5,66
China	3.673.500,0	5,10
México	3.255.700,0	4,52
Venezuela	3.107.000,0	4,32
Kuwait	2.664.500,0	3,70
Emiratos Árabes	2.568.000,0	3,57
Noruega	2.353.600,0	3,27
Total	47.427.100,0	65,87

\* El Boletín Estadístico Anual de la OPEC en 2006 da el dato conjunto de la producción de las ex-repúblicas soviéticas. De acuerdo al sitio Web [www.eleconomista.es](http://www.eleconomista.es) en su artículo “Rusia destrona a Arabia Saudí como país líder en producción de petróleo mientras que el crudo vuelve a las alzas” del 25/08/2006; las compañías rusas han extraído desde 2002 más petróleo que las saudíes. En junio de ese año, Rusia extrajo 9,2 millones de barriles, 46.000 más que Arabia Saudí, tras una mejora de la producción interanual del 2,3%. Este informe cita fuentes estadísticas de la OPEP<sup>11</sup>.

En el año 2006 la producción mundial de crudo creció un 0,5% en comparación con el año anterior. Entre los países que incrementaron su producción se destacan Rusia, Kazajstán y en menor medida Azerbaidzhan entre los Estados miembros de la ex – URSS. Según datos de la OPEC, los países del área post-soviética han incrementado su producción en el quinquenio 2002-2006 en 28,4%.

En Latinoamérica, con un crecimiento del 1% en 2006, se destaca Brasil, cuya producción ha aumentado sostenidamente a lo largo del quinquenio 2002-2006, período durante el cual se declaró auto sustentable en cuanto a sus necesidades de petróleo. Las perspectivas de continuar ampliando su producción en los próximos años son alentadoras. En este mismo período, Ecuador ha visto aumentar su producción en 41,7% (536.500 barriles por día en 2006). Venezuela, por su parte, mantiene un discreto crecimiento. En el lado rojo, se

<sup>11</sup> <http://www.eleconomista.es/mundo/noticias/58920/08/06/Rusia-destrona-a-Arabia-Saudi-como-pais-lider-en-produccion-de-petroleo-mientras-que-el-crudo-vuelve-a-las-alzas.html>

colocan países como México, Colombia y Argentina cuyos niveles de producción decrecen de manera continuada.

En el Medio oriente, la región de mayor producción de crudo del mundo con alrededor del 32% del total mundial, Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos son, entre los grandes productores, los de mayor crecimiento en el quinquenio 2002-2006 con incrementos del 52,6% y 35,2% respectivamente. Arabia Saudita, mantiene una producción estable aunque su producción decrece en 2006 en 1,6% con respecto al año anterior.

África, por su parte, incrementó su producción en 2006 un 2,2%. Argelia y Angola, con incrementos del 87,5% y el 55,65% respectivamente, encabezan a los productores con mayor avance del continente negro entre 2002 y 2006. Libia, el segundo mayor productor de África, aumentó sus producciones en un importante 45,82% en similar período. El mayor productor del continente, Nigeria, aunque con avances en el período en su totalidad, vio reducir su producción en 2006 y seguramente ocurrirá lo mismo en 2007 aunque no se cuentan con cifras oficiales, producto de los sabotajes al sector de grupos opositores al gobierno de Abuja.

En Asia y Oceanía, lo más destacable es la reducción sostenida en la producción de Indonesia y Australia y el aumento de China. El gigante asiático, aunque fue el 5to mayor productor de crudo del mundo en el 2006 (3.673.500,0 barriles por día), sólo puede cubrir con su producción una parte de sus inmensas y crecientes necesidades energéticas.

Dejamos para el final el análisis de las producciones del Reino Unido y Noruega cuyas producciones descienden de forma continua en los últimos años como muestra del agotamiento de los yacimientos del Mar del Norte. La producción de crudo en 2006 en Noruega y Reino Unido fue inferior a la del 2002 en 27,15% y 51,67% respectivamente. Por ende, el crecimiento económico de estos países no se ha visto afectado por el incremento de los precios en el período y en el caso de UK, además, por el boom de la industria de los servicios, en especial los servicios financieros.

Lo mismo sucede con los Estados Unidos, no obstante la reducción constante de su producción en los últimos años (aproximadamente 12,0% del 2002 al 2006), sus reservas comprobadas no se han reducido significativamente durante estos años.

