

EL FUTURO DIGITAL DEL SECTOR ENERGÉTICO

THE DIGITAL FUTURE OF THE ENERGY SECTOR

Beatriz Crisóstomo Merino
Head of Innovation Department. Iberdrola
bcrisostomo@iberdrola.es

María Luz Cruz Aparicio
Gestión de la Innovación. Iberdrola
mcruz@iberdrola.es

RESUMEN

La digitalización plantea una oportunidad de transformación para el sector energético, actuando como palanca de un modelo energético más sostenible y descarbonizado. **La integración de tecnologías e iniciativas digitales contribuirá a que las compañías eléctricas superen los retos actuales del sector**, facilitando el desarrollo de las redes inteligentes, el incremento de las renovables, la generación descentralizada y la eficiencia energética, **así como cubrir las necesidades del nuevo perfil del cliente digital**, que ha adquirido un papel protagonista.

Para ello, las compañías están desarrollando **nuevos modelos de negocio**, incorporando **nuevos productos y rediseñando sus estrategias** competitivas. Asimismo, están inmersas en un cambio integral, **el desarrollo de una cultura corporativa que permita introducir la digitalización en toda la organización**. Para lograrlo, resultará imprescindible potenciar el talento interno, así como la creación de un ecosistema de innovación abierta, con empresas, universidades, etc., impulsando una educación de calidad, que permitan entender las necesidades de las personas y la sociedad en su conjunto.

Palabras clave: Descarbonización, Objetivos de desarrollo sostenible, Digitalización, Electrificación, Modelo energético sostenible, Movilidad eléctrica, Redes inteligentes, Generación distribuida, Gestión de la demanda, Cliente digital, Competencias digitales.



ABSTRACT

Digitalisation presents an opportunity for transformation in the energy sector, acting as a lever for a more sustainable and decarbonised energy model. The integration of digital technologies and initiatives will help electricity companies to overcome the current challenges of the sector, facilitating the development of smart grids, the increase of renewables, decentralised generation and energy efficiency, as well as covering the needs of the new profile of the digital customer, who has taken on a leading role.

To this end, companies are developing new business models, incorporating new products and redesigning their competitive strategies. Likewise, they are immersed in an integral change, the development of a corporate culture that allows the introduction of digitalisation throughout the organisation. To achieve this, it will be essential to promote internal talent, as well as the creation of an open innovation ecosystem, with companies, universities, etc., promoting quality education, which will allow the needs of people and society to be understood.

Keywords: *Decarbonisation, Sustainable development goals, Digitalisation, Electrification, Sustainable energy model, Electric mobility, Smart grids, Distributed generation, Demand management, Digital customer, Digital skills*

Beatriz Crisóstomo es Ingeniera de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid y MBA en gestión de empresas energéticas, además de otros cursos de postgrado en innovación. En la actualidad es responsable de innovación global en Iberdrola, así como coordinadora del programa de universidades.

María Luz Cruz estudió Ingeniera Química en la Universidad de Extremadura, cursando posteriormente un Máster MBA y un Máster en Energías y Combustibles para el Futuro. Actualmente, trabaja en la gestión de la innovación en Iberdrola.

1. INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo en el siglo XXI una verdadera revolución digital, que está transformando nuestro mundo. Nunca antes, tantas tecnologías y tan disruptivas (*cloud computing, big data, movilidad, internet de las cosas, inteligencia artificial, robótica, blockchain, etc.*) se habían desarrollado paralelamente y de un modo tan extraordinario.

Su importancia se ha puesto aún más de manifiesto en las condiciones tan excepcionales que estamos viviendo, en las que casi 4.500 millones de habitantes en el mundo hemos estado confinados, resultando las tecnologías digitales imprescindibles para nuestra vida personal y laboral.

Concretamente, en el sector energético, las inversiones realizadas en digitalización han permitido que la operación y mantenimiento (O&M) de las infraestructuras se haya llevado a cabo con normalidad, ofreciendo un servicio de calidad y manteniendo al mismo tiempo la seguridad de los trabajadores. Con lo acontecido, a futuro se espera que la digitalización se acelere mucho más de lo que estaba previsto en todos los sectores de la economía, especialmente en el energético.

