

BANCO DE ESPAÑA  
Eurosistema

BOLETÍN ECONÓMICO 3/2017  
ARTÍCULOS ANALÍTICOS

# Evolución reciente y perspectivas del mercado de petróleo

Daniel Santabárbara



1 de agosto de 2017

En los tres últimos años se ha observado un cambio radical en la estructura del mercado de petróleo, como consecuencia de la profunda transformación experimentada por la industria petrolera en Estados Unidos y de la reacción estratégica de la OPEP. Esto se ha traducido en una reducción sustancial del precio de esta materia prima. En concreto, este artículo analiza tres elementos clave de la evolución del mercado de petróleo en los dos últimos años: la resistencia de la producción de petróleo no convencional en Estados Unidos, el nuevo giro en la estrategia de la OPEP para recortar la producción y la desaceleración de la demanda. Además, se discuten las perspectivas a medio y largo plazo de este mercado, concluyendo que no se espera un alza marcada en los precios por la previsible evolución de la oferta y de la demanda. Aunque se considera cierta retracción de la primera por la caída de la inversión, la segunda también estará contenida por el aumento de la eficiencia en el uso de combustibles derivados del petróleo y la concienciación social sobre sus externalidades negativas.

Este artículo ha sido elaborado por Daniel Santabárbara, de la Dirección General de Economía y Estadística.

## Introducción

En los últimos tres años se ha observado un cambio radical en la estructura del mercado del petróleo, que ha desembocado en una caída muy marcada de los precios del crudo. En concreto, entre mediados de 2014 y enero de 2016 el precio del barril de *Brent* cayó desde los 112 dólares hasta alcanzar un mínimo de 28 dólares (véase gráfico 1.1). Esa caída fue resultado del aumento de la producción derivada de la profunda transformación experimentada por la industria petrolera en Estados Unidos y de la reacción estratégica de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), en un contexto de elevada incertidumbre sobre la posición cíclica de la economía mundial y su potencial de crecimiento (véase gráfico 1.2). A partir de febrero de 2016 se produjo una paulatina recuperación del precio del crudo, que se acentuó con los acuerdos alcanzados por la OPEP y otros países productores para recortar la producción, de forma que el barril de *Brent* llegó a cotizar a 57 dólares a finales de 2016. Sin embargo, la resistencia de la producción de petróleo no convencional en Estados Unidos, las dudas sobre la capacidad de la OPEP para influir en el mercado y los elevados niveles de inventarios han presionado de nuevo a la baja sobre los precios y, a la fecha de cierre de este artículo, el barril de *Brent* vuelve a cotizar en el entorno de los 50 dólares.

En el origen de esta transformación del mercado está la llamada «revolución del petróleo no convencional», que comenzó en Estados Unidos alrededor de 2010. Esta revolución ha surgido por la confluencia de una década de precios elevados del petróleo y del avance en las técnicas de perforación horizontal y de fracturación hidráulica, que inicialmente permitió el acceso a grandes volúmenes de gas y, posteriormente, de petróleo, atrapados en explotaciones existentes, pero cuya extracción no era viable económicamente con los métodos tradicionales<sup>1</sup>. Además, Estados Unidos cuenta con un marco legal que otorga los derechos de propiedad del subsuelo a los propietarios del suelo, una gran facilidad para el acceso a la financiación externa de proyectos novedosos de reducido tamaño y una infraestructura productiva peculiar, consistente en un gran número de pozos de extracción y una densa red de oleoductos<sup>2</sup>. Todo ello se ha traducido en un fuerte aumento de la producción de crudo en ese país, que ha alcanzado niveles comparables a los de los principales productores mundiales, Arabia Saudita y Rusia (véase gráfico 1.3). Así, en el primer semestre de 2017 Estados Unidos produjo alrededor de 5 millones de barriles por día (mb/d) de petróleo no convencional, más de cuatro veces la producción de este tipo de petróleo que obtenía en 2010 y en torno a la mitad de la producción total de crudo del país, que en 2014 retornó a niveles que no se alcanzaban desde 1985. De esta forma, Estados Unidos ha abandonado su estatus de importador neto, con el consiguiente alivio de su saldo comercial exterior.

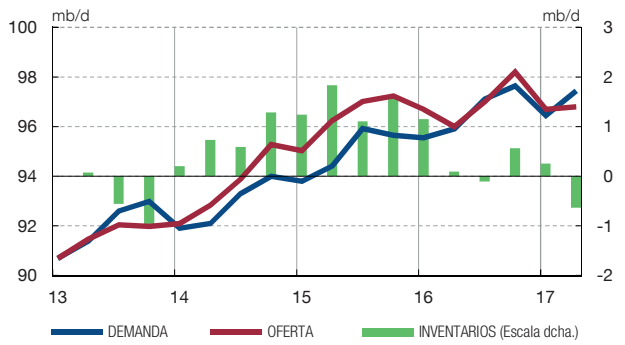
1 El término anglosajón *shale oil*, que se traduce en este artículo como «petróleo no convencional», se refiere al petróleo localizado en rocas que no son suficientemente porosas o permeables para permitir que el petróleo fluya mediante las técnicas tradicionales de perforación. Este crudo se extrae mediante técnicas de perforación hidráulica, que, de manera simplificada, consiste en la inyección a presión de algún material en el terreno (habitualmente, agua, junto con arena y productos químicos) con el objetivo de ampliar las fracturas existentes en el sustrato rocoso que encierra el gas o el petróleo, favoreciendo así su salida hacia el exterior. La denominación de petróleo no-convencional atiende, por tanto, a la técnica extractiva, y no se refiere a un tipo de petróleo concreto, como puede ser el de los esquistos bituminosos.

2 La red de oleoductos estaba diseñada para la importación de crudo. Con el aumento de la producción se produjeron algunos cuellos de botella en la distribución, favoreciendo la actividad de refino y la aparición de un diferencial de precios significativo entre el crudo tipo WTI, de referencia en Estados Unidos, no exportable (aunque sí sus derivados), y el *Brent*. En diciembre de 2015 se abolió la prohibición de exportación.