Las estimaciones para los próximos años, según el informe "Pronostico Mundial del Petróleo 2007" de la OPEC son de un ligero incremento en la producción de manera continuada hasta el año 2030. El suministro de crudo fuera de la OPEC aumenta hasta 48,0 millones de barriles por día para estabilizarse en esa cifra a lo largo de la década 2010-2020 hasta comenzar un gradual descenso a partir de 2020. Este incremento inicial y posterior estabilización se lograría, fundamentalmente, con la expansión de la producción en Latinoamérica (mayormente Brasil), Rusia y el Mar Caspio, lo cual compensaría los decrecimientos en otras regiones como el Mar del Norte. Según las estimaciones de este informe, para el 2030 la producción de crudo fuera de la OPEC sería de unos 45,0 millones de barriles por día. Respecto al suministro de petróleo no convencional y biocombustibles, el más significativo crecimiento esperado viene de las oil sands de Canadá que se espera aumente su producción de 1,0 millón de barriles actuales a 5,0 millones para el 2030. La producción de carbón líquido y gas líquido se espera crezca hasta el 2030 de los 150,000 b/d y 50,000 b/d de la actualidad, a 1.5 mb/d y 500,000 b/d respectivamente de 2005–2030. El uso de biocombustibles debe incrementarse de los 2,0 mb/d actuales a 10,0 mb/d para el 2030 según el citado informe de la OPEC. En total, incluyendo los suministros de crudo y el resto de las fuentes de energía, para 2010 la producción fuera de la OPEC debe alcanzar los 54,0 mb/d. Lo que representaría un aumento mayor que la demanda esperada para este año. Esta situación no permitiría a la OPEC incrementar su producción para esa fecha por encima de los niveles actuales. Según este estudio, a partir de 2010, con el continuo incremento de la demanda y el estancamiento y eventual reducción de la producción de crudo de los productores fuera de la OPEC, la producción de la OPEC en su conjunto debe alcanzar 38,0 mb/d para el 2020 y 49,0 mb/d en el 2030.

Estas previsiones, tienen en cuenta varios factores que influyen tanto en la oferta como en la demanda de combustibles. Entre estos, el precio de estos combustibles, el crecimiento económico y de la población en el planeta durante esta etapa, el desarrollo de nuevos

yacimientos petrolíferos, los avances tecnológicos a ser desarrollados, la ampliación de la producción de energía con fuentes alternativas, y las políticas públicas en cuanto al combate al cambio climático. Como es evidente, es muy difícil pronosticar la mayoría de estos factores hasta 2030 con un nivel de certeza elevado.

Hasta aquí se han expuesto las tendencias según la OPEC. Otras proyecciones realizadas por la AIE, el Departamento de Energía de los Estados Unidos y la compañía británica British Petroleum (BP), resultan similares, independientemente de proyecciones más o menos alcistas, todos los pronósticos concuerdan en que la producción de petróleo podrá cubrir la demanda del mismo en las próximas décadas.

Sin embargo, existen muchos especialistas en el tema energético que consideran que la producción de petróleo ha alcanzado ya, o esta muy próximo a hacerlo, un pico en sus posibilidades de producción y que muy pronto la producción de petróleo comenzará a declinar generando una crisis energética a escala global de gran impacto en la economía mundial dada la dependencia existente a este combustible no renovable.

Para sostener esta teoría, se basan en los bajos crecimientos interanuales en lo que va de siglo XXI. Sus teorías no resultan descabelladas si se analiza que, de los 21 yacimientos más grandes del mundo, 9 ya están en declive. México anunció que su gigante Cantarell entró en agotamiento en marzo de 2006, al igual que el enorme yacimiento de Burgan en Kuwait en noviembre de 2005. Debido a la sobreproducción pasada, Cantarell está disminuyendo rápidamente, a una tasa de 13% al año<sup>12</sup>. En abril de 2006, un portavoz de la Saudi Aramco admitió que sus yacimientos maduros están ahora disminuyendo a un ritmo de 8% por año, y su tasa de decrecimiento compuesto de la producción de los yacimientos productivos es de 2%<sup>13</sup>. Esta información se ha utilizado para argumentar que Ghawar, el mayor yacimiento de petróleo en el mundo y un campo responsable de aproximadamente la mitad de la producción de petróleo de Arabia Saudita durante los últimos 50 años, ha alcanzado su punto máximo.

---

<sup>12</sup> [http://eluniversal.com.mx/miami/vi\\_16934.html](http://eluniversal.com.mx/miami/vi_16934.html)

<sup>13</sup> <http://raisethehammer.org/blog.asp?id=220>

Resulta sospechosa la evolución del mercado petrolero en los últimos años. La OPEP había prometido en el año 2000 un nivel de producción suficiente para mantener los precios del petróleo entre 22-28 \$ el barril. Rápidamente se comprobó que esto no era posible. En su informe anual 2007, la OPEP prevé que el precio del petróleo se mantendría en alrededor de 50-60 dólares el barril hasta 2030. Sin embargo, un año después de la elaboración de ese informe, los precios han acariciado los US 100,0 el barril. Arabia Saudita, por mucho tiempo defensor de la estabilización de los precios del petróleo, ha anunciado que su país no aumentaría la producción a fin de hacer bajar los precios. Esta situación puede ser vista como que los principales proveedores están operando a plena capacidad, o cerca de esta, y ya no son capaces de detener el incremento del precio.

