

FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA
ENERGY EFFICIENCY, PROJECTS AND NEWS



Líder Mundial de Servicios O&M en el Sector Energético

Ingeteam Service es una empresa global que ofrece servicios de operación y mantenimiento en cualquier lugar del mundo bajo un concepto único: **i+c**, innovación para encontrar las mejores soluciones y Compromisos para prestar el mejor servicio.

Con más de
**10 GW mantenidos
en todo el mundo**

La fórmula de la nueva energía **i+c**

www.ingeteam.com

Ingeteam

READY FOR YOUR CHALLENGES

EÓLICA | WIND POWER
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | O&M
MOVILIDAD ELÉCTRICA | E-MOBILITY
EFICIENCIA ENERGÉTICA: HOTELES | ENERGY EFFICIENCY: HOTELS

A RENEWABLE ENERGY POWERHOUSE

UL now delivers an even more extensive portfolio of renewable energy services, through the acquisition of DEWI and AWS Truepower.



We empower trust by providing sound technical advice for renewable energy projects as they evolve from concept to durable operating assets. True to our roots, we remain keenly responsive to the needs of our clients, helping them build projects that reduce humanity's global carbon footprint and generate healthy financial returns.



DEWI



AWS TRUEPOWER



PRESENCIA GLOBAL



PRINCIPALES MERCADOS DE ENERGÍAS RENOVABLES



ENERGÍA EÓLICA



ENERGÍA SOLAR



BATERÍAS Y
ALMACENAMIENTO
DE ENERGÍA



E-MOVILIDAD

SERVICIOS GLOBALES DE ENERGÍAS RENOVABLES:

- Prognosis Energética
- Due Diligence
- Operación
- Mapas y Datos
- Forecasting
- Software
- Certificación
- Inspecciones
- Ensayos
- Integración Red
- Offshore
- Formación
- I+D
- Extensión Vida
- y más ...

El movimiento de 3,2 millones de personas se demuestra andando y en metro, bus, taxi, bicicleta...

Los ciudadanos del área metropolitana
de Barcelona realizan **9,2 millones**
de desplazamientos diarios,
de los que el 71%
son en modos de
transporte sostenible

Más de
381 millones
de viajes anuales en metro

10.523
licencias
de taxi

282 millones
de viajes anuales
en autobús

Dispone de
1.500 km
de vías para bicicletas

Más de
5,5 millones de viajes
anuales en bus nocturno

AMB, una institución de referencia en la gestión de la movilidad

Cada día, los 3,2 millones de habitantes del **área metropolitana de Barcelona** se mueven dentro de su población o entre los 36 municipios que la forman. AMB gestiona y planifica el transporte público, además de fomentar su uso y el de la bicicleta.

Estas competencias hacen que seamos especialistas en la definición de modelos de gestión, así como responsables de infraestructuras viarias y de las complejas redes de transporte urbano e interurbano. Porque el movimiento se demuestra andando, y también de muchas más formas.



7 EDITORIAL

8 EN PORTADA | COVER STORY

Ingeteam Service continúa su expansión internacional y consolida su liderazgo en OyM | Ingeteam Service continues its international expansion, consolidating its leadership in O&M

11 NOTICIAS | NEWS

19 ENERGÍAS RENOVABLES. EÓLICA RENEWABLE ENERGIES. WIND POWER

La extensión de vida de parques eólicos, un nuevo reto para el sector en España | **Wind farm life extension: a new challenge for the sector in Spain**

¿Cómo decidir cuál es el mejor escenario de actuación para la extensión de vida de un parque eólico? | **Deciding the best action scenario for wind farm life extension**

El retrofit del SCADA de planta contribuye de forma rápida y sencilla a extender la vida útil de parques eólicos | **Plant SCADA retrofitting quickly and simply helps extend wind farm service life**

El camino a seguir del equipamiento eólico usado | **The way forward for used wind power equipment**

Importancia de la dinámica de los fondeos en el diseño de aerogeneradores marinos flotantes | **The importance of mooring dynamics in the design of offshore floating wind turbines**

Nuevo aerogenerador de 4 MW para zonas de vientos bajos | **New 4 MW wind turbine for light wind sites**

Uruguay, productor y exportador de energía eólica y servicios | **Uruguay, producer and exporter of wind power and services**

47 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | O&M

Inspección y mantenimiento de aerogeneradores con drones | **Drone inspection and maintenance of wind turbines**

Diversificación e internacionalización, las claves del éxito de las ISP del sector renovable | **Diversification and internationalisation: keys to the success of ISPs in the renewable sector**

¿Cómo los sistemas de gestión de activos conectados pueden simplificar las estrategias de mantenimiento predictivo y la gestión de riesgos? | **How connected asset management systems simplify predictive maintenance and risk management strategies**

Cámaras termográficas para detectar incendios de forma precoz | **Thermal imaging cameras for early fire detection**

63 MOVILIDAD SOSTENIBLE | SUSTAINABLE MOBILITY

Los vehículos eléctricos acelerarán hasta llegar al 54% de las ventas de automóviles nuevos en 2040 | **Electric vehicles to accelerate to 54% of new car sales by 2040**

El vehículo eléctrico, clave en la transformación tecnológica, industrial y energética | **The electric vehicle, a key component in the technological, industrial and energy transformation**

La inversión para el desarrollo de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos podría elevarse a 80.000 M\$ hasta finales de 2025 | **More than US\$80 billion expected to be spent on global EV infrastructure by the end of 2025**

Electrolineras en la metrópolis Barcelona | **Charging stations in the Barcelona metropolis**

Sistemas de balanceo de potencia para redes de recarga | **Load balancing systems for charging networks**

La recarga por inducción magnética sigue ganando peso en Europa | **Magnetic induction charging continues to grow in Europe**

El vehículo eléctrico y la gestión de recarga | **The electric vehicle and charge management**

