

**Gonzalo Escribano Francés**

*UNED; Director del Programa de Energía y Clima del Real Instituto Elcano*

En los últimos años, la transición energética ha acelerado su ritmo y avanza impulsada por nuevos vectores: ya no es una cuestión única y exclusivamente de preservar la seguridad humana ante los efectos del cambio climático, sino también la seguridad económica y energética. Además de sostenibles, la evolución tecnológica ha convertido a las energías renovables en las más competitivas de la historia (aunque requieren infraestructuras y una regulación apropiada), mientras que las crecientes tensiones geopolíticas las hacen también las más seguras para los países consumidores (aunque no estén exentas de riesgos). Esos tres vectores ya no constituyen un trilema, según el cual no pueden asegurarse simultáneamente, sino que por el contrario están crecientemente alineados y se refuerzan mutuamente.

La invasión rusa de Ucrania y la crisis que sacude Oriente Medio han puesto de manifiesto la vulnerabilidad de la seguridad y la economía internacional ante actores, algunos no estatales, como Hamás, capaces de llegar a desestabilizar el sistema energético fósil. En el medio y largo plazo, la transición implica una redistribución de la influencia energética de los diferentes países, empresas y otros actores. Algunos de ellos esperan obtener ganancias estratégicas gracias a su potencial renovable, capacidad tecnológica e inversora y situación geográfica. Los grandes productores fósiles procuran minimizar y postergar sus pérdidas esperadas conforme avance la descarbonización y, a largo plazo, adaptarse a ella para integrarse en el régimen renovable.

Una forma de abordar las implicaciones geoestratégicas de la transición energética es analizar cómo esos tres vectores impulsores (sostenibilidad, competitividad y seguridad) actúan sobre los grandes actores energéticos globales: la Unión Europea, Estados Unidos y China, pero también en algunos protagonistas tanto del actual régimen fósil como del renovable en emergencia.

### Tendencias y vectores

Aunque los combustibles fósiles todavía generan más del 60 % de la electricidad mundial, gracias a su fuerte crecimiento, las energías eólica y solar han conseguido ganar cuotas significativas, en especial en algunas regiones y países. Juntas generan ya más del 12 % de la electricidad mundial, más del doble que cuando se firmó el Acuerdo Climático de París en 2015. La mayor fuente de electricidad sigue siendo el carbón (alrededor del 35 %), pero el conjunto de las fuentes de electricidad descarbonizadas genera casi el 40 % de la electricidad mundial: hidráulica un 15 %, nuclear un 9 %, eólica un 7,6 % y la solar el 4,5 %.

En 2022, la eólica y la solar cubrieron casi el 80 % del crecimiento de la demanda eléctrica global, muy por encima de cualquier otra fuente energética y pese a que la demanda lo hizo en un 2,5 %, aproximadamente al mismo ritmo de la última década. Es previsible que esta positiva evolución se mantendrá a medio y largo plazo. Según el escenario de Emisiones Netas Cero de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la energía eólica y solar deberían superar el 40 % de la electricidad mundial ya en 2030. La propia Agencia ha planteado de cara a la COP 28 de Dubái el objetivo de triplicar la capacidad renovable global para 2030 con las tecnologías existentes en la actualidad, además de ir eliminando gradualmente los combustibles fósiles.

En 2022, las energías solar y eólica generaron el 22 % de la electricidad de la UE, superando por primera vez al gas natural (20 %) y manteniéndose por encima del carbón (16 %). Las cifras de la solar son especialmente destacables: la capacidad instalada creció a niveles récord (41 GW), un 47 % más de lo instalado en 2021, mientras que la generación aumentó en otra cifra récord de 39 TWh (+24 %), evitando casi 10.000 millones de euros en importaciones de gas natural. A futuro, el Plan REPowerEU de la

Comisión de 2022, destinado a disminuir rápidamente la dependencia de la UE de los combustibles fósiles rusos, incluye numerosas medidas relacionadas con el despliegue de las renovables. Destacan el aumento del objetivo para 2030 hasta el 45 % de renovables de la energía primaria (no del mix eléctrico), frente al 40 % de la estrategia previa Fit for 55, aunque la reciente normativa de renovables REDIII, que sí es vinculante, ha dejado el objetivo en 42,5 %. También incluye acelerar el despliegue fotovoltaico, con una estrategia solar cuyo objetivo es instalar más de 320 GW para 2025 y casi 600 GW para 2030. Estos objetivos son muy ambiciosos, pero el rápido despliegue de los últimos dos años muestra su factibilidad.

