

# Electricidad para todos

## Perspectivas mundiales de inversión en la electricidad

Por Fatih Birol



*Los cortes de electricidad fueron noticia en Europa y América del Norte no hace mucho. No es noticia, en cambio, que demasiadas personas de otras partes del mundo convivan a diario con los apagones de luz.*

*Y aproximadamente una cuarta parte de la población mundial carece aún de electricidad. ¿Cuánto costará llevar a más personas la energía eléctrica que tanto necesitan?*

*Los analistas de la energía estudian el ritmo y el costo del progreso, en una época en que la demanda de electricidad aumenta sin cesar.*

Se prevé que en el período de 2001 a 2030 la infraestructura del suministro de energía en el mundo requerirá una inversión total de 16 billones de dólares, o sea 550 000 millones por año. Esta inversión será necesaria para sustituir las instalaciones de suministro presentes y futuras que se agotarán o se volverán obsoletas durante el período de la proyección, así como para aumentar la capacidad de suministro a fin de satisfacer el incremento de la demanda de energía primaria, que se proyecta en un 1,7% anual.

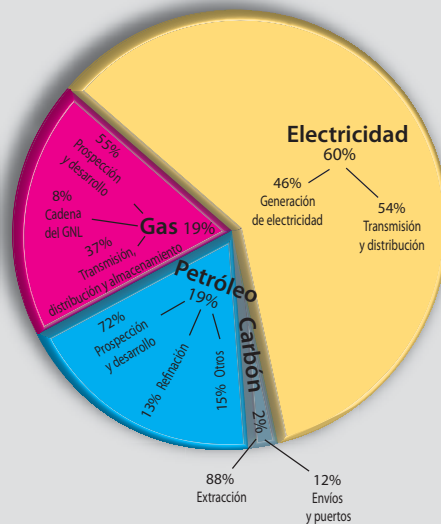
Las necesidades de capital aumentarán constantemente durante el período de la proyección. Se prevé que la tasa de inversión anual promedio pasará de unos 450 000 millones de dólares en el decenio actual a 630 000 millones en el período 2021-2030, frente a una inversión estimada de 410 000 millones de dólares en el año 2000. Las corrientes efectivas de capital oscilarán en torno a estos niveles, según los ciclos de los proyectos y el comercio. La mayor parte de las necesidades de inversión en energía se concentrará en el sector de la energía eléctrica; el resto se lo repartirán principalmente el petróleo y el gas en partes casi iguales (véase la Figura 1).

Ésas son algunas de las principales conclusiones de la publicación *World Energy Investment Outlook* de la Agencia Internacional de

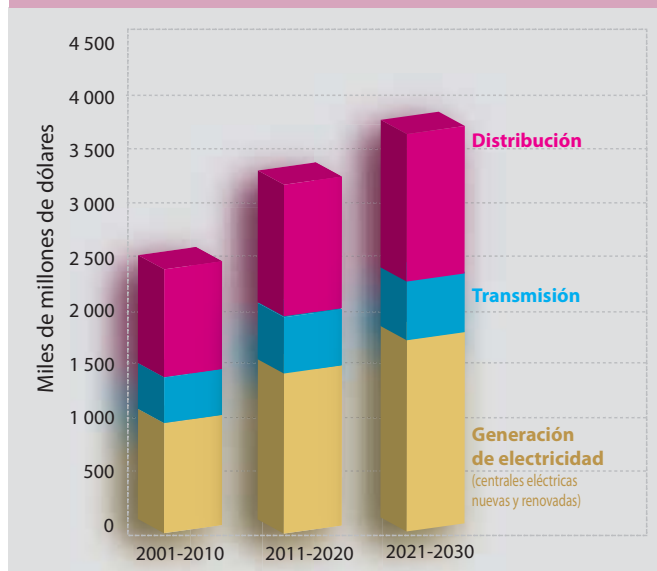
Energía (AIE), con sede en París (Francia). El presente artículo se concentra en el sector energético. En el premiado informe, que se dio a conocer a finales de 2003, se evalúan, combustible por combustible y región por región, las perspectivas y los posibles obstáculos para la inversión en el sector energético mundial hasta 2030. El análisis central de las necesidades de inversión se basa en las proyecciones de la oferta y la demanda del escenario de referencia que aparecen en el documento de la AIE, "Perspectivas energéticas mundiales, 2002".

