

DIBUJANDO EL CAMINO TECNOLÓGICO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Maria Luisa Castaño

Directora del Departamento de energía. CIEMAT

Tres años después del ya famoso Acuerdo de París y con la triste constatación del aumento, tanto de las emisiones globales de CO₂, como las del territorio español, por fin en el año 2018 aparecen señales inequívocas de un giro certero hacia la descarbonización de la economía europea y española, situando la transición energética como pilar fundamental y, en consecuencia, posicionado al sector energético en el centro de atención social y mediático. En este artículo se analizan tres puntos de vista, el institucional, el industrial y el tecnológico.

El acontecimiento institucional de mayor impacto en 2018 ha sido el acuerdo entre el Parlamento Europeo, la Comisión y los Estados miembros sobre la Directiva de Energías Renovables, fijando que en 2030 el 32% de toda la energía final y un 14% de la energía de transporte en la UE sea renovable. Este acuerdo también establece un marco regulatorio claro y estable sobre el autoconsumo y el derecho a generar, almacenar y vender el exceso de energía eléctrica. Además, la directiva mejora el diseño y la estabilidad de los planes de apoyo para las energías renovables y proporciona una racionalización y reducción de los procedimientos administrativos.

Este acuerdo, más allá de situar a la UE como líder indudable de la transición hacia una energía limpia y del cumplimiento de los objetivos establecidos por el Acuerdo de París, desarrolla medidas para crear un entorno favorable para acelerar la inversión pública y privada en innovación, necesarias para promover la modernización en todos los sectores clave, la generación de empleo y la mejora de las habilidades de los ciudadanos.

En España, y como consecuencia de la entrada de un nuevo gobierno, se crea el Ministerio de Transición Ecológica, que aglutina todas las competencias energéticas y medioambientales y refuerza las políticas encaminadas a construir un futuro sostenible. Este ministerio renueva el impulso de las políticas hacia una transición energética justa y descarbonizada, y lanza una de las primeras medidas con la publicación del RDL 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores que introduce, entre otros aspectos, importantes novedades para el fomento del autoconsumo, acceso, conexión y régimen retributivo así como medidas encaminadas a luchar contra la pobreza energética.

Este decreto-ley supone un gran paso adelante para el despegue del autoconsumo en España, introduciendo tres principios fundamentales: (i) derecho a autoconsumir energía eléctrica sin cargos; (ii) derecho al autoconsumo compartido por parte de uno o varios consumidores para aprovechar las economías de escala; y (iii) principio de simplificación administrativa y técnica, especialmente para las instalaciones de pequeña potencia. No cabe ninguna duda que va a suponer una gran reactivación del sector energético en ámbitos hasta ahora paralizados, como las tecnologías fotovoltaicas y sistemas de almacenamiento para el autoconsumo, gestión eficaz de la generación descentralizada y la agregación de la oferta distribuida, entre otros.

El año 2019 estará marcado por el desarrollo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y el debate en torno a la

TRACING THE TECHNOLOGICAL PATH OF THE ENERGY TRANSITION

Maria Luisa Castaño

Director, Energy Department. CIEMAT



Three years after the now famous Paris agreement and with the sad fact of an increase in both global and Spanish emissions of CO₂, 2018 finally marked the appearance of unmistakable signs of a sure about-turn towards decarbonising the European and Spanish economies, identifying the energy transition as a fundamental pillar of this process and consequently, placing the energy sector at the centre of social and media attention. This article analyses three points of view: the institutional, the industrial and the technological.

The institutional event with the greatest impact in 2018 was the agreement reached between the European Parliament, the Commission and Member States regarding the Renewable Energy Directive, which establishes that by 2030, 32% of all final energy and 14% of transport energy in the EU is renewable. This agreement also establishes a clear and stable regulatory framework for self-consumption and the right to generate, store and sell surplus electrical power. In addition, the directive improves the design and stability of the support plans for renewable energies as well as rationalising and reducing administrative procedures.