Materiales de gestión térmica para desarrollar paquetes de baterías de última generación | **Thermal management materials for developing state-of-the-art battery packs**

Los corredores eléctricos de recarga dinámica, una solución posible pero no garantizada | **Dynamic charging e-corridors, a possible, but not guaranteed, solution**

Ingeniería especialista en proyectos aplicados a la movilidad eléctrica | **Specialist engineering for e-mobility projects**

101 ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA | ENERGY STORAGE

Uso del software para modelar el rendimiento de por vida de las baterías | **Using software to model a battery's lifetime performance**

105 EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. HOTELES ENERGY EFFICIENCY. HOTELS

Estado de la sostenibilidad en el sector turístico español | **The status of sustainability in Spain's tourism sector**

ACV una firma pionera en la producción eficiente de ACS | **ACV, pioneering efficient DHW production**

Las soluciones de eficiencia energética ayudan a crecer al sector hotelero | **Energy efficient solutions help the hotel sector grow**

Máximo control y monitorización remota para instalaciones de VRF | **Maximum control and remote monitoring for VRF installations**

Domótica plug&play, más fácil e inteligente: conectar y funcionar | **Smarter and simpler, plug+play home automation**

Telegestión energética para hoteles | **Remote energy management for hotels**

PRÓXIMO NÚMERO | NEXT ISSUE

NÚMERO 44 OCTUBRE 2017 | ISSUE 44 OCTOBER 2017

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Ayuntamientos / Residencial / Instalaciones Industriales
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. City Councils/Residential / Industrial Installations

ILUMINACIÓN EFICIENTE | **EFFICIENT LIGHTING**

ENERGÍAS RENOVABLES. Termosolar / Geotermia
RENEWABLE ENERGIES. CSP / Geothermal

EL GAS NATURAL Y SUS APLICACIONES: Generación flexible a gas: CCC. Grupos electrógenos
NATURAL GAS & ITS APPLICATIONS: Flexible generation with natural gas. CCPP. Gensets

COGENERACIÓN | **CHP**

DISTRIBUCIÓN ESPECIAL EN:
SPECIAL DISTRIBUTION AT:

EAGC- European Autumn Gas Conference (Italy, 6-8/11)
Smart City Expo World Congress (España, 14-16/11)
PowerGen International (EE.UU., 5-7/12)
World Efficiency Solutions (France, 12-14/12)
Energy Mexico 2018 (Mexico, 30/11-2/12)

Mexico WindPower



28 de Febrero /
1º de Marzo, 2018

Centro Citibanamex,
Ciudad de México

EXHIBITION & CONGRESS

- Con el viento a favor -

7^a

Edición 

Mexico WindPower 2018 se consolida como el Congreso y Exposición más importante de la industria de energía eólica en el país.

Es el único evento organizado por el Consejo Global de Energía Eólica (GWEC por sus siglas en inglés) y la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), en conjunto con E. J. Krause de México.



1,570 aerogeneradores operando en México



5,100 millones de dólares es la inversión que se ha realizado desde el año 2004 en el país para el desarrollo de proyectos eólicos



40% de la meta nacional de renovables, dependen de la energía eólica

www.mexicowindpower.com



Organizado por:



Certificado por:



Miembro de:



Sede:



Mayores informes:

Matilde Saldivar Uganda
Subgerente de Ventas
Tel. +52 - 55 - 1087-1650 Ext. 1135
msaldivar@ejkrause.com

BATERÍAS, TECNOLOGÍA CLAVE PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

A medida que las renovables intermitentes crecen hasta niveles sustanciales, los sistemas eléctricos requieren de mayor flexibilidad. Con cuotas muy altas de renovables, es necesario almacenar electricidad durante días, semanas o meses. Al proporcionar estos servicios esenciales, el almacenamiento de electricidad puede impulsar en gran medida la descarbonización de la electricidad y ayudar a transformar el sector energético en su conjunto. Un nuevo informe publicado por IRENA señala que la capacidad mundial de almacenamiento podría triplicarse si los países doblan su cuota de renovables. Esto no parece tan lejano en ciertas regiones del mundo como Europa, basta observar las últimas previsiones hechas públicas por la patronal eólica europea, WindEurope, que indican que con las políticas adecuadas la eólica podría proporcionar el 30% de la demanda de Europa en 2030 y alcanzar un total de 323 GW, lo que significaría más que duplicar la potencia instalada a finales de 2016 (160 GW).

Los sistemas de almacenamiento de electricidad en baterías ofrecen un enorme potencial de desarrollo y de reducción de costes, de acuerdo con este mismo informe. El almacenamiento en baterías en aplicaciones estacionarias está llamado a crecer de los 2 GW instalados en todo el mundo actualmente hasta aproximadamente 175 GW en 2030. Para entonces los costes totales de instalación podrían haber descendido entre un 50% y un 60% (y los costes de las baterías aun más, hasta un 66%), impulsados por la optimización de las instalaciones de fabricación junto con mejores combinaciones y un uso reducido de materiales. Los menores costes de instalación, la mayor vida útil, el mayor número de ciclos y el rendimiento mejorado, reducirán aún más el coste de la electricidad almacenada. El almacenamiento estacionario de electricidad puede conducir directamente a una rápida descarbonización en segmentos clave de uso de energía. En el transporte, la viabilidad de las baterías de almacenamiento de electricidad en vehículos eléctricos está mejorando rápidamente. La tendencia hacia la electrificación de la movilidad también abrirá oportunidades para que los vehículos eléctricos proporcionen servicios V2G, ayudando a alimentar un círculo virtuoso entre la energía renovable y la integración del almacenamiento. Las baterías en los sistemas solares domésticos y en las miniredes aisladas, son también sistemas de descarbonización, que proporcionan claros beneficios socioeconómicos. Energía eólica, vehículos eléctricos y almacenamiento de energía son tres de los temas clave de esta edición de FuturENERGY, de cuya lectura esperamos disfruten nuestros lectores.

