

La Agencia Internacional de la Energía (AIE), dependiente de la OCDE con sede en París, publicó el pasado 6 de noviembre de 2017 un primer informe sobre una temática novedosa, no abordada antes bajo un análisis tan amplio y sistemático, como es el del estado actual de las interacciones entre Digitalización y Energía, y sus implicaciones a más largo plazo.

DIGITALIZACIÓN Y ENERGÍA

Por su especial interés, este informe fue presentado en la reunión a nivel Ministerial de los ahora 30 Estados miembros de la AIE, tras la adhesión de Méjico, celebrada en París los días 7 y 8 de noviembre de 2017, a la que asimismo fueron invitados los países asociados, en fase de adhesión y los denominados "key partner countries" que, en su conjunto, agrupan el 70% de la demanda global de energía y que cada vez más convierten a la AIE en el lugar de encuentro privilegiado para el debate y colaboración en la gobernanza de la arquitectura energética a nivel global.

Los Ministros subrayaron la importancia de las cuestiones abordadas en este informe por sus implicaciones en la seguridad energética, la sostenibilidad y en el crecimiento económico y solicitaron a la AIE ampliar el análisis de forma complementaria a como también se está haciendo bajo otros enfoques más generales y transversales en la OCDE (proyecto "Going Digital"), el G7 y G20, o incluso de forma más particularizada, como es en la Red Internacional de Acción en Redes Inteligentes (ISGAN, por sus siglas en inglés).

El informe, pues, presenta una primera aproximación a este fenómeno, no un análisis exhaustivo, al describir el estado de situación de la digitalización en el ámbito energético, cómo está afectando ya a los distintos sistemas energéticos, cómo puede transformarlos en el futuro y qué conclusiones pueden extraerse para empresas, consumidores y quienes desarrollan las políticas energéticas.

El informe puede descargarse gratuitamente de la página web de la AIE (<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/digitalization-and-energy.html>) que cuenta también con una parte interactiva (<http://www.iea.org/digital/>) que permite acceder de forma didáctica y dinámica a las cuestiones y conclusiones más relevantes.

Más allá de la importancia de la digitalización en general que, como en otros ámbitos, está abriendo una nueva era en la evolución de los sistemas energéticos, tal y como se describe en el primer capítulo, el informe se adentra, en los seis capítulos siguientes, en:

- el análisis de los impactos en los tres sectores donde se concentra la demanda (transporte, edificación e industria),
 - los de suministro (petróleo, gas, carbón y electricidad),
 - el potencial de la digitalización para romper las fronteras tradicionales entre oferta y demanda, contribuyendo así a crear sistemas eléctricos interconectados,
 - el uso directo de energía por parte de las diferentes tecnologías digitales (incluyendo centros y redes de datos, y servicios conectados),
 - los principales riesgos que, de manera transversal, puede presentar la digitalización (ciberseguridad, privacidad y los efectos disruptivos en la economía) y, finalmente,
 - el papel esencial que deben desempeñar las políticas públicas a la hora de alcanzar sus objetivos, mejorar los procesos de tomas de decisión y lograr un diseño integrado del mercado.
- Entre las principales implicaciones de la transformación digital de los sistemas energéticos que se desprenden del informe, destacaríamos por su interés y siguiendo el orden de estos seis capítulos, las siguientes.
1. La aplicación intensiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones a los sistemas energéticos constituye una tendencia que permite avances crecientes en la recogida de grandes volúmenes de datos, gracias a la reducción de costes en los sensores y su almacenamiento, en su análisis (*machine learning*), en una mayor conectividad entre personas y dispositivos, así como en una transmisión de datos más rápida y barata. Como resultado, la mejora de los sistemas energéticos en las décadas pasadas se está acelerando a pasos agigantados. Por ejemplo, las inversiones en infraestructuras eléctricas digitales y *software* están creciendo a ritmos anuales del 20% en los últimos años.
 2. La digitalización está teniendo impactos mayores en el transporte, la edificación y la industria, aunque su evolución futura diferirá por sectores o aplicaciones específicas.
 - Con un transporte más inteligente y mejor conectado, más electrificado, resultan aún inciertas las implicaciones en el consumo de energía y las emisiones. A largo plazo el consumo podría caer a la mitad o duplicarse, dependiendo de las interacciones