This agreement, apart from positioning the EU as undisputed leader in the transition towards clean energy and compliance with the objectives established by the Paris Agreement, implements measures to create a favourable environment to accelerate public and private investment in innovation, necessary to promote modernisation in every key sector, job creation and an improvement in the skills of residents.

As a result of the new government in Spain, the Ministry of Ecological Transition has been created, which brings together every competence as regards energy and the environment and strengthens policies designed to construct a sustainable future. This ministry renews policy stimulus towards a fair and decarbonised energy transition, launching one of the first measures in the publication of Royal Legislative Decree 15/2018 of 5 October, on urgent measures for the energy transition and the protection of consumers. Among other aspects, this legislation introduces important innovations to encourage self-consumption,





Tecnología cilindro-parabólica. Plataforma Solar de Almería. Fuente: CIEMAT | Parabolic trough technology. Almería Solar Platform. Source: CIEMAT

futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética, documentos clave para el desarrollo tecnológico energético, que marcarán el camino hacia la descarbonización de la economía española. La creciente penetración de energías renovables, la electrificación del sistema energético y del transporte y las mejoras en la eficiencia energética son aspectos indiscutibles e incorporados al debate público. No obstante, el almacenamiento masivo, la gestión de la generación distribuida, la descarbonización del sistema no eléctrico y la transición energética industrial, son aspectos de igual relevancia a los que todavía no se les está dando el protagonismo que les corresponde.

Desde la perspectiva de la investigación y el desarrollo tecnológico los retos también se orientan hacia la transición energética, tanto a nivel europeo como a nivel nacional. Las ideas emergentes en torno a la innovación o soluciones próximas al mercado que pueden acompañar dicha transición energética, han sido identificadas en ALINNE. Esta alianza para la investigación e innovación en energía presidida por CIEMAT, junto con las Plataformas Tecnológicas de ámbito energético, han definido un catálogo de "Iniciativas Tecnológicas Prioritarias" con propuestas en diferentes ámbitos.

Entre ellas destacan iniciativas en el Sector Industrial (sistema solar de concentración de media temperatura para la producción de calor industrial y frío, sistemas de recuperación y mejora energética, aplicaciones solares térmicas en baja temperatura), Edificación (integración de energías renovables, producción de energía descentralizada a nivel de distrito, climatización con intercambio geotérmico para la generación de calefacción, refrigeración y ACS en edificios residencial, terciario e industrial), Generación Eléctrica (gestión de centrales solares fotovoltaicas, instalación de aerogeneradores sobre el fondo marino, integración en red: cumplimiento de los códigos de red y participación activa y flexible en la operación del sistema eléctrico, nuevos sistemas de mantenimiento, incremento de disponibilidad y alargamiento de vida de los aerogeneradores, electrónica de potencia) así como Transporte y Vectores Energéticos (baterías eléctricas para automoción, producción de hidrógeno renovable, infraestructura de suministro de hidrógeno, almacenamiento de energía con tecnología de hidrógeno, generación de bioenergía/biocombustibles y bioproductos procedentes de biomasa).

A nivel europeo, 2018 ha sido clave para el SET-Plan (Strategic Energy Technology Plan) que ha cerrado el plan de implementación de todas las tecnologías incluidas en el mismo, involucrando a los Estados miembros participantes, donde España se encuentra bien posicionada. Así, en cuanto a la tecnología termosolar, único grupo de trabajo liderado por España, 2018 ha sido especialmente importante por la consolidación del papel de español. La industria nacional está presente en el 78% de la potencia instalada a nivel mundial. Desde el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, apoyándose en el CIEMAT

access, connection and a remuneration scheme as well as measures designed to combat energy poverty.

This decree-law represents a major step forward for the upturn in self-consumption in Spain and introduces three basic principles: (i) the right to self-consume electrical power without charges; (ii) the right to shared self-consumption by one or several consumers to make the most of economies of scale; and (iii) the principle of administrative and technical simplification, particularly for low output installations. There is no doubt that it is going to represent a major reactivation of the energy sector in hitherto paralysed spheres, including PV technologies and storage systems for self-consumption, the effective management of decentralised generation and the aggregation of the distributed offer.