BATTERIES, THE TECHNOLOGICAL KEY TO THE ENERGY TRANSITION

As variable renewables grow to substantial levels, electricity systems will require greater flexibility. With very high shares of renewables, electricity will need to be stored over days, weeks or even months. By providing these essential services, electricity storage can drive serious electricity decarbonisation and help transform the entire energy sector. A new report published by IRENA finds that global storage capacity could triple if the share of renewables in the energy system increases two-fold. Some parts of the world, such as Europe, are not far away from achieving this goal, as recent forecasts published by WindEurope, the European wind energy association, show. With the right policies in place, wind could provide 30% of Europe's power by 2030 and reach a total of 323 GW, more than twice the capacity installed at the end of 2016 (160 GW). Battery electricity storage systems offer enormous deployment and cost-reduction potential, according to the IRENA report. Battery storage in stationary applications looks set to grow from only 2 GW worldwide in 2017 to around 175 GW by 2030. By then, total installed costs could fall between 50% and 60% (and battery cell costs by even more, up to 66%), driven by optimising manufacturing facilities, alongside better combinations and a reduced use of materials. Lower installed costs, longer services lives, increased numbers of cycles and improved performance will further drive down the cost of stored electricity.

Stationary electricity storage can directly drive rapid decarbonisation in key segments of energy use. In transport, the viability of battery electricity storage in electric vehicles is improving fast. The trend towards electrified mobility will also open up opportunities for electric vehicles to provide vehicle-to-grid services, helping feed a virtuous circle of renewable energy and storage integration. Batteries in home solar systems and off-grid mini-grids are also decarbonising systems, resulting in clear socio-economic benefits. Wind power, electric vehicles and energy storage are three of the key topics that readers of the current edition of FuturENERGY will be able to enjoy this month.



Esperanza Rico
DIRECTORA

FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA

Número 43 - Septiembre 2017 | Issue 43 - September 2017

Síguenos en | Follow us on:



Directora | Managing Director
Esperanza Rico | erico@futureenergyweb.com

Redactora Jefe | Editor in chief
Puri Ortiz | portiz@futureenergyweb.com

Redactor y Community Manager
Editor & Community Manager
Moisés Menéndez
mmenendez@futureenergyweb.com

Directora Comercial | Sales Manager
Esperanza Rico | erico@futureenergyweb.com

Dpto. Comercial | Sales Dept.
José María Vázquez | jvazquez@futureenergyweb.com

Relaciones Internacionales
International Relations
Javier Riello | jriello@futureenergyweb.com

DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH
Graciela Ortiz Mariscal
gortiz@futureenergyweb.com.mx
Celular: (52) 1 55 43 48 51 52

CONSEJO ASESOR | ADVISORY COMMITTEE

Antonio Pérez Palacio
Presidente de ACOGEN
Miguel Armesto
Presidente de ADHAC
Arturo Pérez de Lucía
Director Gerente de AEDIVE
Iñigo Vázquez García
Presidente de AEMER
Eduardo Sánchez Tomé
Presidente de AMI
Elena González
Gerente de ANESE
José Miguel Villarig
Presidente de APPA
Fernando Sánchez Sudón
Director Técnico-Científico de CENER
Ramón Gavela
Director General Adjunto y Director del Departamento de Energía del CIEMAT
Cristina de la Puente
Vicepresidenta de Transferencia e Internalización del CSIC
Fernando Ferrando Vitales
Secretario del Patronato de la FUNDACIÓN RENOVABLES
Luis Crespo
Secretario General de PROTERMOSOLAR y Presidente de ESTELA
José Donoso
Director General de UNEF

Edita | Published by: Saguena, S.L.
Zorzal, 1C, bajo C - 28019 Madrid (Spain)
T: +34 91 472 32 30 / +34 91 471 92 25
www.futureenergyweb.es

Traducción | Translation: Sophie Hughes-Hallett
info@futureenergyweb.com

Diseño y Producción | Design & Production:
Diseñopar Publicidad S.L.U.

Impresión | Printing: Grafoprint

Depósito Legal / Legal Deposit: M-15914-2013
ISSN: 2340-261X

Otras publicaciones | Other publications
FuturENVIRO

© Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y escrita del editor. Los artículos firmados (imágenes incluidas) son de exclusiva responsabilidad del autor, sin que FuturENERGY comparta necesariamente las opiniones vertidas en los mismos.

© Partial or total reproduction by any means without previous written authorisation by the Publisher is forbidden. Signed articles (including pictures) are their respective authors' exclusive responsibility. FuturENERGY does not necessarily agree with the opinions included in them.

INGETEAM SERVICE CONTINÚA SU EXPANSIÓN INTERNACIONAL Y CONSOLIDA SU LIDERAZGO EN O&M

INGETEAM HA ABIERTO DOS NUEVAS FILIALES EN HONDURAS Y BULGARIA, AMPLIANDO ASÍ SU PRESENCIA GLOBAL A UN TOTAL DE 22 PAÍSES. AMBAS FILIALES ESTÁN ORIENTADAS AL SECTOR DE ENERGÍAS RENOVABLES, CONCRETAMENTE SOLAR Y FOTOVOLTAICA. EN HONDURAS YA HAY PERSONAL LOCAL TRABAJANDO EN DIFERENTES LOCALIZACIONES Y EN BULGARIA SE REALIZAN LABORES DE MANTENIMIENTO EN LA MAYOR PLANTA FOTOVOLTAICA DEL PAÍS.

La empresa desembarca en el mercado hondureño con proyectos en el sector de las energías renovables, principalmente para el sector fotovoltaico, y se convierte en el principal proveedor de servicios de O&M en Latinoamérica, donde mantiene 2,5 GW. Ingeteam está presente en el país mediante el mantenimiento de plantas fotovoltaicas que suman un total de 82 MW lo que representan un 20% de la potencia fotovoltaica total instalada en el país.

