World Energy Outlook 2017

RESUMEN EJECUTIVO

Spanish Translation

International Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

International Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

World Energy Outlook 2017

RESUMEN EJECUTIVO

Spanish Translation

Para mayor información, visite: iea.org/weo/

AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA

La Agencia Internacional de Energía (AIE) es un organismo autónomo, creado en noviembre de 1974. Su mandato original tenía, y sigue teniendo, una doble vertiente: promover la seguridad energética entre sus países miembros mediante una respuesta colectiva a las interrupciones materiales del suministro de petróleo, e investigar y analizar fiablemente las posibilidades de garantizar una energía segura, asequible y limpia a sus 28 países miembros y a terceros. La AIE ha instaurado un programa integral de cooperación energética entre sus países miembros, cada uno de los cuales está obligado a mantener reservas de petróleo equivalentes a 90 días de sus importaciones netas. Entre las metas de la Agencia, cabe destacar los siguientes objetivos:

- Asegurar el acceso de sus países miembros a una oferta abundante y confiable de todos los tipos de energía; en especial, al mantener capacidades eficaces para responder en situaciones de emergencia en caso de interrupciones en el suministro de petróleo.
- Promover políticas energéticas sustentables que estimulen el crecimiento económico y la protección ambiental en un contexto mundial; sobre todo, en cuanto a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático.
- Aumentar la transparencia de los mercados internacionales mediante la recopilación y el análisis de datos sobre energía.
- Apoyar la colaboración mundial en tecnología energética para asegurar el suministro futuro de energía y moderar sus efectos sobre el medio ambiente; por ejemplo, mediante una mejor eficiencia energética y el desarrollo y utilización de tecnologías con baja emisión de carbono.
- Hallar soluciones para los desafíos a que en materia de energía se enfrenta el planeta, a través de la participación y el diálogo con países no miembros, la industria, los organismos internacionales y otros interesados directos.

Países miembros de la AIE:

Alemania
Australia
Austria
Bélgica
Canadá
Corea
Dinamarca
España
Estados Unidos
Estonia
Finlandia
Francia
Grecia
Hungría
Irlanda
Italia
Japón
Luxemburgo
Noruega
Nueva Zelanda
Países Bajos
Polonia
Portugal
Reino Unido
República Checa
República Eslovaca
Suecia
Suiza
Turquía

La Comisión Europea también participa en el trabajo de la AIE.

International Energy Agency
Secure Sustainable Together

© OCDE/AIE, 2017

International Energy Agency
Website: *www.iea.org*

Por favor, tome debida nota de que esta publicación está sujeta a restricciones específicas que limitan su uso y distribución. Los términos y condiciones están disponibles en Internet en: *www.iea.org/t&c/*

Cuatro cambios a gran escala en el sistema energético mundial preparan el terreno para el *World Energy Outlook-2017* (*Perspectivas de la energía en el mundo, WEO-2017*):

- **La rápida expansión y la reducción de costes de las tecnologías energéticas limpias;** el crecimiento de la capacidad solar FV en 2016 fue mayor que el de cualquier otra forma de generación; desde 2010, los costes de la nueva energía solar FV han disminuido en un 70%; los de la energía eólica, en un 25%; y los de las baterías, en un 40%.
- **La electrificación creciente de la energía**; en 2016, los gastos de los consumidores de todo el mundo en electricidad alcanzaron casi la paridad con sus gastos en productos derivados del petróleo.
- **El cambio hacia una economía más orientada a los servicios y un *mix* energético más limpio en China,** el mayor consumidor de energía del mundo, tema de un análisis detallado en estas *Perspectivas.*
- La resiliencia del **gas de esquisto y del gas de formaciones compactas en Estados Unidos**, que consolida su posición como mayor productor de petróleo y gas del mundo incluso a precios más bajos.

Estos cambios llegan en un momento en que las distinciones tradicionales entre productores y consumidores de energía se están volviendo borrosas, y en que un nuevo grupo de grandes países en vías de desarrollo, liderados por la India, avanza hacia el centro de la escena. Cómo evolucionan e interactúan estas dinámicas son el tema de este *WEO,* que presta una atención especial a las implicaciones para el gas natural, el combustible del que se hace un estudio detallado este año. Considerados conjuntamente, estos cambios están abriendo perspectivas nuevas para un acceso asequible y sostenible a la energía moderna, remodelan las respuestas a los acuciantes desafíos medioambientales del planeta y entrañan una reevaluación y un refuerzo de los enfoques sobre seguridad energética.