2019 will be marked by the implementation of the National Integrated Energy and Climate Plan and the debate over the future Law on Climate Change and Energy Transition, key documents for the development of energy technology that will shape the path towards decarbonising Spain's economy. The growing penetration of renewable energy, the electrification of the energy system and of transport along with improvements in energy efficiency are undeniable aspects that form part of the public debate. However, mass storage, the management of distributed generation, the decarbonisation of the non-electric system and the energy transition of industry, are equally important aspects that are still not being given the prominence they deserve.

From the perspective of research and technological development, the challenges are also geared towards the energy transition, both at European and at national level. The ideas emerging around innovation or solutions close to the market that can accompany the said energy transition, have been identified in ALINNE. This alliance for energy research and innovation, presided over by CIEMAT, together with Technological Platforms in the field of energy, has defined a catalogue of "Priority Technological Initiatives" with proposals for different areas.

These feature initiatives in the Industrial Sector (medium temperature CSP system to produce industrial heat and cold, recovery systems and energy improvements, low temperature solar thermal applications), Construction (integration of renewable energies into building, production of decentralised energy at district level, HVAC with geothermal exchange to generate heating, cooling and DHW in residential, tertiary and industrial buildings); Electricity Generation (management of solar PV plants, installation of wind turbines on the sea bed, grid integration: compliance with grid codes and active and flexible participation in the operation of the electrical system, new maintenance systems, increased availability and the prolonged useful life of wind turbines, power electronics); as well as Transport and Energy Vectors (electric batteries for the automotive sector, renewable hydrogen production, hydrogen supply infrastructure, energy storage with hydrogen technology, generation of bioenergy/biofuels and bioproducts originating from biomass).

At European level, 2018 has been key for the SET-Plan (Strategic Energy Technology Plan) that has closed the implementation plan for every technology it encompasses, involving the participant Member States and where Spain is well-positioned. Thus, as regards CSP technology, the only working group headed up by Spain, 2018 has been particularly significant due to the consolidation of the role of the Spanish. Spain's industry is present in 78% of global installed capacity. The Ministry of Science, Innovation and Universities, in its support of the CIEMAT

como entidad referente y líder en el ámbito de la investigación tecnológica en concentración solar, se están liderando las iniciativas europeas más relevantes.

De hecho, el esfuerzo para alcanzar los objetivos (CSP Implementation Plan) han resultado en la reciente aprobación de dos importantes iniciativas europeas que marcarán la senda de investigación y desarrollo tecnológico en los próximos años y donde el CIEMAT tendrá, sin duda, un papel relevante: el proyecto HORIZON-STE, liderado por la asociación europea STELA y una ERANET liderada por la Junta de Extremadura. Las iniciativas indicadas deben definir una parte de las actividades de investigación que se desarrollarán en los años 2019 y siguientes, y cuyo objetivo principal es poner a disposición de la industria innovaciones que reduzcan el coste actual de la tecnología hasta niveles que permitan su desarrollo e implementación comercial.

Desde el punto de vista industrial, tanto el sector eólico como el fotovoltaico y de la biomasa ha vivido en 2018 un significativo impulso, con el avance de los proyectos de 8,7 GWe de nueva generación renovable asignados en las subastas de 2016 y 2017 y que deberán estar operativos antes de 2020. Por otro lado, la evolución de los costes de las tecnologías renovables muestra un punto de inflexión en 2018, de modo que ya compiten en precio con las tecnologías convencionales. En paralelo, la aparición de subastas de renovables “gestionables” a precios muy competitivos en otros países (Dubai y Australia) empiezan a tener impacto en los costes de la tecnología en España.

Las innovaciones más destacadas en España en 2018, aunque no las únicas, se han dado en energía eólica en entornos marinos. Así, el proyecto ELISA/ELICAN, liderado por la empresa Esteyco Energía, y que es la culminación de un importante esfuerzo de I+D, ha instalado el primer aerogenerador marino en España, en la Plataforma Oceánica PLOCAN (Gran Canaria). De cara al futuro, una de las aplicaciones con mayor progresión son los parques eólicos con aerogeneradores flotantes, donde ha emergido con fuerza el diseño de una *start-up* española que reducen el coste y el peso.