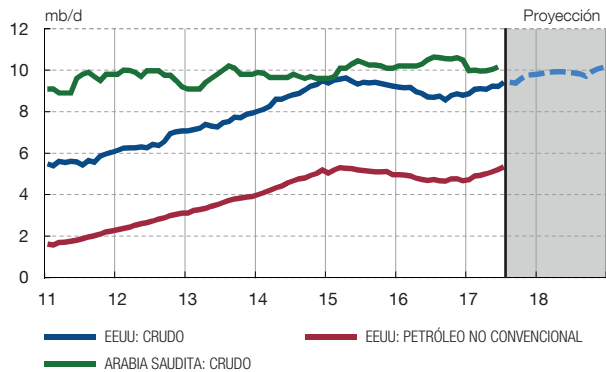
1 EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO (BRENT)



2 OFERTA, DEMANDA Y VARIACIÓN DE INVENTARIOS



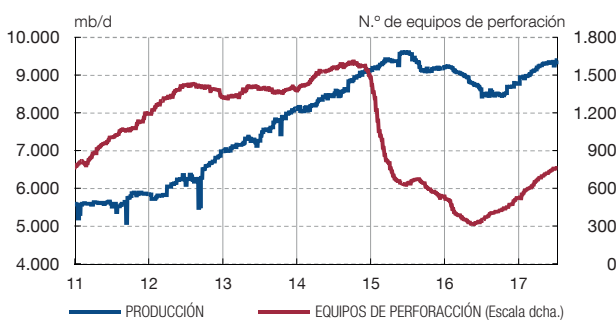
3 PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO



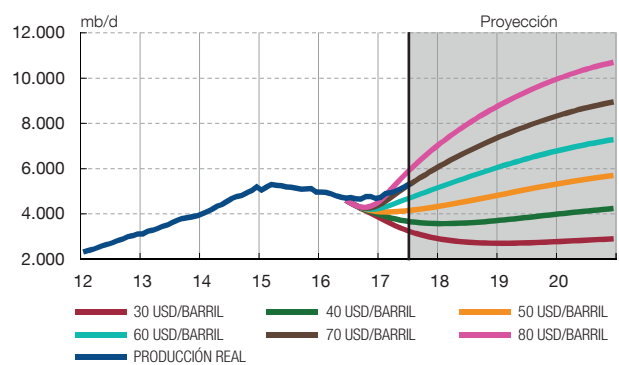
4 OPEP: PRODUCCIÓN



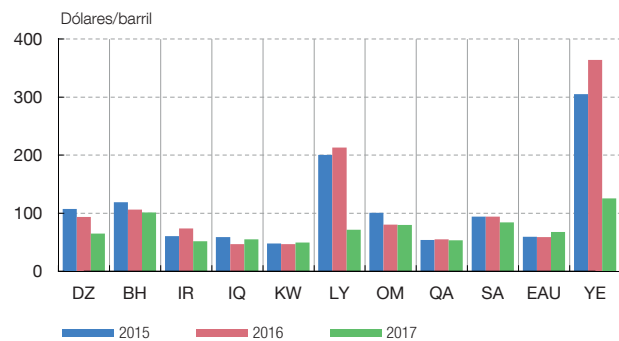
5 EEUU: PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y NÚMERO DE EQUIPOS DE PERFORACIÓN



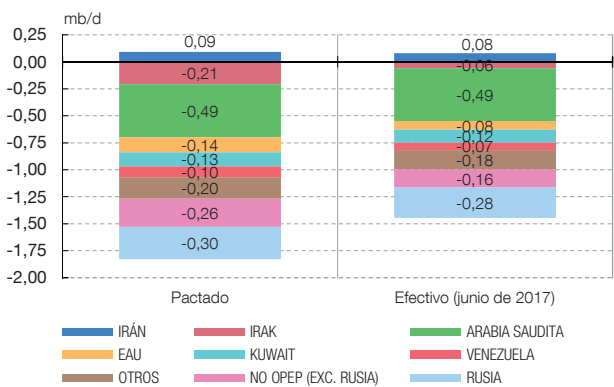
6 EEUU: PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO NO CONVENCIONAL BAJO DISTINTOS ESCENARIOS DE PRECIOS (b)



7 PRECIOS DEL PETRÓLEO QUE EQUILIBRAN EL SALDO FISCAL



8 RECORTES DE PRODUCCIÓN DE LA OPEP Y OTROS PRODUCTORES (c)



FUENTES: Agencia Internacional de la Energía, Barker Hughes, Bloomberg, Datastream, FMI, Lasky (2016), OPEP y US Energy Information Administration.

- a Durante 2016 no hubo acuerdo de la OPEP.
- b Precios por barril WTI en dólares de 2014 en las cuatro principales áreas de producción de petróleo no convencional. El shock incide a partir de julio de 2016.
- c Recorte sobre la producción de referencia acordada por la OPEP y otros productores.

Ante la expansión de la producción en Estados Unidos y la debilidad de la demanda, en el verano de 2014 la OPEP —y, más concretamente, Arabia Saudita<sup>3</sup>— decidió abandonar su papel tradicional, que garantizaba el ajuste de la producción global a las oscilaciones de la demanda, permitiendo mantener los precios estables en un nivel considerado adecuado. A partir de ese momento, la OPEP comenzó a aumentar su producción, con independencia de la evolución de la demanda y de la producción del resto del mundo (véase gráfico 1.4). Este cambio de estrategia perseguía generar un exceso de oferta transitorio en el mercado y rebajar el nivel del precio del petróleo (y aumentar su volatilidad), con objeto de hacer inviable la producción de crudo no convencional de Estados Unidos, que tenía un coste de extracción más alto. Además, ello permitiría mantener —e incluso incrementar— la cuota de mercado de Arabia Saudita y obstaculizar el reposicionamiento de Irán tras el levantamiento de las sanciones internacionales [Nuño (2015)]. La nueva estrategia se hizo explícita en la reunión semestral de la OPEP de diciembre de 2015, en la que se abandonaron las cuotas oficiales de producción, lo que se interpretó como el fin de la estrategia de sostenimiento de precios.

La nueva estrategia de aumento de la producción de la OPEP consiguió que la caída de precios fuese percibida como persistente, pero la inesperada resistencia de la producción de petróleo no convencional de Estados Unidos, que, lejos de reducirse sustancialmente, se benefició de importantes avances tecnológicos que redujeron considerablemente sus umbrales de rentabilidad, frustró uno de sus principales objetivos, la expulsión del mercado de los productores norteamericanos. Aunque los países de la OPEP tienen unos costes de extracción reducidos, el notable empeoramiento de su situación fiscal, dado que su principal fuente de ingresos es la exportación de crudo, en un contexto de descontento social y tensiones geopolíticas en el área, determinó que no pudieran mantener la nueva estrategia, y Arabia Saudita lideró el retorno a una estrategia de acomodo de la producción a finales de 2016<sup>4</sup>. En paralelo, la demanda de petróleo se fue debilitando por la desaceleración y las peores perspectivas de las economías emergentes, y por las ganancias de eficiencia en el uso de los derivados del petróleo. Además, las implicaciones de los hidrocarburos en términos de polución medioambiental y cambio climático hicieron mella en las perspectivas de recuperación. El desequilibrio entre oferta y demanda ha conducido a que el exceso de oferta en el mercado haya sido persistente, provocando un importante crecimiento de los inventarios (véase gráfico 1.2).