Nuestras nuevas *Perspectivas* describen muchas sendas futuras para la energía mundial hasta 2040. Entre ellas, el **Escenario Nuevas Políticas** analiza a dónde podrían conducir el sistema energético las políticas existentes y las intenciones anunciadas, esperando proporcionar información a los responsables de tomar decisiones a la hora de mejorar este resultado. El **Escenario Desarrollo Sostenible**, un nuevo escenario principal introducido en *WEO-2017*, pone de relieve un enfoque integrado para alcanzar los aspectos energéticos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas: medidas enérgicas en materia de cambio climático, acceso universal a servicios de energía modernos para 2030 y drástica reducción de la contaminación del aire. Todas ellas son áreas en las que los avances del Escenario Nuevas Políticas no están a la altura de lo deseable.

© OECD/IEA, 2017

Añade un China-más-India extra a la demanda energética mundial para 2040

En el Escenario Nuevas Políticas, las necesidades energéticas mundiales ascienden más lentamente que en el pasado, pero todavía aumentan un 30% de aquí a 2040, lo cual equivale a añadir otra China y otra India a la demanda mundial actual. Una economía global que crece a una tasa media de 3,4% al año, una población que aumenta desde los 7400 millones actuales hasta 9000 millones en 2040 y un proceso de urbanización que añade una ciudad del tamaño de Shanghái a la población urbana mundial cada cuatro meses son factores clave que apuntalan nuestras previsiones. La mayor contribución al crecimiento de la demanda –casi un 30%– proviene de la India, cuya proporción en el uso energético mundial asciende al 11% para 2040 (todavía muy por debajo de su proporción del 18% en la población mundial prevista). El Sudeste Asiático, una región cubierta en un informe especial aparte de la serie *WEO-2017*, es otro peso pesado en la energía mundial, con una demanda que aumenta a un ritmo doble que China. En general, los países en desarrollo de Asia representan dos tercios del crecimiento energético mundial y el resto proviene principalmente de Oriente Medio, África y Latinoamérica.

Las renovables salen a jugar; el carbón se va al banquillo

En el Escenario Nuevas Políticas el mundo satisface sus crecientes necesidades energéticas de una manera radicalmente distinta a la de los últimos veinticinco años, liderado ahora por el gas natural, el rápido aumento de las renovables y la eficiencia energética. Las mejoras en eficiencia desempeñan un papel notable a la hora de aliviar la presión por el lado de la oferta: sin ellas, el aumento previsto del uso de energía final sería más del doble. Las fuentes renovables de energía satisfacen el 40% del aumento de la demanda primaria y su crecimiento explosivo en el sector eléctrico marca el final de los años de auge para el carbón. Desde el año 2000, la capacidad de generación de electricidad a partir del carbón ha aumentado en casi 900 gigavatios (GW), pero las adiciones netas de aquí a 2040 ascienden solo a 400 GW y muchas de ellas son centrales ya en construcción. En la India, la proporción de carbón en el *mix* eléctrico desciende desde tres cuartos en 2016 hasta menos de la mitad en 2040. Ante la ausencia de captura y almacenamiento de CO_2 a gran escala, el consumo mundial de carbón se estanca. La demanda de petróleo sigue creciendo hasta 2040, si bien a un ritmo cada vez menor. El uso de gas natural aumenta en un 45% para 2040; con menos margen para expandirse en el sector eléctrico, la demanda industrial se convierte en la mayor área de crecimiento. Las perspectivas para la energía nuclear se han atenuado desde las *Perspectivas* del año pasado, pero China sigue liderando un aumento gradual de la producción, superando a Estados Unidos hacia 2030 para convertirse en el mayor productor de electricidad de origen nuclear.

Las renovables capturan dos tercios de las inversiones mundiales en centrales eléctricas ya que, para muchos países, se convierten en la fuente de nueva generación más económica. El rápido crecimiento de la solar fotovoltaica (FV), liderada por China y la India, ayuda a la energía solar a convertirse en la mayor fuente, en cuanto a capacidad instalada,

© OECD/IEA, 2017

de bajas emisiones de CO_2 para 2040, fecha en que la proporción de todas las renovables en la generación total de electricidad alcanza el 40%. En la Unión Europea, las renovables representan el 80% de la capacidad nueva y la energía eólica se convierte en la principal fuente de electricidad poco después de 2030 debido a un fuerte crecimiento tanto *onshore* como *offshore*. Las políticas de apoyo a la electricidad renovable continúan en todo el mundo, cada vez más mediante subastas competitivas en lugar de *feed-in-tariffs*, y la transformación del sector eléctrico es amplificada por millones de hogares, comunidades y empresas que invierten directamente en la solar FV distribuida. El crecimiento de las renovables no se limita al sector eléctrico; el uso directo de renovables para suministrar calor y movilidad en todo el mundo también se duplica, si bien a partir de una base baja. En Brasil, la proporción del uso directo e indirecto de energías renovables en el consumo de energía final aumenta desde el 39% actual hasta un 45% en 2040, en comparación con una progresión mundial del 9% al 16% durante el mismo período.