Honduras está apostando fuertemente por las energías renovables, con una política de incentivos aprobada en 2013 mediante la Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables. Esto ha supuesto un gran crecimiento de la energía renovable instalada durante este período. Actualmente la mitad de la potencia instalada en el país es de origen renovable.

En Bulgaria, Ingeteam está presente en el mercado eólico realizando el mantenimiento de tres parques eólicos que suman 90 MW, y en el mercado fotovoltaico, en el que realiza el mantenimiento de una planta fotovoltaica de 60 MW, la más grande de Bulgaria. El mercado renovable búlgaro es un mercado maduro y estable, que facilita la entrada en el país de empresas de servicios de O&M como Ingeteam.

Líder mundial en prestación de servicios de O&M

La compañía ha registrado un nuevo record anual en potencia mantenida, superando los 10 GW. Esto hace que en la actualidad, Ingeteam Service consolide su posición como ISP (Independent Service Provider) líder mundial en prestación de servicios de O&M en plantas de generación de energía.

Herramienta para reducir riesgos y costes en O&M de parques eólicos marinos

Ingeteam está desarrollando una nueva herramienta informática que permitirá calcular las estrategias de O&M óptimas y reducir la incertidumbre de costes durante la operación de parques eólicos marinos, abriendo así nuevas oportunidades de mercado. El proyecto, denominado Poseidom, cuenta con un presupuesto total de 643.703 € financiados por el MINECO dentro del programa Retos-Colaboración 2016.

Los parques eólicos marinos suponen a día de hoy un alto riesgo para los inversores, debido a que los márgenes son pequeños y a que todavía dependen de subvenciones. Además, la producción depende de la

INGETEAM SERVICE CONTINUES ITS INTERNATIONAL EXPANSION, CONSOLIDATING ITS LEADERSHIP IN O&M

INGETEAM HAS OPENED TWO NEW SUBSIDIARIES IN HONDURAS AND BULGARIA, THEREBY INCREASING ITS GLOBAL PRESENCE TO A TOTAL OF 22 COUNTRIES. BOTH SUBSIDIARIES ARE GEARED TO THE RENEWABLE ENERGY SECTOR, SPECIFICALLY SOLAR AND PV ENERGY. IN HONDURAS, LOCAL PERSONNEL ARE ALREADY WORKING AT A NUMBER OF SITES WHILE IN BULGARIA, MAINTENANCE WORK IS BEING PERFORMED AT THE COUNTRY'S LARGEST PV PLANT.

Ingeteam

Ingeteam Service S.A.
C/ Foment, 2 - Pol. Ind. Pont Reixat
Parque Científico y Tecnológico
Pº de la Innovación, 3
02006 Albacete - Spain
service@ingeteam.com
www.ingeteam.com

The company first entered the Honduran market with projects for the renewables sector, primarily for the PV sector, to become the leading provider of O&M services in Latin America, where it has maintenance contracts for 2.5 GW. Ingeteam's presence in the country is thanks to the maintenance of PV plants totalling 82 MW that account for 20% of the country's total installed PV capacity.

Honduras is firmly committed to renewable energy with an incentive policy approved in 2013 via the Law on the Promotion of Electric Power Generation from Renewable Resources. This has involved a high level of growth in installed renewable energy during this period. Currently half the country's installed capacity is renewably sourced.

In Bulgaria, Ingeteam is present in the wind power market where it is responsible for the maintenance of three wind farms totalling 90 MW; while in the PV market, it maintains the country's largest PV plant with 60 MW. The Bulgarian renewables market is mature and stable, which facilitates the entry into the country of O&M services companies such as Ingeteam.

Global leader in the provision of O&M services

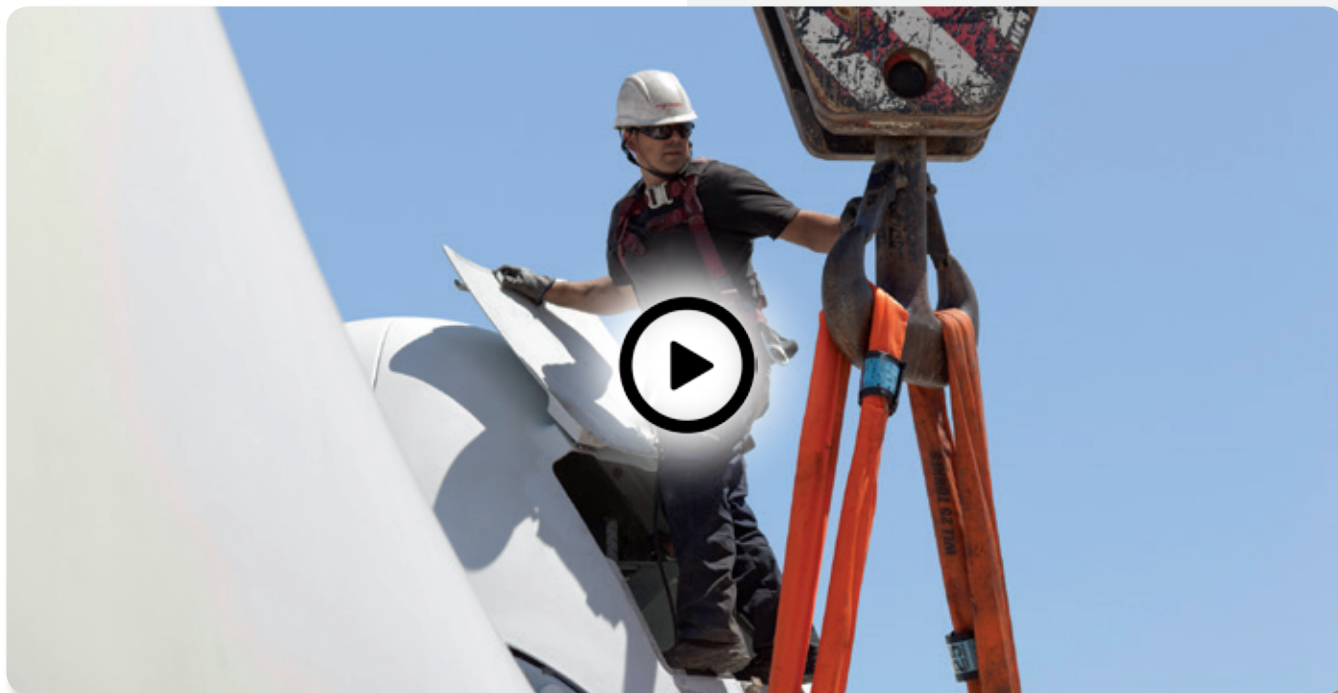
The company has set a new annual record in maintained capacity, passing the 10 GW mark. This means that, at present, Ingeteam Service has strengthened its position as an Independent Service Provider (ISP) and global leader in the provision of O&M services for power generation plants.