Figura 1: Inversión acumulativa en energía, por combustibles, a nivel mundial, 2001-2030

Inversión total:  
\$16 billones



**Figura 2: Inversión en electricidad,**  
a nivel mundial, 2001-2030



Aunque el total de la inversión necesaria es elevado en términos absolutos, es modesto en relación con el tamaño de la economía mundial, ya que representa, como promedio, sólo alrededor del 1% del PIB global en los próximos treinta años<sup>1</sup>. Se prevé que esta proporción disminuirá ligeramente durante el período de la proyección, pasando del 1,1% en el decenio actual al 0,9% en el período de 2021 a 2030. Sin embargo, la magnitud del reto varía según las regiones: mientras que no supera el 0,5% en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), alcanza el 5% en Rusia.

## Tendencias del mercado de la electricidad

Se prevé que la demanda mundial de electricidad se duplicará entre los años 2000 y 2030, creciendo a un ritmo anual del 2,4% (véase el Cuadro 1), más rápidamente que cualquier otra fuente de energía final. La participación de la electricidad en el consumo de energía final pasará del 18% en 2000 al 22% en 2030. El aumento de la

demanda de electricidad será mayor en los países en desarrollo, donde la demanda crecerá más del 4% anual durante el período de la proyección, y se habrá triplicado para 2030. Por consiguiente, la participación de los países en desarrollo en la demanda mundial de electricidad aumentará del 27% en 2000 al 43% en 2030.

En los próximos tres decenios se producirá un marcado cambio en la gama de combustibles utilizados para la generación de electricidad, a favor del gas y en detrimento del carbón, el combustible de uso más extendido en el mundo actualmente. Asimismo, se prevé que el papel de la energía nuclear disminuirá considerablemente, ya que se construirán pocos reactores y algunos de los ya existentes dejarán de funcionar. Según las proyecciones, la producción nuclear alcanzará un punto máximo a finales de este decenio y luego disminuirá gradualmente. Por lo tanto, su participación en la generación mundial de energía experimentará una acusada disminución, pasando del actual 17% aproximadamente al 9% en 2030.

## Necesidades de inversión en el sector energético

Para hacer frente al crecimiento previsto de la demanda de electricidad hasta 2030, se necesitaría una inversión acumulativa de 10 billones de dólares en la infraestructura del sector de la energía eléctrica, lo que equivaldría al 60% de la inversión total en la esfera de la energía. Si se añaden las inversiones en las industrias del petróleo, del gas y del carbón necesarias para abastecer de combustible a las centrales eléctricas, la proporción supera el 70% y la inversión total en el sector energético rebasa los 11 billones de dólares, lo cual equivale, en términos reales, a casi el triple de las cifras de los últimos treinta años. A medida que crezca la demanda de electricidad, las necesidades de inversión aumentarán gradualmente, pasando de los 2,6 billones de dólares del presente decenio a 3,9 billones de dólares en 2021-2030 (véase la Figura 2).

El sector de la energía eléctrica de los países en desarrollo necesitará más de la mitad de la inversión mundial, sobrepasando los 5 billones de dólares. Las dos terceras partes deberán destinarse a los países asiáticos en desarrollo. Las necesidades de inversión de China serán las mayores del mundo: casi 2 billones de dólares (véase el Cuadro 2). La India necesitará inversiones

de casi 700 000 millones de dólares, mientras que tanto Asia oriental como América Latina requerirán inversiones cercanas a los 800 000 millones de dólares. En los países de la OCDE, la industria eléctrica precisará una inversión del orden de los 4 billones de dólares, mientras que los países con economías en transición necesitarán 700 000 millones de dólares, de los que Rusia absorberá más de la mitad.