El futuro se electrifica

La electricidad es la potencia creciente entre los usos finales de la energía en todo el mundo, representando el 40% del aumento del consumo final en 2040 –la misma proporción de crecimiento que alcanzó el petróleo durante los últimos veinticinco años–. Los sistemas de motores eléctricos industriales representan un tercio del aumento de la demanda eléctrica en el Escenario Nuevas Políticas. El aumento de los ingresos significa que muchos millones de hogares añaden aparatos eléctricos (con una proporción creciente de dispositivos conectados "inteligentes") e instalan sistemas de refrigeración. Para 2040, la demanda de electricidad para refrigeración en China sobrepasa la demanda total de electricidad actualmente en Japón. Además, el mundo gana un promedio de 45 millones de consumidores nuevos de electricidad cada año gracias a un mayor acceso a la electricidad, aunque todavía no suficiente para alcanzar el objetivo de acceso universal en 2030. La electricidad gana terreno en el suministro de calor y movilidad, y sigue creciendo en sus ámbitos tradicionales, lo que contribuye a aumentar su proporción en el consumo final hasta casi un cuarto. El reforzamiento de las iniciativas industriales y políticas de apoyo –incluidas las recientes decisiones de los gobiernos de Francia y el Reino Unido de eliminar progresivamente las ventas de vehículos convencionales de gasolina y diésel para 2040– eleva nuestras previsiones de flota mundial de vehículos eléctricos hasta los 280 millones para 2040, desde los 2 millones actuales.

Para satisfacer sus demandas crecientes, China necesita añadir el equivalente del sistema eléctrico actual de Estados Unidos a su infraestructura de electricidad de aquí a 2040 y la India, equivalente al de la Unión Europea. La magnitud de las futuras necesidades de electricidad y el reto de eliminar las emisiones de CO_2 en el suministro eléctrico ayudan a explicar por qué la inversión mundial en electricidad rebasó la inversión en petróleo y gas por primera vez en 2016 y por qué la seguridad eléctrica está claramente escalando puestos entre las prioridades políticas. Las reducciones de costes de las energías renovables

© OECD/IEA, 2017

no bastan por sí solas para garantizar una eliminación eficiente de las emisiones de CO_2 o un suministro fiable. El desafío es definir unas políticas que garanticen una inversión suficiente en redes de electricidad y en un *mix* de tecnologías de generación que se ajuste lo mejor posible a las necesidades del sistema eléctrico, ofreciendo una flexibilidad cada vez más esencial a medida que aumenta la aportación de las energías eólica y solar FV (una consideración que refuerza los vínculos entre la seguridad de suministro de gas y electricidad). El uso creciente de tecnologías digitales en la economía mejora la eficiencia y facilita el manejo flexible de los sistemas eléctricos, pero también crea posibles nuevas vulnerabilidades que es necesario abordar.

Cuando China cambia, todo cambia

China está entrando en una nueva fase de su desarrollo que, en materia de políticas energéticas, apuesta firmemente por la electricidad, el gas natural y tecnologías más limpias, de alta eficiencia y digitales. La orientación previa hacia la industria pesada, el desarrollo de infraestructuras y la exportación de productos manufacturados sacó de la pobreza –incluida la pobreza energética– a cientos de millones de personas, pero dejó al país con un sistema energético dominado por el carbón y un legado de graves problemas medioambientales, ocasionando casi 2 millones de muertes prematuras al año debido a la escasa calidad del aire. El llamamiento del presidente a favor de una "revolución energética", la "lucha contra la contaminación" y la transición hacia un modelo económico más basado en los servicios han orientado al sector energético en una nueva dirección. El crecimiento de la demanda disminuyó ostensiblemente desde un promedio del 8% al año entre 2000 y 2012, hasta menos del 2% al año desde 2012, y en el Escenario Nuevas Políticas disminuye hasta un promedio del 1% al año hasta 2040. La normativa sobre eficiencia energética explica buena parte de esta disminución; sin nuevas medidas de eficiencia, el consumo de uso final en 2040 sería un 40% superior. Sin embargo, para 2040, el consumo energético per cápita en China sobrepasa el de la Unión Europea.