Tool to reduce O&M risks and costs for offshore wind farms

Ingeteam is developing a new IT tool that allows optimal O&M strategies to be calculated, reducing costs uncertainty during the operation of offshore wind farms and opening up new market opportunities as a result. The Poseidom project benefits from a total budget of €643,703 and is financed by the MINECO as part of the 2016 Challenges-Collaboration programme.

Today offshore wind farms represent a high risk for investors due to their small margins and continued dependence on subsidies. Moreover, production is reliant on the eventual wind speed,





eventual velocidad del viento, y la OyM de que las condiciones del mar permitan el acceso a los aerogeneradores. A modo de ejemplo, el coste base diario de un barco que tiene que trasladar a 12 técnicos hasta una turbina navegando con olas de hasta 2 m es superior a 6.000 €. En este tipo de situaciones, el orden de magnitud cambia cuando se transportan materiales o se realizan grandes correctivos. En el caso de un barco tipo *jack-up*, el coste de movilización está en torno a los 800.000 € y la tarifa diaria puede ser de unos 140.000 €, según datos del proyecto europeo Leanwind.

Actualmente, se trabaja en nuevos conceptos de barcos de servicio y de construcción que permitan reducir los costes. En cualquier caso, los datos varían enormemente en función del tipo de contrato, de la ubicación del parque con respecto al puerto, de la disponibilidad de barcos o de la estación del año. Por todo ello, el mantenimiento predictivo junto a la optimización logística son claves para reducir el OPEX y, por tanto, el precio de la energía (LCOE) generada por los parques eólicos marinos.

Durante 2016, la industria eólica marina instaló 1.558 MW nuevos en Europa, alcanzando una potencia total acumulada de 12.631 MW. Los costes asociados a las actividades de OyM de parques marinos suponen hasta un 25% de los costes totales.

El éxito del proyecto Poseidom permitirá la optimización y mejora de las estrategias y equipos para conseguir un considerable ahorro de costes.

En colaboración con el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) y la empresa de energías marinas EnerOcean, Ingeteam busca reducir los riesgos operativos y financieros asociados a los parques eólicos marinos. Para ello, el proyecto Poseidom desarrollará una innovadora herramienta de soporte a la decisión con las siguientes capacidades:

- Análisis de las condiciones meteo-oceánicas en parques eólicos marinos.
- Análisis de la transportabilidad al parque mediante medios marinos.
- Análisis de la transferencia segura entre buque y plataforma.
- Comparativa de accesibilidad a parques y transferencia de personal técnico entre los distintos tipos de plataformas, tanto fijas como flotantes.
- Identificación de nichos de mercado mediante un atlas de OyM.

while O&M depends on sea conditions permitting access to the wind turbines. For example, the daily base cost of a vessel that has to transfer 12 technicians to a turbine, navigating through waves of up to 2 metres, can exceed €6,000. In such situations, the order of magnitude is multiplied when materials are transported or major corrective action is required. In the case of a jack-up type vessel, the mobilisation cost is around €800,000 with the daily rate standing at some €140,000, according to data from Europe's Leanwind project.

New concepts for service and construction vessels that will reduce costs are currently being researched. However, the data varies enormously depending on the type of contract, the wind farm location as opposed to the port, vessel availability and the time of year. As such, predictive maintenance alongside logistic optimisation are key to reducing OPEX (operational expenditure) and therefore the levelised cost of energy (LCOE) generated by offshore wind farms.

During 2016, the offshore wind power industry installed 1,558 MW in new turbines in Europe, achieving a total cumulative capacity of 12,631 MW. The costs associated with offshore wind farm O&M activities are estimated to account for up to 25% of total costs.

The success of the Poseidom project will optimise and improve strategies and equipment to achieve a considerable costs saving.

In collaboration with the Environmental Hydraulics Institute of the Universidad de Cantabria (IH Cantabria) and the marine energy company EnerOcean, Ingeteam seeks to reduce the operational and financial risks associated with offshore wind farms. For this, the Poseidom project will develop an innovative decision support tool that will have the following capabilities:

- Analysis of ocean weather conditions at offshore wind farms.
- Analysis of sea transport to the farm.
- Analysis of safe transfer between vessel and platform.
- Comparison of accessibility to farms and transfer of technical personnel between different types of fixed and floating platforms.
- Identification of niche markets via an O&M atlas.

EAGC

6-8 NOV 2017

THE MILAN MARRIOTT
HOTEL, ITALY



Presented by
Gastech

Supported by



SUPPORTING A NEW APPROACH FOR THE GAS INDUSTRY

EAGC has always been about gas issues for gas players, yet in the face of competition from a growing renewables sector and stubborn coal and nuclear energy production, the industry must look to position itself to survive and thrive over the mid to long term. These issues will be discussed at EAGC 2017 along with other pressing issues such as European production decline, international LNG and piped gas from Eastern Europe and the Mediterranean.