En este sector, el papel de la digitalización resultará también fundamental en la lucha contra el cambio climático y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ofreciendo una oportunidad de transformación y actuando como palanca de un modelo energético más sostenible y descarbonizado.



2. EL PAPEL DE LA DIGITALIZACIÓN EN EL NUEVO MODELO ENERGÉTICO Y SU CONTRIBUCIÓN A LOS ODS

El *World Economic Forum* considera al cambio climático como el principal riesgo de la economía mundial en la próxima década. El reto al que nos enfrentamos es evolucionar hacia un modelo energético con emisiones de CO₂ prácticamente nulas, de modo que **los ciudadanos puedan cubrir sus necesidades energéticas de manera sostenible, a un precio competitivo y con seguridad de suministro.**

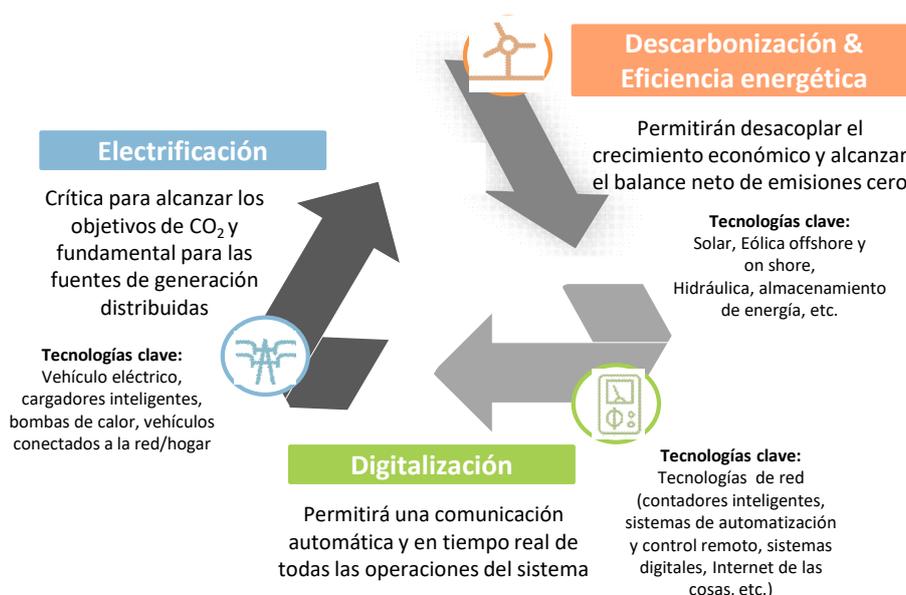
En este sentido, la Cumbre del Clima celebrada en diciembre de 2015 en París constituyó un hecho histórico, ya que 195 países, que representan el 95% de las actuales emisiones mundiales de CO₂, acordaron en ella la necesidad de alcanzar un balance de emisiones netas igual a cero entre el 2050 y el 2100.

Además, se espera un crecimiento importante de la población a escala mundial, alcanzando los 9.000 millones en el año 2040.

Estas dos tendencias conllevan, en primer lugar, **la necesidad de electrificar nuestra sociedad en general, y más en particular**, nuestros domicilios, nuestro transporte, nuestras empresas y nuestras ciudades. Y, en segundo lugar, será necesario **transformar el mix de producción de electricidad hacia las tecnologías renovables. La electricidad se sitúa por tanto en el epicentro de la descarbonización** (World Economic Forum, 2017), incrementando su participación en el consumo total de energía final de un 19 %, en 2018 a un 24 % en 2040 en el escenario central (Agencia Internacional de la Energía, 2019).

Sin embargo, no podemos dejar de lado otro aspecto determinante de esta transformación del modelo energético, **la revolución digital.**

Figura 1. Pilares del sector eléctrico del futuro.