Las decisiones de China tendrán un papel clave a la hora de determinar las tendencias mundiales y podrían desencadenar una transición más rápida hacia la energía limpia. La magnitud del desarrollo de la energía limpia en China, de las exportaciones de tecnología y de las inversiones en el exterior constituye un factor de primer orden en el impulso hacia la transición a bajas emisiones de CO_2: en el Escenario Nuevas Políticas, un tercio de la energía eólica y solar FV está instalada en China y este país representa, además, más del 40% de la inversión mundial en vehículos eléctricos (VE). China representa un cuarto del aumento previsto de la demanda mundial de gas y se prevé que sus importaciones de 280 000 millones de metros cúbicos (280 bcm) en 2030 solo sean superadas por las de la Unión Europea, lo que convierte a este país en una pieza clave del comercio mundial de gas. China supera a Estados Unidos como mayor consumidor de petróleo en torno a 2030, con unas importaciones netas de 13 millones de barriles diarios de petróleo (mbdp) en 2040. Pero las medidas estrictas sobre eficiencia de combustibles para coches y camiones, y el cambio en virtud del cual un coche de cada cuatro es eléctrico en 2040 significan que

© OECD/IEA, 2017

China ya no es el principal motor del consumo mundial de petróleo; el crecimiento de la demanda es mayor en la India a partir de 2025. China sigue teniendo una presencia sobresaliente en los mercados de carbón, pero nuestras previsiones sugieren que el uso de carbón alcanzó un punto máximo en 2013 y va a descender en casi un 15% de aquí a 2040.

La revolución del gas de esquisto en Estados Unidos se está orientando hacia las exportaciones

Una capacidad considerable para liberar recursos nuevos de manera rentable eleva la producción combinada de gas y petróleo de Estados Unidos a un nivel que es un 50% superior al jamás alcanzado por cualquier otro país; Estados Unidos, que ya es exportador neto de gas, se convierte en exportador neto de petróleo a finales de la década de 2020. En nuestras previsiones, el aumento de 8 mbdp en la producción de petróleo de formaciones compactas estadounidense entre 2010 y 2025 igualaría el período más prolongado de crecimiento de la producción de petróleo registrado por un solo país en la historia de los mercados petroleros. El aumento de 630 bcm en la producción de gas de esquisto estadounidense durante 15 años a partir de 2008 rebasaría ampliamente el récord anterior para el gas. Una expansión de este alcance está teniendo un amplio impacto en Norteamérica y promoviendo grandes inversiones en la industria petroquímica y otras industrias intensivas en energía. Además, está contribuyendo a reorganizar los flujos comerciales internacionales y desafiando proveedores y modelos comerciales tradicionales. Hacia mediados de la década de 2020, Estados Unidos se convierte en el mayor exportador del mundo de gas natural licuado (GNL) y, unos años más tarde, en exportador neto de petróleo –todavía un gran importador de crudos más pesados que se adaptan mejor a la configuración de sus refinerías, pero un mayor exportador de crudo ligero y productos refinados–. Esta inversión no viene sólo del lado de la oferta: sin una mejora continua de las normas de ahorro de combustible, Estados Unidos seguiría siendo un importador neto de petróleo. En nuestras previsiones, teniendo en cuenta los volúmenes extras de Canadá y México, Norteamérica emerge como la mayor fuente de petróleo crudo adicional para el mercado internacional (el crecimiento de la capacidad de refino y la demanda en Oriente Medio limita el suministro de crudo extra por parte de esta región). Hacia 2040, en torno al 70% del comercio petrolífero mundial termina en un puerto de Asia, ya que las importaciones de crudo en la región experimentan un aumento masivo de 9 mbdp. El patrón cambiante en materia de riesgos entraña una importante reconsideración de la seguridad del petróleo y del mejor modo de lograrla.

Los VE están llegando rápidamente, pero aún es demasiado pronto para escribir la necrológica del petróleo

Habida cuenta de que Estados Unidos representa el 80% del aumento del suministro mundial de petróleo hasta 2025 y mantiene una presión a la baja sobre los precios a corto plazo, los consumidores mundiales no están aún en condiciones de decir adiós a la era del

© OECD/IEA, 2017

petróleo. Hasta mediados de la década de 2020, el crecimiento de la demanda permanece robusto en el Escenario Nuevas Políticas, pero luego disminuye notablemente a medida que el aumento de la eficiencia y la sustitución de combustibles reducen el consumo de petróleo en vehículos de pasajeros (aun cuando la flota mundial de coches se duplica para alcanzar los 2000 millones hacia 2040). El poderoso impulso procedente de otros sectores es suficiente para mantener la demanda de petróleo en una trayectoria ascendente que alcanza los 105 mbdp en 2040: la mayor fuente de crecimiento es el uso de petróleo para fabricar productos petroquímicos; le sigue de cerca el consumo creciente para camiones (las políticas sobre eficiencia de combustibles cubren el 80% de las ventas mundiales de coches en la actualidad, pero solo el 50% de las ventas mundiales de camiones), para la aviación y para el transporte marítimo. Una vez que el petróleo de formaciones compactas estadounidense se estanca a finales de la década de 2020 y que la producción de los países no pertenecientes a la OPEP retrocede, el mercado depende cada vez más de Oriente Medio para encontrar su equilibrio. Se necesita una inversión permanente a gran escala para desarrollar un total de 670 000 millones de barriles de recursos nuevos hasta 2040, más para compensar las disminuciones en los yacimientos existentes que para satisfacer el aumento de la demanda. Ello entraña una presión alcista constante sobre los costes y precios en el Escenario Nuevas Políticas, ya que el suministro y los mercados de servicios se tensan y las empresas se ven obligadas a orientarse hacia nuevos proyectos más complejos.

