

UNA RED CON CAPACIDAD DIGITAL. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA, CRÍTICO PARA UNA CAPACIDAD DE RED FLEXIBLE Y RÁPIDA

ENTRE VARIOS DATOS INTERESANTES PUBLICADOS POR LA EPIA (ASOCIACIÓN EUROPEA DE LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA) EN SU INFORME GLOBAL MARKET OUTLOOK 2013-2017, HAY UN DATO QUE EXPLICA MUY BIEN LO QUE ESTÁ SUCEDIENDO EN EL MERCADO DE LA ENERGÍA. POR TERCERA VEZ EN LA HISTORIA, LAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES NO PREDECIBLES FUERON LA PRINCIPAL FUENTE DE ELECTRICIDAD EN LA UE EN TÉRMINOS DE CAPACIDAD INSTALADA AGREGADA, MIENTRAS QUE SE ESTÁN CERRANDO MUCHAS PLANTAS DE ENERGÍA TRADICIONAL. PERO, ¿QUÉ SIGNIFICA ESTO? EL MERCADO ENERGÉTICO ESTÁ EN TRANSICIÓN, LA ERA DE LAS RENOVABLES YA ES UNA REALIDAD, Y YA SE HA ALCANZADO EL PUNTO DE INFLEXIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, CREANDO RETOS RESPECTO A LA NECESIDAD DE UN NUEVO MARCO NORMATIVO PARA ABORDAR LAS CUESTIONES DE LA RED ELÉCTRICA.

El crecimiento global de la demanda energética

De hecho, el mercado energético está cambiando muy rápidamente debido a la globalización. Los países importadores se están convirtiendo en exportadores y en los principales impulsores del crecimiento de la demanda de energía. China e India juntos están construyendo casi el 40% de la nueva capacidad mundial, mientras que el 60% de la nueva capacidad en construcción en los países de la OCDE sólo está reemplazando plantas desmanteladas. Para 2035, los países asiáticos no pertenecientes a la OCDE representarán el 65% del crecimiento de la demanda energética. Debido al rápido crecimiento de las economías emergentes, se prevé que el consumo mundial de electricidad se acerque a 30.000 TWh/año en 2030, según la Agencia Internacional de Energía. Eso es más del doble de la cantidad utilizada en el año 2000. Cubrir una demanda de esta magnitud significaría la construcción de una central eléctrica de 1 GW y su infraestructura de red asociada, a la semana durante los próximos 20 años.

La necesidad de generación de energía flexible

Sin embargo, no se requerirá un aumento masivo de la infraestructura, si somos capaces de generar energía de manera más eficiente y hacer un mejor uso de las energías renovables, reduciendo el impacto ambiental y el coste general de la energía. Los mismos bene-

THE DIGITALLY ENABLED GRID. ENERGY STORAGE: A CRITICAL FEATURE FOR FLEXIBLE AND FAST GRID CAPACITY

AMONG SEVERAL INTERESTING DATA POINTS RELEASED BY THE EPIA (EUROPEAN PHOTOVOLTAIC INDUSTRY ASSOCIATION) IN ITS GLOBAL MARKET OUTLOOK 2013-2017, THERE IS ONE FACT THAT GIVES A VERY GOOD EXPLANATION OF WHAT IS GOING ON IN THE ENERGY MARKET. FOR THE THIRD TIME IN HISTORY, NON-PREDICTABLE RENEWABLE ENERGY SOURCES (NPRES) REPRESENTED THE MAIN SOURCE OF ELECTRICITY ACROSS THE EU IN TERMS OF AGGREGATE INSTALLED CAPACITY WHILE MANY TRADITIONAL POWER PLANTS ARE BEING CLOSED. BUT WHAT DOES THIS REALLY MEAN? THE ENERGY MARKET IS EVOLVING AND THE AGE OF RENEWABLES IS ALREADY A REALITY. AS THE TURNING POINT IN ENERGY TRANSITION HAS ALREADY BEEN REACHED, CHALLENGES HAVE BEEN CREATED AS REGARDS THE NEED FOR A NEW REGULATORY FRAMEWORK TO ADDRESS ISSUES ON THE GRID.