Los impulsores de este despliegue acelerado son la sostenibilidad, la competitividad y la seguridad, todos ellos vectores estratégicos que estructuran el espacio geopolítico y geo-económico a largo plazo. Las transiciones sostenibles trascienden la dimensión energética y tienen componentes sociales, políticos y económicos, con efectos locales, nacionales y transnacionales. El apoyo de los ciudadanos, al menos en la OCDE, a luchar contra el cambio climático es un elemento clave en la formulación de políticas, y no hay evidencia de que tienda a declinar. En España, el barómetro del Real Instituto Elcano ha situado durante años la lucha contra el cambio climático como primera prioridad de política exterior de los españoles, y solo en 2023, después de la invasión rusa de Ucrania y la consiguiente crisis energética, fue desplazada a segunda prioridad, tras la seguridad energética.

En el plano energético, el objetivo de la descarbonización viene dado por el imperativo global de mitigar el cambio climático y por el local de reducir la contaminación ambiental. Las externalidades negativas de los combustibles fósiles y su gradual eliminación son uno de los puntos más complejos de las negociaciones climáticas internacionales. Según el ya mencionado escenario cero emisiones netas a 2050 de la AIE, el descenso de los combustibles fósiles debería rondar el 25 % en esta década, hasta limitarse drásticamente en 2050 a los combustibles con captura y secuestro de carbono (aunque persisten las dudas sobre esta tecnología).

El segundo factor de impulso de las renovables es su competitividad económica, afortunadamente algo

en lo que ya no parece necesario insistir. Las cifras de negocio, inversión, empleo, innovación y, cada vez más importante, producción industrial, hablan por sí solas. Los costes siguen cayendo y el sector ha pasado a ser envidiado, imitado (y en ocasiones, comprado) por algunos de aquellos que antes tendían a ridiculizarlo, cuando no demonizarlo. Evidentemente, queda mucho por hacer en el despliegue de las mismas renovables y las infraestructuras asociadas, desde el almacenamiento a las redes y la movilidad sostenible, algunas de las cuales plantean problemas de sostenibilidad en el uso responsable del territorio y en la distribución de sus beneficios entre comunidades.

Destacan igualmente las oportunidades que ofrecen las renovables para una transición justa, una (re) industrialización baja en carbono y un nuevo modelo de desarrollo regional. Por introducir el inefable hidrógeno verde (producido a partir de renovables) en la discusión, países con abundantes recursos híbridos, eólicos y solares, como España, podrían abastecer de hidrógeno verde competitivo a los complejos petroquímicos, siderúrgicos y del vidrio-cerámica, para sustituir al actual hidrógeno obtenido a partir de gas natural con emisiones de CO<sub>2</sub>, convirtiéndose en vector de atracción de tejido industrial.

Las renovables tienen externalidades económicas positivas interesantes<sup>1</sup>. Al ser tecnologías de coste marginal cero, en las que una vez realizada la inversión inicial apenas hay incertidumbres de coste intrínsecas, no sufren el mismo grado de exposición a las subidas de precios de las materias primas ni a su fuerte volatilidad: el precio de los minerales necesarios para la transición (litio, cobalto, cobre, tierras raras...) puede subir y oscilar tanto o más que el del petróleo o el gas, pero una vez incorporados en la batería, la turbina eólica o la placa fotovoltaica, allí permanece su extensa vida útil sin plantear incertidumbres de costes. Bajo una regulación adecuada, esa característica hace además que dichos costes están descorrelacionados con los de otras fuentes energéticas. Así, la desvinculación de los precios en el mercado eléctrico de los mercados por el

1. Escribano, G., y Lázaro-Touza, L. (2023): «The economic benefits of renewable energies: a geopolitical perspective», en del Río y Ragwitz (eds.), *Handbook on the Economics of Renewable Energy*, pp. 251-283.

gas no sólo permitiría reducirlos, sino también paliar su volatilidad.

Finalmente, el objetivo de aumentar la autonomía estratégica energética gana peso en un escenario global de creciente rivalidad geopolítica, retroceso del orden liberal y el multilateralismo. La crisis de Ucrania ha mostrado los riesgos de depender de los suministros de regímenes hostiles o revisionistas, y la historia económica reciente está marcada por dos crisis del petróleo causadas por la inestabilidad de Oriente Medio. Más allá de la obligada diversificación a corto plazo del gas y el petróleo ruso hacia otros proveedores, las renovables proporcionan una senda de autonomía estratégica, al diversificar fuentes y reducir la dependencia exterior.

