

## *La economía vasca ante el techo del petróleo: una primera aproximación*

Existen argumentos suficientes para afirmar que a escala mundial se ha alcanzado o se está próximo a alcanzar el techo máximo de extracción de petróleo. Esto implica que a corto o medio plazo vamos a asistir a una nueva escalada de los precios del petróleo que desembocará irremediablemente en una crisis global. Determinadas características de la economía vasca como su dependencia energética, la intensidad energética y de transporte de algunos de sus sectores más representativos, la supremacía del transporte por carretera o la vinculación de la actividad de determinados sectores a productos cuya demanda es especialmente sensible a los precios del petróleo representan una seria amenaza en un escenario de escasez energética. La trascendencia e inminencia del reto al que nos enfrentamos requiere una actuación inmediata del conjunto de la sociedad vasca. Es necesaria la elaboración de un análisis de vulnerabilidad y un plan de choque, así como una estrategia de transición hacia una sociedad *post-carbono*.

*Ez dago argudiorik falta mundu-mailan petrolioaren erauzketa gehienezko mugara heldu dela edo heltzekotan dagoela egiaztatzeko. Hau da, epe labur/ertainean, petrolioaren prezioen goraldia etorriko zaigu berriro ere, eta, harekin batera, ezinbestean, krisi globala. Energia-eskasia egonez gero, euskal ekonomiaren ezaugarri jakin batzuk mehatxu handia bihurtzen dira, hala nola: mendekotasun energetikoa, sektore garrantzitsuenetarikoa batzuen energia- eta garraio-behar handia, errepide bidezko garraioaren nagusitasuna edo sektore jakin batzuen jarduna petrolioaren prezioen mende dauden produktuekin lotuta egotea. Erronka handi eta hurbilari egin behar diogu aurre, eta euskal gizarte osoaren berehalako erantzunaren beharrean gaude. Urrakortasunaren analisisa eta talka-plana egin behar dira, bai eta trantsizio-estrategia ere, karbono-aroaren osteko gizarterantz abiatuko bagara.*

Enough arguments exist to be able to state that we are nearing the maximum limit of petrol extraction. This means that in the short or medium term the price of petrol of petrol will rise hopelessly in the global crisis. Determined characteristics of the Basque economy such as its energetic dependence, energetic intensity and transport of some of the most representative sectors, the supremacy of transport via road or the links of the activity of determined sectors of products whose demand is especially sensitive to the price of petrol represent a serious of threats in a scenario of energy shortage. The transcendence and imminence of the goal which we confront requires immediate collective action from the Basque society. The elaboration of a vulnerability analysis is needed, as too is a crash plan, not forgetting a transition strategy towards a post-coal society.

## ÍNDICE

1. Introducción
  2. Objetivos
  3. Situación actual y perspectivas de futuro del mercado del petróleo
  4. Vulnerabilidad del País Vasco ante el techo del petróleo
  5. Conclusiones y recomendaciones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: techo del petróleo, crisis energética, País Vasco.

Keywords: peak oil, energy crisis, Basque Country.

N.º de clasificación JEL: Q41, Q43, Q47, Q48.

## 1. INTRODUCCIÓN

La historia de la Humanidad ha estado íntimamente ligada al control, extracción y consumo de recursos naturales. En las últimas décadas, el consumo de recursos naturales ha crecido hasta el punto de convertirse en una seria amenaza para el funcionamiento del sistema socioeconómico, debido a los problemas ambientales que genera y al agotamiento de los recursos no renovables.

Cada vez son más las voces que advierten sobre el peligro de la actual crisis ambiental y claman por una respuesta global para remediar esta situación (Union of Concerned Scientists, 1997, IPCC, 2007, UNEP, 2007, Millennium Ecosystem Assessment, 2005, FAO, 2006). Proliferan los informes y artículos científicos que ponen de manifiesto una situación insostenible,

cuya principal fuerza motriz es, en última instancia, el actual modelo de producción y consumo. De ahí que, desde la óptica de la sostenibilidad, uno de los principales retos a los que se enfrenta la Humanidad sea lograr una gestión de los recursos naturales acorde con los límites que la naturaleza impone (Naciones Unidas 2002), tanto en lo que se refiere a la provisión de recursos como de servicios ecológicos.

Uno de los principales componentes de esta crisis es el agotamiento de los combustibles fósiles, en general, y del petróleo en particular (Hubbert, 1949, Campbell y Laherrere, 1998). El crecimiento económico que ha experimentado la economía mundial desde los inicios de la revolución industrial ha descansado sobre la base de la abundancia y disponibilidad de fuentes de energía fósiles. De hecho, se podría argumentar, que muchos de los grandes avances tecnológi-

cos han sido la consecuencia de aprender a usar nuevas fuentes de energía (Goergescu-Roegen, 1975). En la actualidad algo más del 80% de la energía primaria consumida en el mundo proviene de los combustibles fósiles: 34,4% del petróleo, 20,5% del gas natural y 26% del carbón (IEA, 2008a).

El petróleo y sus derivados desempeñan un papel primordial en la economía mundial: son la principal fuente de energía utilizada por el sistema de transporte<sup>1</sup>, sin el cual sería impensable el funcionamiento de la sociedad tal y como la conocemos. Las cualidades intrínsecas del petróleo, en cuanto a extracción, transporte, flexibilidad, polivalencia, contenido energético y disponibilidad a precios asequibles han posibilitado el desarrollo del actual modelo de economía globalizada. Son estas mismas características las que hacen del petróleo una energía prácticamente insustituible en la actualidad.

Sin embargo, la cantidad de petróleo que hay en la tierra es finita, lo cual representa un límite a la perpetuación de este modelo. Gobiernos, instituciones internacionales y compañías petrolíferas llevan años afirmando que, al ritmo de extracción actual, sólo queda petróleo para unos 40 años (Crooks, 2007). Esta aseveración ignora el hecho de que el nivel de producción de todo campo petrolífero tiende a descender una vez que se ha alcanzado su techo de extracción.

Habitualmente se suele decir que el petróleo se encuentra en bolsas. Estas bolsas en la realidad no son tales. El petróleo se encuentra impregnando rocas, arenas, etc. Esto complica su extracción, especialmente

al final de la vida del yacimiento. Al comenzar la extracción de petróleo éste suele ascender a la superficie empujado por la presión que ejercen el agua y el gas que se encuentran junto al petróleo. Se trata de un petróleo ligero y de gran calidad. Según va disminuyendo la presión del yacimiento, se hace necesario inyectar agua o gas para hacer que el petróleo restante, más denso que el primero, aflore a la superficie. Esto ocurre hasta que llega un punto (normalmente cuando se ha extraído la mitad del recurso recuperable) en el que se hace imposible mantener el nivel de producción y ésta comienza a declinar.

A la larga, se alcanza un punto en el que la energía necesaria para obtener un barril de petróleo es mayor que la contenida en dicho barril. En este momento el pozo deja de ser rentable, independientemente del precio de este. Todo ello hace que la curva de producción de un pozo, de un yacimiento, de un país, y por tanto del mundo, tenga inevitablemente una forma de campana. Se trata de la llamada Curva de Hubbert, en honor al geólogo norteamericano King M. Hubbert, quien en 1956, observando esta tendencia en los primeros pozos y campos que se fueron agotando en Texas, predijo acertadamente y en contra de la opinión general de la época, que la extracción de petróleo en Estados Unidos llegaría a su máximo en 1970.

Este sería por ejemplo el caso de Noruega. El gráfico n.º 1 muestra la curva de extracción de petróleo de Noruega entre los años 1971 y 2008. La parte ascendente de dicha curva representa un periodo de producción en aumento a un coste relativamente bajo, en el que la mayor parte de la producción se extrae de unos pocos grandes yacimientos. Posteriormente estos grandes yacimientos comienzan a ago-

---

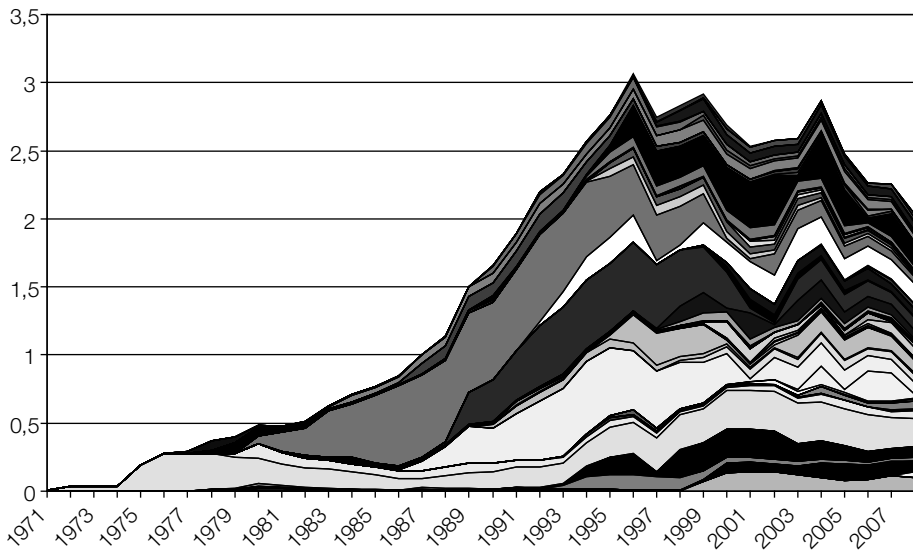
<sup>1</sup> En el año 2006, a escala mundial el transporte consume el 52% del petróleo extraído y el 95% del transporte funciona gracias al petróleo (IEA, 2008).

tarse y es necesario poner en funcionamiento un gran número de yacimientos menores a un coste creciente, de tal manera que se contrarreste el declive de los grandes pozos y se pueda seguir incre-

mentando la producción. Finalmente, se llega a un punto en el que no se es capaz de incrementar el nivel de extracción y ésta comienza a declinar, con unos costes que son cada vez mayores.

Gráfico n.º 1

**Extracción de petróleo en Noruega por yacimiento (1971-2008)**  
(millones de barriles)



Fuente: Elaboración propia a partir de Norwegian Petroleum Directorate.

