

WORLD ENERGY OUTLOOK 2017. CAMBIOS EN EL SISTEMA ENERGÉTICO MUNDIAL (PARTE II)

CUATRO CAMBIOS A GRAN ESCALA EN EL SISTEMA ENERGÉTICO MARCAN EL WORLD ENERGY OUTLOOK 2017 (WEO 2017): LA RÁPIDA EXPANSIÓN Y REDUCCIÓN DE COSTES DE LAS TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS LIMPIAS, LA CRECIENTE ELECTRIFICACIÓN DE LA ENERGÍA, EL CAMBIO HACIA UNA ECONOMÍA MÁS ORIENTADA A LOS SERVICIOS Y UN MIX ENERGÉTICO MÁS LIMPIO EN CHINA Y LA RESILIENCIA DEL GAS DE ESQUISTO Y DEL GAS DE FORMACIONES COMPACTAS EN EE.UU. 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 INDIA, AVANZA HACIA EL CENTRO DE LA ESCENA. CÓMO EVOLUCIONAN E INTERACTÚAN ESTAS DINÁMICAS SON EL TEMA DE ESTE WEO. (LA PRIMERA PARTE DE ESTE AMPLIO RESUMEN DEL WEO 2017 FUE PUBLICADA EN NUESTRA EDICIÓN DE NOVIEMBRE).

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

El gas natural 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 EE.UU, las numerosas reservas contribuyen a mantener una fuerte proporción de generación de electricidad con 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, India y otros países asiáticos, donde gran parte del gas debe ser importado y a menudo no existe infraestructura.

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 al 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 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 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. Están apareciendo nuevos compradores, a menudo a menor escala: el número de países

WORLD ENERGY OUTLOOK 2017. CHANGES IN THE GLOBAL ENERGY SCENARIO (PART II)

FOUR LARGE-SCALE SHIFTS IN THE GLOBAL ENERGY SYSTEM SET THE SCENE FOR THE WORLD ENERGY OUTLOOK 2017 (WEO 2017). THESE ARE THE RAPID DEPLOYMENT AND FALLING COSTS OF CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES; THE GROWING ELECTRIFICATION OF ENERGY; THE SHIFT TO A MORE SERVICES-ORIENTED ECONOMY AND A CLEANER ENERGY MIX IN CHINA; AND THE RESILIENCE OF SHALE GAS AND TIGHT OIL IN THE UNITED STATES. THESE CHANGES COME AT A TIME WHEN TRADITIONAL DISTINCTIONS BETWEEN ENERGY PRODUCERS AND CONSUMERS ARE BEING BLURRED AND A NEW GROUP OF MAJOR DEVELOPING COUNTRIES, LED BY INDIA, MOVES TOWARDS CENTRE STAGE. HOW THESE DEVELOPMENTS PLAY OUT AND INTERACT IS THE STORY OF THIS WEO. (THE FIRST PART OF THIS EXTENSIVE SUMMARY OF THE WEO 2017 WAS PUBLISHED IN OUR NOVEMBER ISSUE).

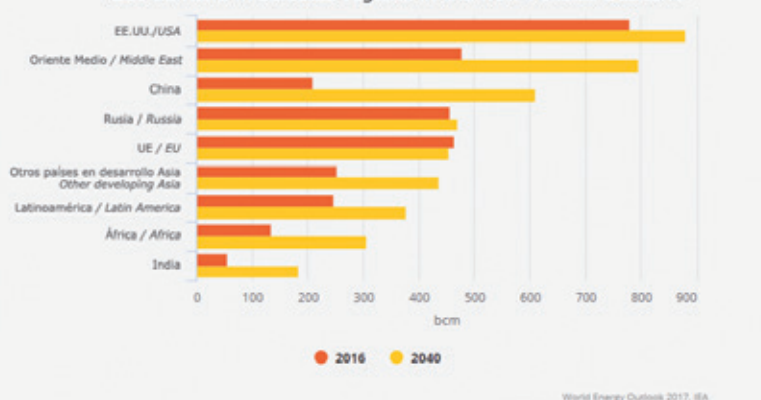
LNG ushers in a new order for global gas markets

Natural gas grows to represent one quarter of global energy demand in the New Policies Scenario by 2040, becoming the second-largest fuel in the global mix after oil. In resource-rich regions, such as the Middle East, the case for expanding gas use is relatively straightforward, especially when it can substitute oil. In the US, plentiful supplies maintain a strong share of gas-fired power in electricity generation through to 2040, even without national policies limiting the use of coal. But 80% of the projected growth in gas demand takes place in developing economies, led by China, India and other Asian countries, where much of the gas needs to be imported and infrastructure is often lacking.