Como ocurre con los factores económicos, hay cuestiones a cuidar, como mantener una gobernanza adecuada del régimen renovable<sup>2</sup>. En este aspecto, es importante evitar su *fossilización*; es decir, la adopción mecánica por dependencia de la senda de los mecanismos de gobernanza propios del gas o el petróleo a las renovables, los minerales de transición, las tecnologías críticas o el hidrógeno. La transición no puede darse sin adecuar su gobernanza a las particularidades de las renovables, y, al diseñarse *ex novo*, se puede evitar replicar los fallos de gobernanza del régimen fósil.

Que el régimen renovable sea más seguro, cooperativo y estable geopolíticamente dependerá mucho del contexto específico de cada país y momento<sup>3</sup>. Los intercambios de electricidad renovable entre México y California no tienen la profundidad geopolítica que los que tienen lugar entre España y Marruecos; ni es igual la vulnerabilidad europea o española frente al cobalto extraído en el Congo que frente al litio de Chile o Australia. De manera similar, la naturaleza e intensidad del riesgo incorporado en las importaciones de hidrógeno verde y de los minerales de transición difieren entre sí tanto o más que con las de gas y petróleo: las tecnologías implicadas, la regulación, la geografía y sus fundamentales económicos son muy diferentes.

2. Mañé-Estrada, A. (2023): «Renewables Geopolitics: Toward a New Generation of Energy Conflicts?», *Peace Review*, pre-print.

3. Escribano, G., y Lázaro-Touza, L. (2022): «Seis historias de geopolítica y renovables en el Mediterráneo y América Latina», *Papeles de Energía*, 17, pp. 103-130.

## Actores e implicaciones

Los distintos actores globales y regionales mantienen enfoques diversos para integrar los vectores analizados en sus estrategias de acción exterior y posicionamientos geopolíticos y geo-económicos. No es igual el paisaje estratégico europeo que el estadounidense o el de China, ni tampoco lo son sus sendas de transición energética ni sus preferencias de política exterior. Además de las grandes potencias, emergen potencias medias renovables (Marruecos, Chile) con aspiraciones de ocupar un lugar ventajoso en el nuevo escenario global de las transiciones sostenibles. Por eso cabe hablar más de un conjunto de estrategias, en plural, que de una gran geoestrategia de las renovables, en singular y primera persona, como a veces se tiende a concebir en Europa.

La UE ha padecido un choque estratégico causado por su desacoplamiento energético parcial de Rusia, prohibiendo las importaciones de carbón, petróleo y sus derivados, y sometiendo estas últimas a un tope de precios; en cambio, ni las importaciones de combustible ruso de que se abastece la flota de centrales nucleares construidas por Rusia en los países del Este de Europa ni los minerales estratégicos rusos se han visto sometidos a sanción alguna. Respecto al gas, no hay sanciones en vigor, pero las importaciones europeas desde Rusia por gasoducto han caído en picado. El despliegue acelerado de renovables, junto a medidas de eficiencia y otras medidas adicionales imposibles siquiera de enumerar aquí, ha formado parte importante de las soluciones aportadas. El crecimiento en la instalación y generación de renovables en la UE en 2022 y 2023 ha sido muy alentador, y la Comisión ha planteado propuestas ambiciosas sobre materiales estratégicos, hidrógeno verde e industrialización descarbonizada, entre otras.

El objetivo europeo es alcanzar una autonomía estratégica abierta en materia energética, y gran parte de las medidas pasan por seguir acelerando el despliegue de renovables y su ecosistema industrial, tecnológico, regulatorio y formativo. El componente ‘abierto’ consiste en la aspiración de la UE a mantener un liderazgo climático direccional y acompañar a la comunidad internacional en los esfuerzos de mitigación, pero también a ofrecer un modelo atractivo y competitivo para aquellos países que quieran posicionarse en las nuevas cadenas industriales de valor descarbonizadas.

La introducción del Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera europeo inaugura la geo-economía del carbono, que frena el patrón de interdependencia industrial fósil para incentivar el desarrollo de nuevos modelos de integración industrial y evitar las fugas de carbono (fuga de inversiones hacia economías sin impuestos ni mecanismos de precios al CO<sub>2</sub>). La acción exterior europea tiene un componente climático y renovable que puede calificarse de *greenshoring*: patrones de interdependencia basados en alinear valores de sostenibilidad e intereses económicos y de seguridad. Esta combinación equilibrada de vectores dota de consistencia temporal a la estrategia europea, aunque sus condiciones de contorno no sean tan favorables como las de otros actores.

