

# MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL

*(Parte I)*



**Informe - LXIX**

## MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL

(Parte I)

### ÍNDICE

Mensajes principales .....	4
Introducción .....	11
1. Contexto .....	12
1.1 Actividad económica .....	12
1.2 Población .....	13
1.3 Precios .....	13
1.4 Geopolítica y mercado mundial de la energía .....	14
1.4.1 La OPEC y su rol futuro .....	17
1.4.2 Empresas transnacionales .....	18
1.4.3 Gaseoductos .....	19
1.4.4 Vía marítima .....	20
1.4.5 El GNL y el gas no convencional .....	22
1.4.6 Los progresos de EE.UU. que redefinen el mapa energético mundial .....	25
1.5 Contexto regional .....	26
2. Matriz Energética mundial .....	28
2.1 Tendencias fundamentales .....	28
2.2 Demanda de energía .....	29
2.2.1 Demanda de petróleo .....	31
2.2.2 Demanda de carbón .....	32
2.2.3 Demanda de gas natural .....	34
2.2.4 Demanda de energía renovable .....	36

2.2.5 Demanda de energía nuclear .....	36
2.2.6 Demanda regional .....	37
2.2.7 Demanda sectorial .....	40
2.3 Oferta .....	43
2.3.1 Reservas energéticas .....	43
2.3.2 Perspectivas de producción .....	44
2.4 Comercio interregional .....	48
2.5 Implicaciones Económicas .....	50
2.5.1 Subsidios a combustibles fósiles .....	50
2.5.2 Gastos en importaciones de combustibles fósiles .....	52
2.5.3 Inversiones en infraestructura energética .....	53
2.5.4 El impacto del shale gas (gas no convencional) .....	54

## Mensajes principales

- La IEA proyecta que el precio promedio de importación de petróleo crudo se aproxima a USD 125/barril (dólares del 2011) en 2035. La proporción de gas natural respecto a los precios del petróleo (sobre una base de energía equivalente) seguiría siendo en promedio inferior, debido en gran parte a mejores perspectivas del gas no convencional. Los precios del carbón aumentan a menor ritmo que los precios de petróleo y gas, como consecuencia de la fuerte competencia del gas en la generación de energía y abundantes recursos de carbón.
- Existen tres factores generales que determinan la geopolítica energética mundial: (i) la demanda mundial de energía aumentaría considerablemente a lo largo de las próximas décadas; (ii) la proporción de combustibles fósiles, energía nuclear y energías renovables va a cambiar lentamente en la matriz energética y (iii) las regiones de mayor consumo de energía tendrían una demanda creciente por la energía fuera de sus fronteras.
- Hoy en día, las compañías petroleras de propiedad nacional (en adelante CPN) tienen el control de más del 90% de las reservas mundiales de petróleo.
- La aparición de sistemas de GNL económicamente factibles tiene grandes implicaciones para la geopolítica energética, pues da un transporte al gas natural y un mercado potencial al igual que el petróleo crudo. Incluso sin *shale gas*, la transportabilidad del GNL ha previsto impulsar la expansión del gas natural en la matriz energética del mundo.
- Tan pronto como la importancia del GNL comenzó a quedar clara, el *shale gas* también comenzó a convertirse en una tendencia importante. Su producción mundial llegaría al 30% en 2030, cuyo 70% vendría de EE.UU. y Canadá.
- En los últimos años, se ha visto la creciente influencia de las economías emergentes en el sistema energético global, un desarrollo que está a punto de continuar en las próximas décadas. Sin embargo, Estados Unidos resurge en la producción de petróleo y gas generando una nueva tendencia.
- En el largo plazo varias tendencias energéticas fundamentales persisten: la población incrementa sus necesidades energéticas; las dinámicas de la relación energía-mercado son cada vez más resueltas por las economías emergentes; los combustibles fósiles abastecen la mayoría de las necesidades energéticas del mundo; y el acceso universal de energía a los pobres del mundo seguiría siendo una meta pendiente.
- Según lo proyectado por la IEA se prevé que la demanda mundial de energía aumente en un 35% entre 2010 y 2035.
- Los combustibles fósiles representarían el 59% del aumento global de la demanda, manteniéndose como las principales fuentes de energía en todo el mundo. Las energías renovables son las que tendrían mayor tasa de crecimiento anual con 7.7%, junto con la energía hidroeléctrica con 2%.