Speakers Include:



Zvonimir Djerfi
President & CEO
Europe
& North Sea
Baker Hughes,
a GE Company



Sir David King
Partner,
SYSTEMIQ
Former Chief
Scientific Adviser
and Climate Envoy
UK Government



Elena Burmistrova
CEO
Gazprom Export



**Shaikh Mohamed
A. Althani**
Former Minister,
Mohajil Group,
Qatar



Elio Ruggeri
CEO
IGI Poseidon



Paul Corcoran
CFO
Nord Stream 2 AG



Fasluddeen Hadi
CEO
**Petronas Energy
Trading**



Marco Alvera
President/CEO,
**GasNaturally/
Snam**

Why Attend EAGC?

Gain unique market insight from the boardrooms of Europe's energy powerhouses

Hear first-hand from policy makers in Brussels and from capital cities across the continent

Understand how gas and LNG market dynamics will move on a European and global level

Discover what Europe's biggest buyers see as the future for power generation – what will the energy mix be? How does gas fit into the picture vs alternatives?

Learn where the investment opportunities are in the energy and infrastructure space across Europe

To book your place register online at www.theeagc.com/register
or email registrations@dmgevents.com

WWW.THEEAGC.COM

Gold Sponsor



Silver Sponsor



Associate Sponsor



LA EÓLICA PODRÍA PROPORCIONAR EL 30% DE LA ENERGÍA DE EUROPA EN 2030

La energía eólica tiene potencial para proporcionar hasta el 30% de la energía de Europa en 2030, según cifras publicadas recientemente por WindEurope en sus informes *Outlook to 2020 y Scenarios for 2030*. De acuerdo con las proyecciones de WindEurope, Europa podría alcanzar una tasa de instalación promedio de 12,6 GW/año hasta 2020. Esto llevaría a Europa a un total de 204 GW en 2020, la eólica marina representará la cuarta parte de las instalaciones. Para esta fecha la eólica sería la mayor energía renovable de Europa, superando a la hidroeléctrica y suministrando el 16,5% de la demanda de electricidad de Europa.

Con una cuarta parte del mercado mundial en el próximo período de cuatro años, la UE podría atraer más instalaciones que EE.UU. e India, aunque significativamente menos que China. Es probable que este crecimiento se concentre sólo en seis países (Alemania, Reino Unido, Francia, España, Holanda y Bélgica), que podrían acoger las tres cuartas partes de las instalaciones, mientras que Europa Central y Oriental están rezagadas.

El informe *Scenarios for 2030* ilustra que la energía eólica todavía tiene un enorme potencial de crecimiento. El Escenario *Central* muestra que la eólica podría alcanzar un total de 323 GW, 253 GW en tierra y 70 GW en el mar. Esto incluiría también la repotenciación o ampliación de vida de aproximadamente la mitad de la potencia eólica existente en la UE, que va a llegar al final de su vida útil antes de 2030. Esto significaría más que duplicar la potencia instalada a finales de 2016 (160 GW). Con esta potencia la eólica podría producir 888 TWh de electricidad, equivalente al 30% de la demanda de la UE.

Alemania, Francia y Reino Unido tendrían la mayor potencia instalada, con 85 GW, 43 GW y 38 GW respectivamente. Francia adelantaría a Reino Unido y España para colocarse en segundo lugar, gracias a las políticas que está poniendo en marcha el nuevo gobierno. Mientras tanto, Dinamarca, Irlanda, Estonia y Holanda formarían un club exclusivo de países que abastecen más del 50% de su electricidad mediante eólica en 2030.

Este crecimiento significaría 382 t de emisiones de CO₂ evitadas anualmente y desbloquearía 239.000 M€ de inversión en el período 2017-2030, lo que permitiría a la industria eólica apoyar 569.000 empleos europeos para 2030. También evitaría la importación de 13.200 M€ de combustibles fósiles al año.

Llegar a este hito será posible con las políticas correctas y cambios significativos en el sistema energético, como mayor seguridad en la estabilidad de los ingresos a largo plazo, avances significativos en la integración de renovables variables, incluyendo la construcción de redes e interconexiones; y compromisos políticos claros en materia de electrificación.

El Escenario *High* de WindEurope supone lograr un objetivo del 35% de energía renovable en la UE. Así, en 2030 habría instalados en la UE 397 GW de potencia eólica, 298,5 GW en tierra y 99 GW en el mar. Esto supondría un 23% más de potencia que en el Escenario *Central* y dos veces y media más que actualmente.

En el Escenario *Low*, habría 256,4 GW de potencia eólica en 2030, 207 GW en tierra y 49 GW en el mar, produciendo el 21,6% de la demanda de energía de la UE en 2030. Eso es un 20% menos de capacidad que en el Escenario *Central*.

WIND COULD PROVIDE 30% OF EUROPE'S POWER BY 2030

Wind energy has the potential to provide up to 30% of Europe's power by 2030 according to figures recently published by WindEurope in its Outlook to 2020 and Scenarios for 2030 reports. According to WindEurope's projections, Europe could achieve an average installation rate of 12.6 GW/year up to 2020. This would take Europe to a total of 204 GW by 2020, with offshore representing 24% of installations. By this date wind would be Europe's largest renewable energy source, surpassing hydro and providing 16.5% of Europe's electricity demand.

With a quarter of the global market in the next four-year period, the EU could attract more installations than the US and India, but significantly less than China. This growth is likely to be concentrated in just six countries (Germany, the UK, France, Spain, the Netherlands and Belgium), accounting for three-quarters of installations, with Central and Eastern Europe lagging well behind.