El aumento de inversiones en los yacimientos más difíciles de alcanzar es un signo de la creencia de las compañías petroleras en el fin del petróleo fácil. Además, aunque en general se considera que el aumento de los precios del petróleo estimula un aumento de la producción, un número cada vez mayor de las personas involucradas en la industria petrolera están llegando a creer que, aun con precios más altos, la producción de petróleo es poco probable que aumente significativamente más allá de su nivel actual.

Otros entendidos del mercado petrolero, consideran que la teoría del pico de la producción esta viciada y que no es inminente un pico en la producción. Estos especialistas argumentan que la producción esta determinada por la demanda al mismo tiempo que la geología y que las fluctuaciones en el suministro de petróleo ocurre debido a efectos políticos y económicos junto a los procesos físicos de exploración, descubrimiento y producción.

También, dentro de la producción, hay que señalar un factor fundamental; la refinación del crudo. La reducida inversión en la industria de refinación empeora la situación de abasto energética, ya que, como todos conocemos, además de extraer el petróleo, es necesario transformarlo para poder ser utilizado. La capacidad de refinación en el mundo está muy limitada y hoy constituye un importante cuello de botella. Los datos que se dan a continuación demuestran esta situación.

La capacidad de refinación de crudo a escala global ha crecido a un ritmo mucho más lento que la capacidad de producción de crudo y que el consumo. De 73,05 millones en 1986 a 86,735 millones barriles por día en 2006. Un 18,74%. Muy por debajo del 30,62% experimentado por la producción de crudo que de 55.12 millones de barriles por día en 1986 se incrementaron a 72,0 millones de barriles en 2006<sup>14</sup>.

La capacidad de refinación a nivel mundial es de 86,7 millones de barriles diarios. Se puede observar que hay una diferencia muy pequeña entre las capacidades de refinación y producción diario. Más aún cuando no todas las refinerías están todo el tiempo funcionando ya que requieren de mantenimientos periódicos. Regiones como Asia y el Pacífico, Norteamérica y Europa Occidental cuentan con 27,55%, 22,27% y 17,8% respectivamente, de la capacidad global (en conjunto 65,82% de la capacidad de refinación mundial). Sin embargo, estas regiones solamente producen el 10,17%, 9,0% y 6,25% (total 25,42% de la producción mundial de crudo).

Como se puede ver la capacidad instalada de refinación en el planeta casi no da abasto a la demanda global de combustible.

## **Consumo**

---

El consumo de productos refinados del petróleo ha subido en 20 años 31,4% de 59,55 millones de barriles diarios en 1986 a 78,255 millones en 2006. Con la excepción de Europa Oriental, que ha reducido en más de la mitad su consumo, el resto de las regiones del planeta han incrementado sus necesidades energéticas. Se destaca la región de Asia y el Pacífico, con más de 100% de incremento, como reflejo del despegue económico experimentado por buena parte de las naciones de esta área geográfica en las pasadas dos décadas. Sin embargo, esta región con alrededor de la mitad de la población mundial,

---

<sup>14</sup> Datos tomados del Boletín Estadístico Anual, 2006 de la OPEC

consume casi la misma cantidad que Norteamérica, excluyendo a México, que cuenta con un 5,5% de la población mundial<sup>15</sup>.

En el 2006, la producción de productos refinados en el planeta fue de 79.346.100 barriles por día contra una capacidad de refinación de 86,7 millones de barriles por día. De esta cantidad, fueron consumidas 78,25 millones de barriles diarios, cantidad superior a la producción mundial de crudo en más de 6 millones de barriles. Del total consumido en 2006, el 28,4% representa consumo de Norteamérica, excluido México, en su gran mayoría de los Estados Unidos que como se conoce consume alrededor del 25% del petróleo que se produce en el mundo. Asia y el Pacífico, con cerca de la mitad de la población mundial consume cerca del 29% y Europa occidental el 18,4%<sup>16</sup>.

Los países de la OECD consumen cerca del 60% de la demanda global de petróleo. Se espera que su consumo aumente 4,0 mb/d para 2030, alcanzando los 53,0 mb/d. Los países en desarrollo serán los encargados de la mayor parte del incremento de consumo al doblar su demanda desde los actuales 29,0 mb/d. a 58,0 mb/d. Los países de Asia incrementarán su consumo 20,0 mb/d, lo cual representa dos tercios del total. Sin embargo, en ese año según las previsiones de la OPEC, los países en desarrollo consumirán 5 veces menos energía por persona que los habitantes de los países de la OECD.