- El petróleo seguiría siendo el combustible más importante en la matriz energética mundial, pero su participación se reduciría, pasando de cerca el 32% en 2011 al 27% en 2035. La demanda mundial llegaría a 94,2 millones de barriles por día (mb/d) en 2020 y a 99,7 mb/d en 2035, frente a los 87,4 mb/d de 2011.
- A pesar de que la participación del carbón en la demanda mundial de energía se reduciría en casi tres puntos porcentuales (a menos del 25% en 2035), este combustible seguiría siendo el segundo combustible más importante después del petróleo y la columna vertebral de la producción de electricidad.
- Se proyecta un aumento en la demanda del gas de 3,3 billones de metros cúbicos en 2010 a 5,0 billones de metros cúbicos en 2035; es decir, un aumento de casi el 50%. Su participación en la matriz energética mundial se elevaría del 22% en 2010 al 24% en 2035, casi alcanzando a la participación del carbón.
- En el 2035, la cuota de las energías renovables (incluyendo la biomasa tradicional) en la demanda mundial de energía alcanzaría el 18%, en comparación con el 13% del 2010. La mayor parte del crecimiento se produciría en el sector eléctrico.
- Se proyecta que en el año 2035 la energía nuclear abastecería el 12% de la electricidad a nivel mundial, porcentaje bastante cercano al nivel actual.
- China está llamada a desempeñar un papel decisivo en los mercados globales de energía durante el período de proyección. Según lo proyectado por la IEA, este país haría la mayor contribución (33%) al crecimiento del consumo de energía global. Mientras, el consumo de energía en Estados Unidos sería ligeramente inferior en 2035 (2,187 Mtpe) en comparación con 2010 (2,214 Mtpe). Por otro lado, la demanda de energía en la Unión Europea finalizaría en 2035 con 1,847 Mtpe, cifra marginalmente superior a la de 2010 con 1,837 Mtpe.
- La generación de electricidad representó el 38% del consumo mundial de energía en el año 2010, siendo el elemento más importante de la demanda. Según lo proyectado por la IEA, este porcentaje se elevaría al 42% en 2035.
- El sector de la construcción, que utiliza la energía para calefacción, refrigeración, iluminación y para aparatos eléctricos, es actualmente el mayor consumidor. La demanda en este sector se prevé crezca a una tasa anual promedio del 1,0% hasta 2035, un incremento global del 29% desde 2010.
- La demanda de energía en el sector industrial crecería más rápido que en cualquier otro sector, pese a los continuos aumentos de la eficiencia energética y una eventual desaceleración en el crecimiento de la producción industrial.
- Según la IEA la dotación mundial de los recursos energéticos serían más que suficientes para satisfacer la demanda de energía proyectada para el 2035.

- Las reservas probadas de carbón son mucho mayores que las de petróleo y gas combinado, ya que estas serían suficientes para abastecer de alrededor de 132 años de producción a los niveles de 2011. Las reservas probadas de gas natural también son más que suficiente para satisfacer la demanda proyectada, por un total de 232 billones de metros cúbicos. Por último, las reservas probadas de petróleo serían de 55 años a las tasas de producción del 2011.
- Según lo proyectado por la IEA la producción de petróleo se elevaría de 84 mb/d en el 2011 hasta 92 mb/d en el 2020 y luego a 97 mb/d en el 2035.
- Entre los combustibles fósiles, la producción de gas natural aumentaría a mayor ritmo, pasando de 3,3 billones de metros cúbicos en el 2010 a 5,0 billones de metros cúbicos en el 2035, un aumento del 51%. Las fuentes no convencionales representarían el 48% del incremento de la producción empujando su parte de la oferta total del 14% en el 2010 al 26% en el 2035.
- El agua es esencial para muchas formas de producción de energía: en la generación de energía, en la extracción, transporte y procesamiento de combustibles fósiles, y, cada vez más, en el riego de los cultivos utilizados para producir biocombustibles.
- El comercio interregional de petróleo se incrementaría en casi un 20%, pasando de 42 mb/d en 2011 a 50 mb/d en 2035.
- En 2011, se estimó que los subsidios al consumo de combustibles fósiles a nivel mundial alcanzaron a USD 523 mil millones, USD 111 mil millones más que en el 2010. En comparación, el apoyo financiero a las energías renovables ascendió a USD 88 mil millones en el 2011, una cifra mucho menor.
- Se espera que la demanda mundial de electricidad continúe creciendo más rápido que cualquier otra forma final de energía. Según lo proyectado por la IEA, la demanda aumentaría más de un 70% entre 2010 y 2035, un 2,2% en promedio por año.
- La capacidad mundial de generación eléctrica se expandiría casi 75%, desde 5,429 GW en 2011 hasta 9,340 GW en 2035. El gas y la energía eólica en conjunto representarían casi el 50% del incremento, seguido por el carbón y la energía hidráulica con un 15% cada uno.
- El carbón seguiría siendo el principal combustible en la generación eléctrica a nivel mundial, y su consumo seguiría aumentando. Sin embargo, su participación en la generación total caería del 41% en 2010 hasta un 33% en 2035, mientras que la del gas se incrementaría ligeramente. La participación de las energías renovables en la generación eléctrica se expandiría del 20% en 2010 hasta el 31% en 2035. Mientras que la participación de la producción nuclear caería del 13% al 12%.
- Las energías renovables representarían el 47% del incremento total de generación eléctrica en el período 2010-2035, donde la energía hidroeléctrica seguiría siendo la principal fuente de energía renovable, aunque su cuota global en generación caería ligeramente, del 16,0% hasta 15,5%. Sin embargo, la energía eólica es la que crecería más en capacidad de generación, representando casi una cuarta parte, y la solar fotovoltaica el 7,5%.