Global growth in energy demand

Indeed, the energy market is changing very quickly due to globalisation. Importing countries are turning into exporters and the main drivers of growth in the demand for energy. China and India together are building almost 40% of the world's new capacity, whereas 60% of the new constructed capacity in OECD countries is only replacing retired plants. By 2035, non-OECD Asian countries will account for 65% of the growth in energy demand. Due to the rapid rise of emerging economies, global electricity consumption is expected to approach 30,000 TWh/year by 2030 according to the International Energy Agency. That is more than twice the amount used in 2000. Meeting this kind of demand would mean building a 1GW power plant and its associated grid infrastructure every week for the next 20 years.

The need for flexible power generation

However, such a massive increase in infrastructure would not be required if we are able to generate power more efficiently and make better use of renewable energy sources, reducing our environmental impact and overall energy costs. The same benefits can come from reducing transmission losses, managing distribution networks more intelligently and using electricity more productively. Flexibility will be the enabler of the energy

transition. New flexibility will be required for the integration of several technologies on the grid, such as Energy Storage Systems (ESS) that provide new functionalities, including demand response provision, and the integration of NPRES into the ancillary services market. Scaling up renewable energy needs to go hand in hand with the expansion of the transmission infrastructure.

ESS: a growth market

Investment needs are significant, and are growing in both developed and



ficios pueden provenir de la reducción de las pérdidas de transmisión, la gestión de redes de distribución de forma más inteligente y el uso de la electricidad de forma más productiva. La flexibilidad será el facilitador de la transición energética. Se requerirá nueva flexibilidad para la integración de varias tecnologías en la red, tales como los sistemas de almacenamiento de energía que proporcionan nuevas funcionalidades, incluyendo la provisión de respuesta a la demanda, y la integración de energías renovables no predecibles en el mercado de servicios auxiliares. El crecimiento de las energías renovables debe ir emparejado a la expansión de la infraestructura de transmisión.

Almacenamiento energético, un mercado en crecimiento

Las necesidades de inversión son importantes, y cada vez mayores, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, desafiando las actuales prácticas de planificación y de recuperación de costes. Navigant Research pronostica que el mercado de las baterías de almacenamiento de energía a gran escala llegará a 17.000 M\$ en 2023, con las soluciones basadas en baterías de ión de litio representando el 46% de la cifra total, es decir 7.800 M\$. Los ingresos en este segmento de mercado de las baterías se prevé que crezcan desde 164 M\$ a más de 2.500 M\$ entre 2014 y 2023. En este escenario, los sistemas de almacenamiento de energía jugarán un papel vital en ayudar a los operadores de redes de transporte y los operadores de redes de distribución de todo el mundo, a integrar fuentes renovables intermitentes, energías solar y eólica, en la red, haciéndola más flexible, fiable, resistente y estable. La Agencia Internacional de la Energía calcula que se necesitan 310 GW de capacidad adicional de almacenamiento de energía eléctrica conectada a la red en EE.UU., Europa, China y la India para apoyar la descarbonización del sector de la electricidad y se está viendo un fuerte crecimiento de los sistemas de almacenamiento de energía a escala mundial.

Sistemas de gestión energética, permitiendo la flexibilidad

Los factores clave del almacenamiento de energía son los sistemas que controlan y gestionan los recursos energéticos integrados. La visión de NEC no sólo está en proporcionar sistemas de almacenamiento de energía, sino también la inteligencia para optimizar su funcionamiento en el mercado eléctrico. NEC ha iniciado un ambicioso programa de I+D y de colaboración para posicionarse como líder tecnológico en el sector de las redes inteligentes, centrándose en la necesidad de la industria de una plataforma multi-tecnología. Está desarrollando soluciones que responden a la cadena de valor de la electricidad, el mercado y las tendencias regulatorias que:

- Gestionan todas las tipologías de recursos energéticos distribuidos (incluyendo plantas de energía, almacenamiento y cargas flexibles), Sistema de Gestión de Energía Distribuida.
- Gestionan una o más plantas de energía, Sistema de Gestión de Generación de Energía.
- Gestiona muchas soluciones de almacenamiento en la red, Sistema de Almacenamiento de Energía.
- Ayuda a cambiar el compor-

developing countries, challenging existing planning and cost-recovery practices. Navigant Research forecasts that the massive scale energy storage battery market will reach US\$ 17 billion in 2023 with lithium-ion based solutions accounting for 46% or US\$ 7.8 billion of the total figure. Revenues in this segment of the battery market are anticipated to grow from US\$ 164 million to over US\$ 2.5 billion between 2014 and 2023. In this scenario, ESS will play a vital role in helping transmission system operators (TSOs) and distribution system operators (DSOs) around the world integrate intermittent renewable solar and wind power sources into the grid, making it more flexible, reliable, resilient and stable. The International Energy Agency estimates that 310GW of additional grid-connected electricity storage capacity is needed in the USA, Europe, China and India to support electricity sector decarbonisation and we are seeing strong ESS growth on a global basis.

Energy management systems – enabling flexibility

The key factors in energy storage are the systems that control and manage integrated energy resources. NEC's vision is not only to provide ESS, but also the intelligence to optimise how they function within the electricity market. NEC has initiated an ambitious R&D and partnership programme to position itself as a technological leader in the smart grids sector, focusing on the industry's need for a cross-technology platform. It is developing solutions that respond to electricity value chain, market and regulatory trends that:

- Manage all distributed energy resource typologies (including power plants, storage and flexible loads), known as a Distributed Energy Management System (DEMS);
- Manage one or more power plants, using a Generation Energy Management System (GEMS);
- Manage many storage solutions on the grid, known as a Storage Energy Management System (SEMS);
- Help to change customers' behaviour by creating a Demand Response Energy Management System (DREMS).

Guaranteeing a stable grid with Enel Distribuzione

NEC is involved in an ongoing pilot project with Enel Distribuzione in which it is not only the battery provider, but also the system integrator assessing a number of applications to create and optimise a profitable energy storage business



tamiento de los clientes mediante la creación de un Sistema de Gestión Energética de Respuesta a la Demanda.

Asegurar una red estable con Enel Distribuzione

NEC está involucrado en un proyecto piloto en curso con Enel Distribuzione en el que no sólo es el proveedor de la batería, sino también el integrador de sistemas evaluando una serie de aplicaciones para crear y optimizar un modelo de negocio rentable de almacenamiento de energía. Enel Distribuzione es una de las eléctricas más avanzadas en el mundo cuando se trata de pruebas de tecnologías innovadoras para el nuevo marco regulador emergente. En el caso de este operador de red de distribución, se están evaluando fundamentalmente aplicaciones de energía, incluyendo: gestión de calidad de la energía, regulación de tensión, regulación de frecuencia, "arranque en negro" y equilibrio de potencia. El objetivo es probar un sistema de almacenamiento que se beneficia de un pronóstico de perfil de intercambio de energía en cada subestación primaria, es decir, lo más cerca posible a la demanda en tiempo real.

Superar los retos del flujo inverso

Debido al aumento de la generación distribuida, en muchas subestaciones primarias se observa un flujo inverso de las líneas de media tensión a las líneas de alta tensión, provocando una alta variabilidad en el perfil de intercambio de energía en la subestación primaria. Esto plantea varias cuestiones, entre ellas, por ejemplo, un aumento de los precios en el mercado de servicios auxiliares. El operador de redes de distribución Enel predice la cantidad de flujo de energía desde sus subestaciones primarias a la red nacional y presenta los datos (perfil de intercambio de energía) a Terna, operador de la red de transmisión en Italia. Cuando la diferencia entre el perfil de intercambio de energía y el flujo de energía real supera un determinado umbral, debido a las fluctuaciones en la generación de energía renovable, el sistema de almacenamiento de energía de NEC carga o descarga sus baterías de forma flexible.