The Scenarios for 2030 report illustrates that wind energy still has enormous growth potential. The Central Scenario shows that wind could reach a total of 323 GW, with 253 GW onshore and 70 GW offshore. This would also include the repowering or life extension of roughly half of the EU's existing wind capacity that is going to reach the end of its service life before 2030. That would more than double the capacity installed at the end of 2016 (160 GW). With this capacity, wind energy would produce 888 TWh of electricity, equivalent to 30% of the EU's power demand.

Germany, France and the UK would have the most installed capacity, at 85 GW, 43 GW and 38 GW respectively. France would overtake the UK and Spain to second place thanks to the policies being put in place by the new government. Meanwhile Denmark, Ireland, Estonia and the Netherlands would form an exclusive club of countries sourcing more than 50% of their electricity from wind by 2030.

This growth would mean 382 tonnes of avoided CO₂ emissions annually and unlock €239bn in investment from 2017-2030, enabling the wind industry to support 569,000 European jobs by 2030. It would also avoid the import of €13.2bn worth of fossil fuels every year.

Reaching this milestone will be possible if the right policies are in place and significant changes to the energy system are made. This includes greater certainty on long-term revenue stability; significant progress on the system integration of variable renewables including the build-out of grids and interconnectors; and clear policy commitments on electrification.

WindEurope's High Scenario assumes favourable market and policy conditions including the achievement of a 35% EU renewable energy target. In this scenario, 397 GW of wind energy capacity would be installed in the EU by 2030, 298.5 GW onshore and 99 GW offshore. This would be 23% more capacity than in the Central Scenario and two and a half times more than that currently installed in the EU.

In the Low Scenario, there would be 256.4 GW of wind capacity in 2030, 207 GW onshore and 49 GW offshore, producing 21.6% of the EU's power demand in 2030 - 20% less capacity than in the Central Scenario.



ENERGY MEXICO 2018

OIL GAS POWER
EXPO & CONGRESS

30 DE ENERO
AL 1 FEBRERO

CENTRO CITIBANAMEX,
CIUDAD DE MÉXICO

EL PRINCIPAL EVENTO DEL NUEVO
SECTOR DE ENERGÍA EN MÉXICO

¡PARTICIPE!

Congreso sin paralelo en el país para obtener una visión global del mercado energético mundial y su relación con el mercado nacional.

Agende su visita al evento internacional que reúne a todos los sectores de la industria energética: petróleo, gas, electricidad y renovables.

3^a
EDICIÓN

Conozca las opciones de participación en piso de exposición.

¡Contrate su espacio!

Registro en línea SIN COSTO para visitar la exposición:
www.energymexico.mx

Informes y costos del Congreso:

T. +52 (55) 1087.1650 Ext. 1109 / conferencias@ejkrause.com

Síguenos en:



Energy Mexico

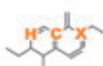


@Energy_Mex



Energy Mexico

Organizado por:



Apoyado por:



Certificado por:



Mayores informes:

Laura Barrera
Directora de Evento
Tel. +52 (55) 1087 1650 Ext. 1185
laura.barrera@ejkrause.com

Rocío Castillo
Dirección de información
Tel. +52 (55) 5280 2023
rcastillo@hcx.mx

Edna Villegas Rojas
ST EnergeA
Tel. +52 (55) 5550 8995
Cel. +521 (55) 5419 7688
evr@mbdstructura.com.mx

MULTINACIONALES LANZAN PROGRAMA PARA ACELERAR EL CAMBIO A LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

The Climate Group ha lanzando una nueva campaña de negocios diseñada para acelerar la adopción de los vehículos eléctricos y su infraestructura de recarga, el lanzamiento se produjo en el marco del evento Climate Week NYC en Nueva York, que reunió a líderes empresariales y gubernamentales. Baidu, Deutsche Post DHL Group, Heathrow Airport, HP Inc., IKEA Group, LeasePlan, METRO AG, PG&E, Unilever y Vattenfall son los 10 primeros miembros de EV100, la única iniciativa de este tipo para fomentar los compromisos empresariales mundiales con el transporte eléctrico, cuyos miembros cambiarán sus grandes flotas de vehículos diesel/gasolina a flotas de vehículos eléctricos y/o instalarán infraestructuras de recarga de baterías eléctricas para 2030.

EV100 se lanza en un momento en que el sector del transporte es el contribuyente al cambio climático que más rápidamente crece en todo el mundo, y las empresas poseen una parte significativa de todos los vehículos registrados en las carreteras. EV100 se basará en el liderazgo empresarial para acelerar el cambio al transporte eléctrico y ayudar a hacer de los vehículos eléctricos “la nueva normalidad” para 2030.

EV100 utilizará el poder adquisitivo global colectivo de las empresas e influirá en los empleados y clientes, para crear demanda y reducir costes. Los miembros ven la lógica de negocios en liderar una transición más rápida y abordar los problemas locales de calidad del aire en sus mercados, y están lanzando un desafío competitivo a la industria automotriz para entregar más vehículos eléctricos, más pronto y a un menor coste.

Juntos, los miembros de EV100 enviarán una fuerte señal de mercado de que existe una demanda masiva de vehículos eléctricos para 2030 o antes, muy por delante de las previsiones actuales para la implantación global. Al establecer sus futuros requisitos de compra de vehículos eléctricos en una ambiciosa escala temporal, estos grandes compradores pueden impulsar el despliegue en masa, reducir los costes y hacer que los vehículos eléctricos sean asequibles para todos en todo el mundo más rápidamente. Las empresas que se unen a EV100 se comprometen públicamente a acelerar la adopción del vehículo eléctrico en una o más de las siguientes cuatro áreas de compromiso para 2030:

Transición del uso de vehículos a vehículos eléctricos

1. Integrar los vehículos eléctricos directamente en las flotas corporativas, ya sean en propiedad o arrendadas:
 - 100% de los vehículos de hasta 3,5 t eléctricos.
 - 50% de vehículos entre 3,5 y 7,5 t eléctricos.
2. Exigir requisitos en contratos de servicio para uso de vehículos eléctricos:
 - Alquiler diario.
 - Proveedores de taxis contratados.
 - Auto compartido.

