

LOS COSTES DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

COMENTARIOS SOBRE LAS DIFERENTES FUENTES

MATTHIAS RUETE

Director General
Dirección General de Energía y Transportes
de la Comisión Europea

Ninguna de las fuentes de energía actuales o futuras —nuclear, fósil, renovables, hidrógeno— ni ninguna tecnología de apoyo, como la captura y almacenamiento de carbono, puede por sí sola constituir el remedio para los retos derivados de la creciente demanda de energía, el aumento de los niveles de emisiones de efecto invernadero y la cada vez mayor dependencia del suministro de combustible procedente del exterior de Europa.

En cambio, las distintas fuentes de energía y las tecnologías conexas sí pueden complementarse eficazmente. La energía nuclear debe, por tanto, considerarse en conjunción con otras tecnologías. La forma de conseguir una adecuada combinación energética «sostenible» depende de los recursos y las condiciones presentes en cada país o región. Existen, sin embargo, algunos aspectos comunes básicos y unas inevitables limitaciones relacionadas con las particularidades del uso de las diversas fuentes de energía que deberían constituir la base de cualquier decisión en este sentido y que se expondrán en este artículo.

Llegar a conseguir un mundo sin carbono y sin combustibles fósiles exigirá una gran determinación, una enorme carga financiera y verdadera paciencia. Pero hay esperanzas de lograrlo, en un horizonte a corto y medio plazo, complementando y sincronizando eficazmente tecnologías existentes, como la generación nuclear de electricidad de base, con otras fuentes renovables poco intensivas en CO₂.

A largo plazo, sólo una innovación tecnológica de gran magnitud, que incluya tecnologías nucleares avanzadas y una mejora significativa de las energías renovables y las tecnologías de almacenamiento de energía, servirá para reemplazar en gran medida los combustibles fósiles como fuente de energía para aplicaciones no eléctricas.

LA ACTUAL COMBINACIÓN ENERGÉTICA DE LA UE ↓

Es indudable que la actual combinación energética de la UE-27 no puede considerarse sostenible (1):

Efectos medioambientales. En la UE, el CO₂ producido por la energía supone alrededor del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Si se mantiene la tendencia actual, las aproximadamente 4.000 toneladas métricas (Tm) de emisiones anuales totales de CO₂ relacionadas con la energía en 2005 aumentarán en más de 350 Tm en el año 2030. Esto se debe principalmente al hecho de seguir utilizando

combustibles fósiles para la generación de energía (el 80% del suministro total de energía primaria de la UE-27 en 2004 (2) procede del gas, el petróleo y los combustibles sólidos);

Garantía de suministro. La garantía del suministro de petróleo está en peligro. La producción de petróleo de los países no pertenecientes a la OPEP está alcanzando su punto máximo y la producción se concentra cada vez más en un pequeño número de países (todos ellos fuera de Europa). La garantía del suministro del gas también suscita una creciente preocupación, dado que la producción de gas en Europa ya ha tocado techo y aumenta la dependencia de las importaciones de países no europeos.

Competitividad. Ante el significativo envejecimiento de sus infraestructuras de energía (generación, transmisión y distribución), la UE-27 necesita invertir 900.000 millones de euros de aquí a 2030 sólo en el sector de la electricidad, de los cuales un 65% estaría relacionado con la generación. Es necesario llevar a término la reforma del mercado de la energía.

Debido a las distintas condiciones geográficas y evoluciones históricas, existen grandes diferencias en la combinación energética de cada uno de los Estados miembros. Por ejemplo, en cuanto al suministro total de energía primaria, algunos Estados miembros presentan una combinación de combustibles (3):

✓ Todavía dominada por el petróleo: Malta (100%), Chipre (94%), Portugal y Grecia (57%). Por el petróleo y el gas: Luxemburgo (90%), Países Bajos (83%), Irlanda (82%), Italia (80%). Por el carbón: Polonia (58%).

✓ Con una importante aportación de la energía nuclear Lituania (37%), Francia (40%).

✓ Con una combinación que se aproxima mucho a la del conjunto de la UE-27 (38% petróleo, 24% gas, 14% nuclear, 6% renovables), como en el caso de Alemania (36% petróleo, 23% gas, 12% nuclear, 4% renovables).

Decidir si las fuentes de energía por las que se optaba en estas combinaciones eran consideradas eficientes y aceptables para la sociedad se ha dejado, durante mucho tiempo, al criterio y a la responsabilidad de las correspondientes partes interesadas de cada Estado miembro de la UE.

Pero, debido sobre todo a la aparición de la posibilidad real del cambio climático, la situación ha cambiado y la Comisión ha establecido las primeras medidas de una política europea de energía dirigida a desarrollar una economía con bajas emisiones de carbono.

LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA UE: HACIA UNA ECONOMÍA CON BAJAS EMISIONES DE CARBONO †

El año 2007 fue decisivo para el clima y la política energética de la Unión Europea. La Comunicación de la Comisión Europea «Una política energética para Europa», publicada en enero de 2007, señaló cuatro retos que afectan a todos los Estados miembros en relación con el suministro de energía sostenible, competitivo y garantizado: el cambio climático, la creciente dependencia de las importaciones, el aumento de los precios de la energía y la cada vez mayor interdependencia de las infraestructuras energéticas.

En la Cumbre europea de marzo de 2007, los Jefes de Estado y de Gobierno aceptaron la propuesta de la Comisión relativa a una estrategia "20-20-20" (esto es, una reducción del 20% de CO₂, un 20% de energías renovables y un 20% de aumento de la eficiencia en toda la UE) que deberá haberse cumplido en 2020. En el caso de que hubiera un acuerdo internacional post-Kyoto sobre CO₂, la UE iría incluso a una disminución de CO₂ del 30% en el conjunto de la UE.

Este reto sólo puede afrontarse promoviendo fuentes de energía con bajas emisiones de carbono: energías renovables y energías convencionales poco intensivas en CO₂. Actualmente la combinación para generación de *electricidad* sigue estando dominada por alrededor del 57% de combustibles fósiles, seguidos de un tercio de energía nuclear y aproximadamente un 13% de energías renovables (de las cuales, la hidráulica constituye en torno al 22%) (4).

Al compromiso de conseguir en 2020 una cuota de uso de la energía renovable del 20% en el conjunto de la UE le siguió, el 23 de enero de 2008, una propuesta de la Comisión que presentaba objetivos diferenciados para cada Estado miembro en función del PIB, entre ellos un aumento obligatorio del 10% de biocombustibles en el transporte (5). Entre las medidas recogidas en el «Paquete Clima-Energía» de enero de 2008 se encuentran las siguientes:

✓ Una mejora del régimen de comercio de derechos de emisión que abarque más emisiones y que permita a las empresas de un país de la UE comprar derechos en cualquier otro.

✓ Un objetivo de reducción de emisiones para los sectores no incluidos en el régimen de comercio de derechos de emisión (por ejemplo, los edificios, el transporte, los residuos), de tal forma que todos contribuyan.

✓ Nuevas normas sobre captura y almacenamiento de carbono y sobre subvenciones en materia de medio ambiente.

✓ Objetivos jurídicamente vinculantes de aumento de la cuota de energías renovables en la combinación energética; los objetivos tendrán en cuenta las necesidades de cada país y su potencial.

La Comisión, en el marco de su propuesta de 23 de enero de 2008, amplió el alcance de lo que es permisible, con arreglo a las normas comunitarias sobre ayudas estatales, en relación con la subvención de las energías renovables. El sector de las energías renovables confirma que, a falta de un mercado interno de la energía verdaderamente competitivo, las ayudas estatales son necesarias, al menos a corto plazo, y que abandonar estos regímenes en este momento impediría conseguir una economía con bajas emisiones de carbono. Asimismo, es preciso que los consumidores privados y comerciales utilicen la energía de manera más eficiente y es necesario también mejorar las condiciones de acceso a las redes de transporte de la electricidad.

La cuestión esencial en la actualidad es: ¿Cuál es el mejor conjunto de medidas para lograr la reducción del carbono eficaz en la combinación de combustibles de una manera competitiva?

¿Existen «tecnologías milagrosas», como las energías renovables, la captura y almacenamiento de carbono o el hidrógeno, que puedan «hacer el trabajo»? O bien, ¿necesitamos una amplia gama de tecnologías, incluidas las más «tradicionales», como los combustibles fósiles y las centrales nucleares?

La respuesta a estas preguntas debe basarse en una serie de criterios comunes relacionados con los costes y la eficiencia, los avances tecnológicos, las preocupaciones medioambientales y la aceptación pública. El papel específico de la energía nuclear se expone en el apartado siguiente.

EL PAPEL DE LA ENERGÍA NUCLEAR ▼

La energía nuclear es hoy en día la mayor fuente individual de electricidad con bajas emisiones de carbono de la Unión Europea, con un 14% del suministro total de energía primaria de la UE-27. Actualmente existen 146 reactores que producen aproximadamente un tercio de la electricidad total de la UE. Estas centrales nucleares han suministrado importantes cantidades de electricidad de base de una manera segura y rentable durante décadas. Los reactores de las centrales nucleares de la UE se encuentran entre los más eficientes del mundo (por ejemplo, los

de Finlandia, Alemania o los Países Bajos). Tal y como han puesto de manifiesto estudios comparativos, la energía nuclear constituye una prometedora alternativa para seguir reduciendo tanto las emisiones de CO₂ como la dependencia de las importaciones de combustible de determinadas zonas del mundo .