Un crecimiento incluso mayor del petróleo de formaciones compactas estadounidense y una evolución más rápida hacia los coches eléctricos mantendrían los precios del petróleo más bajos durante más tiempo. Exploramos esta posibilidad en un Caso de Bajos Precios del Petróleo, en el que la duplicación de los recursos estimados del petróleo de formaciones compactas –hasta más de 200 000 millones de barriles– eleva el suministro estadounidense y la aplicación más generalizada de tecnologías digitales ayuda a mantener bajo control los costes de exploración y producción en todo el mundo. En este Caso, el apoyo de infraestructuras y políticas adicionales promueve una expansión mucho más rápida de la flota mundial de coches eléctricos, que se acerca a los 900 millones de coches para 2040. Junto con una hipótesis favorable sobre la capacidad de las principales regiones productoras de petróleo para capear el temporal del descenso de ingresos procedentes de los hidrocarburos, esto basta para mantener los precios dentro de un rango de 50-70 $/barril hasta 2040. Sin embargo, esto no basta para desencadenar un cambio radical del consumo mundial de petróleo. Incluso con una transformación rápida del parque de turismos, alcanzar un punto máximo en la demanda mundial requeriría unas políticas más fuertes en otros sectores. De otro modo, en un mundo de bajos precios del petróleo, los consumidores tienen pocos incentivos económicos para usar otras fuentes que el petróleo o usarlo de manera más eficiente. Entretanto, ante la previsión de un crecimiento robusto de la demanda, al menos a corto plazo, las bajas inversiones en nuevos proyectos convencionales en 2017 y por tercer año consecutivo siguen siendo un indicador preocupante para el futuro equilibrio del mercado, generando un riesgo sustancial de escasez de nuevo suministro en la década de 2020.

© OECD/IEA, 2017

El GNL conduce a un nuevo orden en los mercados mundiales de gas

El gas natural, el combustible que constituye el foco de atención en *WEO-2017,* crece hasta representar un cuarto de la demanda energética mundial en 2040 en el Escenario Nuevas Políticas, convirtiéndose en el segundo combustible más importante del *mix* mundial después del petróleo. En regiones ricas en recursos, como Oriente Medio, los argumentos a favor de la generalización del uso de gas son relativamente evidentes, sobre todo cuando este puede sustituir al petróleo. En Estados Unidos, las numerosas reservas contribuyen a mantener una fuerte proporción de generación de electricidad a partir del gas hasta 2040, incluso sin políticas nacionales que limiten el uso de carbón. Pero el 80% del crecimiento previsto para la demanda de gas se registra en las economías en desarrollo, lideradas por China, la India y otros países asiáticos, donde gran parte del gas debe ser importado (y los costes de transporte son por tanto considerables) y donde a menudo no existe infraestructura. Esto refleja el hecho de que el gas parece encajar bien con las prioridades políticas en esta región, generando calor, electricidad y movilidad con menos emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y contaminantes que otros combustibles fósiles, y contribuyendo así a abordar las preocupaciones generalizadas sobre la calidad del aire. Pero el panorama es extraordinariamente competitivo, no solo debido al carbón, sino también a las renovables, que en algunos países se convierten en una forma más barata de nueva generación eléctrica que el gas hacia mediados de la década de 2020, empujando a las centrales de gas a un papel de garantizar el equilibrio del sistema eléctrico en vez de la generación eléctrica de base. Las políticas sobre eficiencia también desempeñan un papel importante a la hora de restringir el consumo de gas: mientras la electricidad generada con gas crece en más de la mitad para 2040, el uso de gas para la generación eléctrica aumenta solo un tercio debido a una mayor proporción de centrales altamente eficientes.