La generación representa el componente mayor de la inversión total en la infraestructura del sector de la electricidad. Las inversiones en nuevas centrales en los próximos 30 años excederán de 4 billones de dólares, el 41% del total. La mayor

**Cuadro 1: Balance eléctrico,\* a nivel mundial, 2000-2030**

	2000	2010	2020	2030	Crecimiento anual medio 2000-2030 (%)
<b>Generación bruta (TWh)</b>	<b>15 391</b>	<b>20 037</b>	<b>25 578</b>	<b>31 524</b>	<b>2,4</b>
Carbón	5 989	7 143	9 075	11 590	2,2
Petróleo	1 241	1 348	1 371	1 326	0,2
Gas	2 676	4 947	7 696	9 923	4,5
Celdas de combustible de hidrógeno	0	0	15	349	no aplicable
Energía nuclear	2 586	2 889	2 758	2 697	0,1
Energía hidroeléctrica	2 650	3 188	3 800	4 259	1,6
Otras fuentes renovables	249	521	863	1 381	5,9
<b>Uso propio y pérdidas (eMtp)</b>	<b>235</b>	<b>304</b>	<b>388</b>	<b>476</b>	<b>2,4</b>

\*Incluye transporte, agricultura y usos de la electricidad no especificados.

parte de las inversiones se destinará al desarrollo de centrales eléctricas alimentadas con gas o carbón.

La renovación de las centrales eléctricas existentes requerirá una inversión de 439 000 millones de dólares durante los próximos 30 años. Las inversiones en las redes de transmisión y distribución representarán en conjunto el 54% del total. La ampliación de las redes, como componente de la inversión, es más importante en los países en desarrollo debido al crecimiento de la población y al aumento del índice de electrificación.

En los países de la OCDE, donde las redes están más desarrolladas, la mayor parte de la inversión en las redes se destinará a renovar y sustituir el equipo. En la Unión Europea, como en el resto de los países de la OCDE, será necesario que en los próximos años aumente la inversión en nuevas centrales eléctricas que sustituyan las construidas en los años setenta y ochenta (véase la Figura 3). En los países en desarrollo suele asignarse prioridad a las inversiones en la generación, pero en el futuro una proporción creciente del capital deberá destinarse a la transmisión y la distribución.

## Retos en los países de la OCDE

Las inversiones en el sector energético representan, en estos momentos, menos del 0,5% del PIB de la mayoría de los países de la

Cuadro 2: **Inversión en electricidad**, resumen para 2001-2030, en miles de millones de dólares\*

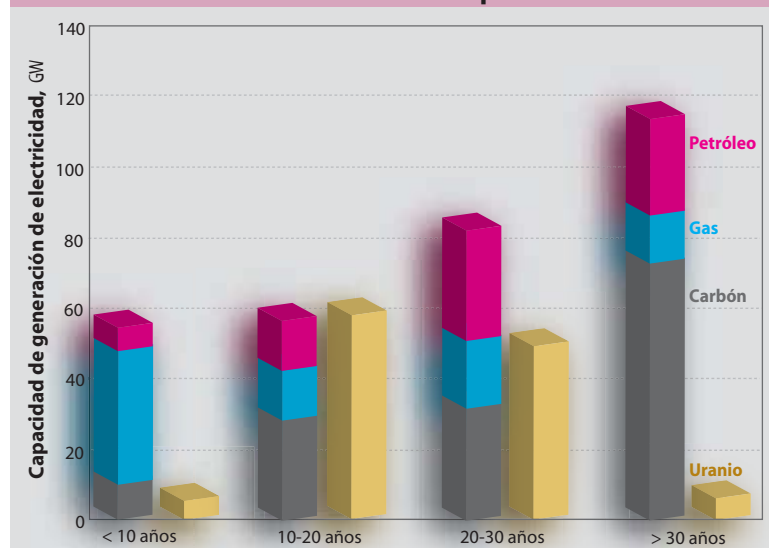
	Generación		Transmisión	Distribución	Total
	Nueva	Renovada			
OCDE Europa	645	62	143	501	1 351
OCDE América del Norte	717	137	295	728	1 876
OCDE Pacífico	357	61	131	260	809
<b>Total de la OCDE</b>	<b>1 719</b>	<b>260</b>	<b>569</b>	<b>1 488</b>	<b>4 036</b>
Rusia	157	21	45	154	377
<b>Economías en transición</b>	<b>297</b>	<b>41</b>	<b>82</b>	<b>280</b>	<b>700</b>
China	795	50	345	723	1 913
Asia oriental	344	22	133	301	799
<i>Indonesia</i>	72	6	33	74	184
Asia meridional	310	18	142	312	783
<i>India</i>	268	15	119	262	665
América Latina	317	19	128	281	744
<i>Brasil</i>	149	7	54	122	332
Oriente Medio	92	15	47	103	258
África	206	13	123	266	609
<b>Total de países en desarrollo</b>	<b>2 064</b>	<b>138</b>	<b>918</b>	<b>1 987</b>	<b>5 106</b>
<b>Total mundial</b>	<b>4 080</b>	<b>439</b>	<b>1 568</b>	<b>3 755</b>	<b>9 841</b>

\*sobre la base del valor del dólar de los EE.UU. en 2000.