De esta forma, la geología del petróleo plantea un reto anterior al propio agotamiento del petróleo: es el llamado pico, techo o cénit del petróleo (*peak oil*). Llegará un momento en que la oferta de petróleo será incapaz de satisfacer la creciente demanda mundial. Llegado ese momento el mundo habrá alcanzado el techo máximo de extracción de petróleo y, en consecuencia, la producción de petróleo comenzará a

disminuir. Desde esta perspectiva, la cuestión relevante no sería cuándo se acabará el petróleo sino cuándo comenzará a declinar su extracción<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Por otro lado, el incremento en el consumo de petróleo de los países exportadores provocará que, con anterioridad al momento en que se alcance el techo de extracciones, se produzca el techo de exportaciones de petróleo. De esta forma la cantidad de petróleo en el mercado se verá reducida, con anterioridad al techo del petróleo.

Existen multitud de hechos que avalan las teorías de un techo del petróleo a corto o medio plazo: la escalada de los precios del crudo de los últimos tiempos y su gran volatilidad, el volumen de reservas y la evolución de las curvas de descubrimientos de nuevos yacimientos, las tasas de declive de los grandes yacimientos, la confirmación del techo en varios países (Estados Unidos, Reino Unido, Noruega, México...), las posiciones geopolíticas de las grandes potencias, etc.

Según se vaya aproximando este techo de extracción se producirá una constante escalada del precio del petróleo que se transmitirá a toda la economía, la seguridad en el abastecimiento energético quedará en entredicho, crecerá la incertidumbre sobre los mercados energéticos, se agudizarán los problemas derivados de la dependencia energética que padecen la mayoría de países de la OCDE, etc. Esta crisis energética se verá acentuada por el alza en el precio del resto de productos energéticos y materias primas, por la incapacidad del sistema energético para suplir las demandas insatisfechas y por el techo del gas natural<sup>3</sup>.

Todas estas circunstancias tendrán su reflejo en la sociedad en forma de recesión económica, inflación, desempleo, conflictos sociales, etc. En ausencia de medidas preventivas, las consecuencias sociales de este cúmulo de acontecimientos pueden alcanzar niveles sin precedentes en la historia de la Humanidad.

---

<sup>3</sup> Al igual que ocurre con el petróleo, el gas también está sujeto a declive si bien, se diferencia en dos particularidades: el gas tienen una meseta más pronunciada y la caída tiene más pendiente. Se espera que el techo del gas natural tenga lugar en la década de los años 20 del presente siglo (Bentley, 2002), pero antes de este momento se producirán tensiones entre oferta y demanda que se reflejarán en importantes subidas en los precios.

## 2. OBJETIVOS

En este contexto, los principales objetivos del presente artículo son: a) presentar la situación actual y las perspectivas de futuro en el mercado de petróleo, b) dilucidar en qué medida puede afectar el techo de extracción de petróleo a la economía vasca, y c) presentar una serie de recomendaciones que pueden contribuir a mitigar dichos efectos a corto plazo, así como las alternativas que se pueden adoptar a largo plazo.

El artículo está estructurado de la siguiente forma: la sección 3 presenta un análisis de la evolución reciente del mercado del petróleo, así como su situación actual y las perspectivas; en la sección 4 se analiza el grado de vulnerabilidad de la economía vasca al techo de petróleo; finalmente, la sección 5 recoge una serie de conclusiones finales y recomendaciones.

## 3. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL MERCADO DEL PETRÓLEO

Si bien prácticamente nadie discute el futuro techo de extracción de petróleo, sí existe controversia sobre el horizonte temporal del mismo. Así, mientras hay quienes afirman que ya se ha alcanzado o se está apunto de alcanzar, otros apuntan que se producirá más allá del año 2020. Los trabajos de Hirsch (2007) y De Almeida y Silva (2009) recogen estas diferentes posiciones.

Esta cuestión es especialmente relevante: el impacto del techo del petróleo en la sociedad dependerá en gran medida de la disponibilidad de tiempo para acometer acciones tempranas que mitiguen los efectos de este *shock* y permitan una transición menos trau-

mática hacia la era post-petróleo (Hirsch *et al.*, 2005; De Almeida y Silva, 2009). Hirsch *et al.* (2005) estiman que para mitigar los efectos del techo del petróleo habría que actuar con 20 años de antelación y realizando un esfuerzo realmente importante.

A corto plazo las posibilidades de hacer frente a un aumento en el precio del petróleo se limitan prácticamente a la adopción de determinadas medidas de ahorro energético. La estructura de la sociedad actual es especialmente rígida a la hora de introducir cambios en los sistemas energético, de transporte, de organización del territorio, etc. que posibiliten una reducción en el consumo de petróleo. Todos estos componentes de la sociedad se basan en infraes-

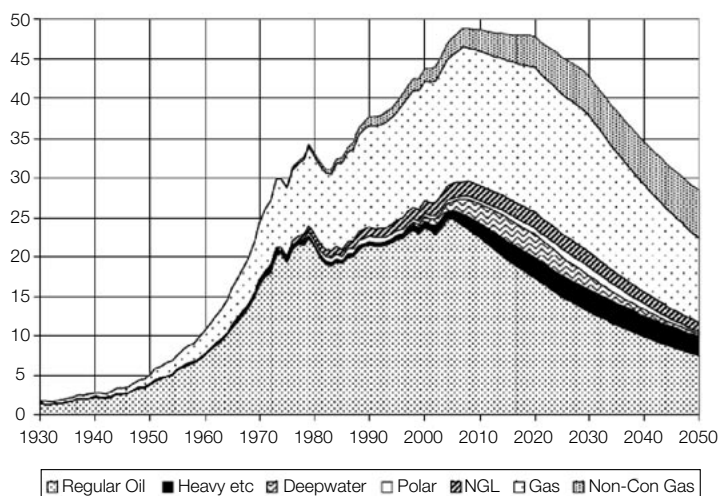
tructuras y tecnologías cuya transformación requiere tiempo e importantes cantidades de recursos financieros.

Entre los que afirma que ya hemos pasado el techo del petróleo se encuentra la asociación para el estudio del techo del petróleo y del gas (ASPO, por sus siglas en inglés). Esta asociación, formada por profesionales de los ámbitos científico y empresarial ligados al mundo del petróleo, afirma que el techo máximo de extracción de petróleo se alcanzó en el año 2008. ASPO no sólo afirma que se ha llegado al cénit de extracciones del petróleo, si no que va más allá: también se habría alcanzado el techo conjunto de extracción de petróleo y gas.

Gráfico n.º 2

**Curva mundial de extracción de petróleo y gas. (1930-2050)**

(miles de barriles equivalentes de petróleo al año)



Fuente: ASPO (2009).

A pesar de que la posición de ASPO ha ganado partidarios en los últimos años, el debate sobre el techo del petróleo todavía no está cerrado. En este debate las reservas de petróleo juegan un papel fundamental ya que, normalmente, el techo sobreviene más o menos cuando se ha extraído la mitad de las reservas que había al principio. El problema está en que es difícil saber a ciencia cierta cuántas reservas de petróleo había inicialmente.

Según las diferentes estadísticas oficiales, a día de hoy las reservas probadas de petróleo convencional rondarían los 1,2 billones de barriles de petróleo (ASPO, 2009), a los que habría que añadir el petróleo que queda por descubrir y las nuevas reservas que se podrían obtener por una mayor tasa de recuperación en los yacimientos conocidos (por avances tecnológicos) y el petróleo no convencional<sup>4</sup>.

La mayor parte de las reservas probadas se encontraría en los países de la OPEP. Sin embargo, existe un elevado nivel de incertidumbre sobre las reservas de estos países. Éstas son más bien reservas «declaradas» por dichos países, pues nunca han sido auditadas (probadas) ya que se consideran un secreto de Estado. Analizando las reservas declaradas por estos países (gráfico n.º 3), vemos cómo en el año 1983, y pese a no haberse descubierto ningún nuevo yacimiento, las reservas de Kuwait registran un incremento de casi el 50%. Posteriormente, en el año 1988, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Irak y Venezuela, siguiendo los pasos de Kuwait, aumentaron sus reservas «declaradas»; Arabia Saudita haría lo propio dos años más tarde. La justificación a este au-

mento en las reservas no hay que buscarlo en la geología, sino en el sistema de reparto de cuotas de la OPEP. En efecto, la OPEP asigna las cuotas de producción entre sus miembros en función de las reservas de estos, de tal forma que mayores reservas implican una mayor cuota de producción. De hecho, al año siguiente de que Kuwait incrementase sus reservas un 50%, su producción aumentó en un 30%. Del mismo modo, en 1990 Arabia Saudita incrementó su producción en un 26%.

En última instancia el sistema de cuotas establecido por la OPEP implicaba dejar ociosa una parte importante de la capacidad de extracción de algunos de sus miembros. Con la argucia del aumento de las reservas estos países conseguían incrementar sus cuotas y poner en funcionamiento esa capacidad ociosa. Por otra parte, el carácter estratégico de este recurso hace que el volumen de reservas de petróleo que tenga un país le confiera un estatus político, lo cual supone un incentivo adicional para engordarlas.

Otro aspecto a destacar sobre estas reservas «declaradas» es que permanecen constantes a lo largo del tiempo. Por ejemplo, las reservas de Emiratos Árabes llevan congeladas en 92.000 millones de barriles desde 1988, pese a que desde entonces se han extraído más de 17.000 Mb.