Está emergiendo un nuevo orden del gas, en el que el GNL estadounidense ayuda a acelerar el cambio hacia un mercado mundial, más líquido y flexible. Garantizar que el gas siga siendo asequible y seguro, más allá del período actual de abundante suministro y precios más bajos, es crítico para sus perspectivas a largo plazo. El GNL representa casi el 90% del crecimiento previsto del comercio de gas a larga distancia para 2040: con pocas excepciones, y muy concretamente la ruta que se abre entre Rusia y China, a los principales gasoductos nuevos les cuesta abrirse paso en un mundo que valora las diversas opciones, en cuanto al suministro del gas, que proporciona el GNL. La transformación de los mercados del gas se ve potenciada por la liberalización de los mercados en Japón y otras economías asiáticas, y por el ascenso de los agregadores (*portfolio players*) –grandes empresas con toda una serie de activos en el lado de la oferta–. Están apareciendo nuevos compradores, a menudo a menor escala: el número de países importadores de GNL ha aumentado desde 15 en 2005 hasta 40 en la actualidad. El suministro de gas también se vuelve más diverso: el número de ubicaciones de plantas de licuefacción en todo el mundo se duplica para 2040 y las principales adiciones proceden de Estados Unidos y Australia, seguidos de Rusia, Qatar, Mozambique y Canadá. La formación de precios se basa cada vez

© OECD/IEA, 2017

más en la competencia entre las distintas fuentes de gas, más que en la indexación al petróleo. Por la flexibilidad de destinos, los precios basados en *hubs* y la disponibilidad de oferta *spot*, el GNL estadounidense actúa como catalizador para muchos de los cambios previstos en el mercado del gas fuera de los Estados Unidos. Este nuevo orden puede aportar dividendos para la seguridad de suministro del gas, si bien existe el riesgo de un aterrizaje forzoso en la década de 2020 si la incertidumbre en cuanto al ritmo o la dirección del cambio disuade de hacer nuevas inversiones. A más largo plazo, un mercado del GNL más amplio y líquido puede compensar la menor flexibilidad en otras partes del sistema energético (por ejemplo, una capacidad menor para la sustitución de combustibles en algunos países a medida que se retira la generación eléctrica de carbón). Calculamos que, en 2040, a las principales regiones importadoras les costaría unos diez días aumentar sus niveles de importación en un 10%, una semana menos de lo que hoy les costaría a Europa, Japón y Corea.

Acceso, contaminación del aire y emisiones de gases de efecto invernadero: el mundo no está a la altura

Todavía no se logra el acceso universal a la electricidad y ampliar el acceso a instalaciones limpias para cocinar es todavía un reto mayor. Hay algunas señales positivas: más de 100 millones de personas al año han ganado acceso a la electricidad desde 2012, frente a los aproximadamente 60 millones al año entre 2000 y 2012. Los avances han sido particularmente impresionantes en la India y en Indonesia, y en el África Subsahariana los esfuerzos de electrificación sobrepasaron el crecimiento de la población por primera vez en 2014. Pero a pesar de este impulso, en el Escenario Nuevas Políticas, cerca de 675 millones de personas –un 90% en el África Subsahariana– siguen sin tener acceso a la electricidad en 2030 (frente a los 1100 millones actuales) y 2300 millones siguen dependiendo de la biomasa, el carbón o el queroseno para cocinar (frente a los 2800 millones actuales). La contaminación del aire doméstico a partir de estas fuentes está actualmente relacionada con los 2,8 millones de muertes prematuras al año. Además, a la recogida de leña para cocinar, realizada sobre todo por mujeres, se dedican varios miles de millones de horas que podrían invertirse en tareas más productivas.

La atención política a la calidad del aire va en aumento y las emisiones mundiales de todos los principales contaminantes disminuyen en nuestras previsiones, pero sus impactos en la salud siguen siendo graves. El envejecimiento de la población en muchas sociedades industrializadas la vuelve más vulnerable a los efectos de la contaminación ambiental y la urbanización puede incrementar igualmente la exposición a la contaminación del tráfico. Las muertes prematuras a escala mundial debidas a la contaminación del aire exterior aumentan desde los 3 millones actuales hasta más de 4 millones en 2040 en el Escenario Nuevas Políticas, aun cuando las tecnologías de control de la contaminación se apliquen más ampliamente y se eviten otras emisiones debido a un suministro más eficiente de los servicios energéticos o (como en el caso de las energías eólica y solar) sin combustión.