El sector de la transportación será la principal fuente de incremento de la demanda de petróleo. Según el informe *Perspectivas del Petróleo en el Mundo 2007* de la OPEC, la cantidad de autos en el mundo aumentará de 700 millones en el 2005 a 1200 millones en el 2030. Este aumento ocurrirá fundamentalmente en los países en desarrollo, con China e India a la cabeza. Se espera que los autos privados y los camiones sean los responsables del 75% del incremento de la demanda de petróleo en China e India entre el 2001 y el

---

<sup>15</sup> Asia y el Pacífico consumió 22,68 millones de barriles de productos refinados en el 2006. Por su parte, Norteamérica excluyendo a México consumía 22,22 millones. De esta cantidad, 20,04 corresponde a Estados Unidos, el resto a Canadá.

<sup>16</sup> Datos tomados del Boletín estadístico anual del 2006 elaborado por la OPEC, disponible en el sitio web de esta institución [www.opec.org](http://www.opec.org)

2025<sup>17</sup>. Luego del sector del transporte, los sectores industrial y residencial de los países en desarrollo serán los que más aporten al incremento de la demanda. Se pronostica que varias naciones en desarrollo como China, India, Malasia, Viet Nam, Brasil, Suráfrica, entre otros y muy especialmente los dos primeros, continúen por décadas su acelerado proceso de crecimiento económico lo que implicará mayor demanda de energía. El crecimiento de la población mundial será un empujón adicional al incremento de la demanda. Si bien la humanidad no está creciendo en la actualidad, en términos porcentuales, a la velocidad de décadas anteriores, si esta creciendo sobre una cantidad de personas cada vez mayor. Para 2030, se espera que la población mundial alcance los 8228,0 millones de habitantes, casi el doble de la población en 1980<sup>18</sup>.

## Precios

---

El precio del petróleo ha experimentado un continuo y acentuado crecimiento desde comienzos de esta década. En agosto de 2003 el precio era de USD 25,0 por barril, lo que significa que, en 4 años y medio, el precio del crudo se ha multiplicado por 4.

La escalada del precio de los combustibles esta dada por diversos factores que se analizan a continuación:

- **Las fuertes presiones sobre la oferta de petróleo.** De acuerdo a las estadísticas de la AIE, el consumo mundial de petróleo en 2006 fue de alrededor de 31 mil millones de barriles (uno 300 millones de barriles más que el año anterior)<sup>19</sup>. Estas tasas de consumo están muy por encima de los nuevos descubrimientos, 6,2 mil millones de barriles de nuevas reservas probadas de petróleo probadas en 2006<sup>20</sup>.

---

<sup>17</sup> La sed de petróleo en Asia, Wall Street Journal. <http://www.iags.org/wsj050504.htm>

<sup>18</sup> Informe Perspectivas del Petróleo en el Mundo, 2007 de la OPEC

<sup>19</sup> International Energy Agency - Oil Market Report, Julio, 2006.

<http://omrpublic.iea.org/omrarchive/12jul06dem.pdf>

<sup>20</sup> OPEC - Annual Statistical Bulletin 2006

- Además de las presiones sobre la capacidad de producción y el incremento sostenido del consumo, el petróleo como cualquier commodity, está sujeto a una **gran especulación en el mercado**.
- **Factores políticos, económicos y estratégicos influyen, tanto en el nivel de producción como en la especulación en el mercado.** Entre estos factores se pueden mencionar: La tensa situación en Oriente Medio, léase guerra en Irak y peligro de ataque a Irán por Estados Unidos; inestabilidad política en Nigeria, Argelia y Venezuela; los huracanes en el Caribe; debilidad del dólar norteamericano, informes de reducción de reservas estratégicas en USA y los estudios cada vez más numerosos sobre la llegada o acercamiento a un pico en la producción de petróleo.
- **Los costos de extracción del crudo.** Como la extracción de petróleo se ha vuelto más difícil, el petróleo ha visto declinar su históricamente alta proporción de energía creada sobre energía invertida en los procesos de exploración, extracción y refinación. El aumento del precio del petróleo hace que las fuentes no convencionales de petróleo, antes no rentables por su elevado costo de refinación y sus inferiores cualidades, ahora sean atractivas.

A pesar del rápido aumento en el precio del petróleo, el crecimiento de la economía mundial no ha sido afectado notablemente, al menos hasta el momento. Aunque la inflación ha aumentado, tampoco ha sido nada que asuste y los bancos centrales del mundo le dan un seguimiento constante y toman medidas para frenarla.

Ahora bien. ¿Por qué los exorbitantes precios del crudo no han detenido el crecimiento de la economía mundial como sucedió en la década del 70 con las crisis del petróleo?