But the landscape is extraordinarily competitive, not just due to coal but also to renewables, which in some countries become a cheaper form of new power generation than gas by the mid-2020s, pushing gas-fired plants towards a balancing rather than a baseload role. Efficiency policies also play a part in constraining gas use. While the electricity generated from gas grows by more than half to 2040, the use of gas for power generation rises by only one-third, due to a higher proportion of highly efficient plants.

A new gas order is emerging, with US LNG helping to accelerate a shift towards a more flexible, liquid, global market. Ensuring that gas remains affordable and secure,

Demanda de gas en regiones seleccionadas en el Escenario Nuevas Políticas
Gas demand in selected regions in the New Policies Scenario



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 EE.UU, Australia, Rusia, Qatar, Mozambique y Canadá.

La formación de precios se basa cada vez 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 EE.UU.

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). La AIE calcula 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 GEIs: 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 en 2000-2012. 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 1.100 millones actuales) y 2.300 millones siguen dependiendo de la biomasa, el carbón o el queroseno para cocinar (frente a los 2.800 millones actuales). La contaminación del aire doméstico a partir de estas fuentes está actualmente relacionada con 2,8 millones de muertes prematuras al año.

La atención política a la calidad del aire va en aumento y las emisiones mundiales de todos los principales contaminantes disminuyen en las previsiones de la AIE, 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.

A pesar de su reciente estabilización, las emisiones mundiales de CO₂ relacionadas con la energía aumentan ligeramente hasta 2040 en el Escenario Nuevas Políticas. Este resultado no es en absoluto suficiente para evitar los severos impactos 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 del WEO 2016 (35,7 Gt frente a 36,3 Gt). En China, se prevé que las emisiones de CO₂ 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, fuera del sector eléctrico: las emisiones de CO₂ en el transporte alcanzan casi el nivel de las procedentes de centrales eléctricas de carbón (que

beyond the current period of ample supply and lower prices, is critical for its long-term prospects. LNG accounts for almost 90% of the projected growth in long-distance gas trade to 2040. With few exceptions, most notably the route that opens up between Russia and China, major new pipelines struggle in a world that prizes the optionality of LNG.

The transformation in gas markets is advanced by market liberalisation in Japan and other Asian economies and by the rise of large companies with a range of supply assets. New, often smaller scale buyers are appearing with the number of LNG-importing countries rising from 15 in 2005 to 40 today. Gas supply also becomes more diverse as the amount of liquefaction sites worldwide doubles to 2040, with the main additions coming from the US and Australia, Russia, Qatar, Mozambique and Canada.

Price formation is based increasingly on competition between various sources of gas, rather than indexation to oil. With destination flexibility, hub-based pricing and spot availability, US LNG acts as a catalyst for many of the anticipated changes in the wider gas market.

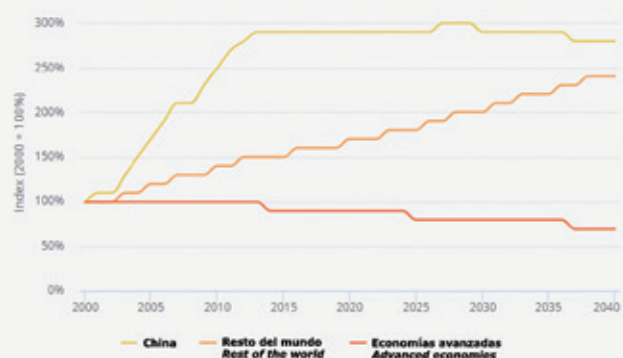
Over the longer term, a larger and more liquid LNG market can compensate for reduced flexibility elsewhere in the energy system (for example, lower fuel-switching capacity in some countries as coal-fired generation is retired). The IEA estimates that, in 2040, it would take around ten days for major importing regions to raise their import levels by 10%, a week less than it might take today in Europe, Japan and Korea.