© OECD/IEA, 2017

A pesar de su reciente estabilización, las emisiones mundiales de CO_2 relacionadas con la energía aumentan ligeramente hasta 2040 en el Escenario Nuevas Políticas. Este resultado no es en absoluto suficiente para evitar impactos graves del cambio climático, pero hay señales positivas. Las emisiones previstas para 2040 en el Escenario Nuevas Políticas son inferiores en 600 millones de toneladas a las de las *Perspectivas* del año pasado (35,7 gigatoneladas [Gt] frente a 36,3 Gt). En China, se prevé que las emisiones de CO_2 se estanquen en 9,2 Gt (un nivel ligeramente superior al actual) para 2030 antes de empezar a retroceder. Las emisiones mundiales del sector eléctrico se limitan a un aumento del 5% de aquí a 2040, pese a que la demanda de electricidad aumenta en un 60% y el PIB mundial, en un 125%. Sin embargo, la velocidad del cambio en el sector eléctrico no se iguala fuera de él: las emisiones de CO_2 procedentes del uso de petróleo en el transporte alcanzan casi el nivel de las procedentes de centrales eléctricas alimentadas con carbón (las cuales se estabilizan) para 2040 y las emisiones procedentes de la industria experimentan un aumento del 20%.

Un enfoque integrado puede cerrar la brecha con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El Escenario Desarrollo Sostenible ofrece una senda integrada para lograr una serie de objetivos relacionados con la energía que son cruciales para el desarrollo económico sostenible –estabilización del clima, aire más limpio y acceso universal a la energía moderna–, a la vez que se reducen los riesgos para la seguridad energética. Este escenario parte de un conjunto de resultados deseados y analiza qué sería necesario para lograrlos. Para lograr tales resultados es esencial alcanzar pronto un punto máximo de emisiones de CO_2, seguido de un rápido descenso, en coherencia con el Acuerdo de París. Un hallazgo clave es que el acceso a la electricidad y a instalaciones limpias para cocinar puede lograrse sin hacer más difícil esta tarea. En un Escenario Transición Más Rápida, examinamos también de qué modo las políticas pueden favorecer un descenso de las emisiones de CO_2 que incluso comience antes y se realice a mayor ritmo, y limitar más los riesgos climáticos.

En el Escenario Desarrollo Sostenible, las fuentes de bajas emisiones de CO_2 ven duplicada su proporción en el *mix* energético para alcanzar un 40% en 2040, se exploran todas las vías para mejorar la eficiencia, la demanda de carbón inicia un descenso inmediato y el consumo de petróleo alcanza su punto máximo poco después. La generación eléctrica está prácticamente libre de emisiones de CO_2 y, hacia 2040, depende de las renovables (más del 60%), la energía nuclear (15%) y la contribución de la captura y el almacenamiento de CO_2 (6%), una tecnología que desempeña un papel igualmente importante en la reducción de emisiones del sector industrial. Los coches eléctricos se vuelven una corriente dominante rápidamente, pero eliminar las emisiones de CO_2 del sector de los transportes exige igualmente medidas de eficiencia mucho más estrictas en todos los ámbitos, sobre todo el del transporte por carretera. Los objetivos para 2030 sobre renovables y eficiencia definidos en la agenda del Desarrollo Sostenible se logran o se

© OECD/IEA, 2017

superan en este escenario; las renovables y la eficiencia son los mecanismos fundamentales para llevar adelante la transición de bajas emisiones de CO_2 y reducir las emisiones contaminantes. Es esencial tener en cuenta las interrelaciones entre ambas y alinear los marcos de las políticas y los mercados –sobre todo en el sector residencial– para garantizar resultados rentables. Ofrecer aparatos altamente eficientes, junto con renovables descentralizadas, es igualmente un aspecto clave a la hora de ampliar el acceso total a la electricidad y a instalaciones limpias para cocinar, especialmente en comunidades rurales y asentamientos aislados a los que es difícil llegar con la red.

El gas natural puede ayudar a las transiciones energéticas limpias, pero aún tiene deberes que hacer

A medida que el petróleo y el carbón retroceden, y las renovables ascienden poderosamente, el gas natural se convierte en el mayor combustible del *mix* mundial en el Escenario Desarrollo Sostenible. Para garantizar los claros beneficios climáticos del uso del gas es precisa una acción creíble que minimice las fugas de metano –un potente gas de efecto invernadero– hacia la atmósfera. El consumo de gas natural asciende en casi un 20% para 2030 en el Escenario Desarrollo Sostenible y permanece globalmente a ese nivel hasta 2040. La contribución del gas varía mucho entre las distintas regiones, entre los distintos sectores y a lo largo del tiempo en este escenario. En sistemas energéticos fuertemente dependientes del carbón (como los de China y la India), donde hay menos alternativas renovables disponibles (sobre todo en algunos sectores industriales), o donde se requiere flexibilidad estacional para integrar elevadas proporciones de renovables variables, el gas asume un papel importante. Es esencial reforzar medidas que aborden las fugas de metano en la cadena de valor del gas y el petróleo para apuntalar el argumento medioambiental a favor del gas: estas emisiones no son las únicas emisiones antropogénicas de metano, pero es probable que figuren entre las más baratas de eliminar. Presentamos el primer análisis mundial sobre los costes que entraña reducir los 76 millones de toneladas de metano que se calcula se emiten cada año en todo el mundo en las operaciones del petróleo y el gas, se indica que el 40-50% de dichas emisiones puede mitigarse sin ningún coste neto, ya que el valor del metano capturado podría cubrir las medidas de reducción. La implementación de tales medidas en el Escenario Nuevas Políticas tendría el mismo impacto en la reducción del aumento medio de temperatura de la superficie del planeta en 2100 que el cierre de todas las centrales eléctricas de carbón existentes en China.