En este contexto, el presente artículo analiza, en la segunda sección, la evolución del mercado del petróleo en los últimos dos años: la resistencia de la producción de petróleo no convencional en Estados Unidos, el nuevo giro en la estrategia de la OPEP, la desaceleración de la demanda y el impacto de los inventarios en niveles máximos. En la tercera sección se discuten las perspectivas del mercado a corto, medio y largo plazo, analizando los factores de demanda derivados de un aumento de la eficiencia en el uso de combustibles derivados del petróleo y de la concienciación social sobre sus externalidades

3 El papel de Arabia Saudita en el mercado de crudo es central, ya que es el mayor país exportador y uno de los mayores productores globales, junto a Rusia y Estados Unidos; además, posee, junto con Venezuela, las mayores reservas de crudo, que puede extraer con unos costes marginales muy reducidos. El comportamiento de Arabia Saudita es clave para el funcionamiento de la OPEP, llegando a afirmarse que Arabia Saudita es la OPEP, ya que otros grandes productores (como Irak, Irán o Venezuela) han incumplido tradicionalmente sus objetivos de cuotas intentando producir al máximo de su capacidad. Con una producción por encima de los 10 mb/d, que representan un tercio del petróleo del cártel, mantiene la mayor capacidad excedente, de unos 2 mb/d. Irán, que es el tercer productor de la OPEP tras Irak, ha elevado en casi 1 mb/d su producción tras el levantamiento de las sanciones, aproximando su producción a su máximo histórico de 3,9 mb/d en 2008.

4 Aunque en las reuniones de la OPEP de la primera mitad de 2016 algunos miembros trataron de alcanzar un acuerdo para estabilizar o recortar la producción, Arabia Saudita se negó si el acuerdo no vinculaba a Irán, su rival regional.

negativas, y la evolución de la oferta en un entorno de caída de la inversión y de descubrimientos de nuevos yacimientos.

## Determinantes de la evolución reciente de los precios del petróleo

### EL COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

- a. La inesperada resistencia de la producción en Estados Unidos

La reducción de los precios del petróleo desde mediados de 2014, lejos de expulsar del mercado a los productores de petróleo no convencional de Estados Unidos, actuó como catalizador de la innovación tecnológica y llevó a un importante aumento de la productividad. Los costes de perforación y de producción se redujeron, favorecidos adicionalmente por la rápida reasignación de los recursos hacia las explotaciones más rentables. Así, la producción de petróleo no convencional mantuvo niveles elevados, aun a pesar de la abrupta caída de los precios. Las principales ganancias de productividad se dieron en las actividades de perforación y de fractura hidráulica, asociadas a la adopción de la tecnología de *pad drilling* —que posibilita que una plataforma pueda perforar múltiples pozos desde el mismo lugar, sin necesidad de trasladar la maquinaria—, al aumento de la longitud media de cada pozo, y al uso más eficiente del agua, la arena y los productos químicos. Un estudio del *Board of Governors* de la Reserva Federal [Decker *et al.* (2016)] corrobora este notable aumento de la productividad: en concreto, la extracción en el primer mes de explotación de un pozo se ha duplicado desde 2007 y el alza de la producción persiste a lo largo de su ciclo de vida<sup>5</sup>. Además, el efecto composición derivado de la elevada producción de los nuevos pozos, que tienen mayor longitud y concentran el aumento de la productividad, compensa la contribución declinante a la producción de los pozos ya existentes. Por ello, cada vez son necesarios menos equipos de perforación para mantener la producción (véase gráfico 1.5).

Los mecanismos de mercado han contribuido a reducir adicionalmente los costes de producción en más de un 10 %<sup>6</sup>, gracias al descenso de los salarios, del coste de los servicios asociados a la extracción y de la propia energía, que es el principal *input* en la producción. Además, las regalías y los impuestos, vinculados al valor de la producción, también habrían caído. No obstante, algunos de estos elementos tienen un componente transitorio que la Agencia Internacional de la Energía (IEA, en sus siglas en inglés) estima en el 50 % de la reducción total de costes [IEA (2017c)]. En conjunto, Decker *et al.* (2016) estiman, a partir de las cuentas trimestrales y anuales de las compañías petroleras cotizadas, que el coste variable promedio ponderado se ha reducido desde los 28 a los 24 dólares por barril entre 2013 y 2015, si bien es creciente con los precios del crudo. Otro estudio más reciente de la Reserva Federal de Dallas (2017), basado en encuestas a los productores, estima que el coste variable promedio continúa en ese rango pese a la recuperación de los precios del petróleo desde entonces.

En cuanto a la inversión, los proyectos de extracción se acometerán si la senda del precio del petróleo hace rentables las nuevas explotaciones. Las estimaciones de este umbral de rentabilidad son muy variables, situándose en el rango de los 25 a los 70 dólares, y también han caído de manera sostenida. Los productores de la cuenca del Pérmico, la principal área de extracción, se enfrentarían a un umbral de rentabilidad inferior a los 45 dólares, incluso por debajo del de las explotaciones convencionales. En este sentido, la recuperación parcial de los precios, desde los mínimos de 2016, habría contribuido a aliviar la

5 Suele transcurrir un plazo de seis meses desde que se empieza a perforar un pozo hasta que comienza a producir, lo que explica el desfase entre el aumento de las plataformas de extracción y el correspondiente aumento de la producción de petróleo.

6 Las estimaciones de la reducción de costes son diversas. El informe de la International Energy Agency, «*World Energy Investment 2017*», señala que, con la reducción de la inversión, los costes en las actividades de exploración y producción cayeron un 15 % en 2015 y un 17 % en 2016 a escala mundial. La deflación de costes observada en la industria de petróleo no convencional de Estados Unidos fue aún mayor: en torno al 50 % entre 2014 y 2016, y habrían aumentado un 16 % en 2017.

situación financiera de estas empresas y a acelerar sus inversiones. De hecho, el repunte de la inversión<sup>7</sup> en las actividades de exploración y producción, que ha crecido un 53 % en los primeros meses de 2017 con unos precios del petróleo en el entorno de los 50-55 dólares por barril, confirmaría la reducción de los umbrales de rentabilidad.

En cualquier caso, las previsiones de producción del petróleo no convencional son muy sensibles al nivel de precios, reflejando una oferta bastante elástica a medio plazo. Un modelo desarrollado por la *Congressional Budget Office* (CBO) para estimar la producción de petróleo no convencional en Estados Unidos muestra que, si bien la oferta es inelástica a corto plazo, es bastante elástica a partir de los dos años [Lasky (2016)]. La sensibilidad implícita del modelo a un aumento de los precios de 10 dólares por barril es de un incremento de la producción superior a 1 mb/d en tres años. De hecho, el aumento de la producción no convencional en 2017 ha sido superior al previsto por el modelo de la CBO a los precios actuales, a pesar de que este ya preveía un incremento notable, reflejando una mayor elasticidad que la estimada (véase gráfico 1.6).