A pesar de esto, se pueden estimar con bastante fiabilidad la magnitud de las reservas. En los años 70 (antes de la nacionalización del petróleo del Golfo) se realizaron buenos informes sobre el potencial de la zona. También se sabe aproximadamente cuánto petróleo hay en el resto del mundo. Partiendo de esta información se ha llegado a un amplio consenso que sitúa la dotación inicial de petróleo convencional en 1,9 billones

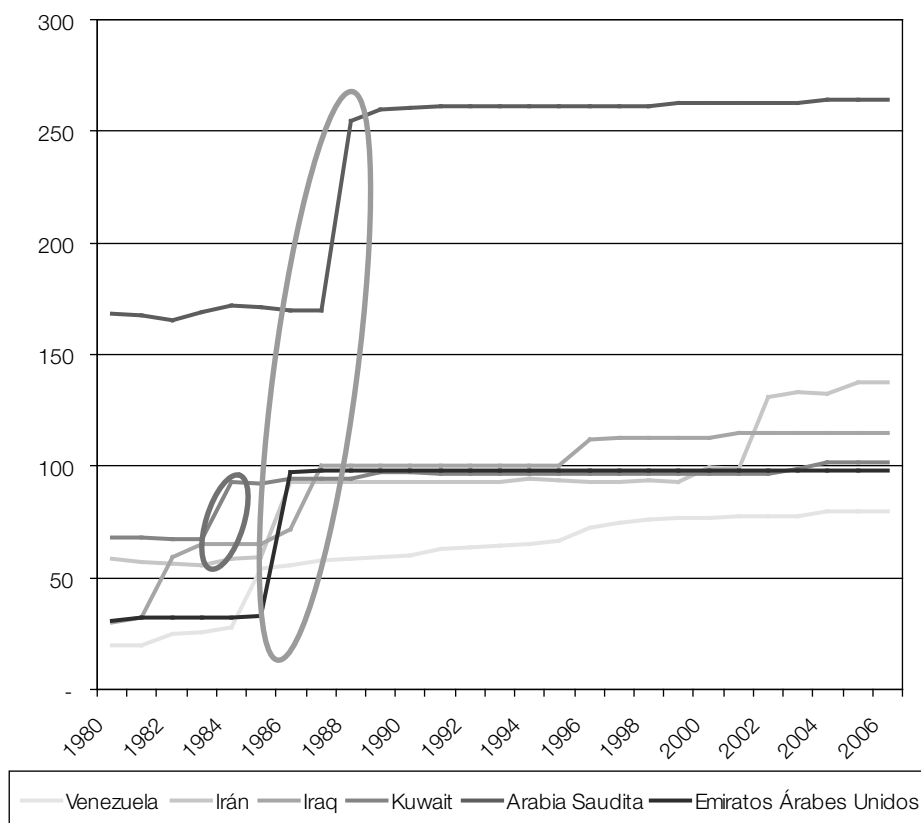
---

<sup>4</sup> El petróleo no convencional incluye los petróleos pesados, el extraído en aguas profundas y regiones polares, y el gas natural licuado.

Gráfico n.º 3

**Evolución de las reservas declaradas por los principales países de la OPEP (1980-2006)**

(miles de millones de barriles)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de BP (2009).

nes de barriles, de los cuáles se han consumido 1,1. Incluyendo el petróleo no convencional, la dotación inicial se situaría en torno a los 2,4 billones de barriles, habiéndose consumido alrededor de la mitad<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> El techo de extracción de una región sobreviene cuando se ha extraído aproximadamente la mitad del petróleo recuperable, como se ha reiterado.

Al mismo tiempo, 54 de los 65 mayores países petroleros ya han pasado el techo máximo de extracciones y su nivel de extracción de petróleo disminuye año tras año (Alekkett, 2005). Los 500 campos petrolíferos más grandes del mundo, que representan el 1% del total, aportan el 60% de la extracción mundial de petróleo. De estos,

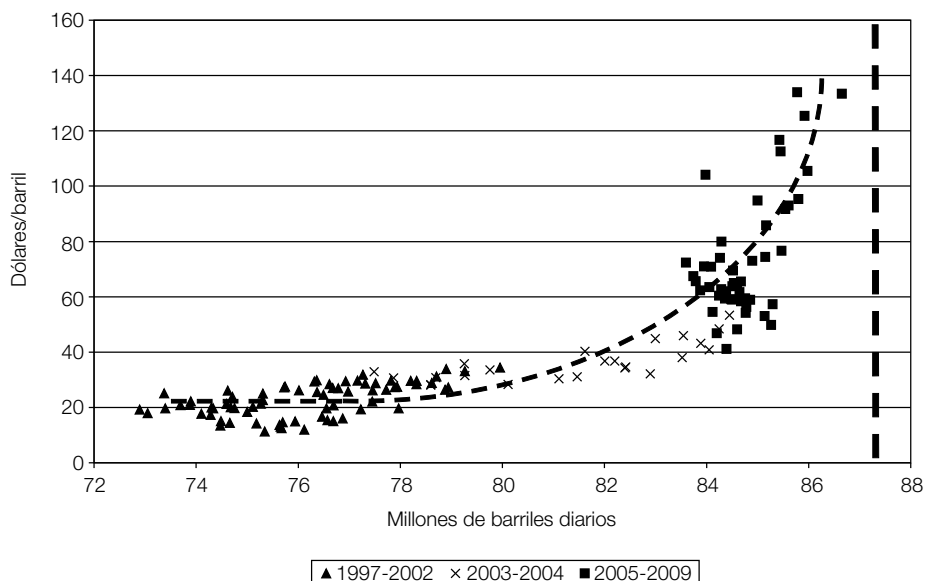


los 20 mayores son responsables del casi el 25% de la producción (Höök *et al.*, 2009). Una buena parte de estos yacimientos han pasado su techo de extracción, con una tasa conjunta de declive superior al 6% (CERA, 2007, Höök *et al.*, 2009, IEA, 2008b). Para contrarrestar este declive, se han puesto en funcionamiento pozos de petróleo que hasta ahora se mantenían en la reserva para hacer frente a caídas coyunturales del suministro. La entrada en producción de estos pozos junto con el desarrollo de nuevos proyectos tan sólo han contribuido a mantener estable el nivel de producción y como consecuencia de todo esto la producción de petróleo se ha estancado.

Además, estas tensiones por la parte de la oferta han sido reforzadas por otros factores como son la inestabilidad política en algunos de los países productores o la reducción de las exportaciones como consecuencia del incremento en su consumo interno. Esto último implica una reducción de la cantidad de petróleo disponible para los países de la OCDE y para las economías emergentes.

Esta situación de estancamiento en la oferta ha venido acompañada de un incremento en la demanda de petróleo. En general, los países de la OCDE han mantenido estable o, en algunos casos, han reducido su consumo de petróleo. Sin em-

Gráfico n.º 4  
**Curva de oferta-precio del petróleo**  
(1997-2008)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Energy Information Administration*.

bargo, el crecimiento económico que han experimentado ha conducido a un aumento en las importaciones de productos de países como China o India. Esto, unido al propio crecimiento de la demanda interna de estos países, ha llevado a un fuerte aumento en la demanda mundial de petróleo.

La conjunción de estas circunstancias, junto con otros factores de menor importancia como la especulación, sirven para explicar el incremento continuado en los precios del petróleo desde el año 2002. Esta escalada tuvo su momento culminante en julio del año 2008, cuando el precio del petróleo marcó un máximo histórico superando los 145 dólares por barril.

Analizando la relación existente entre oferta y precio del petróleo entre 1997 y 2008, se observa cómo en los últimos años se ha llegado a un punto en el que la oferta es muy inelástica respecto a los precios. Es decir, a partir de los 86-87 Mbd, la oferta de petróleo se mantiene constante independientemente del precio que marque el mercado. Esto podría ser una señal de que el techo del petróleo ya se alcanzó en julio de 2008, con una extracción que rondaría los 87 Mbd (gráfico n.º 4).

Esta escalada en los precios acabaría afectando a la economía mundial y habría contribuido en cierta medida a la actual crisis económica. Hasta finales del año 2007 y comienzos de 2008, el incremento en los precios del petróleo no se tradujo en una disminución de su consumo. Esto se debió principalmente a que, por una parte, uno de los motivos de la escalada de los precios era el propio incremento en la demanda (fruto de la expansión económica causada en gran medida por las facilidades de acceso al crédito), y, por otra parte, el aumento en los precios no fue lo suficiente

importante como para afectar de forma traumática a la factura del petróleo. En consecuencia, la expansión económica continuó y la demanda de petróleo aumentó presionando al alza sobre los precios del petróleo. Sin embargo, para entonces, los altos precios del petróleo habían ocasionado un importante incremento en la «factura energética» que ya suponía más del 5,5% del PIB. A partir de este umbral, y al igual que en crisis anteriores, la economía entró en recesión (ver gráfico n.º 5).

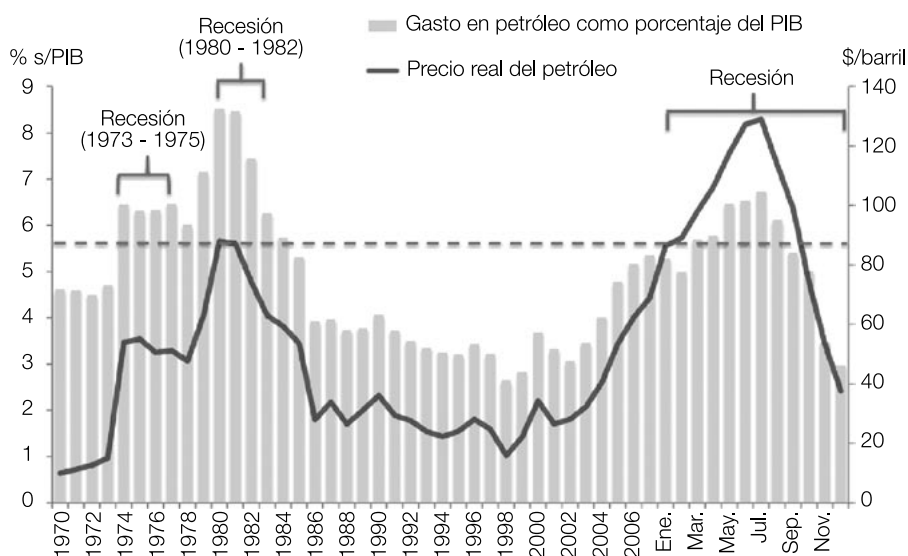
El incremento en el precio del petróleo había comenzado a reflejarse en distintas variables como son las ventas de coches, el gasto de los hogares o las expectativas de los consumidores, todas ellas muy relacionadas con los precios de los combustibles (Hamilton, 2009). Además, el aumento en el nivel general de precios que acompañó a la escalada de los precios del petróleo, intentó ser contrarrestado por la Reserva Federal (y el Banco Central Europeo) que incrementó de forma continuada los tipos de interés desde el 1% de mayo de 2004 hasta el 5,25% de agosto de 2006, manteniéndolos a este nivel hasta julio de 2007. Este incremento en los tipos de interés contribuyó a incrementar la carga hipotecaria de las familias y a reducir el crédito y el consumo.