Por último, a finales del año 2018 la Comisión Europea publicó el documento “Un planeta limpio para todos” que define una visión estratégica a largo plazo para una economía próspera, moderna, competitiva que haga de Europa la primera gran economía del mundo climáticamente neutra de aquí a 2050. No pretende fijar objetivos a largo plazo sino crear una visión y dirección adecuadas para inspirar y permitir a las partes interesadas, investigadores, empresarios y ciudadanos desarrollar nuevas e innovadoras industrias, empresas y empleos asociados. Esta visión exigirá una acción conjunta en siete ámbitos estratégicos: eficiencia energética; despliegue de energías renovables; movilidad limpia, segura y conectada; industria competitiva y economía circular; infraestructuras e interconexiones; bioeconomía y sumideros naturales de carbono, y captura y almacenamiento de carbono para hacer frente a las emisiones restantes. Por primera vez Europa conecta varias políticas, mecanismo imprescindible para la transformación de la economía europea, que desde hace años va perdiendo posiciones en la escala global. Es evidente que 2019, hacia el final de la actual década, deberá marcar un punto de inflexión en la actual tendencia de la actual senda de crecimiento.



Prototipo ELISA/ELICAN.
Fuente ERWIND | ELISA/ELICAN
prototype. Source ERWIND

as the entity of reference and leader in the field of technological research in CSP, is heading up the major European initiatives.

In fact, the effort made to achieve the objectives (CSP Implementation Plan) has resulted in the recent approval of two key European initiatives that will shape the path of technological research and development over

the coming years and in which CIEMAT will undoubtedly play a significant role: the HORIZON-STE project, headed up by the STELA European association and ERANET, led by the Government of Extremadura. These initiatives must define one part of the research activities that will be developed during 2019 and following, and whose main aim is to offer industry innovations that reduce the actual cost of technology to levels that enable its commercial development and implementation.

From the industrial point of view, both the wind power sector and the PV and biomass sectors have, during 2018, experienced a significant boost with the progress of the 8.7 GWe projects of renewable generation capacity allocated under the 2016 and 2017 auctions that must be operational prior to 2020. Furthermore, the evolution of the costs of renewable technologies demonstrates a turning point in 2018 meaning that they can now compete in terms of price with conventional technologies. In parallel, the emergence of “dispatchable” renewables auctions at very competitive prices in other countries (Dubai and Australia) is starting to have an impact on the costs of this technology in Spain.

The most prominent innovations in Spain in 2018, although not the only ones, have taken place in offshore wind power environments. The ELISA/ELICAN project, headed up by ESTEYCO Energía, and which is the culmination of a significant R&D effort, has installed the first offshore wind turbine in Spain, at the PLOCAN Ocean Platform (Gran Canaria). With a view to the future, one of the most well-advanced applications are wind farms with floating turbines, demonstrating the force of the design of a Spanish *start-up* that reduces both cost and weight.

Lastly, at the end of 2018, the European Commission published the document “A clean planet for all” that defines a strategic long-term outlook for a prosperous, modern, competitive economy that will make Europe the first great economy in the world to be climate neutral from now to 2050. It does not aim to set long-term objectives but rather to create the right vision and direction to inspire and enable stakeholders, researchers, business owners and residents to develop new and innovative industries, companies and associated jobs. This vision will demand the combined action of seven strategic fields: energy efficiency; the deployment of renewable energy; clean, secure and connected mobility; a competitive industry and circular economy; infrastructures and interconnections; bioeconomy and natural carbon sinks; and the capture and storage of carbon to address remaining emissions. For the first time, Europe is connecting several policies, an essential mechanism for the transformation of the European economy that for years has been losing ground in the world. It is clear that 2019, towards the end of this decade, will mark a turning point in the current trend of the present pathway to growth.