La necesidad de estándares globales y el impulso hacia la desregulación de los mercados

La normalización de las tecnologías y la regulación son esenciales para cualquier industria exitosa. Recientemente, Sir David King, ex principal asesor científico del gobierno del Reino Unido, pidió un esfuerzo de colaboración internacional similar a la misión espacial Apollo, con la participación de los países del G20, para fomentar la normalización y el desarrollo del mercado del almacenamiento de energía. A la par de esto, la industria regional del almacenamiento de energía ha formado recientemente una alianza para impulsar el crecimiento global de la industria. Esta será una oportunidad para los vendedores para lograr economías de escala, así como para dar a los proveedores de almacenamiento la oportunidad de ser competitivos en un rango de posibles mercados.

Despliegue masivo de los sistemas de almacenamiento de energía

Una serie de factores clave, estrechamente relacionados, están impulsando el despliegue masivo de los sistemas de almacenamiento de energía:

- Recursos financieros: se necesitan grandes inversiones para alcanzar los objetivos climáticos de la UE y para proporcionar flexibilidad al sistema a través del desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio.

model. Enel Distribuzione is one of the most advanced utilities in the world when it comes to testing innovative technologies for the emerging new regulatory framework. In the case of this DSO, power applications are predominantly being assessed, including power quality management, voltage regulation, frequency regulation, black start and power balancing. The objective is to test a storage system that benefits from an energy exchange profile forecast at each primary substation that is as close as possible to real-time demand.

Overcoming reverse flow challenges

Due to the increase in distributed generation, many primary substations observe a reverse flow from medium- to high-voltage lines, causing a high level of variation in the energy exchange profile at the primary substation. This raises several issues, including, for instance, an increase in prices in the ancillary services market. The DSO (Enel) predicts the amount of energy flow from its primary substations to the national grid and submits the data (energy exchange profile) to Terna, the TSO in Italy. When the difference between the energy exchange profile and actual energy flow exceeds a given threshold due to fluctuations in renewable energy generation, NEC's ESS charges or discharges its batteries on a flexible basis.

The need for global standards and the drive towards market deregulation

Standardisation of technologies and regulation are essential for any successful industry. Recently, Sir David King, former Chief Scientific Advisor to the UK government, called for a collaborative international effort akin to the Apollo space mission involving the G20 nations to foster standardisation and develop the energy storage market. In tandem with this, the regional ESS industry trade has recently formed an alliance to stimulate global industry growth. This will provide an opportunity for sellers to achieve economies of scale, as well as giving storage providers the chance to be competitive in a range of possible markets.

Mass deployment of energy storage systems

A number of closely related key factors are stimulating the mass deployment of ESS:



- **Regulación:** por el momento no hay un caso de negocio para el almacenamiento debido a que las normas relativas a esta tecnología aún no se han definido completamente. De hecho, esta tecnología cumple con las nuevas necesidades de mercado, regulatorias y de servicios. Se espera la introducción de nuevos agentes del mercado (incluidos los agregadores de centrales eléctricas), nuevos servicios de red para las partes interesadas y nuevas funcionalidades (incluyendo sistemas de respuesta a la demanda), y la integración de energías renovables no predecibles en el mercado junto con la prestación de servicios auxiliares y el desarrollo de microrredes.
- **Normalización:** la normalización tanto de las funcionalidades de los sistemas de almacenamiento de energía, como de los componentes de almacenamiento (por ejemplo, sistemas de conversión de energía) es necesaria para crear economías de escala.