Fuente: Elaboración propia, basado en "The Future of Electricity". World Economic Forum



Por una parte, la digitalización contribuirá a **la integración de las energías renovables y la generación distribuida**. Gracias a la digitalización, hoy en día es posible contabilizar y gestionar los flujos de energía que van desde y hacia el consumidor; dotar de suministro eléctrico a poblaciones a comunidades que se encuentran a gran distancia de la red; aumentar la flexibilidad de los sistemas de generación e implementar sistemas de respuesta a la demanda, entre otros.

Asimismo, las tecnologías digitales resultarán fundamentales para **la planificación y la operación del sistema, mejorando la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad** (Club Español de la Energía, 2020). La recopilación de gran cantidad de datos a través de las Smart Grids y el uso de tecnologías de inteligencia artificial pueden ayudar a mejorar la planificación de los sistemas energéticos y reducir los costes de la O&M, a través de la analítica de datos.

Contribuirán además a **mejorar la transparencia, la trazabilidad, la eficiencia y el consumo energético**. La digitalización está permitiendo aumentar la capacidad de recolección de una elevada cantidad de información con un gran potencial.

Por último, impulsarán **el despliegue del vehículo eléctrico**, considerado como uno de los elementos clave en el cambio hacia un futuro inteligente y bajo en emisiones de CO₂. Los sistemas de gestión de la demanda permitirán la carga inteligente y el funcionamiento de los vehículos como sistemas de almacenamiento energético.

Se espera por tanto que el ritmo de penetración de la digitalización en el sector energético continúe aumentando. Un estudio de la Agencia Internacional de la Energía señala que las inversiones mundiales en infraestructuras eléctricas digitales y software han crecido por encima del 20% anual desde 2014 "(Agencia Internacional de la Energía, 2019). Por su parte, el borrador actualizado del PNIEC (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020) (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima) calcula que la primera fase de la transición energética (2021-2030) necesitará inversiones que alcanzarán los 241.000 M€ considerando a la digitalización como una de las tecnologías de acoplamiento clave.

Como resultado de todo ello, **el papel del sector energético será clave en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** de la Agenda 2030 publicada por Naciones Unidas en 2015, especialmente a los objetivos 7 "Energía asequible y no contaminante", el 13 "Acción por el clima" ó el 9 "Industria, Innovación e Infraestructura".

Sin embargo, este sector también contribuirá directa o indirectamente a la consecución del resto de objetivos: Sin energía limpia y asequible, la pobreza, el hambre y las desigualdades no pueden ser erradicadas. Sin energía limpia y asequible, no se puede aspirar a educación y sanidad de calidad. Sin energía limpia y asequible, no es posible el crecimiento económico inclusivo.

3. TRANSFORMACIÓN CULTURAL: HACIA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

La transformación digital es la clave de la competitividad empresarial en un mercado cambiante y cada vez más exigente. Esta transformación, se ha acelerado más si cabe con la pandemia de COVID-19 y la introducción del teletrabajo y la formación online.



Sin embargo, para que esta reforma tecnológica pueda completarse con éxito **se necesita un cambio integral, una cultura corporativa que promueva la innovación y la creatividad en el seno de las compañías (Strategy & PWC, 2016).**

La digitalización debe resultar de un proceso progresivo y constante. **Alcanzar esta meta obliga a que todas las áreas y negocios de la organización trabajen en un mismo plano y de manera transversal.**

Esta transformación conllevará a su vez la **digitalización del empleo**. A nivel interno, la **transformación digital debe afrontarse como una oportunidad que ofrece a las personas la posibilidad de adoptar la tecnología** y diseñar nuevas formas de trabajar y mejorar sus capacidades de rendimiento profesional. Para ello, **es indispensable la formación incremental continua** con el objetivo de lograr la máxima eficiencia, flexibilidad e innovación.

Además, las **organizaciones demandarán nuevos perfiles digitales universitarios con formación específica** como programación, ciberseguridad y analítica de datos, entre otros. En este sentido, será muy interesante la cooperación entre las empresas y las universidades y/o centros de formación, para identificar las necesidades en perfiles digitales y los gaps formativos.