En general, estas circunstancias contribuyeron de manera decisiva al estallido de la crisis financiera global, que a la postre supondría una reducción en la demanda de crudo y el hundimiento del precio del petróleo, alcanzando en enero de 2009 los niveles de 2004. En los últimos meses, se ha recuperado la tendencia al alza, y desde comienzo del año 2009 hasta abril el precio del petróleo se ha incrementado en más de un 100%.

De cara al futuro, y suponiendo un escenario de recuperación económica a medio

Gráfico n.º 5

**«Factura energética» como porcentaje del PIB y precio del petróleo**  
(1970-2008)



Fuente: Murphy y Balogh (2009).

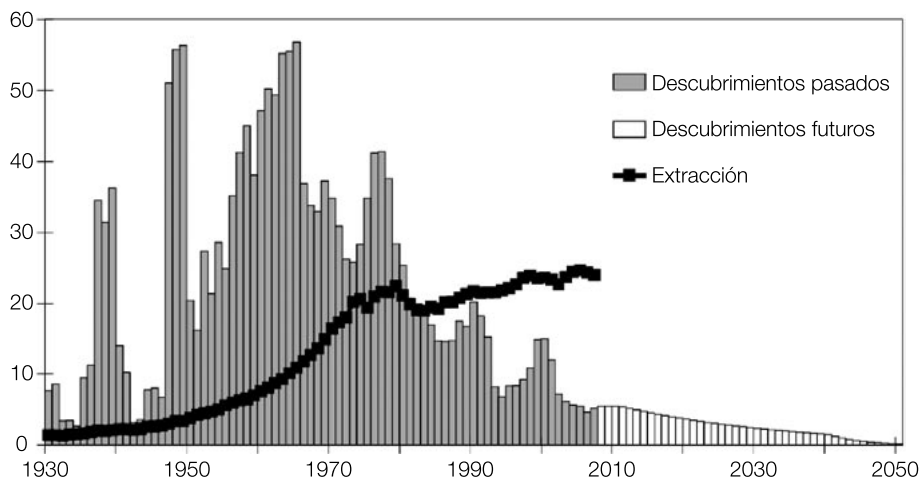
plazo, teniendo en cuenta las reservas existentes y las tasas de agotamiento de los yacimientos, las posibilidades para satisfacer la demanda de petróleo dependen básicamente de los siguientes factores: 1) la capacidad para encontrar grandes yacimientos de petróleo en regiones que sean económicamente accesibles, 2) la disposición a invertir en exploración y desarrollo de nuevos yacimientos y de extraer el petróleo a un ritmo relativamente rápido (Hall, 2008).

Respecto a las posibilidades de descubrir grandes yacimientos de petróleo, cabe señalar que en los años sesenta se alcanzó el cénit de los descubrimientos de petróleo. A partir de entonces, a pesar del progreso

tecnológico, los descubrimientos de petróleo han ido cayendo paulatinamente, mientras que el consumo ha seguido una trayectoria totalmente contraria. De hecho, hace 50 años se descubrían 30.000 millones de barriles/año y se consumían 4.000; ahora ocurre lo contrario. Por este motivo no parece probable que en el futuro se vayan a descubrir suficientes recursos como para revertir esta tendencia.

Por otro lado, en el actual contexto de crisis financiera, con las expectativas a la baja de la industria, las restricciones en el mercado crediticio y los relativamente «bajos» precios del petróleo, no se están dando las inversiones necesarias para garanti-

Gráfico n.º 6  
**Descubrimientos y extracción de petróleo (1930-2008)**  
 (Miles de millones de barriles)



Fuente: ASPO (2009).

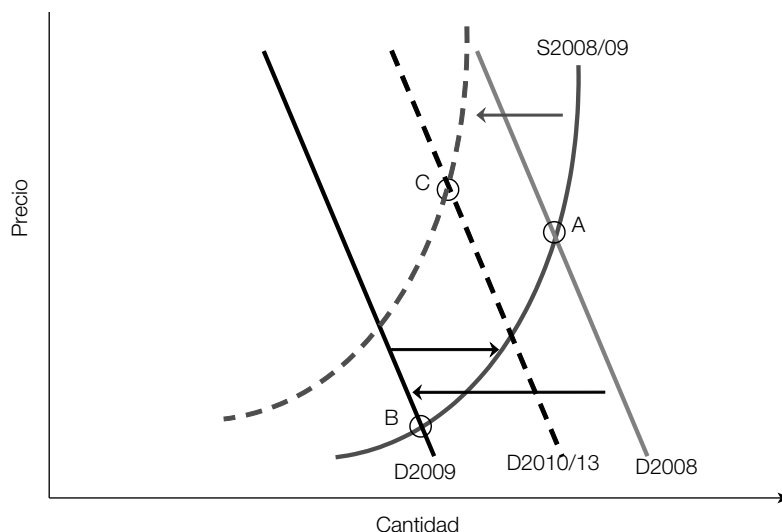
zar la oferta futura de petróleo. La reducción de las inversiones implica, por un lado, un aumento en las tasas de declive de los yacimientos ya existentes y, por otro, una ralentización de los desarrollos futuros y de las labores de exploración. Nobuo Tanaka, director ejecutivo de la Agencia Internacional de la Energía, ha manifestado su preocupación por este escaso nivel de inversión, lo que puede implicar un «serio problema de abastecimiento» para el año 2013 (BBC, 2009, Reuters, 2009).

En resumen, atendiendo a los argumentos anteriormente expuestos, consideramos que un análisis probable del presente, pasado y futuro más próximos del mercado del petróleo podría ser el siguiente:

- En el año 2008 se ha alcanzado el techo máximo de extracción de petróleo. La oferta ha sido incapaz de satisfacer toda la demanda y los precios se han disparado hasta alcanzar máximos históricos (punto A del gráfico n.º 7).
- En 2009, la crisis económica ha producido un importante retroceso en la demanda de petróleo y el hundimiento de los precios (punto B del gráfico n.º 7). Esta situación está siendo acompañada por unos bajos niveles de inversión en el sector petrolífero que, teniendo en cuenta las actuales tasas de agotamiento de los grandes yacimientos, es probable que estén

Gráfico n.º 7

### Tendencias en la oferta y demanda de petróleo



Leyenda: S: Oferta; D: Demanda.

Fuente: Elaboración propia.

dando lugar a una reducción en la oferta de petróleo (paso de S2008/09 a S2010/13 del gráfico n.º 7).

- A medio plazo (2010-2013), en un escenario de oferta decreciente o, en el mejor de los casos, estancada, y de recuperación de la demanda, es muy probable que nos enfrentemos a una escalada en los precios del petróleo (punto C del gráfico n.º 7).

Ante este escenario surge la pregunta de en qué medida es vulnerable el País Vasco al techo del petróleo. En la siguiente sección presentamos una primera aproxi-

mación al grado de vulnerabilidad de la economía vasca ante el techo del petróleo.

#### 4. VULNERABILIDAD DEL PAÍS VASCO AL TECHO DEL PETRÓLEO

En el año 2008 el Gobierno Vasco publicó un estudio en el que analizaba los efectos potenciales de un incremento en el precio del petróleo sobre la economía vasca (Gobierno Vasco, 2008). El estudio concluye que en un escenario pesimista, con un precio del petróleo en 2015 cercano a 205 dólares/barril a precios constantes de 2006, el incremento en los costes energéticos su-

pondría una contracción del PIB vasco únicamente del 1% y del 0,9% del empleo.

Dicho estudio analizaba los efectos de la pérdida de competitividad debida a un incremento en los costes relativos causado por un aumento en los precios del petróleo. En nuestro análisis trataremos de ir más allá estudiando determinadas variables que consideramos de especial relevancia a la hora de determinar el grado de vulnerabilidad como son: la dependencia energética, la intensidad energética total de los diferentes sectores de la economía y su intensidad de transporte, o la vinculación de la actividad de determinados sectores a productos cuya demanda es especialmente sensible a los precios del petróleo.

Como hemos mencionado en la introducción, el petróleo desempeña un papel primordial en la sociedad actual. A corto plazo el petróleo es prácticamente insustituible como fuente de energía en el transporte de mercancías y personas. Es por esto que la demanda de petróleo es altamente inelástica, de tal forma que la escasez de petróleo se traduce automáticamente en grandes incrementos de su precio. Esto sucede hasta que se alcanza un punto, un umbral, en el que los elevados precios del crudo comienzan a destruir la demanda de petróleo, como ocurrió en todas las crisis petrolíferas y se produce una contracción del PIB (ver gráfico n.º 5). En general, se estima que por cada punto porcentual de reducción de la oferta de petróleo se produce una reducción similar del PIB (Hirsch, 2008).

En un escenario como el descrito en el apartado anterior, con escasez energética a corto y medio plazo y cierta recuperación de la demanda de petróleo respecto de los niveles actuales, en ausencia de medidas

que mitiguen este proceso<sup>6</sup>, asistiremos a una nueva escalada de los precios del petróleo.

Al igual que ha ocurrido en ocasiones anteriores, los países en vías de desarrollo importadores de petróleo serán los primeros en padecer las consecuencias de la escalada de los precios del petróleo. Posteriormente, serán los países ricos los que comenzarán a sufrir los efectos del crecimiento en el precio del petróleo. En general, la severidad de estos impactos dependerá del grado de dependencia energética de cada país, así como de su intensidad energética.