La combinación de baterías robustas, y la experiencia en TIC y en integración

Para entregar un sistema robusto de almacenamiento de energía, es esencial que los operadores trabajen con un proveedor que combine baterías avanzadas, y experiencia en TIC y en integración de sistemas y que opere a escala, lo que le permite ofrecer una selección de soluciones rentables basadas en estándares. NEC utiliza para el proyecto de almacenamiento a gran escala en Italia con Enel Distribuzione, baterías similares a las desarrolladas en joint venture con Nissan (Automotive Energy Supply Corporation (AESC), que se utilizan en el Nissan LEAF, vehículo eléctrico líder del mercado. También ha suministrado un sistema de almacenamiento a Acea en Italia y ha desarrollado un sistema de almacenamiento de 5,5 kWh para aplicación residencial en el mercado japonés. Recientemente NEC anunció la adquisición de A123 Energy Solutions para crear una nueva compañía: NEC Energy Solutions. A través de este acuerdo NEC se ha convertido en el principal proveedor del mundo de sistemas de almacenamiento en red de ion litio. A123 Energy Solutions ya ha suministrado a 11 empresas de energía y a 15 empresas una capacidad total de almacenamiento de energía de más de 110 MW en Norteamérica, Latinoamérica, Europa y Asia.

La tecnología de NEC puede ayudar a las redes a escala comercial a gestionar la naturaleza impredecible e intermitente de las fuentes de energía renovable y a dar cabida, al mismo tiempo, a una parte creciente de fuentes de generación distribuida y a pequeña escala. En todo el mundo, los sistemas de energía tienen que ser más eficaces y eficientes, a través de una mayor automatización y un mayor despliegue de tecnologías de eficiencia energética, para asegurar que hagamos el mejor uso posible de las infraestructuras y recursos. Estas tecnologías innovadoras son la clave para asegurar un suministro de electricidad asequible, sostenible y seguro para satisfacer las crecientes necesidades de los consumidores y empresas de todo el mundo a día de hoy y a largo plazo.



Ciro Scognamiglio

Responsable de análisis de mercado y regulatorio en Centro de Competencia de Soluciones Inteligentes de Energía de la Región MEA de NEC Corporation
Responsible for market and regulatory analysis at NEC Corporation's Centre of Competence for Smart Energy Solutions in EMEA.

- **Financial resources:** Huge investment is needed to achieve the EU's climate targets and provide the system with flexibility through the development of new technologies and business models.
- **Regulation:** At the moment there is no business case for storage because the standards relating to this technology have not yet been fully defined. Indeed, this technology addresses new market, regulatory and service needs. We expect the introduction of new market players (including power plant aggregators), new grid services for stakeholders and new functionalities (including demand response systems), as well as the integration of NPRES into the market together with the provision of ancillary services and the development of microgrids.
- **Standardisation:** The standardisation of both Energy Storage System (ESS) functionalities and storage components (e.g. Power Conversion Systems (PCS)) is needed to create economies of scale.



Combining robust batteries with expertise in ICTs and integration

To deliver a robust ESS, it is essential that operators work with a provider who combines advanced batteries with expertise in ICTs and system integration as well as being able to operate at scale, enabling it to offer a cost-effective, standards-based choice of solutions. NEC uses similar batteries to those developed in its joint venture with Nissan (the Automotive Energy Supply Corporation (AESC)), used in the market-

leading Nissan LEAF electric vehicle, for massive scale storage in Italy with Enel Distribuzione. It also has supplied an ESS to Acea in Italy and has developed a residential 5,5kWh ESS for the Japanese market. Recently NEC announced the acquisition of A123 Energy Solutions to create a new company: NEC Energy Solutions. As a result of this deal, NEC has become the world's leading supplier of lithium-ion grid ESS. A123 Energy Solutions has already provided 11 power companies and 15 businesses with a total energy storage capacity of over 110MW in North America, South America, Europe and Asia.

NEC's technology can help commercial scale grids manage the unpredictable and intermittent nature of renewable power sources and accommodate an increasing share of small-scale and distributed generation sources at the same time. Across the world, power systems need to become more effective and efficient, through increased automation and greater deployment of energy efficiency technologies, to ensure that we make the best possible use of our infrastructure and our resources. These innovative technologies hold the key to ensuring we have an affordable, sustainable and secure

electricity supply to meet the growing needs of consumers and businesses around the world today and in the long term.