- La contribución de la Unión Europea en la generación eléctrica pasaría a más del doble con 43% en 2035. Por su parte, Estados Unidos también experimentaría una duplicación de la participación de energías renovables para el mismo año, pero seguiría siendo inferior a otras importantes regiones, como China e India. Cabe resaltar que, en la mayoría de las regiones, la energía hidroeléctrica seguiría siendo la principal fuente de electricidad renovable.
- Durante el período de Proyección, los precios medios de la electricidad aumentarían un 15%, impulsado por los altos precios del combustible, un cambio en la capacidad de generación que sería más intensiva en capital, los precios del carbón en algunos países y el incremento de subsidios para las energías renovables.
- El costo total de inversión en capacidad bruta de generación a nivel mundial durante el período de proyección, incluyendo el reemplazo de unos 1,980 GW de capacidad que se quedaría obsoleta, sería de USD 9,7 billones. Otros USD 7,2 billones se necesitarían para las redes de transmisión y distribución, de los cuales más del 40% sería para sustituir la infraestructura obsoleta.
- La demanda de energía renovable aumentaría substancialmente en la UE y China. Al 2035 ambas regiones explicarían el 16% del consumo de la energía renovable del mundo; Estados Unidos llegaría a consumir el 14% del total.
- Según la IEA, la generación de electricidad a partir de energías renovables casi se triplicaría en el período 2010-2035, alcanzando el 31% de la generación total.
- Los biocombustibles crecerían en producción más de tres veces, pasando de 1,3 millones de barriles de petróleo equivalente por día (Mbpe/d) en 2010 a 4,5 Mbpe/d en 2035.
- La energía renovable está ganando en la competencia de mercado con la energía nuclear, pero se enfrenta a retos difíciles con el gas natural.
- La oferta de tecnología fotovoltaica está superando la demanda. La caída de los precios son el resultado no sólo de los avances tecnológicos, sino de la disminución de los márgenes de beneficio de los productores,
- Se prevé que los costes de generación de las tecnologías de las energías renovables por unidad de producción seguirían bajando durante el período de proyección.
- Un conductor dominante de las diferencias en el crecimiento del consumo de energía entre los países en vías de desarrollo y desarrollados es la disparidad entre la subida anual de 0,6% de la participación de la industria en el consumo de energía y la declinación anual de 0,7% respectivamente.
- La industria manufacturera es el sector que más energía utiliza a nivel mundial, con aproximadamente el 31% del consumo total. Alrededor del 76% de la energía industrial se consume como electricidad.