Teniendo en cuenta todos estos factores, la *US Energy Information Administration* (2017) pronostica que la producción total de petróleo de Estados Unidos aumentará gradualmente, tras el bache de 2016, y alcanzará los 9,3 mb/d a finales de 2017 —un nivel cercano al máximo de 2015— y los 10 mb/d en 2018, para seguir creciendo levemente en los años siguientes. Además, estas previsiones se podrían quedar cortas si se llevasen a cabo las políticas anunciadas por la Administración Trump, que supondrían un impulso al sector energético a través de la construcción de oleoductos, la reducción de los requisitos para la explotación de petróleo no convencional y la posibilidad de explorar en zonas de jurisdicción federal, que redundarían en un recorte de costes adicional.

b. El cambio de estrategia de la OPEP

Como se ha apuntado anteriormente, el entorno de bajos precios del petróleo recortó sustancialmente los ingresos fiscales de los países pertenecientes al cartel de la OPEP, llevándoles a incurrir en abultados déficits públicos. En un primer momento, las ventas de los activos de los fondos de riqueza soberana, la reducción de las reservas internacionales y la emisión de deuda se utilizaron como amortiguadores del ajuste<sup>8</sup>. No obstante, la depreciación de las divisas, las crecientes tensiones financieras y, en general, la percepción de insostenibilidad de la situación económica hicieron ineludible la consolidación fiscal y la introducción de programas de recorte de gastos (véase gráfico 1.7). Como resultado ante la imposibilidad de expulsar del mercado a los productores de petróleo no convencional, la OPEP decidió volver a una estrategia de acomodo de la producción a la demanda en noviembre de 2016 (véase gráfico 1.8).

En este contexto, Arabia Saudita ha retomado su rol de estabilizador de la oferta, pero a unos niveles de precios que son aproximadamente la mitad de los que estaban vigentes en el verano de 2014. El deterioro económico ha obligado a sus autoridades a introducir un agresivo programa de consolidación fiscal, consistente en privatizaciones, recortes de la inversión y reducciones de subsidios y salarios de empleados públicos. Sin embargo, el

7 El incremento de la inversión está centrado en estos proyectos, ya que muestran un grado de complejidad limitado y períodos de maduración reducidos, y donde las condiciones de financiación han mejorado sensiblemente, aunque el legado de la caída de los precios en 2014 puede ser todavía un lastre para algunas empresas.

8 En 2015, los países exportadores de petróleo de Oriente Medio incrementaron su déficit público en 8,7 puntos en porcentaje del PIB, y alrededor del 80 % de estos déficits se financiaron con la venta de activos financieros, limitando el recurso a la deuda. De cara al futuro, la escala y la naturaleza sostenida de estos déficits requerirán estrategias de financiación que combinen la reducción de activos y la emisión de deuda en mercados internos y foráneos [IMF (2016, 2017)].

éxito de los planes de modernización de la economía y de privatización parcial de la petrolera estatal Aramco depende, en cierta medida, del retorno a unos precios del petróleo más elevados.

El nuevo acuerdo de la OPEP de noviembre de 2016, ampliado en diciembre a otros países productores, recoge el compromiso de este conjunto de países, que representa aproximadamente un 50 % de la oferta mundial, de recortar su producción en 1,8 mb/d (1,9 % de la oferta mundial) en el primer semestre de 2017, con el objetivo de reconducir al mercado hacia una situación de mayor equilibrio entre la oferta y la demanda<sup>9</sup>. En su reunión del 30 de noviembre de 2016, 13 miembros de la OPEP acordaron establecer un objetivo de producción de 32,5 mb/d, que supone un recorte de 1,2 mb/d respecto a la producción de octubre. Posteriormente, el 10 de diciembre se unieron otros productores liderados por Rusia, con un recorte adicional de 0,56 mb/d. Seis meses más tarde, el 25 de mayo de 2017, ante las continuas dificultades para reequilibrar el mercado, los firmantes del acuerdo decidieron extenderlo otros nueve meses, hasta el fin del primer trimestre de 2018, y señalaron su intención de tomar medidas adicionales, si fuera necesario. El grado de cumplimiento del acuerdo ha sido muy elevado, a diferencia de episodios previos. La IEA (2017b) estima que los recortes de la OPEP en el primer semestre alcanzaron una tasa de cumplimiento del 92 %, uno de los mayores en la historia del cartel (véase gráfico 1.8). En cuanto al cumplimiento por parte de los productores fuera de la OPEP, Rusia, que había declarado en el momento del acuerdo que su recorte de producción sería escalonado, en junio ya había reducido el 93 % de lo comprometido.

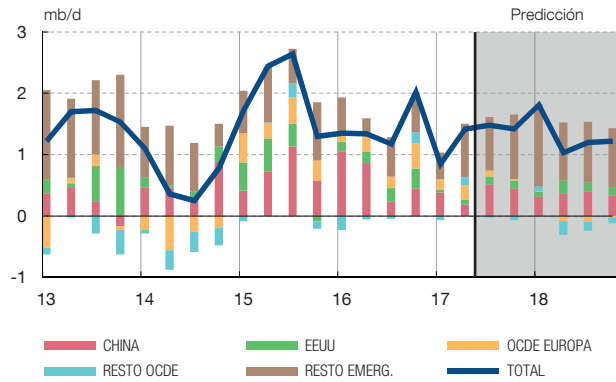
A pesar del elevado cumplimiento de los planes de reducción de producción, la incidencia de estos recortes en el mercado ha sido menor que en episodios anteriores en los que se han llevado a cabo decisiones similares. De hecho, los recortes de producción que tuvieron lugar durante la crisis asiática de 1998-1999 y la crisis financiera global, en 2008-2009, desempeñaron un papel central en el aumento de los precios del petróleo. En ese último caso, los precios subieron considerablemente, anticipándose a la recuperación de la actividad. Tras el acuerdo de la OPEP de noviembre, sus precios prácticamente no han cambiado en relación con los de finales de noviembre. Esto muestra las dificultades de la OPEP, y en particular de Arabia Saudita, para impulsar los precios al alza de manera significativa. El papel del cartel en la determinación de precios parece haber quedado muy debilitado, en un contexto en el que, como se ha señalado, los precios estarían siendo determinados por el umbral de viabilidad económica de la producción de petróleo no convencional de Estados Unidos.

LA DEMANDA DE PETRÓLEO  
SE HA DEBILITADO POR EL BAJO  
CRECIMIENTO Y LAS MEJORAS  
DE LA EFICIENCIA

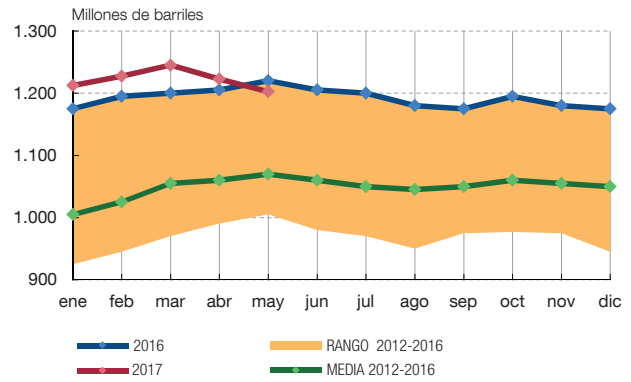
En los últimos años se ha observado una pérdida de dinamismo de la demanda mundial de crudo, debido, fundamentalmente, a la desaceleración de la actividad en las economías emergentes —especialmente, China— y a las ganancias de eficiencia en las economías avanzadas (véase gráfico 2.1). En las economías emergentes, la demanda de crudo se desaceleró considerablemente después de 2014 y su crecimiento en 2016 fue el más bajo de los últimos siete años. A ello han contribuido las políticas de reequilibrio económico