- entre tecnologías, políticas y comportamientos sociales.
- El uso de la energía en el sector residencial y comercial podría reducirse en un 10% en 2040 gracias a nuevas aplicaciones y servicios (uso mayor de sensores, termostatos e iluminación inteligentes) en parte compensado por crecientes consumos por mayor confort y en la electrificación de estos nuevos servicios y aplicaciones.
 - En la industria, la digitalización forma ya parte de las medidas en seguridad y productividad aplicadas desde hace tiempo. Pero puede seguir contribuyendo a acelerar la consecución de mayores ahorros energéticos con períodos de amortización más cortos.
3. El potencial mayor de transformación que puede incorporar la digitalización al ámbito energético quizás sea su habilidad para traspasar fronteras entre sectores, aumentando la flexibilidad y facilitando la integración entre sistemas. Pasaremos de los actuales silos energéticos a sistemas interconectados digitalmente. Con el sector eléctrico como protagonista de esta transformación, se crearán nuevas oportunidades para los consumidores quienes podrán interactuar directamente a la hora de equilibrar demanda y oferta en tiempo real, con redes de transmisión centralizadas operando como elemento central del sistema. Para 2040, 1.000 millones de viviendas y 11.000 millones de dispositivos inteligentes podrán participar activamente en unos sistemas eléctricos más interconectados. Esto supondrá añadir 158 GW de flexibilidad al sistema a nivel global, cifra comparable a la actual capacidad de suministro eléctrico conjunto de Italia y Australia, comportando ahorros de 270.000 millones de dólares en inversiones en nuevas infraestructuras eléctricas que, de otra manera, serían necesarias. Además, ello supondrá una mayor y mejor integración de renovables, reduciendo las pérdidas que -en el caso de la UE- pasarían del 7% al 1,6% en 2040, y evitando las emisiones de 30 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera en ese horizonte.
 4. La importante demanda de electricidad adicional que requerirá la puesta en servicio de las tecnologías digitales (incluyendo centros de datos, redes y servicios conectados) puede verse compensada por ganancias sostenidas en eficiencia energética. Así, mientras que se prevé triplicar la carga de trabajo de los centros de datos para 2020, el consumo de electricidad solo crecería un 3%. En el caso de las redes móviles -que representan 2/3 del consumo de las redes de datos- la aún incierta evolución de las mejoras de eficiencia puede suponer que el consumo de electricidad se sitúe entre un crecimiento del 21% y una reducción del 15%. Para 2020 se prevé que estarán desplegados más de 20.000 millones de dispositivos conectados («Internet de las Cosas») y cerca de 6.000 millones de teléfonos inteligentes, con lo que las aplicaciones para reducir el consumo en situación no operativa (en *standby*) será clave para limitar el crecimiento del consumo eléctrico.
 5. El proceso de digitalización comporta tres grandes riesgos transversales que, aunque no sean exclusivos del sector energético, necesitan ser debidamente evaluados y gestionados: ciberseguridad, privacidad y los efectos disruptivos que pueden producir en la economía. En efecto, la digitalización puede introducir vulnerabilidades en los sistemas energéticos ya sea por causas naturales (tormentas geomagnéticas) o ciberataques. Por lo que será necesario integrar medidas de resiliencia digital en los planes de investigación e innovación tecnológica y en el desarrollo de políticas y mercados energéticos. Una mayor y más granular recopilación de datos también es fuente de preocupación en materia de privacidad, preocupación que debe ser atendida y ponderada en relación con otros objetivos, incluyendo los de innovación de los mercados, los de operación de los sistemas y los relacionados con la necesaria transformación del sector eléctrico. Los efectos disruptivos pueden darse en el propio sector energético y en la economía en general, afectando al empleo y las cualificaciones profesionales, por lo que los nuevos requerimientos de la política digital y energética deberán integrarse en la agenda más amplia de los gobiernos.
 6. Mientras que el avance tecnológico y la reducción de costes están propulsando la transformación digital de los sistemas energéticos, resulta, a la vez, fundamental un correcto diseño de las políticas y los mercados que permitan guiar el proceso de transformación digital por vías sostenibles. Por ejemplo, con nuevos marcos y modelos de negocio podría suministrarse electricidad a los 1.100 millones de personas que aún no tienen acceso a ella. El uso de nuevas herramientas digitales será clave a la hora de verificar y monitorizar las emisiones de gases de efecto invernadero y de disponer de mejores informaciones sobre la contaminación del aire a nivel local. Los poderes públicos y los operadores dispondrán de herramientas más sofisticadas para recopilar datos energéticos de mayor calidad y forma más rápida (registros *online*, datos en la nube, códigos de respuesta rápida) que pueden apoyar actuaciones mejor enfocadas. Mientras que, al día de hoy, no existe una hoja de ruta que de manera sencilla nos muestre cómo será en el futuro un mundo energético crecientemente digitalizado, el informe recoge diez recomendaciones sobre las actuaciones que los gobiernos podrían poner en marcha sin riesgo de arrepentirse:
 - Construir una base de información y conocimientos sobre los últimos desarrollos en el mundo digital, tendencias y su habilidad