El País Vasco presenta una elevada dependencia energética. En el año 2007 la Producción de Energía Primaria (PEP) en el País Vasco alcanza las 420 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep). Esta cifra cubre únicamente el 5% del Consumo Interior Bruto de energía (CIB), por lo que el 95% restante de la energía necesaria para sustentar la actividad económica vasca debe ser importada de otras regiones (cuadro n.º 1). Esta cifra alcanza el 53% en la UE-27 (79% en España). Los derivados del petróleo constituyen la principal fuente de energía consumida en el País Vasco (41% del CIB), seguidos por el gas natural (39%) (cuadro n.º 1). En conjunto, los combustibles fósiles suponen el 86% del CIB, si bien, para obtener una visión real del peso de los combustibles fósiles en el CIB, a esta cifra habría que sumar la correspondiente a los combustibles fósiles asociados a las importaciones de electricidad, en cuyo caso la participación de los combustibles fósiles en el CIB llegaría al 89%.

<sup>6</sup> Anteriormente ya se han señalado las dificultades de introducir medidas orientadas a hacer frente a crisis energética a corto y medio plazo.

Cuadro n.º 1  
**Indicadores energéticos en el País Vasco y la UE-27 (2007)**

	PEP (a)	CIB (b)	CIB Fósiles	CIB Renovables	Dependencia energética	Población	CIB per cápita	GDP	Intensidad Energética (c)
	ktep	ktep	%	%	%	miles	tep/cap	10 <sup>9</sup> €	kgep/€
Alemania	135.263	339.568	81	8	60	82.266	4,13	2.423	0,14
Austria	10.431	33.809	73	24	69	8.315	4,07	271	0,12
Bélgica	13.713	57.377	73	3	76	10.626	5,40	335	0,17
Bulgaria	9.805	20.341	78	5	52	7.660	2,66	29	0,70
Chipre	65	2.726	97	2	98	784	3,48	16	0,17
Dinamarca	26.987	20.516	83	17	-32	5.461	3,76	227	0,09
Eslovaquia	5.622	18.074	72	5	69	5.397	3,35	55	0,33
Eslovenia	3.437	7.346	70	10	53	2.018	3,64	34	0,21
España	30.180	146.812	84	7	79	44.879	3,27	1.051	0,14
Estonia	4.423	6.029	93	10	27	1.342	4,49	15	0,39
Finlandia	15.719	37.630	58	23	58	5.289	7,12	180	0,21
Francia	134.021	270.272	53	7	50	63.573	4,25	1.895	0,14
Grecia	12.172	33.488	94	5	64	11.193	2,99	228	0,15
Hungría	10.174	27.020	79	5	62	10.056	2,69	101	0,27
Irlanda	1.408	15.883	96	3	91	4.357	3,65	191	0,08
Italia	25.899	183.452	91	7	86	59.375	3,09	1.545	0,12
Letonia	1.797	4.764	65	30	62	2.276	2,09	21	0,23
Lituania	3.521	9.151	65	9	62	3.376	2,71	28	0,32
Luxemburgo	82	4.655	90	3	98	480	9,70	36	0,13
Malta	0	946	100	0	100	409	2,31	5	0,17

.../...

Cuadro n.º 1 (continuación)

**Indicadores energéticos en el País Vasco y la UE-27 (2007)**

	PEP (a)	CIB (b)	CIB Fósiles	CIB Renovables	Dependencia energética	Población	CIB per capita	GDP	Intensidad Energética (c)
	ktep	ktep	%	%	%	miles	tep/cap	10 <sup>9</sup> €	kgep/€
Países Bajos	60.992	84.542	93	4	28	16.382	5,16	567	0,15
Polonia	71.632	97.982	95	5	27	38.121	2,57	311	0,32
Portugal	4.610	25.975	80	18	82	10.608	2,45	163	0,16
Reino Unido	173.564	221.092	90	2	21	60.996	3,62	2.047	0,11
República Checa	33.348	46.241	83	5	28	10.334	4,47	127	0,36
Rumania	27.619	40.083	83	12	31	21.547	1,86	124	0,32
Suecia	33.068	50.564	35	31	35	9.148	5,53	331	0,15
UE-27	849.551	1.806.336	79	8	53	496.267	3,64	12.355	0,15
País Vasco	420	7.773	86	5	95	2.148	3,62	66	0,12
País Vasco (d)	420	8.518	89	5	95	2.148	3,97	66	0,13

a) Producción de Energía Primaria,

b) Consumo Interior Bruto de energía,

c) Intensidad energética medida como CIB/PIB,

d) Incluyendo la energía primaria asociada a las importaciones de electricidad,

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT, EUSTAT y EVE.



Otra de las variables a analizar para determinar el grado de vulnerabilidad de una economía ante una escalada en los precios energéticos es su intensidad energética, es decir, la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de PIB. En 2007, la intensidad energética de la economía vasca, medida como CIB entre PIB, se sitúa en 0,12 kilogramos equivalentes de petróleo (kgep) por € (0,13 teniendo en cuenta la energía primaria asociada a las importaciones de electricidad), cifra similar a la de Austria o Italia y ligeramente por debajo del valor medio de la UE-27 y de España (0,14 kgep/€) (cuadro n.º 1). En términos per cápita, el CIB de energía alcanzó en el año 2007 la cifra de 3,62 tep por habitante (3,97 incluyendo la energía asociada a la electricidad importada), cifra cercana a la de la UE-27, pero superior a la de España (3,27).

Indudablemente, si bien la crisis afectará a todos los sectores de la economía, lo hará con desigual intensidad. Obviamente, el aumento en el precio del petróleo afectará directamente a aquellos sectores que utilizan este tipo de energía, especialmente al transporte.

En el año 2007 el transporte de personas y mercancías supone el 35% del consumo final de energía del País Vasco y el 86% del consumo de derivados del petróleo. El transporte por carretera absorbe el 95% del total de energía consumida por este sector. Además, en 2004 el País Vasco contaba con una red de vías de alta capacidad de 245 km por millón de habitantes (145 en la Unión Europea 15, UE-15), una flota de vehículos destinados al transporte de mercancías por carretera de 79 vehículos por cada mil habitantes (64 en la UE-15) y el consumo final de energía del transporte por carretera ascendía a 762 tep

por cada millón de habitantes (684 en la UE-15)<sup>7</sup>. Estas cifras ponen de manifiesto la elevada vulnerabilidad del sector en particular y del País Vasco en general ante un escenario de escasez de petróleo.

Teniendo en cuenta el actual contexto de globalización, la elevada división internacional del trabajo, la polarización de los centros de producción y consumo, y el fuerte peso de los modos de transporte propulsados por derivados del petróleo en el comercio nacional e internacional y en el transporte de personas, es previsible que el incremento en los precios del transporte derive en un aumento generalizado de los costes de los distintos bienes y servicios y finalmente de los precios de éstos. Cuanto mayores sean las necesidades de movilidad de una industria, ya sea de sus *inputs* u *outputs*, mayor será el impacto en ella de la crisis. En este sentido, la vulnerabilidad de un sector a la escasez energética va a estar condicionada por su intensidad en transporte, es decir la distancia que recorren el conjunto de las materias primas que utiliza y los productos que vende en relación con su nivel de actividad.

Para analizar el grado de vulnerabilidad de los diferentes sectores de la economía vasca en relación con su nivel de movilidad, es necesario analizar sus necesidades de movilidad directa e indirecta. Para ello, utilizando la información contenida en las tablas *input-output* del País Vasco y en diferentes estadísticas de comercio con el resto de España y con el resto del mundo, se ha elaborado un modelo *input-output* que permite calcular las necesidades totales de transporte (medidas en toneladas-kilómetro) asociadas a la actividad de los diferentes sectores de la economía vasca.

<sup>7</sup> Elaboración propia a partir de datos procedentes de las bases de datos de EUROSTAT y EUSTAT.

En general, la vasca es una economía bastante abierta, tanto en lo que se refiere a importaciones como a exportaciones. Por un lado, la escasa disponibilidad de recursos en relación con su estructura económica, su PIB y su población hacen que el nivel de importaciones sea elevado. De esta forma, teniendo en cuenta la distancia que recorren el total de mercancías importadas por la economía vasca, en el año 2005 cada euro que produce la economía vasca lleva asociado unas importaciones de 0,77 toneladas-kilómetro (cuadro n.º 2). En relación a la media del conjunto de la economía vasca, desde la perspectiva de las importaciones de materias primas, los sectores que presentan una mayor intensidad de transporte en relación con su nivel de producción son: pesca y acuicultura, industria de la madera, papel, edición y gráficas, refino de petróleo, industria química, metalurgia y artículos metálicos, material de transporte, otras manufacturas, y energía eléctrica, gas y agua.

Por otro lado, dentro de la economía vasca tienen especial relevancia los sectores orientados a la exportación. Además en muchos casos se trata de sectores que venden una gran cantidad de productos en mercados relativamente lejanos. En conjunto, por cada euro que exporta la economía vasca hay que desplazar 0,93 toneladas de mercancías un kilómetro de distancia (cuadro n.º 2). Entre los sectores que presentan una mayor intensidad de transporte desde la perspectiva de sus productos se encuentran: agropecuario, pesca y acuicultura, minerales metálicos y no metálicos, industria de la alimentación, papel, edición y gráficas, refino de petróleo, industria química, industria no metálica, y metalurgia y artículos metálicos.

En lo que respecta a la movilidad de las personas, la crisis incidirá de manera espe-

cial en aquellas sociedades con una alta dependencia del vehículo privado y una ordenación del territorio en la que prime la baja densidad. En general, cada vez será mayor la parte de la renta personal disponible destinada a sufragar los gastos de movilidad, lo que producirá la reducción del consumo en otros bienes.

En el País Vasco, el vehículo privado es el principal modo de transporte utilizado por la ciudadanía en sus desplazamientos los días laborables (41%), cifra que puede considerarse elevada a pesar de estar por debajo de la media del conjunto de España (45%) (cuadro n.º 3). El País Vasco es la cuarta entre las Comunidades Autónomas (CCAA) que más utiliza el transporte público en sus desplazamientos, aunque está por debajo de la media del conjunto de España. El gasto medio anual en transporte por habitante se sitúa en 1.598 € lo que supone un 12% del gasto total. En términos absolutos, esta cifra es ligeramente inferior a la media del conjunto de CCAA. (1.676€).