Se observan varios factores que han impedido un impacto más fuerte en la economía global de los elevados precios del crudo:

- **La reducción de la intensidad energética.** Por ejemplo, Estados Unidos en 1973 utilizaba 2.4 barriles por cada 1000 USD de PIB. En 2001 este indicador se había reducido a más de la mitad, lográndose 1,15 b/1000 USD de PIB<sup>21</sup>. El consumo de petróleo en 1985 era de 5,86 mil millones de barriles con un PIB de USD 5,29 billones. En 2005, USA consumía 7,54 mil millones de barriles con un PIB de USD 11,05 billones.
- **La debilidad del dólar norteamericano.** Al cotizarse en USD y esta moneda haberse devaluado tanto en los últimos años, un barril de petróleo le cuesta menos caro a un importador europeo o canadiense, cuyas divisas se han fortalecido frente al USD, que a un norteamericano. (El precio del petróleo subió 70% desde el 3/01/07 al 3/01/08 (58,32 USD/b – 99,18 USD/b). El Euro frente al USD promedió en enero del 2007 1,2987 USD; ya en diciembre del 2007 promediaba 1,4662. Por ende, de enero a diciembre del 2007 el euro se sobrevaluó 9,12% respecto al USD. Otras divisas importantes como el Dólar Canadiense, el Franco Suizo y el Yen se sobrevaluaron frente al USD en 2007 16,32%, 10,04% y 8,31%)<sup>22</sup>.
- **El crecimiento económico acelerado de China e India,** considerados los nuevos motores de la economía mundial, han sido un factor fundamental que ha impedido una crisis económica global por los altos precios de los combustibles. Por otro lado, **la inundación de productos procedentes de Asia (básicamente de China) a costos muy bajos** ha permitido, entre otros factores, que las tasas de inflación no hayan subido más.
- En Europa, además de la compensación que representa la apreciación del Euro, la libra y el Franco Suizo frente al dólar norteamericano, **los elevados impuestos que los gobiernos cobran a los consumidores por el uso de la energía les permite tener un margen de maniobra ante una situación de precios demasiado elevados del petróleo.** Por ejemplo, en el Reino Unido, el gobierno recibe 1,7 veces más por concepto de impuestos que lo que obtiene la OPEC, por concepto de venta de su

<sup>21</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Oil\\_price\\_increases\\_of\\_2004-2008#\\_ref-40](http://en.wikipedia.org/wiki/Oil_price_increases_of_2004-2008#_ref-40)

<sup>22</sup> Fuente, boletín diario Hoy en el Mercado emitido por el Banco de Inversiones S.A.  
<http://www.bdi.cu/hoyenelmercado/Espanol/index/asp>

petróleo<sup>23</sup>. Esto quiere decir, que los consumidores europeos están acostumbrados a precios relativamente altos del combustible y ante una elevación de estos precios, el gobierno solamente tiene que reducir los impuestos de manera tal que compense los incrementos del precio.

A pesar de los factores analizados, muchas economías de países subdesarrollados, que no son autosustentables en materia de energía, han sentido con fuerza los efectos de la elevación de los precios del petróleo. Países africanos como Zimbabwe, Eritrea y Tanzania no les ha quedado otro remedio que reducir las importaciones de petróleo y racionar el consumo de combustible. Esta situación, ahonda aún más el estancamiento de estas empobrecidas economías.

Por otro lado, el encarecimiento del petróleo provoca la subida de precios de todos los demás productos, en especial los alimentos. Lo que afecta, fundamentalmente, a los países pobres importadores de alimentos. En esta misma cuerda, los altos precios del petróleo han estimulado el desarrollo de los biocombustibles, lo que impulsa aún más el alza de los precios de alimentos básicos en la dieta de muchos países como el maíz.

### **Otras fuentes de energía**

---

En la actualidad se desarrollan grandes esfuerzos por encontrar fuentes alternativas de energía. Algunas de estas fuentes ya están siendo utilizadas desde hace varias décadas pero su utilización a mayor escala tiene severos inconvenientes. Entre estas fuentes se destacan el carbón, el gas natural y la energía nuclear.

Del **carbón** se obtiene la mayor cantidad de energía eléctrica. El consumo global de carbón ronda los 6.200,0 millones de toneladas al año, de la cual, el 75% es usado para la generación de electricidad. China produjo 2.380,0 millones de toneladas de carbón en el 2006 y el carbón fue el responsable del 83,2% de la electricidad producida en ese país. Los Estados Unidos produjeron 1.053,2 millones de toneladas en 2006, el 90% de ellas fueron

---

<sup>23</sup> Who gets what from imported Oil, OPEC.

usadas para la generación de energía eléctrica<sup>24</sup>. De hecho, el carbón es la principal fuente de energía eléctrica en Estados Unidos. En el mundo, el 40% de la energía eléctrica producida usa el carbón como fuente de combustible. Las reservas probadas de carbón en el planeta son de 909.064,0 millones de toneladas, lo cual alcanzaría, a los niveles de consumo actual, para 147 años de producción<sup>25</sup>. Nuevas exploraciones continúan ampliando estas reservas. Sin embargo, el principal problema del uso del carbón es la contaminación generada. El uso del carbón como fuentes de combustible, es el causante de la mayor fuente de emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, gas causante del calentamiento global.