para impactar los sistemas energéticos, tanto a corto como a largo plazo, poniendo en marcha políticas educativas y de formación técnica que aseguren niveles relevantes de experiencia en los sectores público y privado.

- Asegurar un acceso a apropiado a los datos tanto para el sector privado como para la administración, al tiempo que se protege la privacidad, aprovechando las oportunidades que ofrece la digitalización en la mejora de las estadísticas energéticas (por ejemplo, sobre consumo eléctrico con alto nivel de detalle, y a nivel temporal y espacial),
- Garantizar la flexibilidad en la puesta en marcha de las diversas políticas energéticas de forma que se integren los nuevos desarrollos que surjan en las tecnologías digitales y de comunicación mientras éstas sigan evolucionando con rapidez, a menudo, de manera difícil de prever.
- Llevar a cabo experimentaciones en el mundo real ("*learning by doing*"), poniendo en marcha una variedad de proyectos piloto (respuesta a la demanda, redes inteligentes, productos y servicios innovadores, organizaciones del mercado), con el apoyo de los reguladores.
- Participar en discusiones abiertas entre agencias. En muchas partes del mundo se están desarrollando estrategias digitales para el conjunto de la economía. Es el caso de las 35 propuestas legislativas lanzadas en mayo de 2015 por la UE en su estrategia para el Mercado Único Digital. Las políticas y perspectivas del sector energético deben ser consideradas en estos procesos.
- Fijarse en el conjunto del sistema a la hora de analizar el coste-beneficio de la digitalización para conseguir una energía más segura, sostenible y asequible, y no en sus componentes o consumidores considerados de forma aislada. Este enfoque es particularmente importante en electricidad en que la transición a sistemas de redes inteligentes puede requerir cambios en el diseño del mercado.
- Examinar los impactos de la digitalización en la demanda global de energía, analizando el comportamiento del consumidor, considerando que el despliegue de nuevos servicios puede resultar en un aumento del consumo de energía (caso del uso doméstico más intensivo en dispositivos inteligentes o electrónica de consumo) y actualizando el seguimiento de los progresos en la mejora de la eficiencia energética.
- Incorporar la seguridad en el diseño en todo programa de desarrollo tecnológico apoya-

do por los gobiernos y a la hora de establecer normas de fabricación, como la forma más eficiente de reducir los riesgos de la digitalización.

- Establecer un marco de competencia leal, promoviendo políticas y plataformas tecnológicamente neutrales para la energía digital (caso de los contadores inteligentes u otros sistemas de gestión energética), permitiendo la competencia entre distintas empresas, en la búsqueda de nuevos modelos de negocio y para prestar un mejor servicio al consumidor.
- Aprender de los demás. El creciente impacto de la digitalización en los sistemas energéticos aconseja aprender de las experiencias en otros lugares y jurisdicciones, aun reconociendo las diferencias existentes entre países. Colaborar, compartir las mejores prácticas o extraer lecciones del estudio de casos en la multiplicidad de foros donde se analizan estas cuestiones, puede resultar de gran utilidad en el continuo aprendizaje de las implicaciones y el perfeccionamiento de las políticas a ser aplicadas.

■ Alfonso de las Heras Gozalo