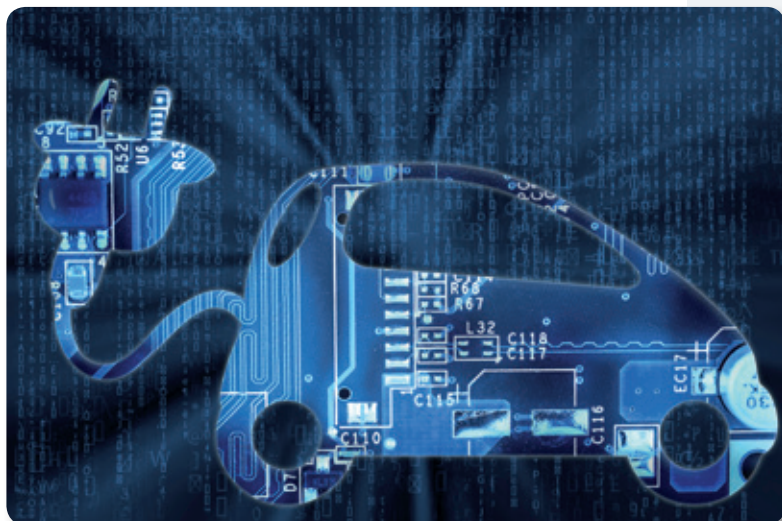
Access, air pollution and GHG emissions: the world falls short

Universal access to electricity remains elusive and scaling up access to clean cooking facilities is an even greater challenge. There are some positive signs: over 100 million people per year have gained access to electricity since 2012, compared to around 60 million per year in 2000-2012. But, despite this momentum, in the New Policies Scenario around 675 million people – 90% of them in sub-Saharan Africa – remain without access to electricity in 2030 (compared to 1.1 billion today), and 2.3 billion continue to rely on biomass, coal or kerosene for cooking (compared to today's figure of 2.8 billion). Household air pollution from these sources is currently linked to 2.8 million premature deaths per year.

Policy attention to air quality is rising and global emissions of all the major pollutants fall according to the IEA projections,

Tres velocidades de las emisiones de CO₂ en el Escenario Nuevas Políticas
Three speeds of CO₂ emissions in the New Policies Scenario





se estabilizan) para 2040 y las 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 CO₂, 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, se examina también de qué modo las políticas pueden favorecer un descenso de las emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ y, hacia 2040, depende de las renovables (más del 60%), la energía nuclear (15%) y la contribución de la captura y el almacenamiento de CO₂ (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 CO₂ del sector transporte exige igualmente medidas de eficiencia mucho más estrictas en todos los ámbitos, sobre todo en el transporte por carretera.

Los objetivos para 2030 sobre renovables y eficiencia definidos en la agenda del Desarrollo Sostenible se logran o se superan en este escenario; las renovables y la eficiencia son los mecanismos fundamentales para llevar adelante la transición a bajas emisiones de CO₂ y reducir las emisiones. 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 de la red.

but their health impacts remain severe. Ageing populations in many industrialised societies become more vulnerable to the effects of air pollution and urbanisation can also increase exposure to pollution from traffic. Premature deaths worldwide from outdoor air pollution rise from 3 million today to more than 4 million in 2040 in the New Policies Scenario.

Despite their recent flattening, global energy-related CO₂ emissions increase slightly to 2040 in the New Policies Scenario. This outcome is far from enough to avoid severe impacts of climate change, but there are a few positive signs. Projected 2040 emissions in the New Policies Scenario are lower by 600 million tonnes than in last year's Outlook (35.7 Gt versus 36.3 Gt). In China, CO₂ emissions are projected to plateau at 9.2 Gt (only slightly above current levels) by 2030, before starting to fall back.

Worldwide emissions from the power sector are limited to a 5% increase between now and 2040, even though electricity demand grows by 60% and global GDP by 125%. However, in other sectors CO₂ emissions from oil use in transport almost catch up with those from coal-fired power plants (which are flat) by 2040, and there is also a 20% rise in emissions from industry.