El **gas natural** es otro combustible fósil de amplia utilización en el planeta. Es una de las principales fuentes de generación eléctrica. Una de las principales ventajas de gas natural es que su utilización genera menor cantidad de dióxido de carbono que la quema de petróleo y carbón (30% menos que el petróleo y 45% menos que el carbón)<sup>26</sup>. El gas cubre actualmente el 23% de la demanda global de energía y se espera que para 2030 represente el 27,4%<sup>27</sup>. La desventaja principal de esta fuente de energía es que, al igual que el petróleo, se espera que en algunas décadas su producción comience a declinar producto del agotamiento de sus reservas en el planeta. Las reservas probadas de gas natural en el mundo al cierre de 2006 eran de alrededor de 181 000 billones de metros cúbicos, de esta cantidad, el 49,3% corresponde a países miembros de la OPEC. Esta cantidad, a los niveles actuales de consumo, alcanzaría para 60 años de utilización<sup>28</sup>.

La **energía nuclear** usa la fisión nuclear a través de la reacción del Uranio 235 en un reactor nuclear. La energía nuclear tiene la capacidad de ser mucho más eficiente que la obtención de energía a través de otros combustibles fósiles. La generación de electricidad por esta vía, no produce contaminación del aire ya que no libera CO<sub>2</sub>, NO, CO, SO<sub>2</sub>, arsénico ni ningún otro gas o sustancia contaminante emitido por las plantas de electricidad que usan carbón. Por lo tanto, contribuye muy poco al calentamiento global o las lluvias

---

<sup>24</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Coal#\\_ref-29](http://en.wikipedia.org/wiki/Coal#_ref-29)

<sup>25</sup> BP Statistical Review of World Energy 2007, Capítulo 5: Carbón. Informe emitido por la BP.

<sup>26</sup> Natural Gas and the Environment. <http://www.naturalgas.org/environment/naturalgas.asp#greenhouse/>

<sup>27</sup> World oil Outlook 2007, OPEC.

<sup>28</sup> BP Statistical Review of World Energy 2007. [www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview)

acidas. Los reactores rápidos o fast breeder reactor, que convierten el Uranio-238 (mucho más abundante, 99,3% del uranio natural) en plutonio para combustible, de mejorar la tecnología existente en la actualidad y lograrse hacer más competitivo económicamente su desarrollo podría resolver indefinidamente el problema de la generación eléctrica. Ha sido estimado que en el planeta hay suficiente uranio-238 para producir energía eléctrica de 10.000,0 a 5.000 millones de años<sup>29</sup>. La desventajas del uso de la energía nuclear provienen del riesgo de desastres, ya sea por error humano o por actos terroristas, y del almacenamiento de los desechos producidos por la fisión del uranio radioactivo, lo cuales son venenosos y radioactivos por lo que requieren del monitoreo de los sitios de almacenamiento. Aún no existe una tecnología capaz de producir energía nuclear por fisión, que resolvería muchos de los problemas descritos arriba por la fisión.

El uso más amplio y eficiente de las **fuentes de energía renovable**, pudieran ayudar a reducir el impacto de una crisis energética por el agotamiento de los combustibles fósiles que inevitablemente, más tarde o más temprano, llegará si la humanidad no se prepara conscientemente. No obstante, el desarrollo de estas tecnologías aún resulta costoso y la cantidad de energía producida por estas fuentes no cubriría completamente las necesidades de energía de la humanidad. Por ejemplo, la **energía eólica** requiere de vientos fuertes constantes, cuando no hay viento no se produce energía. La **energía solar** solamente es viable de día y en zonas donde el sol caliente fuerte. La generación de energía a través de hidroeléctricas requiere de grandes reservorios de agua, léase grandes ríos, lagos o presas; el agua es también un recurso escaso en el planeta. No obstante, el incremento de la inversión en investigación y desarrollo en estas fuentes podría redundar en el mejoramiento de las tecnologías existentes en la actualidad. En el 2005, las fuentes de energía renovables, conjuntamente con la energía nuclear, fueron responsables del 10,2% de la demanda de energía global<sup>30</sup>.

---

29 Facts from Cohen and others. *How long will nuclear energy last?* Stanford, 9/11/2006. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/progress/cohen.html>

<sup>30</sup> World oil Outlook 2007, OPEC.

Un punto y parte, requiere el desarrollo del **biocombustible** como alternativa a los combustibles fósiles. Un desarrollo a gran escala de estos biocombustibles generaría problemas mucho más graves que los que pudiera resolver. Inevitablemente, el uso del maíz o el azúcar de caña para estos fines reduciría las disponibilidades de alimentos en un planeta que ya está, o va camino a estar, superpoblado. La competición por el uso del agua a gran escala y el deterioro de la biodiversidad son también riesgos evidentes del desarrollo a gran escala de los biocombustibles. El peso de la evidencia asegura que esta fuente de energía no es sustentable.