La seguridad, que se encuentra en primer lugar entre los retos que plantea la energía nuclear, es una prioridad para la Unión Europea. Así lo muestran ejemplos destacados, como la obligación impuesta por la UE durante el proceso de ampliación por la que se requería, como condición previa a la adhesión, el cierre anticipado de la primera generación de reactores VVER y RBMK, o como la creación del Grupo de Alto Nivel compuesto por altos funcionarios de las autoridades de regulación y seguridad nuclear de los 27 Estados miembros, cuya función es armonizar y mejorar la seguridad nuclear y la gestión de los residuos nucleares.

Optimización de las centrales. En la UE, pese al aumento del 20% del consumo de electricidad durante la última década, pese a la muy escasa construcción de nuevas centrales y pese a las políticas de eliminación progresiva adoptadas por algunos países, la proporción relativa de generación de electricidad procedente de las centrales nucleares se ha mantenido prácticamente constante (32% en 1994 y 31% en 2004).

Para lograr esto, las empresas de suministros públicos han realizado significativos esfuerzos e inversiones en medidas para optimizar el rendimiento de sus centrales y para modernizar y mejorar sus equipos. Durante los últimos 10 ó 15 años, los programas del sector dirigidos a aumentar la capacidad e incrementar la disponibilidad de las centrales han tenido como resultado una producción adicional de energía neta de >6000 Mwe en la UE-27, lo cual equivale a la producción de entre 4 y 5 nuevas grandes centrales. La optimización del rendimiento de las centrales nucleares ha contribuido enormemente a garantizar el suministro de electricidad en Europa con bajas emisiones de carbono.

Envejecimiento de las centrales. Todas las centrales en funcionamiento, incluidas aquéllas que han mejorado su rendimiento operativo, experimentan un continuo envejecimiento y están aproximándose rápidamente a los límites del ciclo de vida de 30-40 años que estaba inicialmente previsto. El conjunto de centrales nucleares del mundo tiene hoy una media de 20 años; la media de las centrales de la UE-27 es de 23 años. Manteniendo los límites iniciales de 30-40 años de vida de las centrales, aproximadamente 44.000 MWe, es decir un 33% de la capacidad nuclear neta actualmente instalada en la UE-27, ten-

dría que retirarse de la red eléctrica durante los próximos 10 años y ser sustituido de algún modo.

En las actuales condiciones de riesgos asociados a las grandes inversiones y a la regulación, la prolongación de la vida de las centrales se considera más eficiente que la construcción de nuevas y, por tanto, se está convirtiendo en la práctica habitual en la mayoría de los Estados miembros de la UE. Desde la perspectiva de la seguridad, no hay prueba alguna de que exista una diferencia significativa entre la explotación normal y la explotación durante un plazo superior al previsto. En el caso de muchas centrales se puede demostrar incluso que los niveles de seguridad han aumentado notablemente a raíz de programas de modernización y ampliación de la vida útil, muchas veces hasta niveles recomendados por la AIEA como objetivo para las nuevas centrales.

Gestión de residuos radioactivos. Resulta prioritario implantar soluciones que permitan una gestión a largo plazo del combustible nuclear gastado y de los residuos radioactivos generados por el funcionamiento de las centrales nucleares. En concreto, es necesario que avance la aplicación real a la gestión de residuos radioactivos de soluciones seguras técnicamente posibles, tales como el almacenamiento geológico profundo.

Estos residuos precisan de un tratamiento y una gestión complejos que les aisle satisfactoriamente e impida que interactúen con la biosfera. Esto suele requerir tratamiento y, a continuación, una estrategia de gestión a largo plazo que incluya el almacenamiento y ulterior evacuación en fosas geológicas profundas.

En varios Estados miembros ya está en marcha el proceso de seleccionar fosas geológicas profundas definitivas y adecuadas para los residuos de alta actividad y el combustible gastado. Está prevista que la construcción de las primeras de ellas esté adjudicada alrededor de 2020 (2018 para su funcionamiento en Suecia, 2020 en Finlandia y 2025 en Francia).

Gobernanza. En Europa, es indudable que, hasta que se produjo la serie de graves accidentes industriales en la década de 1980 (6), el papel de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones sobre la instalación de industrias de gran peligrosidad se pasó por alto en gran medida. Desde entonces, la situación ha mejorado significativamente y en la actualidad existen diferentes medios para que los ciudadanos participen de manera directa en los procesos de toma de decisiones.