An integrated approach can close the gap with Sustainable Development Goals

The Sustainable Development Scenario offers an integrated way to achieve a range of energy-related goals crucial for sustainable economic development: climate stabilisation, cleaner air and universal access to modern energy, while also reducing energy security risks. This scenario starts from a set of desired outcomes and considers what would be necessary to deliver them. Central to these outcomes is the achievement of an early peak in CO₂ emissions and a subsequent rapid decline, consistent with the Paris Agreement. A key finding is that universal access to electricity and clean cooking can be reached without making this task any more challenging. In a Faster Transition Scenario, IEA explores how policies could push an even more rapid and steeper decline in CO₂ emissions and limit climate risks further.

In the Sustainable Development Scenario, low-carbon sources double their share in the energy mix to reach 40% in 2040, all avenues to improve efficiency are pursued, coal demand goes into an immediate decline and oil consumption peaks soon thereafter. Power generation is all but decarbonised, relying by 2040 on generation from renewables (over 60%), nuclear power (15%) as well as a contribution from carbon capture and storage (6%), a technology that plays an equally significant role in cutting emissions from the industrial sector. Electric cars move into the mainstream quickly, but decarbonising the transport sector also requires much more stringent efficiency measures across the board, particularly for road freight.

The 2030 targets for renewables and efficiency that are defined in the Sustainable Development agenda are met or exceeded in this scenario; renewables and efficiency are the key mechanisms to drive forward the low-carbon transition and reduce pollutant emissions. Considering the inter-linkages between them and aligning policy and market frameworks – notably in the residential sector – the guarantee of cost-efficient outcomes is essential. The provision of highly efficient appliances, combined with decentralised renewables, also play

El gas natural puede ayudar a la transición energética limpia, 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 principal 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 China e 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. La AIE ha realizado 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 pueden escribir una historia distinta acerca del futuro

Los cambios a gran escala en la energía mundial que caracterizan las previsiones del 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 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 b\$ de inversiones acumuladas en suministro y usos finales en el Escenario Nuevas Políticas y la mayor parte de los 69 b\$ 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 CO₂.

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 M\$ 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.

a major role in extending full access to electricity and clean cooking, especially in off-grid rural communities and isolated settlements.

Natural gas can help the clean energy transition, but has homework to do

As oil and coal fall back and renewables ramp up strongly, natural gas becomes the largest single fuel in the global mix in the Sustainable Development Scenario. Securing clear climate benefits from gas use depends on credible action to minimise leaks of methane - a potent greenhouse gas - to the atmosphere.

The consumption of natural gas rises by nearly 20% to 2030 in the Sustainable Development Scenario and remains broadly at this level to 2040. The contribution of gas varies widely across regions, between sectors and over time in this scenario. In energy systems heavily reliant on coal (as in China and India), where renewable alternatives are less readily available (notably in some industrial sectors), or where seasonal flexibility is required to integrate high shares of variable renewables, gas plays an important role.

Stepping up action to tackle methane leaks along the oil and gas value chain is essential to bolster the environmental case for gas: these emissions are not the only anthropogenic emissions of methane, but they are likely to be among the cheapest to abate. The IEA has presented the first global analysis of the costs of abating the estimated 76 million tonnes of methane emitted worldwide each year in oil and gas operations, which suggests that 40-50% of these emissions can be mitigated at no net cost, given that the value of the captured methane could cover the abatement measures. Implementing these measures in the New Policies Scenario would have the same impact on reducing the average global surface temperature rise in 2100 as shutting all existing coal-fired power plants in China.

Investment can write a different story about the future

The large-scale shifts in global energy that characterise the WEO 2017 projections also reshape the outlook for energy investment. Electricity accounts for nearly half of total energy supply investment in the New Policies Scenario and almost two-thirds in the Sustainable Development Scenario, up from an average of 40% in recent years.

Clean energy technologies and energy efficiency likewise take an increasing share of the US\$60 trillion in cumulative investment in supply and end-uses in the New Policies Scenario, and the bulk of the US\$69 trillion in the Sustainable Development Scenario. Nonetheless, upstream oil and gas investment remains a major component of a secure energy system, even in the carbon-constrained world of the Sustainable Development Scenario.

Getting pricing signals and policy frameworks right would include phasing out subsidies that promote the wasteful consumption of fossil fuels (at an estimated US\$260 billion in 2016, these are almost double the subsidies currently going to renewables). Along with a proliferation of community, municipal and private sector initiatives, well-designed policies remain essential to pursue a brighter energy future.