<sup>9</sup> De acuerdo con la distribución de cuotas dentro de la OPEP, Arabia Saudita y sus aliados del Golfo Pérsico asumen la mayor parte de los recortes, mientras que Irán incrementa su producción. Arabia Saudita contribuiría con 0,49 mb/d, y Emiratos Árabes Unidos, Kuwait y Catar con 0,3 mb/d adicionales. Irak acepta finalmente utilizar las cifras de producción de fuentes independientes y recortar 0,21 mb/d. Para Irán, la OPEP acordó utilizar como producción de referencia el nivel más alto previo a las sanciones, al que se aplicó la reducción del 4,5 %, lo que, en la práctica, permite a Irán aumentar su producción actual en 90.000 barriles al día. Fuera del cartel, Rusia es el principal valedor del acuerdo, con una reducción de 0,3 mb/d que se comprometió a desplegar totalmente a lo largo del primer semestre de 2017. Es reseñable la contribución de México con 0,1 mb/d de recorte, aunque se explica en gran medida por el declive natural de los yacimientos.

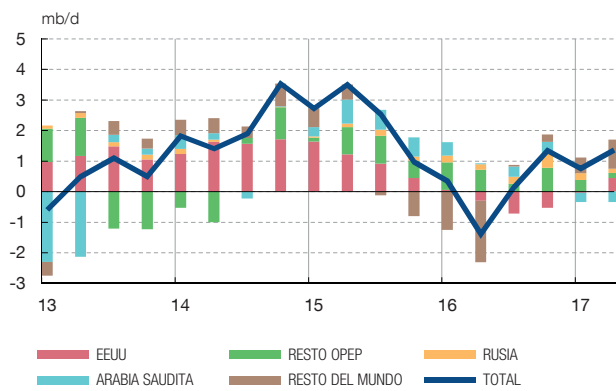
1 INCREMENTO ANUAL DE LA DEMANDA DE PETRÓLEO



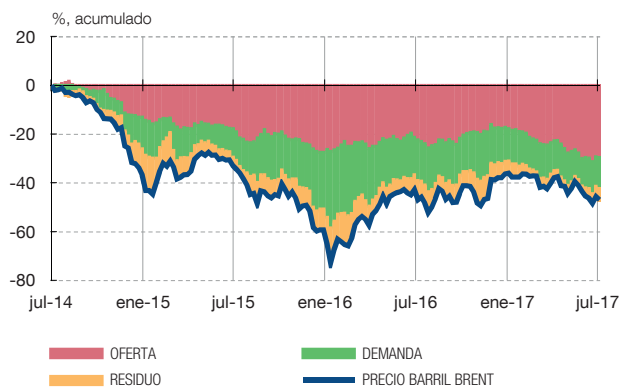
2 OCDE: INVENTARIOS COMERCIALES DE PETRÓLEO



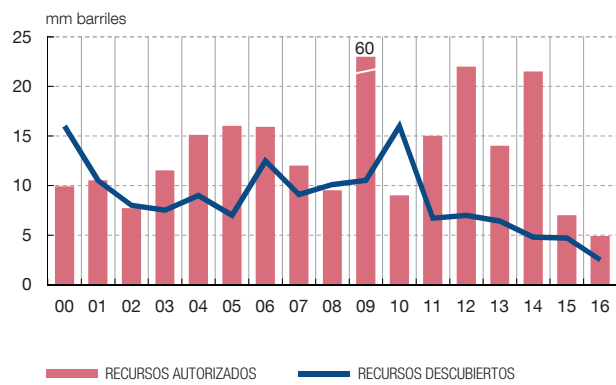
3 INCREMENTO ANUAL DE LA OFERTA DE PETRÓLEO



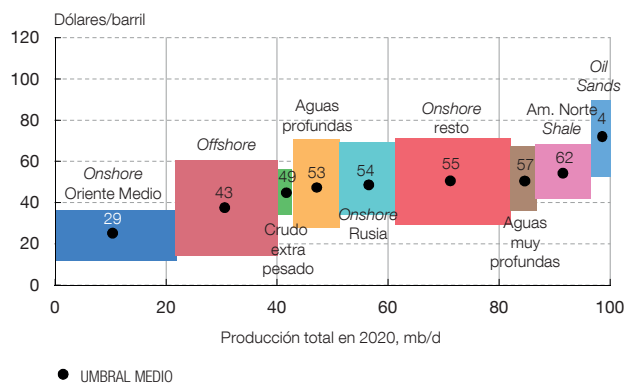
4 DESCOMPOSICIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO



5 RECURSOS DE PETRÓLEO CONVENCIONAL DESCUBIERTOS Y AUTORIZADOS



6 UMBRAL DE RENTABILIDAD POR TÉCNICA EXTRACTIVA (DICIEMBRE DE 2015)



FUENTES: Agencia Internacional de la Energía, Datastream, Reserva Federal de Nueva York y Rystad Energy.



en China, que no solo han afectado a su crecimiento (y al de sus socios comerciales), sino también a su composición, hacia un mayor peso del consumo (y los servicios), menos intensivo en materias primas, y un menor peso de la inversión y las exportaciones (y las manufacturas). Además, este país se ha embarcado en la implantación de políticas de fomento de la eficiencia energética en el transporte, dados los insalubres niveles de contaminación en las grandes ciudades. Por su parte, en las economías avanzadas se ha registrado una tendencia sostenida a la reducción de la demanda de petróleo, debido a las políticas orientadas a la mejora de eficiencia en el transporte y en los sectores industriales. No obstante, la fuerte caída del precio del petróleo en 2015 generó un incremento de la demanda, que superó el máximo de 2010, aunque en 2016 volvió a desacelerarse, con la ligera recuperación de los precios.

El principal factor que ha explicado tradicionalmente el crecimiento de la demanda de petróleo es el dinamismo de la actividad. Fournier *et al.* (2013) muestran que los países no pertenecientes a la OCDE tienen una mayor elasticidad-renta de la demanda de petróleo que los países de la OCDE. En promedio, un aumento del 1 % en el PIB real impulsa la demanda de petróleo a medio y largo plazo en un 0,5 % en estos países, mientras que la cifra se aproxima a la unidad para la mayoría de los países no miembros de la OCDE<sup>10</sup>.