Respecto a otras perspectivas en relación con la energía nuclear, cabe señalar que dado que resulta esencial reducir las emisiones de los combustibles

fósiles, es importante analizar también la viabilidad de que la energía nuclear sustituya a largo plazo a los combustibles fósiles como fuente de energía para aplicaciones distintas de la electricidad. La forma más realista y prometedora de satisfacer esta necesidad podría ser utilizar la energía nuclear (junto con tecnologías muy mejoradas de almacenamiento de energía) para producir hidrógeno. El uso del hidrógeno como fuente de energía para el transporte, la producción de electricidad y otras aplicaciones es atractivo desde el punto de vista medioambiental.

RESUMEN Y PERSPECTIVAS

¿Va Europa a pasarse en breve a las tecnologías de conversión basadas en fuentes de energía con bajas emisiones de carbono y a sustituir en gran medida los combustibles fósiles y otros intensivos en carbono? El cambio es muy deseable, pero requiere un enorme y sostenido gasto de capital para el desarrollo e implantación de mejores tecnologías e infraestructuras energéticas.

La energía nuclear debería formar parte integral de este duradero proceso de innovación tecnológica para conseguir combinaciones de energía sostenibles. Las centrales nucleares exigen grandes inversiones, pero son rentables. Las principales ventajas de las centrales nucleares son un alto grado de garantía de suministro, unos precios muy competitivos y la ausencia de emisiones de efecto invernadero.

Los retos a los que se enfrenta la energía nuclear son los siguientes:

La ampliación de la vida de los reactores. Para garantizar el mantenimiento del suministro de electricidad de base en Europa, habida cuenta del envejecimiento de las centrales nucleares y de la muy escasa construcción de nuevas centrales, puede prolongarse la explotación económica de la mayoría de las centrales más allá del tiempo de vida inicialmente fijado para las mismas y, a su vez, cumplirse con los requisitos en materia de seguridad y medio ambiente (7). Es evidente que explotar de manera responsable las centrales nucleares durante un período mayor del previsto requiere una gran cantidad de recursos que permitan su mantenimiento y garanticen su seguridad y, en particular, que eviten cualquier riesgo de proliferación.

Sincronizar la energía nuclear de base y las energías renovables intermitentes. Para poder cubrir las necesidades actuales y futuras a medio plazo, deberán fomentarse los conceptos que tiendan a una eficaz sincronización del suministro de base con energía nuclear y el suministro intermitente con energías reno-

vables. Están en marcha alentadores intentos en esta dirección, por ejemplo, a través de la alimentación eólica y la reestructuración de las redes de distribución, pero necesitan mayor promoción y respaldo.

Productos energéticos no eléctricos. Para contribuir en el futuro, de manera incluso más impresionante, a la descarbonización de la economía, las centrales nucleares deben, a largo plazo, diversificarse y generar también productos de energía no eléctrica, tales como calor de procesos e hidrógeno. Con reactores apropiados del tipo «Generación IV», que se prevé que puedan estar listos para ser implantados a partir de 2040, la producción de hidrógeno puede llevar al sector de la energía nuclear a un nivel de explotación que suponga un aumento exponencial respecto al actual, satisfaciendo la futura demanda de hidrógeno y electricidad.

Con esta firme visión estratégica en mente «el clima» en Europa y en otros lugares probablemente nunca ha sido más favorable que ahora para un resurgimiento sostenible de la energía nuclear.

NOTAS

- [1] Fuente: Comisión Europea – DG TREN, Eurostat 2007.
- [2] El suministro total de energía primaria muestra la proporción de las distintas fuentes de energía en la combinación energética. Indica la cantidad de energía consumida dentro de las fronteras de un país. Se calcula utilizando la siguiente fórmula: producción primaria + productos recuperados + importaciones + intercambios de reservas – exportaciones – búnkers de barcos (es decir, cantidades suministradas a barcos dedicados a la navegación).
- [3] Fuente: EU Energy Policy Data [Datos de la política energética de la UE], SEC(2007) 12, Bruselas, 10.10.2007.
- [4] Eurostat 2007.
- [5] Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Dos veces 20 para el 2020 - El cambio climático, una oportunidad para Europa, COM(2008) 30, Bruselas, 23 de enero de 2008.
- [6] Es decir: 1982 Seveso (industria de procesos químicos), 1984 Bhopal (productos químicos a granel), 1986 Chernobyl (industria nuclear) y 1986 Basel (fármacos).
- [7] Con la excepción de los RBMK, la primera generación de VVER 440/230 y también los viejos reactores refrigerados por gas.