OCDE, y se prevé que esa cifra disminuirá a un promedio del 0,3% en los próximos 30 años. Las inversiones han menguado algo desde mediados de los años noventa por diferentes razones, como los altos márgenes de reservas en algunos países, los menores costos de capital de las nuevas centrales eléctricas, el bajo crecimiento de la demanda, y la incertidumbre causada por las políticas ambientales y la liberalización del mercado.

La liberalización del mercado ha generado nuevos desafíos e incertidumbres en los países de la OCDE. Ahora existe preocupación por la idoneidad de las inversiones a medida que los mercados se adaptan a las nuevas condiciones. Los inversores están más expuestos al riesgo en los mercados liberalizados que en los mercados regulados, y lo están de diferentes maneras.

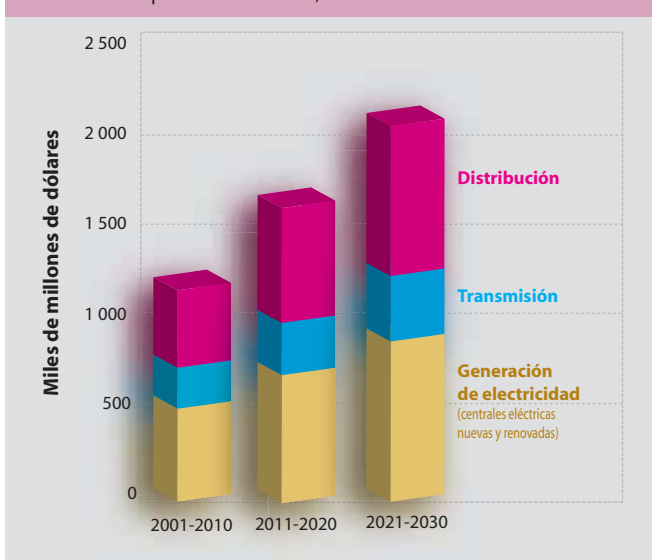
Figura 3: **Antigüedad de los sistemas de generación de electricidad en la Unión Europea**



Varias imperfecciones de la reglamentación y del mercado pueden provocar una inversión insuficiente en algunos mercados de la electricidad. Los precios pueden estar distorsionados, por ejemplo, por políticas gubernamentales destinadas a proteger a los pequeños consumidores. Y aumenta también la preocupación por saber si los mercados competitivos reembolsan suficientemente las inversiones en la capacidad máxima. Al parecer, en la mayoría de los países de la OCDE, los encargados de formular la política consideran que los actuales diseños del mercado no garantizan un adecuado nivel de seguridad del suministro, y están analizando cómo intervenir para solucionar este problema.

Las reglamentaciones relativas al medio ambiente, que exigen que las centrales eléctricas y otras instalaciones industriales reduzcan sus emisiones, se están volviendo más rigurosas. La incertidumbre sobre las futuras leyes ambientales aumenta el riesgo de los inversores. La legislación actual reglamenta principalmente las emisiones que repercuten en el ámbito local o regional, como el

**Figura 4: Inversión en electricidad,**  
en países en desarrollo, 2001-2030



dióxido de azufre, los óxidos del nitrógeno y las partículas. Estas emisiones dependen de la gama de combustibles que se utilice para generar electricidad y tienden a ser mayores en los países en que la proporción correspondiente al carbón en la generación de electricidad es alta. Las normas de emisión de estos contaminantes son estrictas y se están volviendo aún más estrictas en muchos países de la OCDE, lo que aumentará significativamente las necesidades de inversión.

## Retos en los países en desarrollo

Las corrientes de capital al sector energético deberán aumentar considerablemente durante los próximos decenios para hacer frente al rápido incremento de la demanda (véase la Figura 4). Movilizar capital para construir nuevas centrales eléctricas y elevar suficientemente la capacidad de transmisión y distribución puede resultar un problema insuperable para algunos países en desarrollo. Quizás el riesgo de subinversión sea máximo en muchos de los países africanos y en la India. Con frecuencia, las empresas de servicios públicos no son rentables y, por tanto, no pueden financiar nuevos proyectos por sí solas. La precaria situación financiera de estas empresas suele obedecer al bajo nivel de las tarifas eléctricas, o a una recaudación insuficiente, por impago o por robo.