Por su parte, la eficiencia energética es el factor que tiende a moderar en mayor medida el crecimiento de la demanda de petróleo. El nivel de eficiencia energética, medido como la cantidad de producción generada por unidad de petróleo, ha aumentado un 20 % entre 2004 y 2015 para el conjunto de la economía mundial. Los elevados precios del petróleo entre 2004 y 2014 incentivaron la adopción de políticas para aumentar la eficiencia en el consumo de petróleo, fundamentalmente en el transporte, que supone dos tercios de la demanda total. En concreto, los estándares obligatorios de eficiencia cubren aproximadamente el 75 % de las ventas globales de vehículos de pasajeros. La introducción de estas normas había generado ya en 2014 un ahorro global de 2,3 mb/d desde su introducción [IEA (2016)]. Actualmente, Japón cuenta con los estándares más exigentes, lo que ha mejorado su eficiencia en un 27 % desde 2000. De hecho, si otros grandes mercados hubieran armonizado sus estándares con los de Japón, la demanda de petróleo se habría reducido en 2 mb/d adicionales en 2015, y si las normas más exigentes de eficiencia en vehículos de pasajeros se hubieran adoptado a escala mundial, la reducción del consumo de petróleo en 2015 hubiera sido del 4,5 %. No obstante, el entorno reciente de bajos precios del crudo ha tendido a moderar las ganancias de eficiencia, por la mayor asequibilidad de los vehículos con consumo elevado. De cara al futuro, parece que los esfuerzos por ganar mayor eficiencia en el transporte podrían concentrarse en los camiones, que representan la mitad del consumo de petróleo en vehículos de carretera y donde solo el 13 % del consumo está sujeto a estándares de eficiencia.

En conjunto, las continuas revisiones a la baja del crecimiento económico mundial, junto con la tendencia a la mejora de la eficiencia energética, han ido reduciendo las previsiones de crecimiento de la demanda mundial de petróleo, contribuyendo al entorno de precios actuales.

LOS INVENTARIOS SE SITUAN  
EN NIVELES MÁXIMOS

La situación de exceso de oferta se ha reflejado en un sostenido aumento de los inventarios desde mediados de 2014 (véanse gráficos 1.2 y 2.2). De hecho, los inventarios de la OCDE y de Estados Unidos al inicio de 2017 continuaban en niveles máximos de los últimos

<sup>10</sup> Otros estudios, como Hamilton (2014), Baumeister y Kilian (2015) y Badel y McGillicuddy (2015) son menos concluyentes y señalan impactos diversos del crecimiento mundial en los precios del petróleo.

cinco años. La nueva estrategia de la OPEP persigue una reducción de los inventarios que permita recuperar parte de su capacidad de control de los precios, pero por el momento no está surtiendo el efecto deseado, ni siquiera sobre la producción mundial (véase gráfico 2.3). Por otra parte, la pendiente de la curva de futuros dificulta adicionalmente la estrategia de control de precios de la OPEP. En los últimos dos años, los precios de los futuros han sido superiores a los de contado (curva de futuros en 'contango', con pendiente positiva), lo que incentiva la acumulación de inventarios [Alquist *et al.* (2014)], ya que prococa que el rendimiento derivado del mantenimiento de existencias físicas sea mayor que los costes de almacenamiento y financieros asociados<sup>11</sup>.

La narrativa de los hechos aboga fundamentalmente por fenómenos de oferta para explicar la caída de los precios. Sin embargo, diversos trabajos analíticos basados en distintas metodologías<sup>12</sup> proporcionan resultados dispares. De acuerdo con los resultados obtenidos por el modelo de la Reserva Federal de Nueva York (2017)<sup>13</sup>, que evalúa semanalmente la evolución de los precios (véase gráfico 2.4), los principales determinantes de la evolución de los precios desde julio de 2014 habrían sido los factores de oferta, asociados a la rápida reacción de la producción en Estados Unidos, que dificulta la estrategia de la OPEP para impulsar los precios. Los factores de demanda cobraron importancia en la tendencia bajista de los precios desde julio de 2015 hasta enero de 2016, dadas las dudas sobre las perspectivas de las economías emergentes, pero desde entonces han tendido a impulsar los precios, en línea con la mejora de las expectativas de actividad, al disiparse ciertos riesgos de cola de la economía mundial, como la brusca desaceleración de la economía china o la salida del Reino Unido de la UE.

## Perspectivas

En el corto plazo, el consenso contempla que el alto nivel de inventarios y la viabilidad económica de un gran volumen de petróleo no convencional de Estados Unidos tenderán a limitar un eventual alza en los precios. Las previsiones de la IEA (2017b) y de la propia OPEP sugieren que el mercado mundial de petróleo estaría alcanzando un equilibrio entre oferta y demanda derivado de un elevado grado de cumplimiento del acuerdo en el seno de la OPEP<sup>14</sup>. No obstante, el papel del cartel, y en particular de Arabia Saudita, para impulsar los precios es muy incierto, dadas la rápida reacción de la oferta de Estados Unidos y la moderación estructural de la demanda. Además, el escaso margen fiscal en la mayoría de los miembros de la OPEP puede incentivar a algunos productores a desviarse del acuerdo.

11 Hay también evidencia anecdótica de que los productores de petróleo no convencional están vendiendo el petróleo a plazo, mientras que la OPEP lo vende al contado. En un entorno como el actual, esta táctica ha sido beneficiosa para los agentes que han adquirido la cobertura. De hecho, parte de la estrategia de la OPEP pasaría por situar el mercado en situación de *backwardation* (con precios de los futuros inferiores a los de contado, reflejando la existencia de costes de mantenimiento de los inventarios), lo que facilitaría la reducción de los inventarios.

12 De hecho, las diversas metodologías para determinar la incidencia de los factores de oferta y de demanda obtienen resultados dispares en numerosas ocasiones —Hamilton (2014), Baumeister y Kilian (2015) y Badel y McGillicuddy (2015)—, si bien, en general, sugieren que la mayor parte de la caída de los precios en la segunda mitad de 2014 se debió a factores de oferta. Hamilton (2014) sostiene que solo dos quintas partes de la caída de los precios del petróleo en la segunda mitad de 2014 se debió a la debilidad de la demanda mundial. Los resultados obtenidos por Baffes *et al.* (2015), mediante técnicas de vectores autorregresivos (VAR), indican que las perturbaciones de oferta explican el doble de la caída de los precios que las de demanda. Esto contrasta con los resultados de Baumeister y Kilian (2015) y Badel y McGillicuddy (2015), que apuntan a un mayor peso de la demanda utilizando también una metodología VAR con otras especificaciones.

13 Este modelo descompone las variaciones en los precios del petróleo en perturbaciones de demanda y de oferta, aprovechando como estrategia de identificación el impacto que las perturbaciones de demanda y de oferta de petróleo se espera que tengan sobre los precios de distintos activos financieros.

14 No obstante, el reciente repunte de la producción en Libia y en Nigeria y la elevada producción de Estados Unidos podrían retrasar la consecución del equilibrio hasta 2018, incluso si los firmantes del acuerdo mantienen los objetivos de producción comprometidos.

En cuanto a las perspectivas de precios, recopiladas por Bloomberg, los principales analistas consideran que el barril de *Brent* se situará por debajo de los 60 dólares a finales de 2018. Por otra parte, la curva de futuros sobre el barril de *Brent* incorpora aumentos de precios aún menores, con cotizaciones ligeramente crecientes sobre los precios de contado, que alcanzan los 55 dólares en los contratos con vencimiento en 2020<sup>15</sup>. La información que proporcionan los derivados financieros sobre esta materia prima corrobora las cada vez menores perspectivas de aumento de los precios, ya que las posiciones netas largas, compatibles con un alza en el precio, llevan disminuyendo varios meses.