A nivel externo, la transformación digital y el análisis y visualización de datos hará que el consumidor reciba el mejor servicio posible. Así, **la transformación digital propiciará la evolución desde la sociedad actual de consumo hasta una sociedad de conocimiento**, favoreciendo la toma de decisiones e incorporando el pensamiento crítico.

4. EL NUEVO CLIENTE ENERGÉTICO/EMPODERAMIENTO DEL CONSUMIDOR

Tradicionalmente el consumidor energético se ha caracterizado por ser un cliente orientado en la percepción del servicio con escaso poder de participación. Sin embargo, **el ritmo de adopción de nuevas tecnologías y servicios digitales ha transformado al consumidor**, que ha desarrollado nuevos hábitos en su vida personal y profesional, y también en la forma de relacionarse con las empresas (Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental, 2019).

El nuevo consumidor energético es digital, conectado y social. Tiene una mayor capacidad de decisión, está preocupado por el control de su consumo y el ahorro energético, exige una comunicación próxima y una mejor experiencia global.

Para las empresas energéticas, diferenciarse en el producto final, la energía, es complicado al tratarse de un producto homogéneo; **por ello, en esta situación, el servicio al cliente se sitúa como elemento de diferenciación para generar nuevas oportunidades de negocio en este sector.** A día de hoy, **el cliente solicita una comunicación bidireccional y espera un trato personalizado**, que se ajuste a sus necesidades concretas. **El cliente comienza a demandar “experiencias”.**

Será clave para las compañías gestionar la relativa a las preferencias de sus nuevos clientes digitales, **para conocer con más detalles sus demandas y poder ofrecerles productos personalizados.**



5. OTRAS OPORTUNIDADES Y RIESGOS DE LA DIGITALIZACIÓN

Tomando los ODS como hoja de ruta, cabe destacar el papel que tendrá la digitalización dentro del sector energético para **mejorar la calidad de vida de las personas, facilitar el crecimiento equitativo y proteger el medioambiente**.

La digitalización permitirá acelerar la automatización en las operaciones especialmente en lugares de difícil acceso, **reduciendo los riesgos operativos y garantizando la seguridad y salud de los trabajadores** (ODS 3- Salud y Bienestar).

Asimismo, estas mejoras **contribuirán a optimizar los costes, mejorar la O&M de las infraestructuras críticas y asegurar el suministro eléctrico**. Además, el desarrollo de sistemas off-grid y la generación distribuida permitirá extender **el acceso universal a la energía** a países emergentes o personas vulnerables con sistemas de generación sostenibles (ODS 7- Energía asequible y no contaminante y ODS 10- Reducción de desigualdades).

Por otra parte, los nuevos dispositivos digitales permitirán **reducir los efectos de las infraestructuras energéticas en la fauna y flora colindante**, como el impacto de las líneas eléctricas en el medio ambiente, especialmente en la avifauna, ó la instalación de parques eólicos marinos en los mamíferos de la zona (ODS 14- Vida Submarina y ODS-15 Vida de ecosistemas terrestres).

Con todo ello, las compañías energéticas contribuirán además al **desarrollo económico de los países en los que ofrecen servicio**. Tendrán también la oportunidad de favorecer la igualdad de género en un sector tradicionalmente masculino y **promover el uso de la tecnología como un medio para lograr el empoderamiento femenino** (ODS 5- Igualdad de género).

Por otra parte, el proceso de digitalización del sector energético no está exento de riesgos en línea con lo que ocurre en otros sectores. Entre ellos, los más destacados corresponden a la **ciberseguridad y la privacidad de la información**. La creciente utilización de numerosos dispositivos conectados pone de manifiesto la necesidad de crear nuevos mecanismos y protocolos de seguridad que garanticen la confidencialidad de los datos de los consumidores.

6. ¿CÓMO ENTENDEMOS Y AFRONTAMOS LA DIGITALIZACIÓN EN IBERDROLA?

La hoja de ruta del Grupo Iberdrola tiene en la digitalización *“una de las claves para encarar con garantías de éxito el futuro escenario energético, donde la revolución verde, y la digital, se posicionan como piezas clave en la recuperación económica”*.