### **Posibles soluciones o mitigaciones a un crisis energética global anunciada.**

---

Una serie de medidas pudieran ser tomadas para atrasar considerablemente el agotamiento de las reservas de petróleo y gas natural. Para esto, hay que impulsar el uso de fuentes de energía renovables, conjuntamente con el desarrollo de nuevas tecnologías para el uso de la energía nuclear y el mejoramiento de la existente para la extracción, producción y refinamiento de petróleo convencional y no convencional, así como, el uso del gas natural. Por otro lado, la creación de una conciencia de ahorro en la sociedad moderna es determinante. En ambos casos, el rol de los gobiernos es fundamental en el lanzamiento de campañas educativas, la multiplicación del impulso financiero a la investigación y desarrollo de nueva tecnologías para el uso de energía limpia fundamentalmente, pero también del incremento de la eficiencia en la utilización de los combustibles fósiles y la estimulación vía impositiva al sector privado que desarrolle y utilice fuentes de energía más eficiente y limpia.

Es inevitable un incremento en la demanda de energía de varios países envueltos en procesos de desarrollo acelerado como China, India, Malasia, Viet Nam, Brasil y Suráfrica entre otros. Exigir a estas naciones reducciones de sus demandas de consumo sería negarles el desarrollo. Si bien estos países también pudieran desde ya, evitar caer en el mismo derroche consumista que los países desarrollados. El inicio de un proceso de conversión tecnológica para la eficiencia y la sostenibilidad energética tiene que venir necesariamente del mundo desarrollado el cual es el principal consumidor de energía y cuenta, además, con los recursos financieros necesarios, los centros científicos más desarrollados y los

investigadores más capacitados, ya sea porque tienen las universidades más dotadas o porque absorben buena parte de los mejores científicos del sur.

El transporte, principal fuente de uso de energía, tiene que ser replanteado. Se hace cada vez más necesario el desarrollo de un sistema de transporte público eficiente y medidas encaminadas a la desestimulación del uso de medios de transporte privado. Urge continuar el desarrollo de vehículos eléctricos, que funcionen con hidrógeno, híbridos y de alta eficiencia en el consumo de combustibles fósiles.

En los hogares y la industria, también se puede hacer mucho aún por la eficiencia energética.

Lo que está claro es que más temprano que tarde, de continuar la actual coyuntura, las reservas de combustible fósil y la producción de energía comenzarán a declinar. Un declive global en la producción de petróleo y gas, sin la debida preparación, tendría serias implicaciones económicas, políticas y sociales. Inicialmente, se produciría una elevación de los precios, que sería incontenible dada la elasticidad casi nula en el precio del combustible. Este fenómeno pudiera estar iniciándose ahora mismo, sin embargo, como hemos visto arriba, en la actualidad hay un importante componente de especulación financiera inflando los precios. La escasez del petróleo, provocaría que los productos producidos con petróleo, incluyendo la mayoría de los plásticos, detergentes, solventes y en general la industria de la cosmética, los adhesivos, etc.) serían muy escasos y extremadamente caros. La producción de energía eléctrica se reduciría drásticamente, al igual que la transportación. En resumen, se produciría un colapso de la economía mundial de incalculables consecuencias para el género humano.

## **Conclusiones**

---

- Las reservas probadas de crudo no han aumentado significativamente en las últimas décadas y existe una gran incertidumbre sobre el tamaño real de estas reservas.

Estudios muy serios, señalan que los cálculos de reservas probadas están intencionalmente inflados.

- El incremento de la producción de petróleo para los próximos años, se basa en fuentes no convencionales como las oil sands y el petróleo extra-pesado. Estas fuentes, con la tecnología de hoy, son muy ineficientes y contaminantes.
- Cada vez más especialistas del sector petrolero hablan de la cercanía inminente de un pico y posterior reducción de la producción de crudo.
- Se reconoce internacionalmente, que el petróleo fácil ya ha sido encontrado y se está acabando. La búsqueda de nuevos yacimientos como respuesta al incremento progresivo del consumo ha impulsado la exploración petrolera en áreas donde la extracción es mucho más difícil, requiriéndose la más alta tecnología disponible lo cual encarece considerablemente la extracción.
- En cualquier caso, el consumo de petróleo se incrementa a un ritmo mucho más acelerado que la producción y los nuevos descubrimientos de reservas probadas.
- La capacidad de refinación de crudo a escala global ha crecido a un ritmo mucho más lento que la producción y el consumo. La capacidad instalada, en la actualidad, se encuentra muy ajustada por lo que se requieren grandes y aceleradas inversiones en este eslabón de la cadena.
- Los precios del combustible se encuentra elevados por la presión sobre la oferta y refinación, además del incremento de los costos de producción por lo difícil del acceso a los yacimientos existentes y la utilización de fuentes no convencionales más ineficientes. Otros factores exógenos como la especulación en los mercados y la tensa situación en oriente medio, entre otros factores, influyen en la escalada de los precios.
- Se requiere de grandes inversiones para incrementar el uso y eficiencia de fuentes alternativas al petróleo como la energía nuclear y las fuentes de energía renovables. La utilización a mayor escala de estas fuentes, conjuntamente con un ahorro del consumo de petróleo y gas natural podrían alargar el pico petrolero y mitigar sus efectos adversos.