- Desde 1990, la intensidad energética industrial se ha reducido a nivel mundial a un ritmo medio anual del 1,7%. Las economías desarrolladas tienen el nivel más bajo de la intensidad energética industrial, seguido por las economías en desarrollo en sus diferentes niveles de ingreso. Así, durante el período 1990-2008, la intensidad energética en los países desarrollados fue de alrededor de 0,2 tep por USD 1,000 (VA), mientras que en los países en desarrollo de bajos ingresos fue de 2,2 tep por USD 1,000 (VA).
- Se ha estimado que la industria podría reducir su consumo de energía hasta en un 26% a nivel mundial mediante el despliegue de mejores tecnologías disponibles, mejores prácticas y políticas.
- Según las proyecciones de la IEA, se requiere una inversión promedio de USD 615 mil millones por año para el periodo 2012-2035 en lo referente a petróleo y gas.
- Las inversiones en petróleo serían lideradas por EE.UU., Brasil, Rusia y China. Un caso similar sucede con las inversiones en gas, ya que también serían lideradas por EEUU., pero le seguiría Rusia y China.
- La inversión bruta en capacidad de generación eléctrica renovable (no incluyendo hidroeléctricas mayores a 50 MW) fue de USD 227 mil millones en el 2012. Mientras que la inversión bruta en capacidad basada en combustibles fósiles fue de USD 262 mil millones, la diferencia entre ambas se redujo en el 2012.
- Un tema importante en el año 2012 fue el cambio de un mayor movimiento en las inversiones de países desarrollados a países en desarrollo, aunque el primer grupo sigue representando más de la mitad de la inversión global en energía renovable. En 2007 los países desarrollados invirtieron dos veces y medio más en energías renovables (excluyendo las grandes hidroeléctricas) que los países en desarrollo; en 2012 la diferencia era sólo del 15%, donde una vez más China fue el país dominante.
- En los países en desarrollo, la inversión en energía renovable alcanzó USD 112 mil millones, frente a los USD 94 mil millones de 2011, representando alrededor del 46% del total mundial (por encima del 34% en 2011 y del 37% en 2010). Por el contrario, las inversión de las economías desarrolladas se redujo significativamente en un 29%, a partir de USD 186 mil millones en 2011 a USD 132 mil millones en 2012, el nivel más bajo desde el año 2009.
- China está a la cabeza con USD 64,7 mil millones invertidos en energía renovable, seguido por Estados Unidos (USD 34.2 mil millones), Alemania (USD 19,8 mil millones), Japón (USD 16,0 millones) e Italia (USD 14,1 mil millones).
- En 2012, la energía solar fue el sector más importante en términos de inversión, con USD 140.4 mil millones; y representó más del 57% de la nueva inversión total en energía renovable.
- Las inversiones en Venture Capital y Private Equity (VC/PE) en energías renovables se redujeron en 30%, llegando a USD 3,6 mil millones en 2012, el nivel más bajo desde 2005 debido a que inversionistas VC/PE enfrentan un panorama económico sombrío en Europa, China y Estados Unidos.

- En medio del pesimismo económico, la nueva inversión en el mercado bursátil en energías renovables se desplomó en más de un 60% llegando a poco más de USD 4 mil millones en 2012, casi una quinta parte del nivel máximo establecido en 2007.
- Nuevamente, el financiamiento de proyectos a escala comercial fue el mayor componente (61%) del total de las nuevas inversiones en energías renovables, por un total de USD 148,5 mil millones en 2012. Este fue un 18% menos que el récord de USD 180,1 mil millones en 2011
- La inversión en instalaciones de pequeña escala aumentó un 3% llegando a USD 80 mil millones, mientras que las inversiones totales en energía renovable disminuyeron en 12%.
- Se requiere de inversiones en energías renovables de 6,4 billones de dólares durante el período 2012-2035, donde el sector de la electricidad representa el 94% del total - incluyendo la eólica (2,1 billones de dólares), la hidráulica (1,5 billones de dólares) y la solar fotovoltaica (1,3 billones de dólares) - y el resto en biocombustibles.
- La inversión en los países de la OCDE representaría el 48% del total en el 2035, centrándose principalmente en la eólica y la solar fotovoltaica, mientras que en los países no pertenecientes a la OCDE la mayor inversión se daría en energía hidráulica y eólica.
- En Perú, de 2006 a 2011 la inversión acumulada en el sector energético de bajas emisiones de carbono del país fue de USD 1.270 millones. De esta cantidad, 55% se destinó a proyectos y a empresas del sector de biocombustibles, 16% en biomasa y residuos, 14% en pequeñas centrales hidroeléctricas, 14% en energía solar y 0,4% en energía geotérmica.
- De 2006 a 2011, las inversiones acumuladas de Uruguay en energía limpia ascendieron a USD 343 millones. La gran parte de esas inversiones se destinó a los sectores de energía de la biomasa (USD 175 millones) y energía eólica (USD 105 millones). Los biocombustibles también fueron un sector importante, con inversiones de USD 50 millones en 2011.
- México tiene una pequeña proporción de capacidad instalada de renovables y por una relativamente baja tasa de crecimiento de instalaciones de energía limpia. Sin embargo, de 2006 a 2011, se invirtieron en el país cerca de USD 5.800 millones en tecnologías limpias, el compromiso más grande, después de Brasil, de un país en ese sector.
- El año pasado en Colombia, se invirtieron USD 50,4 millones en proyectos y empresas de energía limpia, que fue un 74% menos que el año anterior. Sin embargo, de 2006 a 2011, la inversión acumulada en energía limpia alcanzó los USD 1.060 millones, la mitad de los cuales se destinó a biocombustibles.
- En términos absolutos, con USD 4.500 millones, Chile atrajo más fondos que cualquier otro país de la región, excepto Brasil y México, con USD 4.500 millones en inversiones de energía limpia desde 2006 hasta 2011. La mitad del total se destinó a proyectos y compañías del sector de energía eólica.