Las inversiones en la infraestructura del sector energético de los países en desarrollo han sido, tradicionalmente, responsabilidad de los gobiernos, aunque en los años noventa aumentó el número de países que recurrieron al sector privado con el fin de obtener parte de las inversiones necesarias para financiar el sector de la electricidad. Es probable que la inversión gubernamental directa en el sector energético continúe disminuyendo, a causa de las otras demandas que compiten por los ingresos fiscales y de las reformas estructurales que promueven la participación privada. En muchos casos, los gobiernos están intentando también fomentar la competencia.

Sin embargo, atraer capital privado es en extremo difícil. Las inversiones privadas en el sector energético de los países en desarrollo han disminuido notablemente desde finales del decenio de 1990, debido al diseño deficiente de las reformas de mercado,

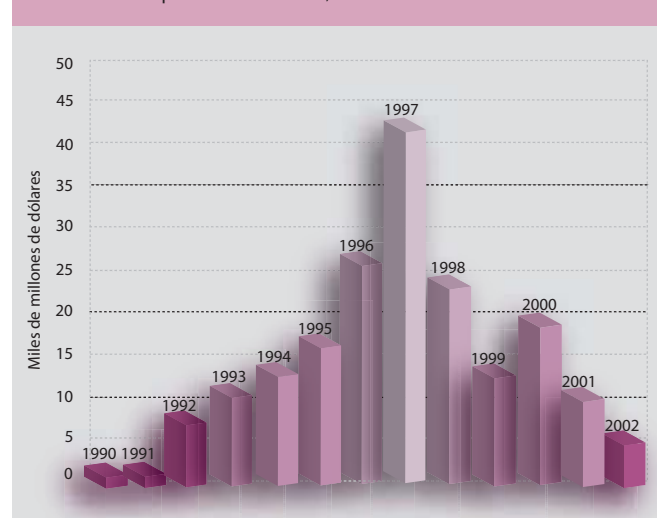
a la crisis económica o al bajo rendimiento de las inversiones anteriores (véase la Figura 5).

Con frecuencia, los mercados financieros nacionales poco desarrollados son un obstáculo importante para la inversión nacional. Otra desventaja es la creciente limitación de su capacidad para obtener préstamos en los mercados internacionales. Los fondos procedentes de las instituciones crediticias internacionales y los organismos de crédito a las exportaciones han disminuido en los últimos años. Los riesgos cambiarios también pueden restringir el acceso a los mercados financieros internacionales.

No será fácil vencer estos obstáculos. Harán falta mejoras significativas en la gestión pública y reformas de mercado más profundas. Un reto fundamental será reformar las estructuras arancelarias para lograr que los precios compensen los costos, y mejorar la recaudación de ingresos sin afectar demasiado a los consumidores pobres, quienes ni siquiera pueden costearse los servicios eléctricos básicos.

Aun cuando se satisfagan a tiempo las ingentes necesidades de inversión en el sector eléctrico de los países en desarrollo que se desprenden del escenario de referencia de la AIE, para 2030 quedarán todavía 1 400 millones de personas sin acceso a la electricidad. Y no será porque no se hayan hecho esfuerzos. La proporción de personas sin electricidad disminuirá en un

**Figura 5: Inversión privada en electricidad,**  
en países en desarrollo, 1990-2002



tercio durante ese período, pero el crecimiento de la población mantendrá las cifras absolutas en un nivel muy próximo al actual. Esta situación es moral y económicamente inaceptable y es una clara señal de que los países industrializados deben adoptar medidas para reducir la brecha entre esos extremos de riqueza y privación.

*Fatih Birol es Economista Principal de la Agencia Internacional de Energía de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (www.iea.org), con sede en París (Francia). Correo electrónico: Fatih.Birol@iea.org*

<sup>1</sup> Inversión acumulativa total dividida por el PIB acumulativo mundial (en dólares del año 2000, al tipo de cambio del mercado) entre 2001 y 2030.