El grupo Iberdrola se sitúa a la cabeza del uso de tecnologías digitales y se prepara para afrontar una nueva era en la que las herramientas disruptivas serán clave en todas las áreas.

Iberdrola apuesta por la digitalización como base para la innovación en esta nueva era, salvaguardando uno de los pilares básicos de la compañía: la satisfacción del cliente.



Figura 2. Pilares estratégicos de Iberdrola



Fuente: Elaboración propia de Iberdrola

Para el despliegue completo del proceso de digitalización, la compañía fomenta **una cultura de innovación en todos sus niveles**, definiendo nuevos procedimientos y modelos internos, nuevos protocolos de relación con los clientes, y nuevos productos y servicios.

En esta apuesta por la digitalización, Iberdrola mantiene **un enfoque abierto**, colaborando con agentes externos a la empresa que pueden aportar mucho valor, como universidades, organismos públicos, proveedores, stakeholders, etc.

En concreto, Iberdrola aboga por construir puentes entre empresas tradicionales y start-ups, a través de su **Programa de Start-ups Iberdrola**, creado hace 10 años y dotado de 70M€, con el objetivo de fomentar el desarrollo de un ecosistema dinámico de start-ups y emprendedores en el sector eléctrico.

Por otra parte, Iberdrola, en su constante apoyo al mundo académico, **ha lanzado Iberdrola U, el Programa de Universidades de IBERDROLA**. Para ello, Iberdrola ha firmado 8 acuerdos de colaboración con universidades de prestigio: Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Yale en Estados Unidos, el Instituto Tecnológico de Monterrey en México, la Universidad de Strathclyde en Reino Unido, la Universidad Pontificia de Comillas y la Universidad de Salamanca en España, la Universidad de Hamad Bin Khalifa en Catar y la Universidad Federal de Pernambuco en Brasil.

Además, Iberdrola ha impulsado recientemente su **programa de Mentoring Digital**, como complemento a su estrategia de formación continua. Este programa contribuirá a acelerar y expandir el desarrollo de las habilidades necesarias para acompañar el proceso de transformación digital en Iberdrola, creando oportunidades para la transferencia de conocimiento y el trabajo colaborativo.

Figura 3. Programa de mentoring digital de Iberdrola

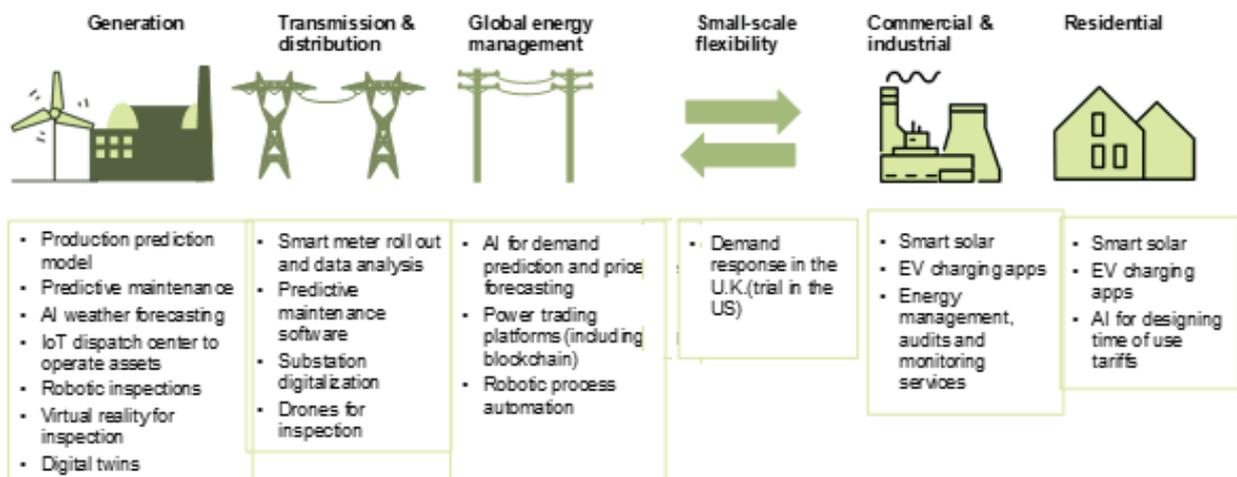


Fuente Elaboración de Iberdrola

Al mismo tiempo, la compañía continúa integrando la digitalización en toda su cadena de valor. Hasta 2017, Iberdrola ha invertido 5.600 millones de euros en digitalización y se prevé una inversión adicional de 4.800 millones de euros hasta 2022:

- 3.500 millones de euros en activos de red.
- 1.300 millones de euros en análisis de datos y sistemas (redes, generaciones y clientes).

Figura 4. Digitalización en los diferentes Negocios de Iberdrola



Fuente: Elaboración propia de Iberdrola



6.1 CASOS DE ÉXITO: TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN IBERDROLA

6.1.1 DIGITALIZACIÓN DE LA RED- SMART GRIDS

Iberdrola es hoy en día un referente mundial en el despliegue de redes inteligentes. Destaca el proceso de digitalización de su red de distribución en España que, con una inversión de **2.000 millones de euros**, ha permitido la **instalación de más de 10,8 millones de contadores digitales**, así como la **adaptación de alrededor de 90.000 centros de transformación**.

Iberdrola prevé además instalar 20 millones de contadores inteligentes en España, Reino Unido y Estados Unidos hasta 2022. Planea también automatizar el 100% de su red de alta tensión en Estados Unidos e incrementar en un 50% la automatización de sus líneas de baja tensión.

6.1.2 CENTRO DE OPERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLES (CORE)

Gracias a la aplicación de *Internet of Things (IoT)*, Iberdrola ha desplegado una tecnología para monitorear y operar las instalaciones de generación renovable desde un único centro de operación llamado CORE.

Este centro está especializado en el telecontrol y mantenimiento en tiempo real de parques eólicos, centrales minihidráulicas y plantas fotovoltaicas durante las 24 horas del día, los 365 días del año. Actualmente, se supervisan en tiempo real más de 12.000 aerogeneradores y 18GW de potencia activa de energía renovable.

Iberdrola tiene cuatro centros, en Toledo, Portland, Glasgow y Río de Janeiro. Además, está diseñando un nuevo centro de control en Salamanca, para sus grandes plantas hidroeléctricas en España.

Figura 5. Centro de Operaciones de Energías Renovables





6.1.3 SMART PRODUCTS

Respecto al área de clientes, **Iberdrola apuesta por la innovación y la digitalización para poder ofrecer a los clientes los productos y servicios** que mejor se adapten a sus necesidades:

- *Smart Solar*, es una solución integral de autoconsumo fotovoltaico.
- *Smart Home*, engloba un conjunto de soluciones inteligentes para el hogar (termostatos e iluminación inteligentes, etc.).
- *Planes a tu Medida*, representa una línea de productos que permite al cliente de mercado libre escoger la tarifa que mejor se adecúe a sus patrones de consumo.
- *Energy Wallet*, es un producto pionero que permite comprar paquetes de energía verde para 6, 12 ó 24 meses.

6.1.4 SMART MOBILITY

Iberdrola ha lanzado **Smart Mobility** para sus clientes, una solución integral global que incluye la adquisición del punto de recarga, y la posibilidad de operarlo en tiempo real y a distancia a través de una App. La energía suministrada será **100% verde** con un certificado de garantía de origen renovable. Además, **prevé instalar un total de 25.000 puntos de recarga de vehículo eléctrico en España hasta el año 2021.**



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Internacional de la Energía (2019). “World Energy Outlook”.
- Club Español de la Energía (2020). “Digitalización en el sector energético español”.
- Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental (2019). “Transformación digital del sector Energético”
- DigitalES, Agencia Española para la Digitalización, 2019. “La Digitalización en el sector de la energía”.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. “Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030”.
- Strategy & PWC (2016). “The digitalization of utilities: There is a will, but is there a way?”
- World Economic Forum (2017). “The Future of Electricity”.