A la vez que se desarrolle la escalada en los precios del petróleo se producirá un aumento en los precios del gas natural y de la electricidad (el 25% de la electricidad generada en la UE y el 37% de la generada en el mundo provienen del petróleo y el gas natural). El efecto directo en las facturas energéticas de los sectores industrial, terciario y residencial será inmediato y vendrá a sumarse a la escalada de precios causada por el petróleo. Por tanto, sectorialmente la intensidad energética (consumo de energía por unidad de producto) se convierte en una variable clave a la hora de analizar los efectos del aumento en los precios del petróleo. Pero no sólo es importante la intensidad energética directa de los sectores, sino también su intensidad energética indi-

## Cuadro n.º 2

# Análisis sectorial del grado de vulnerabilidad de la economía vasca y VAB y empleo totales asociados a las exportaciones y a la demanda final interior (2005)

	Factores de vulnerabilidad				Aspectos de demanda	Exportaciones		Efecto total	
	Int. transporte inputs t-km/€	Int. transporte productos t-km/€	Int. energética total kgep/€	Int. energética directa kgep/€		VAB Millón €	Empleos	VAB Millón €	Empleos
Páis Vasco	0,77	0,93	0,18	0,03		18.628	323.224	32.482	642.134
	Desviaciones respecto al valor del conjunto del País Vasco (%)					Participación en el total (%)			
1 Agropecuario	32,9	505,1	26,4	206,2		0,2	1,1	0,2	0,8
2 Pesca y acuicultura	202,3	125,4	176,2	1811,8		0,2	0,5	0,1	0,1
3 Extracción de petróleo y gas	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-
4 Min. metálicos y no metálicos	76,0	4361,1	47,7	40,5	(a)	0,1	0,1	0,0	0,0
5 Industria de la alimentación	90,5	135,5	65,3	40,5		3,7	4,4	1,7	2,1
6 Textil y confección	46,6	23,1	67,2	86,1		0,4	0,9	0,1	0,1
7 Industria del cuero y calzado	57,9	6,1	87,1	74,2		0,0	0,1	0,0	0,0
8 Industria de la madera	120,8	61,7	34,4	65,2	(a)	1,1	1,7	0,0	0,1
9 Papel, edición y gráficas	109,5	158,2	96,5	361,4		2,8	2,8	0,4	0,4
10 Refino de petróleo	970,2	558,9	862,4	323,2	0	1,3	0,3	0,3	0,1
11 Industria química	116,9	119,1	110,3	176,1		3,1	2,2	0,2	0,1
12 Caucho y plástico	93,1	43,8	109,3	106,2	(b)	6,1	5,9	0,1	0,1
13 Industria no metálica	78,8	332,3	61,4	292,6	(a)	1,6	1,4	0,1	0,0
14 Metalurgia y artíc. metálicos	153,2	130,2	169,4	203,2	(a), (b), (c)	23,3	24,0	1,0	1,0
15 Maquinaria	96,9	30,3	113,1	24,7	(c)	11,8	12,9	0,7	0,7
16 Material eléctrico	56,4	42,4	82,9	18,2	(a)	3,5	4,0	0,5	0,6
17 Material de transporte	119,3	51,1	124,3	27,7	(b)	8,8	8,7	0,9	0,8
									.../...

Cuadro n.º 2 (continuación)

### Análisis sectorial del grado de vulnerabilidad de la economía vasca y VAB y empleo totales asociados a las exportaciones y a la demanda final interior (2005)

	Factores de vulnerabilidad				Aspectos de demanda	Efecto total			
	Int. transporte inputs t-km/€	Int. transporte productos t-km/€	Int. energética total kgep/€	Int. energética directa kgep/€		Exportaciones		Demanda final interior	
						VAB Millón €	Empleos	VAB Millón €	Empleos
País Vasco	0,77	0,93	0,18	0,03		18.628	323.224	32.482	642.134
	Desviaciones respecto al valor del conjunto del País Vasco (%)					Participación en el total (%)			
18 Otras manufactureras	113,8	21,8	122,5	75,7	(a)	2,1	2,7	0,7	0,9
19 Energía eléctrica, gas y agua	161,3	0,0	164,2	521,4		0,4	0,1	2,0	0,6
20 Construcción	76,4	0,0	61,3	1,2	(a)	0,0	0,0	17,9	16,7
21 Comercio y reparación	34,5	0,0	48,1	26,9	(b)	7,2	6,8	14,5	17,6
22 Hostelería	57,7	0,0	62,5	50,2	(b)	0,9	1,1	6,9	7,7
23 Transporte y comunicaciones	47,8	0,0	48,5	229,1	(b)	6,3	5,2	4,4	3,3
24 Banca y seguros	9,5	0,0	12,1	5,3		5,3	2,1	2,5	1,2
25 Servicios a empresas	21,2	0,0	22,1	5,1	(a)	9,4	10,9	15,8	6,9
26 Administración Pública	46,6	0,0	61,4	51,6		0,0	0,0	9,1	10,2
27 Educación	22,3	0,0	30,1	18,6		0,0	0,0	6,4	9,4
28 Sanidad y servicios sociales	25,8	0,0	39,9	14,9		0,0	0,0	8,1	7,6
29 Servicios personales	40,3	0,0	66,2	39,7		0,1	0,2	4,8	6,6
30 Servicio doméstico	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,7	4,2
31 Organismos extraterritoriales	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-

(a) Sector ligado a la construcción.

(b) Sector ligado al automóvil o al transporte.

(c) Sector ligado a la inversión.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT, EUSTAT y EVE.

Cuadro n.º 3  
**Movilidad de personas en España**

Comunidades autónomas	% de desplazamientos por modo (2008)			% gasto transporte / gasto total (2007)	Gasto en transporte (€) (2007)
	Transporte público	Transporte privado	A pie		
Andalucía	12,0	47,1	38,0	15,7	1.633
Aragón	17,9	38,2	41,4	12,9	1.499
Asturias	21,7	42,9	34,2	13,8	1.556
Balears	11,9	51,1	32,2	14,6	1.933
Canarias	30,5	62,0	5,2	17,0	1.765
Cantabria	17,1	47,8	33,5	15,8	1.840
Castilla - La Mancha	5,8	46,3	45,8	13,5	1.691
Castilla y León	8,6	39,5	49,1	15,1	1.348
Cataluña	28,4	43,5	23,5	12,8	1.644
Ceuta y Melilla	13,3	51,5	34,0	14,0	1.787
Comunidad Valenciana	12,3	42,4	42,7	15,3	1.661
Extremadura	7,1	40,6	50,1	18,0	1.541
Galicia	18,8	60,0	19,3	14,8	1.812
Madrid	49,8	37,3	11,7	13,5	1.800
Murcia	10,8	57,4	29,1	16,4	1.787
Navarra	20,3	46,3	30,7	13,4	1.591
Rioja (La)	9,1	40,1	47,9	14,2	1.307
País Vasco	28,0	41,2	29,7	12,0	1.598
España	21,7	45,3	30,3	14,4	1.676

Fuente: Elaboración propia a partir de INE (2009a y b).

recta. Es decir, además de tener en cuenta la energía utilizada directamente por cada sector, hay que contabilizar la necesaria para producir y transportar los productos intermedios que utiliza.

Al igual que se ha hecho para analizar las necesidades de movilidad, se han utilizado técnicas *input-output* para estudiar las necesidades energéticas totales (directas e indirectas) de la economía vasca. En este caso se ha utilizado un modelo *input-output* multi-regional (País Vasco, resto de España,

resto del mundo) para calcular la energía primaria total incorporada en los diferentes bienes y servicios producidos por la economía vasca.

En el año 2005 la intensidad energética total de la economía vasca, es decir la energía total necesaria para producir un euro, ascendía a 0,18 kgep, cifra seis veces superior a la obtenida si únicamente se contabiliza la energía consumida directamente por cada sector (cuadro n.º 2). En relación al conjunto del País Vasco, seis sectores

presentan una intensidad energética total superior a la media (pesca y acuicultura, refinado de petróleo, industria química, caucho y plástico, metalurgia y artículos metálicos, maquinaria, material de transporte, otras manufactureras, y energía eléctrica, gas y agua). Teniendo en cuenta únicamente la energía consumida directamente, a este grupo habría que añadir los sectores de papel, edición y gráficas, y transporte y comunicaciones.

Por otro lado, el incremento en los precios de los productos energéticos se transmitirá a toda la economía generando un proceso inflacionario y cada vez será mayor la cantidad de la renta disponible que se destina a sufragar el incremento en los precios de la energía y que es transferida a los países productores, empeorándose la balanza comercial y presionando a la baja el tipo de cambio. Esto implica que el poder adquisitivo de los países importadores de crudo disminuirá, contrayéndose de esta forma la demanda y frenando el crecimiento económico, hasta llegar a tasas de crecimiento negativas acompañadas de un aumento en el desempleo. Esta disminución en la demanda se verá compensada tan sólo en parte por el incremento en el consumo de los países productores de petróleo, dado que su propensión marginal al consumo es menor que la de los países importadores.

No cabe duda de que la crisis económica trascenderá rápidamente al plano social. El aumento en el coste de la vida vendrá acompañado de reivindicaciones salariales por parte de los trabajadores, que contribuirán a incrementar los costes de producción y dando lugar a ajustes de plantilla, agravándose así el problema del desempleo<sup>8</sup>.

El incremento en los costes y la disminución en las ventas supone una reducción en los márgenes empresariales. Además, la disminución de la cartera de pedidos dará lugar a un retroceso en la inversión, reduciéndose la demanda de bienes de equipo. Por otra parte, la toma de conciencia de la gravedad de la crisis por parte de empresas y consumidores afectará negativamente a sus expectativas, ahondando aún más en la crisis, pues el deterioro de las expectativas contribuirá a reducir los niveles de inversión y consumo, hipotecando las posibilidades de recuperación económica.

Los mercados financieros no quedarán ajenos a la crisis. La disminución en los niveles de inversión, consumo y producción, la merma en los beneficios empresariales y el cambio en las expectativas afectarán directamente a los mercados bursátiles y al sistema financiero. La restricción en el crédito contribuirá a contraer aún más el consumo y la inversión.