Las inversiones, guiadas por las políticas, pueden escribir una historia distinta acerca del futuro

Los cambios a gran escala en la energía mundial que caracterizan nuestras previsiones en *WEO-2017* también entrañan una reconfiguración de las perspectivas de las inversiones energéticas. La electricidad representa casi la mitad de todas las inversiones en suministro energético en el Escenario Nuevas Políticas y casi dos tercios en el Escenario Desarrollo

© OECD/IEA, 2017

Sostenible, frente a un promedio del 40% en los últimos años. Las tecnologías energéticas limpias y la eficiencia energética también obtienen una proporción creciente de los 60 billones de dólares de inversiones acumuladas en suministro y usos finales en el Escenario Nuevas Políticas y la mayor parte de los 69 billones de dólares en el Escenario Desarrollo Sostenible. Sin embargo, la inversión en exploración y producción de petróleo y gas sigue siendo un componente clave de un sistema energético seguro, incluso en el mundo del Escenario Desarrollo Sostenible, en el cual se limitan las emisiones de CO_2. Tener las señales de precios correctas y un marco de políticas correcto entrañaría la eliminación progresiva de las subvenciones que promueven el consumo irresponsable de combustibles fósiles (los 260 000 millones estimados en 2016 representan casi el doble de las subvenciones actualmente concedidas a las renovables). Junto con una proliferación de iniciativas por parte del sector privado, municipios y diversas comunidades, la existencia de políticas bien diseñadas sigue siendo una condición clave para lograr un futuro energético más brillante.

© OECD/IEA, 2017

Online bookshop

www.iea.org/books

PDF versions at 20% discount

International Energy Agency

iea

Secure Sustainable Together

E-mail: books@iea.org

Global Gas Security series

Energy Technology Perspectives series

World Energy Outlook series

Energy Policies of IEA Countries series

World Energy Investment series

Energy Statistics series

Oil

Market Report Series

Energy Policies Beyond IEA Countries series

Gas

Coal

Renewable Energy

Energy Efficiency

El presente documento fue publicado originalmente en inglés. Aunque la AIE no ha escatimado esfuerzos para asegurar que su traducción al español constituya un reflejo fiel del texto original, se pueden encontrar ligeras diferencias.

This publication reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication. Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA/OECD possible corrigenda on: www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm

IEA Publications,
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/aboutus/contactus
Layout in France by DESK - November 2017
Cover design: IEA, photo credits: Shutterstock

World Energy Outlook 2017

El escenario energético mundial está en plena mutación. Entre los cambios a gran escala figuran los siguientes: rápida expansión y fuerte caída de los costos de las principales tecnologías energéticas renovables; importancia creciente de la electricidad en el consumo energético en todo el planeta; profundos cambios en la economía de China y en sus políticas energéticas, que apartan del carbón el consumo energético; y aumento constante de la producción de gas de esquisto y petróleo de formaciones compactas en Estados Unidos.

Estos cambios constituyen el telón de fondo de *World Energy Outlook-2017*, que incluye una actualización completa de las previsiones en materia de oferta y demanda de energía para 2040 basándose en distintos escenarios. Las previsiones vienen acompañadas de análisis detallados de su impacto en las industrias e inversiones energéticas, así como de sus implicaciones para la seguridad energética y el medio ambiente.

Este año el informe incluye un análisis en detalle de China y analiza de qué modo sus decisiones podrían remodelar las perspectivas mundiales para todos los combustibles y tecnologías. Un segundo foco de atención es el gas natural. A este respecto, el informe explora de qué modo el aumento de gas de esquisto y GNL está modificando el mercado mundial del gas, así como las oportunidades y riesgos para el gas en la transición hacia un sistema energético más limpio.

Por último, *WEO-2017* introduce un nuevo escenario principal – el Escenario Desarrollo Sostenible– que promueve un enfoque integrado para lograr los objetivos acordados a escala internacional sobre cambio climático, calidad del aire y acceso universal a servicios modernos de energía.

40 years of World Energy Outlook

Para mayor información, visite: iea.org/weo/