A medio y largo plazo, la evolución de la demanda de petróleo es clave para entender hacia dónde se encamina el mercado. La IEA (2017a) pronostica una desaceleración de la demanda mundial hasta 2022, con un aumento de 1,2 mb/d anuales, aproximadamente 0,3 mb/d menos que el incremento observado entre 2010 y 2016. En las economías de la OCDE se espera que las ganancias de eficiencia reduzcan la demanda de crudo, fundamentalmente en el sector del transporte. De hecho, la IEA proyecta que la demanda disminuya en las economías avanzadas en 1,2 mb/d entre 2017 y 2022 (aproximadamente, 0,2 mb/d al año). En las economías emergentes, todavía en proceso de convergencia, la demanda aumentará en 1,5 mb/d hasta 2021, para desacelerarse suavemente desde entonces. En 2022, al IEA prevé que la demanda de las economías emergentes supere en un 28% a la de la OCDE. La incidencia de los cambios estructurales en curso en la economía china, hacia un menor peso de la industria y mayor de los servicios, es un elemento central de este escenario.

A largo plazo, las perspectivas para la demanda de petróleo son de crecimiento desacelerado, de acuerdo con la mayoría de los analistas. La IEA (2016) considera que la demanda de petróleo aumentará más del 10% hasta 2040. El crecimiento de la demanda se fundamenta en los sectores de transporte por carretera, petroquímica y aviación. Por áreas geográficas, China e India concentrarían la mayor parte del crecimiento, junto con los países de la OPEP. El aumento del número de vehículos en las economías emergentes más que compensaría las ganancias de eficiencia por la renovación del parque. Sin embargo, avances en la eficiencia del transporte, la adopción masiva de los vehículos eléctricos, normas de emisiones más estrictas y cambios hacia otras fuentes de combustible podrían provocar que la demanda de crudo fuese muy inferior. Más allá del Acuerdo de París<sup>16</sup>, los compromisos para frenar el cambio climático o la preocupación por la contaminación en las grandes urbes podrían también empujar hacia estándares más estrictos de eficiencia y al establecimiento de zonas de bajas emisiones.

En todo caso, probablemente el cambio más notable por el lado de la demanda de petróleo a largo plazo sea la revolución en la tecnología en el transporte, no solo en relación con los vehículos eléctricos, sino también con la tendencia a concebir el transporte como un servicio bajo demanda, en vehículos sin conductor, que se aleja de la norma tradicional de propiedad individual de los vehículos impulsados por petróleo, hacia un sistema

15 Estas discrepancias se deberían a la reacción de los futuros al precio al contado, que ha mostrado una elevada volatilidad, y al desfase con el que se compilan las previsiones de los analistas.

16 El Acuerdo de París, que entrará completamente en vigor en 2020, pretende la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, que son los causantes del aumento de la temperatura del planeta. En concreto, uno de los objetivos principales es limitar el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C respecto a los niveles preindustriales y tratar de limitar ese aumento a 1,5°C, lo que reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático. Cada país determina, planifica y comunica regularmente una contribución. El Acuerdo no incluye un mecanismo para forzar medidas individuales. Para alcanzar los objetivos del Acuerdo, algunos países, como Francia, ya están estudiando limitar considerablemente el uso de carbón para la producción de electricidad y, más a largo plazo, los vehículos de combustión.

de intercambio de automóviles eléctricos o híbridos<sup>17</sup>. Un reciente trabajo del FMI [Cherif *et al.* (2017)] analiza la revolución tecnológica en el transporte, que desplaza los vehículos de combustión por vehículos eléctricos y que, en consecuencia, reduce la importancia del petróleo como fuente principal de energía para el transporte. De confirmarse esta tendencia, la elasticidad-precio de la demanda de petróleo aumentaría, lo que tendería a presionar sus precios a la baja, al tener que competir en el mercado eléctrico con otras fuentes de energía, como el carbón, el gas natural, la nuclear y las renovables. En cualquier caso, los escenarios planteados en este trabajo no se corresponden con los de consenso, ya que tanto la IEA (2016) como BP (2017) consideran un ritmo de adopción del vehículo eléctrico mucho más limitado, de forma que este tipo de vehículos representaría menos del 10 % del *stock* total de vehículos en 2040, con un desarrollo muy dependiente del apoyo de las políticas públicas. No obstante, la IEA está revisando sus previsiones de demanda de petróleo para incorporar las políticas de adopción del vehículo eléctrico recientemente anunciadas por China e India<sup>18</sup>.

LA OFERTA SE VERÁ AFECTADA POR LA INCIDENCIA DEL ENTORNO DE PRECIOS BAJOS EN LA INVERSIÓN, EL AVANCE TECNOLÓGICO Y LA RENTABILIDAD

En cuanto a la evolución de la oferta a medio y largo plazo, el entorno de precios reducidos tiende a limitar su expansión, al erosionar la rentabilidad de los proyectos de inversión, lo que incide tanto sobre las reservas que se tornan económicamente viables como en los recursos descubiertos. De hecho, la reducción de la inversión ya se ha materializado, al caer un 44 % entre 2014 y 2016, de forma que solo persistiría capacidad de producción excedente en Estados Unidos, Arabia Saudita e Irán [IEA (2017c)]. En 2017 se aprecian señales de una recuperación moderada de la inversión, pero, como se ha mencionado, localizada fundamentalmente en el sector del petróleo no convencional de Estados Unidos<sup>19</sup>. La caída de la inversión ya se ha reflejado en que los descubrimientos de recursos petrolíferos hayan caído al nivel más bajo en más de 70 años y el volumen de recursos autorizados para la explotación se haya reducido un 30 % en 2015 (véase gráfico 2.5) [IEA (2017c)].

El entorno de precios bajos no solo afecta a la inversión y al avance tecnológico en la extracción, sino que también reduce la viabilidad económica de los recursos petroleros recuperables con la tecnología actual a escala mundial. Estos recursos se cifran en 2,2 billones de barriles o 73 veces la producción anual actual [Rystad Energy (2017)]. El crudo no convencional representa el 30 % del total, mientras que el *offshore*, el 33 %. En Estados Unidos, el petróleo no convencional supone más del 50 % de sus recursos recuperables, que actualmente se sitúan en 263 mm de barriles. Las medidas planeadas por la Administración Trump para impulsar al sector energético, que incluyen la reducción de los estándares medioambientales, serían un acicate para explotar estos recursos a medio plazo. No obstante, las perspectivas sobre el potencial del petróleo no convencional a escala mundial son inciertas, ya que, pese a que el volumen de recursos técnicamente recuperables<sup>20</sup>

17 Las mejoras tecnológicas y las políticas públicas han hecho que el *stock* de vehículos eléctricos en todo el mundo aumente significativamente en 2015 hasta 1,3 millones de unidades, un 78 % más que en 2014. Estados Unidos, China, Japón, Alemania, Reino Unido, Francia, los Países Bajos y Escandinavia son actualmente los principales mercados. Subsidios de compra, exenciones de impuestos e inversiones en la infraestructura de recarga han incentivado hasta ahora la adopción del vehículo eléctrico. China también exige a estos vehículos de los sorteos de nuevas matriculaciones en las grandes ciudades.