Como es obvio la demanda final de energía caerá, afectando directamente a los sectores energéticos. Por otro lado, en esta situación de crisis, la demanda que más se suele reducir es la de bienes de consumo duradero y bienes de equipo. En el primer caso, esto se debe a la reducción en el consumo de los hogares. La reducción de la demanda de este tipo de bienes será más brusca en el segmento de bienes más intensivos en consumo de energía (automóvil, electrodomésticos,...). En el caso de los bienes de equipo, la reducción en la demanda se debe a la disminución en las inversiones de las empresas ante las malas perspectivas de futuro.

<sup>8</sup> Estas tensiones pueden trascender al ámbito internacional y desatar conflictos armados que tengan

por objetivo el control de los recursos remanentes para asegurar el suministro de petróleo.

Por tanto, a la hora de analizar la vulnerabilidad de una economía es fundamental estudiar el tipo de bienes y servicios producidos (cuadro n.º 2). Ante un encarecimiento en los precios energéticos la demanda final de productos de los sectores de refino de petróleo y energía eléctrica, gas y agua se verá especialmente afectada.

La demanda de productos de los sectores de caucho y plástico, metalurgia y artículos metálicos, y material de transporte también sufrirá los efectos de la crisis, puesto que la caída en la producción y venta de automóviles les afectará especialmente.

A escala mundial, uno de los sectores que padecerá con mayor rigor las consecuencias de la crisis será el turismo. Esto se debe a que, en primer lugar, la demanda de turismo depende en gran medida de la evolución de los precios del transporte. En segundo lugar, la disminución en la renta disponible contribuirá a mermar la actividad del sector. Todo ello perjudicará especialmente al sector hostelero.

El sector de la construcción no se verá ajeno a la crisis. Por un lado, la explosión de la burbuja inmobiliaria ha sumido al sector en una profunda crisis. En un escenario de altos precios del petróleo, el empeoramiento de las expectativas, la pérdida de poder adquisitivo y la contracción del crédito contribuirán a perpetuar esta situación. Este hecho arrastrará a otros sectores: minerales metálicos y no metálicos, industria de la madera, industria no metálica (materiales de construcción), metalurgia y artículos metálicos, material eléctrico (electrodomésticos), otras manufactureras (donde la fabricación de muebles representa el 79% del VAB del sector) y servicios a empresas (las actividades inmobiliarias suponen el 47% del VAB del sector).

Por último, la contracción en la inversión afectará especialmente a sectores como metalurgia y artículos metálicos, o maquinaria.

Es importante señalar que los efectos de la crisis dependerán en cierta medida de la capacidad de cada país o región de adaptarse por medio de la adopción de políticas sectoriales (energéticas, industriales de transporte, etc.) y económicas que contribuyan a mitigar la crisis. Las regiones y estados con una elevada apertura exterior verán reducido su margen de maniobra, pues los efectos que la crisis tenga en ellos estarán en gran medida condicionados por los impactos que sufran las economías con las cuales se relaciona.

Las cuatro últimas columnas de el cuadro n.º 2 recogen el VAB y los empleos directos e indirectos asociados a las exportaciones que realizan los diferentes sectores y a la demanda final interior de sus productos. En conjunto, en el año 2005 el 36% del VAB del País Vasco (18.628 millones de euros) y el 33% del empleo (323.224 puestos de trabajo) se deben de manera directa o indirecta a las exportaciones que el País Vasco realiza al resto de España y al resto del mundo. Además, una buena parte de esas exportaciones corresponde a sectores especialmente vulnerables a la crisis. Este aspecto es de especial relevancia a la hora de determinar el grado de vulnerabilidad, pues implica que una parte importante de la actividad económica está directamente condicionada a la demanda de los productos vascos por parte de otras regiones y, por lo tanto, el margen de maniobra de las Administraciones Públicas a la hora de estimular dichas demandas es escaso. Además, hay que tener en cuenta que el nivel de demanda final interior está influenciado por las rentas generadas gracias a las ex-

Cuadro n.º 4

**Vulnerabilidad por sectores (VAB y empleo)**

	Muy Alta			Alta			Media			Baja		
	VAB (%)	Empleos (%)		VAB (%)	Empleos (%)		VAB (%)	Empleos (%)		VAB (%)	Empleos (%)	
Pesca y acuicultura	0,1	0,3		Agropecuaria	0,2	0,9	Industria de la madera	0,4	0,6	Textil y confección	0,2	0,4
Refino de petróleo	0,7	0,1		Min. metálicos y no metálicos	0,0	0,0	Industria de la alimentación	2,4	2,9	Industria del cuero y calzado	0,0	0,0
Industria química	1,2	0,8		Papel, edición y gráficas	1,3	1,2	Industria de la madera	0,4	0,6	Comercio y reparación	11,9	14,0
Metalurgia y artíc. metálicos	9,1	8,7		Caucho y plástico	2,3	2,0	Maquinaria	4,8	4,8	Banca y seguros	3,5	1,5
Material de transporte	3,8	3,4		Industria no metálica	0,6	0,5	Material eléctrico	1,6	1,7	Servicios personales	3,1	4,4
Energía eléctrica, gas y agua	1,4	0,4		Transporte y comunicaciones	5,1	4,0	Otras manufactureras	1,2	1,5			
Construcción	11,4	11,1		Servicios a empresas	13,5	8,2	Hostelería	4,7	5,5			
							Administración Pública	5,8	6,8			
							Educación	4,1	6,2			
							Sanidad y servicios sociales	5,1	5,1			
Total	27,7	24,8			23,0	16,8		30,5	35,7		18,7	20,3



portaciones, de tal forma que una contracción en las exportaciones tendría como consecuencia, de manera inducida, una reducción de la demanda final interior y, por tanto, del VAB y el empleo.

Teniendo en cuenta lo anterior, podríamos clasificar los diferentes sectores de la economía vasca en función de su vulnerabilidad de la siguiente forma (cuadro n.º 4):

- Sectores con vulnerabilidad alta y muy alta: se trataría de sectores con elevadas intensidades energéticas y de transporte, y cuyas producciones están vinculadas en algunos casos a productos cuya demanda disminuirá drásticamente en un escenario de escasez energética. Estos sectores representan cerca del 51% del VAB y el 41% del empleo de la economía vasca. Los sectores incluidos en estas categorías son: pesca y acuicultura, refino de petróleo, industria química, metalurgia y artículos metálicos, material de transporte, energía eléctrica, gas y agua, construcción, minerales metálicos y no metálicos, papel, edición y gráficas, caucho y plástico, industria no metálica, transporte y comunicaciones, y servicios a empresas.
- Sectores con vulnerabilidad media: se trata de sectores que presentan un valor alto en alguno de los factores de vulnerabilidad analizados. Los sectores incluidos en este grupo son: agropecuario, industria de la alimentación, industria de la madera, maquinaria, material eléctrico, otras manufacturas y hostelería. Por otro lado, cabe señalar que Administración Pública, Educación, Sanidad y Servicios sociales se verán afectados por la disminución en la recaudación impositiva y el

incremento en las prestaciones por desempleo.

- Por último, los sectores con vulnerabilidad baja serían: textil y confección, industria del cuero y calzado, comercio y reparación, banca y seguros, y servicios personales.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Existen argumentos suficientes para afirmar que a escala mundial se ha alcanzado o se está próximo a alcanzar el techo máximo de extracción de petróleo. Esto implica que a corto o medio plazo vamos a asistir a una nueva escalada de los precios del petróleo. La sociedad actual se ha construido sobre la base de la abundancia de combustibles fósiles y estos desempeñan actualmente un papel insustituible para el funcionamiento de la economía. Es por esto que este escenario de inminente escasez energética desembocará irremediabilmente en una crisis social y económica global.

La economía vasca no va a permanecer al margen de esta crisis. La estructura socioeconómica del País Vasco descansa en el petróleo y en la presunción de la abundancia del petróleo. La totalidad de las políticas públicas (transporte, ordenación del territorio, energía, industria, etc.) se han diseñado sin tener en cuenta la posibilidad de un futuro de escasez energética. En este contexto, determinadas características de la economía vasca como su dependencia energética, la intensidad energética y de transporte de algunos de sus sectores más representativos, la supremacía del transporte por carretera o la vinculación de la actividad de determinados sectores a productos cuya demanda es especialmente

sensible a los precios del petróleo representan una seria amenaza.

Este trabajo es una primera aproximación a los posibles efectos del techo del petróleo en la economía vasca. Sin embargo, la trascendencia e inminencia del reto al que nos enfrentamos requiere la realización de un análisis más riguroso. En este sentido, a corto plazo se hace necesario la elaboración de un análisis de vulnerabilidad global (económico, sectorial, social, institucional,...) y el inicio de un proceso de planificación estratégica de la transición hacia un nuevo modelo de sociedad sostenible (Bermejo, 2008).

Así mismo, la proximidad del techo del petróleo plantea la necesidad de empezar a «comprar tiempo» para poder efectuar esta transición. Hay que elaborar y llevar a cabo lo antes posible un plan de choque. Las medidas incluidas en este plan deben ir dirigidas a fomentar el ahorro y la eficiencia energética. Es decir, hay que lograr consumir menos energía y hacerlo de una forma más eficiente.

A largo plazo el techo del petróleo plantea un importante reto: construir un nuevo patrón socioeconómico basado en la austeridad energética y las energías renovables. Hay que planificar esta transición en todos los ámbitos sociales, introduciendo el reto energético en todas las políticas y planteando un horizonte temporal a largo plazo. Cada vez son más las sociedades que han comenzado a trabajar en esta línea (ver los artículos de Bermejo, Lerch o Dodson y Sipe en este mismo monográfico) y el País Vasco no puede permanecer ajeno a esta dinámica.

Esta transición exige enormes esfuerzos por parte de la sociedad, por lo que es necesario que el proceso sea participativo:

desde las administraciones públicas a todas las escalas, hasta las más diversas asociaciones y grupos sociales (empresarios, sindicatos, asociaciones de vecinos y de consumidores, ecologistas, etc.). La importancia y magnitud del reto al que nos enfrentamos requiere iniciar un debate y un diálogo social y, por qué no, un pacto de Estado o incluso de estados. Estas transformaciones pueden llegar a ser traumáticas y desencadenar conflictos socioeconómicos, por lo que, para minimizar estas tensiones, desde las instituciones públicas se deberá favorecer el surgimiento de una conciencia social sobre la gravedad de este desafío. A escala internacional, conforme vaya disminuyendo la oferta de petróleo tras superarse el máximo de producción, los distintos países tomarán decisiones estratégicas cuyas repercusiones económicas, sociales, geopolíticas y ambientales marcarán, sin duda, el futuro del planeta.