Es el caso de Estados Unidos, cuyos abundantes recursos energéticos fósiles y renovables, así como una geografía geopolíticamente amable, influyen en una senda de transición diferente. Primero, el vector ambiental y climático es menos consistente que en el caso europeo. Aunque la opinión pública estadounidense es mayoritariamente favorable a la lucha contra el cambio climático, la polarización interna al respecto es mayor que en Europa. Estados Unidos ya abandonó el Acuerdo de París con Trump, y no puede descartarse una nueva salida en caso de ser éste re-elegido. La administración Biden no sólo reintegró al país a la gobernanza climática multilateral, sino que ha lanzado un programa masivo de despliegue de tecnologías descarbonizadas, la *Inflation Reduction Act* (IRA), que se ha convertido a la vez en la envidia y pesadilla de Europa.

Este vector económico domina la estrategia estadounidense, pero también gana relevancia el geopolítico. Estados Unidos quiere estar en buena posición para afrontar una rivalidad con China que prevé tensa y prolongada, incluyendo medidas de mitigación de riesgo (*de-risking*, el concepto estratégico de moda), que limiten la interdependencia en algunos sectores estratégicos, y medidas de desacoplamiento en sectores considerados críticos, como las tecnologías renovables. Su apuesta es por el *friendshoring*: priorizar las relaciones (también energéticas) con sus aliados, aunque los contenidos proteccionistas del IRA (contenido local y ayudas públicas) dificultan los acuerdos con la UE.

China tiene una estrategia diferente: posicionarse económicamente en la economía descarbonizada

es fundamental, pero también lo es reducir su elevada contaminación urbana y mantener su autonomía estratégica. China es el país que más renovables ha instalado, y a un ritmo más rápido, en los últimos años, liderando sectores relacionados, como las baterías, la movilidad eléctrica o los electrolizadores necesarios para el hidrógeno verde. Es también un líder en las negociaciones climáticas, aunque con un enfoque diferenciado más pausado en sus ritmos. Su acción exterior respecto a los recursos naturales, incluyendo los energéticos, es priorizar el desarrollo de la extracción nacional. Cuando no cuenta con suficientes recursos (caso de hidrocarburos y minerales de transición), aplica la estrategia de los tres tercios: asegurar un tercio local, otro mediante inversiones directas en el exterior y el último mediante los mercados internacionales.

Estas tres sendas geoestratégicas de transición coexisten con las de otros países. Los grandes exportadores de hidrocarburos, como Rusia, y los productores de Oriente Medio, África y América Latina afrontan la transición con enfoques distintos. Se espera que Rusia sea uno de los grandes perdedores de la transición, no por la ausencia de recursos renovables (gracias a su vasta geografía, tiene mucho potencial eólico, hidroeléctrico y solar), sino por su deficiente saber hacer, financiación, capacidad tecnológica y marco institucional. En cambio, los países del Golfo (salvo Irán) sí tienen perspectivas de posicionarse en algunos sectores descarbonizados, puesto que tienen los recursos naturales y el acceso a la financiación y las capacidades técnicas necesarias; falta por ver si unas instituciones creadas para redistribuir la renta de los hidrocarburos serán capaces de gestionar las complejidades de la transición. Otros productores de gas y petróleo, como Angola, Argelia, Libia, Nigeria o Venezuela, están en una situación más cercana a la de Rusia, puesto que su contexto institucional y socio-político no acompaña a sus abundantes recursos renovables.

Finalmente, hay países que quieren aprovechar sus recursos y unas condiciones de contorno más favorables que los anteriores para insertarse en la economía descarbonizada. Valgan de muestra Marruecos y Chile. Marruecos quiere desarrollar las renovables tanto por razones geoestratégicas como económicas: sustituir el gas argelino, perdido por el conflicto bilateral sobre el Sáhara Occidental, y posicionarse en las cadenas europeas

descarbonizadas para exportar desde electricidad renovable a hidrógeno verde, pero también fertilizantes verdes (producidos con hidrógeno verde y renovables) y gradualmente nuevos bienes exentos de CBAM. Chile es otro caso paradigmático, con su apuesta por las renovables y el hidrógeno verde, pero también incluyendo provisiones sobre el acceso al litio en su reciente acuerdo con la UE. El desarrollo de las renovables en Chile ha sido impulsado por los mismos vectores económicos

y geopolíticos: su condición de isla energética y un contexto geopolítico complejo le hicieron optar por reducir su dependencia energética de los vecinos.

Podrían apuntarse otros países y estrategias, pero este rápido recorrido por cómo los diferentes factores de sostenibilidad, económicos y de seguridad impulsan la transición energética muestra la importancia del contexto en el diseño y posicionamiento geopolítico y geoeconómico. ■