- La no toma de conciencia a tiempo de los peligros que enfrenta la humanidad de una crisis energética sin precedentes, acarrearía un colapso de la economía mundial de consecuencias impredecibles para la especie humana.

## Bibliografía

---

1. Llano Casals Jorge, Conferencias “Problemas Globales”.
2. OPEC – “Annual Statistical Bulletin 2006”. <http://www.opec.org/home/>.
3. OPEC – “World oil Outlook 2007”, <http://www.opec.org/home/>
4. OPEC – “Who gets what from imported Oil?”, <http://www.opec.org/home/>
5. International Energy Agency – “Oil Market Report”, Enero, 2007.  
<http://omrpublic.iea.org/omrarchive/18jan07tab.pdf>
6. British Petroleum, “Statistical Review of World Energy 2007”. [www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview)
7. Servicio Financiero “Hoy en el Mercado” Banco de Inversiones S.A.,  
<http://www.bdi.cu/hoyenelmercado/Espanol/index/asp>
8. Energy Watch Group, “Crude Oil, The Supply Outlook”. Report to the Energy Watch Group, October 2007 [http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG\\_Oilreport\\_10-2007.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG_Oilreport_10-2007.pdf)
9. Diario La jornada. “Recupera Venezuela 5,800 mdd al año por defensa de la soberanía petrolera”  
<http://www.jornada.unam.mx/2007/07/30/index.php?section=economia&article=020n1eco>
10. COHEN DAVID, “The Perfect Store”,  
[http://www.aspousa.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=243&Itemid=91](http://www.aspousa.com/index.php?option=com_content&task=view&id=243&Itemid=91)
11. Fernandez Lopes Gloria. “Biodiésel”, [http://www.eve.es/jornadas/ponencias\\_biodiesel/Repsol.pdf](http://www.eve.es/jornadas/ponencias_biodiesel/Repsol.pdf)
12. “UK Oil Reserves and Estimated Ultimate Recovery 2007”,  
[http://www.og.dti.gov.uk/information/bb\\_updates/chapters/Table4\\_3.htm](http://www.og.dti.gov.uk/information/bb_updates/chapters/Table4_3.htm)
13. Wall Street Journal, “La sed de petróleo en Asia” <http://www.iags.org/ws050504.htm>
14. Kovarik Bill, “The Oil Reserve Fallacy: Proven reserves are not a measure of future supply”  
<http://www.runet.edu/~wkovarik/oil/3unconventional.html>
15. El Economista.com, “Rusia destrona a Arabia Saudí como país líder en producción de petróleo mientras que el crudo vuelve a las alzas” <http://www.economista.es/mundo/noticias/58920/08/06/Rusia-destrona-a-Arabia-Saudi-como-pais-lider-en-produccion-de-petroleo-mientras-que-el-crudo-vuelve-a-las-alzas.html>
16. “Output will drop at Cantarell field” [http://eluniversal.com.mx/miami/vi\\_16934.html](http://eluniversal.com.mx/miami/vi_16934.html)
17. McGreal Ryan, “Peak Oil for Saudi Arabia?” <http://raisethehammer.org/blog.asp?id=220>
18. Wikipedia – “Oil Price increase”[http://en.wikipedia.org/wiki/Oil\\_price\\_increases\\_of\\_2004-2008#\\_ref-40](http://en.wikipedia.org/wiki/Oil_price_increases_of_2004-2008#_ref-40)
19. Wikipedia, “Coal”, [http://en.wikipedia.org/wiki/Coal#\\_ref-29](http://en.wikipedia.org/wiki/Coal#_ref-29)
20. British Petroleum “International Energy Outlook 2007”, Chapte 5: Coal  
<http://www.bp.com/home.do?categoryId=1>

21. McCarthy John, "Facts from Cohen and others. How long will nuclear energy last"? Stanford, 9/11/2006.  
<http://www-formal.stanford.edu/jmc/progress/cohen.html>
22. "Natural Gas and the Environment". <http://www.naturalgas.org/environment/naturalgas.asp#greenhouse/>