La transición hacia un nuevo sistema de transporte basado en los modos más eficientes es imperativa. Sin embargo, esto no implica necesariamente la construcción de nuevas infraestructuras. En el pasado hemos invertido una gran cantidad de recursos en el desarrollo de infraestructuras viarias que debemos amortizar. Además, esto ha llevado a las instituciones vascas, sobre todo a las Diputaciones, a un elevado nivel de endeudamiento.

En un escenario de escasez energética, a la hora de decidir sobre la construcción o no de una infraestructura la variable energética va a ser fundamental. Hay que tener en cuenta que construir una infraestructura requiere invertir una gran cantidad de energía, de tal forma que debemos analizar en qué medida su construcción y uso contribuyen de manera efectiva a ahorrar energía. Es decir, cualquier nuevo

proyecto de infraestructura de transporte debiera de ser energéticamente rentable desde una perspectiva de ciclo de vida (Chester y Horvath, 2009). En otras palabras, la cantidad de energía utilizada en su construcción y uso debiera ser inferior a la que se usaría en los medios de transporte que se pretende sustituir. En general, la solución más beneficiosa desde el punto de vista energético sería buscar alternativas para maximizar el uso de las infraestructuras ya existentes, por ejemplo, impulsando el transporte colectivo o reconvirtiéndolas para otros modos.

Con carácter urgente, pero con vistas al futuro, sería necesario revisar el contenido de determinadas políticas públicas, sobre todo en materia de infraestructuras de transporte y energía. En algunos casos, estas infraestructuras pueden llegar a tener escasa utilidad social en un escenario de escasez energética. Además suponen la inversión de un importante volumen de recursos económicos que va a ser necesario para realizar la gran transición hacia una sociedad *post-carbono*.

La reducción de las necesidades de movilidad debe convertirse en uno de los objetivos prioritarios de la agenda política. Para ello, en primer lugar, hay que replantearse la organización del territorio de forma que se favorezca la cercanía entre los diferentes usos. En segundo lugar, hay que acercar a los productores entre sí y a estos con los consumidores: quizás sea el momento de empezar a hablar de regionalización frente a globalización.

Es necesario continuar con las políticas de apoyo a la eficiencia energética desarrolladas por el Gobierno Vasco en los últimos decenios. Así mismo, hay que incentivar fuertemente las fuentes de energía que

realmente supongan una alternativa sostenible al modelo actual. El País Vasco debe desarrollar su potencial de energías renovables al tiempo que abandona paulatinamente el uso de combustibles fósiles. Al mismo tiempo, cualquier nuevo proyecto energético debe ser analizado desde la óptica del techo de los combustibles fósiles, sobre todo si implica importantes inversiones de fondos públicos. En general, las Administraciones Públicas deberían primar el desarrollo de fuentes de energía renovables, frente al resto. Es importante señalar que el reto al que se enfrenta la sociedad vasca es al mismo tiempo una oportunidad de abandonar el actual modelo energético y superar así la elevada dependencia energética de la región a la vez que se reducen gran parte de sus impactos ambientales.

Hacer frente a esta nueva era de escasez energética va a requerir profundas transformaciones en el tejido productivo vasco. Los cambios en la composición de la demanda van a hacer peligrar la continuidad de muchos de los sectores básicos de la industria vasca. Sin embargo, el auge de las energías renovables, de nuevos modos de transporte o de tecnologías para el uso eficiente de la energía representan una buena oportunidad de negocio para las empresas que sepan anticiparse. Muchos de estos cambios se están produciendo en la actualidad, por lo que resulta primordial posicionarse cuanto antes. Las Administraciones Públicas deben desempeñar un papel importante a la hora de favorecer una nueva reconversión/transformación de la industria vasca, destinando una importante cantidad de recursos económicos a la I+D+i en estos nuevos nichos de mercado.

Por último, avanzar hacia una sociedad *post-carbono* va a requerir la inversión de un gran volumen de recursos económicos.

Como resultado del menor nivel de actividad económica asociado al techo del petróleo se producirá un descenso en la recaudación impositiva, situación que vendrá acompañada por un aumento de las prestaciones por desempleo. Ambas circuns-

tancias contribuirán a incrementar el déficit público y a reducir los recursos disponibles para realizar la transición. Es por esto que la eficiencia en el gasto e inversión públicos se va a convertir en una variable fundamental a la hora de acometer la transición.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEKLETT, K. (2005): The oil supply tsunami alert. [http://www.peakoil.net/Aleklett/Oil\\_Market\\_Tsunami\\_Alert.pdf](http://www.peakoil.net/Aleklett/Oil_Market_Tsunami_Alert.pdf)
- ASPO, THE ASSOCIATION FOR THE STUDY OF PEAK OIL AND GAS (2009): «The general depletion picture». The Association for the Study of Peak Oil and Gas «ASPO» Newsletter nº 100 – April.
- BBC NEWS (2009): Oil up on 'supply crunch' warning. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/business/7892477.stm>
- BENTLEY, R.W. (2002): «Global oil & gas depletion: an overview». *Energy Policy* 30, 189-205.
- BERMEJO, R. (2008): Un futuro sin petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas. *Los Libros de la catarata*. Madrid.
- BP, BRITISH PETROLLEUM (2009): Statistical review of world energy 2009: Historical data. [http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/globalbp\\_uk\\_english/reports\\_and\\_publications/statistical\\_energy\\_review\\_2008/STAGING/local\\_assets/2009\\_downloads/statistical\\_review\\_of\\_world\\_energy\\_full\\_report\\_2009.xls](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/2009_downloads/statistical_review_of_world_energy_full_report_2009.xls)
- CAMPBELL C. J. AND LAHERRERE, J. (1998): «The end of cheap oil». *Scientific American* 278, 3: 78–83.
- CHESTER, M.V. AND HORVATH, A. (2009): «Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains». *Environmental Research Letters*, 4.
- CERA (2007): Finding the critical numbers: what are the real decline rates for global oil production? Private report written by JACKSON, PETER M AND EASTWOOD, KEITH M.
- CROOKS, E. (2007): «World still has 40 years of oil, says BP». *Financial Times*, 13 de Junio. [http://www.ft.com/cms/s/0/dab951a0-194b-11dc-a961-000b5df10621.html?n\\_check=1](http://www.ft.com/cms/s/0/dab951a0-194b-11dc-a961-000b5df10621.html?n_check=1)
- DE ALMEIDA, P. Y SILVA, P.D. (2009): «The peak of oil production-Timings and market recognition». *Energy Policy* nº 37: 1267-1276.
- DIRECCIÓN DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN, GOBIERNO VASCO (2008). El petróleo y la energía en la economía. Efectos económicos del encarecimiento del petróleo en la economía vasca. *Dok Ekonomiaz* nº 3, SCP (Gov. Vasco).
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1975): «Energy and Economic Myths». *Southern Economic Journal* 41, 3, January.
- GOBIERNO VASCO Y DIPUTACIONES FORALES (2008): Acuerdo interinstitucional de dinamización de la inversión pública para la aceleración económica y el empleo.
- [http://www.lehendakaritza.ejgv.euskadi.net/r48-2312/es/contenidos/noticia/inter\\_20080620\\_dipubis/es\\_inter/inter\\_20080620\\_dipubis.html](http://www.lehendakaritza.ejgv.euskadi.net/r48-2312/es/contenidos/noticia/inter_20080620_dipubis/es_inter/inter_20080620_dipubis.html)
- HALL, C.A.S., POWERS, R. Y SCHOENBERG, W. (2008): Peak Oil, EROI, Investments and the Economy in an Uncertain Future, en PIMENTEL, D., (ed.): *Biofuels, Solar and Wind as Renewable Energy Systems*, Springer, Netherlands.
- HAMILTON, J.D. (2009): Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08. *NBE Working papers series*, 15002.
- HUBBERT, M.K. (1949): «Energy from fossil fuels». *Science*, 109 (2823): 103-109.
- HIRSCH, R.L., BEZDEK, R. Y WNDLING, R. (2005): Peaking of world oil production: impacts, mitigation & risk management. Doe Netl, February.
- HIRSCH, R.L. (2007). Peaking of world oil production: recent forecasts. Doe Netl, 1263, February 5.
- 2008: «Mitigation of maximum world oil production: Shortage scenarios». *Energy Policy* 36, 881-889.
- HÖÖK, M., HIRSCH, R. Y ALECKLETT, K. (2009): «Giant oilfield decline rates and their influence on world oil production». *Energy Policy* 37: 2262-2272.
- IEA, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2008a): Key world energy statistics. International Energy Agency. Paris.
- 2008b: World energy outlook. International Energy Agency. Paris.
- INE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2009a): Encuesta de hogares y medio ambiente. Año 2008. Resultados provisionales. <http://www.ine.es/prensa/np547.pdf>
- 2009b: Encuesta de Presupuestos Familiares. Base 2006. Gasto medio por persona por grupos de gasto, según CCAA. Año 2007. <http://www.ine.es/jaxiBD/tabla.do?per=12&type=db&divi=EPF&idtab=135>
- IPPC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE(2007): Climate Change. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press. United Kingdom.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press. Washington, DC.
- MURPHY, D. Y BALOGH, S. (2009): Further evidence of the influence of energy on the U.S. econo-

- my theoil drum. <http://netenergy.theoil drum.com/node/5304>
- REUTERS (2009): IEA says oil capacity crunch looms at end of 2013. <http://uk.reuters.com/article/idUKLR48018520090227>
- UNEP (2007): Global Environment Outlook: environment for development (GEO-4). United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- UNION OF CONCERNED SCIENTISTS (1997): World scientists' call for action. <http://www.ucsusa.org/ucs/about/1997-world-scientists-call-for-action.html>