18 China pretende que los vehículos de «combustible alternativo» representen por lo menos una quinta parte de las 35 millones de ventas anuales de vehículos proyectadas hasta 2025. India está considerando una acción aún más radical, que llevaría a la electrificación de gran parte de los vehículos vendidos en el país en 2032.

19 Oriente Medio y Rusia han mantenido su gasto en inversión y está en aumento en México después del éxito de las subastas para la explotación de los yacimientos *offshore*. Cabe señalar que para técnicas extractivas como la *offshore* (pozos de petróleo que no están situados sobre tierra firme), hay además margen para la reducción de costes, ya que la renegociación de contratos a largo plazo continúa en marcha.

20 Estas reservas estarían localizadas no solo en América del Norte, sino también, aunque en menor volumen, en China, Argentina, México y Rusia.

se estima en 660 mm de barriles, su viabilidad económica depende de las diferencias geológicas en los sustratos en los que el petróleo está confinado. Además, es incierto hasta qué punto la aplicación de las técnicas extractivas del petróleo no convencional es factible fuera de Estados Unidos y Canadá, no solo por las diferencias geológicas, sino también por los sistemas legales menos proclives a la explotación del subsuelo y por los riesgos medioambientales que conlleva.

En este sentido, para hacer viables económicamente una proporción importante de los recursos mundiales de petróleo se necesitarían precios del crudo más elevados: se estima que el 40 % del petróleo recuperable sería rentable con precios del petróleo por encima de los 80 dólares el barril. El gráfico 2.6 ilustra los umbrales de rentabilidad de diferentes técnicas extractivas. Recursos que requieren técnicas como la extracción en aguas profundas o la *offshore*, o incluso la extracción de petróleo no convencional en ciertas áreas de Estados Unidos y en el exterior, no serían viables a los precios y costes actuales, lo que a medio plazo incidiría en la oferta.

## Conclusiones

Las perspectivas futuras de los precios del petróleo dependen de diversos factores de difícil predicción: factores tecnológicos, como la evolución de la productividad de los productores de petróleo no convencional; geológicos, que determinan la viabilidad comercial de los yacimientos; económicos, como la reacción estratégica de los productores de la OPEP, la evolución de las inversiones y la demanda; y geopolíticos, asociados a la inestabilidad y conflictos bélicos en algunos países productores. A corto plazo no parece haber elementos para considerar un alza sustancial en los precios, a no ser que se produzca una reducción adicional de la producción de la OPEP y otros productores o un aumento de las tensiones geopolíticas. El papel del cartel, en general, y el de Arabia Saudita, en particular, en el mecanismo de determinación de precios parece haberse debilitado y, en este momento, los precios dependerían en mayor medida de los costes de los productores de Estados Unidos. A medio plazo, tampoco se espera retornar a un entorno de precios elevados del petróleo, aunque hay importantes elementos de incertidumbre. Por un lado, la caída de la inversión o un aumento de los costes asociados al petróleo no convencional pueden reducir las reservas viables económicamente, tensionando la oferta. Por otro lado, más a largo plazo, la demanda se encuentra condicionada, entre otros factores, por el impulso a la eficiencia energética propiciada por consideraciones medioambientales, que podría modificar el papel prominente del petróleo como fuente de energía en el transporte.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALQUIST, R., G. BAUER y A. DÍEZ DE LOS RÍOS (2014). *What Does the Convenience Yield Curve Tell Us about the Crude Oil Market?*, Staff Working Papers 14-42, Bank of Canada.
- AREZKI, R., Z. JAKAB, D. LAXTON, A. MATSUMOTO, A. NURBEKYAN, H. WANG, y J. YAO (2017). *Oil prices and the global economy*, IMF Working Paper WP/17/15.
- BADEL, A., y J. MCGILLICUDDY (2015). *Oil Prices: Is Supply or Demand behind the Slump*, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- BAFFES, J., M. A. KOSE, F. OHNSORGE y M. STOCKER (2015). *The great plunge in oil prices: Causes, consequences, and policy responses*, Policy Research n.º 1, World Bank.
- BAUMEISTER, C., y J. D. HAMILTON (2015). *Structural interpretation of vector autoregressions with incomplete identification: revisiting the role of oil supply and demand shocks*, University of California, San Diego.
- BAUMEISTER, C., y L. KILIAN (2015). *Understanding the Decline in the Price of Oil Since June 2014*, CEPR Discussion Paper 10404.
- BP (2017). *2017 Energy Outlook*.
- CHERIF, R., F. HASANOV y A. D. PANDE (2017). *Riding the Energy Transition: Oil Beyond 2040*, IMF Working Paper n.º 17/120.
- DECKER, R., A. FLAAEN y M. TITO (2016). *Unraveling the Oil Conundrum: Productivity Improvements and Cost Declines in the U.S. Shale Oil Industry*, Board of Governors of Federal Reserve.
- FEDERAL RESERVE BANK OF DALLAS (2017). *Dallas Fed Energy Survey*, 28 de junio.
- FEDERAL RESERVE BANK OF NEW YORK (2017). *Oil Price Dynamics Report*, 10 de julio.

- FOURNIER, J., I. KOSKE, I. WANNER y V. ZIPPERER (2013). *The Price of Oil - Will it Start Rising Again?*, OECD Economics Department Working Papers, n.º 1031, OECD Publishing.
- GROEN, J., y P. RUSSO (2015). *Is Cheaper Oil Good News or Bad News for U.S. Economy?*
- HAMILTON, J. D. (2014). «Oil prices as an indicator of global economic conditions», Econbrowser Blog entry, 14 de diciembre.
- IMF (2016). *Middle East and Central Asia. Regional Economic Outlook*, octubre, Washington.
- (2017). *Middle East and Central Asia. Regional Economic Outlook Update*, abril, Washington.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2016). *World Energy Outlook*, OCDE, París.
- (2017a). *Oil 2017: Analysis and Forecasts to 2022*, OCDE, París.
- (2017b). *Oil Market Report*, OCDE, París, 13 de julio.
- (2017c). *World Energy Investment 2017*, 11 de julio.
- LASKY, M. (2016). *The Outlook for U.S. Production of Shale Oil*, CBO Working Paper 2016-01.
- NUÑO, G. (2015). «El mercado del petróleo: cambios en la oferta y determinantes de la caída de los precios en 2014», *Boletín Económico*, julio-agosto, Banco de España.
- US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (2017). *Annual Energy Outlook 2017*, Washington.