Instalación de una infraestructura de recarga adecuada

3. Apoyar al personal para que utilice vehículos eléctricos (mediante la instalación de una infraestructura de recarga en el lugar de trabajo):
 - Conjunto adecuado de infraestructuras de recarga instaladas en todos los locales pertinentes.
 - Programa dedicado de información y sensibilización / planes de incentivos adecuados para promover el uso de vehículos eléctricos y reducir los costes de cambio a un vehículo eléctrico.
4. Apoyo a la implementación de vehículos eléctricos por los clientes (mediante la instalación de la infraestructura de recarga del cliente):
 - Conjunto adecuado de infraestructuras de recarga instaladas en todos los locales pertinentes.
 - Programa dedicado de participación del cliente para promover el uso del vehículo eléctrico.

MULTINATIONALS LAUNCH PROGRAMME TO SPEED UP THE SWITCH TO EVs

A new business campaign designed to fast-track the uptake of electric vehicles (EVs) and infrastructure was launched by The Climate Group at a unique event in New York, as business and government leaders gathered at Climate Week NYC. Baidu, Deutsche Post DHL Group, Heathrow Airport, HP Inc., IKEA Group, LeasePlan, METRO AG, PG&E, Unilever, Vattenfall are the first 10 members of EV100, the only initiative of its kind to encourage global business commitments on electric transport, with members swapping their large diesel/petrol vehicle fleets to electric vehicle fleets and/or installing electric battery charging infrastructures by 2030.

EV100 is being launched at a time when the transport sector is the fastest growing global contributor to climate change, with businesses owning a significant portion of all registered vehicles on the roads. EV100 will draw on business leadership to accelerate the shift to electric transport and help to make EVs “the new normal” by 2030.

EV100 will use companies’ collective global buying power and influence on employees and customers to build demand and cut costs. The members see the business logic in leading a faster transition and addressing local air quality issues in their markets. They are setting a competitive challenge to the auto industry to deliver more EVs, sooner and at lower cost.

Together, EV100 members will send a strong market signal that there is mass demand for EVs by 2030 or before, well ahead of current forecasts for global uptake. By setting out their future EV purchasing requirements on an ambitious timescale, these big purchasers can drive mass roll-out, reduce costs and make electric cars more rapidly affordable for everyone around the world.

Companies joining EV100 make a public commitment to fast-track EV uptake in one or more of the following four commitment areas by 2030:

Transitioning vehicle use to EVs

1. Integrating EVs directly into owned or leased corporate fleets:
 - 100% of vehicles up to 3.5 tonnes to be electric.
 - 50% of vehicles between 3.5 tonnes and 7.5 tonnes to be electric.
2. Placing requirements in service contracts for EV usage:
 - Daily rental.
 - Contracted taxi providers.
 - Car sharing.

Installing an adequate charging infrastructure

3. Supporting staff to use EVs (by installing a workplace charging infrastructure):
 - Appropriate set of charging infrastructures installed at all relevant premises.
 - Dedicated information and awareness programme / appropriate incentive schemes to promote EV usage and reduce the cost of switching to an electric vehicle.
4. Supporting EV uptake by customers (by installing a customer charging infrastructure):
 - Appropriate set of charging infrastructures installed at all relevant premises.
 - Dedicated customer engagement programme to promote EV usage.

UN FIRME 3T SUGIERE QUE LA INVERSIÓN MUNDIAL EN ENERGÍA LIMPIA EN 2017 PODRÍA EXCEDER LIGERAMENTE AL TOTAL DE 2016

Siete enormes proyectos eólicos, valorados entre 600 M\$ y 4.500 M\$, y repartidos en EE.UU., México, Reino Unido, China y Australia, ayudaron a la inversión global en energías limpias a crecer un 40% en el tercer trimestre (3T) de 2017 en comparación con el año anterior. Los últimos datos autorizados de la base de datos de acuerdos y proyectos de Bloomberg New Energy Finance (BNEF) muestran que en el mundo se invirtieron 66.900 M\$ en energía limpia (energía renovable excluyendo grandes proyectos hidroeléctricos de más de 50 MW, más tecnologías energéticas inteligentes tales como redes inteligentes, almacenamiento en baterías y vehículos eléctricos) en el 3T de 2017, superando los 64.900 M\$ del 2T de este año y los 47.800 M\$ del 3T de 2016. Los números del trimestre julio-septiembre indican que la inversión en 2017 hasta la fecha está marchando un 2% por encima que en el mismo periodo del pasado año, y sugieren que el total anual podría terminar próximo o un poco por encima de la cifra de 2016, 287.500 M\$. Sin embargo, parece poco probable que 2017 llegue a batir el record de 2015, 348.500 M\$.

El movimiento destacado del 3T de 2017 fueron los 4.500 M\$ invertidos por American Electric Power (AEP) en el proyecto de Invenergy de 2 GW Wind Catcher, en el Oklahoma Panhandle. Proyecto para ser completado en 2020, que contará con 800 aerogeneradores, conectados a centros de población a través de una línea de alta tensión de 350 millas. AEP todavía necesita asegurar algunas aprobaciones regulatorias, pero la construcción ha comenzado y BNEF está tratando el proyecto como financiado. Las otras transacciones de financiación de activos más importantes del trimestre fueron la decisión de Dong Energy (que está cambiando su nombre a Ørsted) de continuar con el parque eólico marino de 1,4 GW Hornsea 2 en el Mar del Norte de Reino Unido, con un valor estimado de 3.700 M\$, que será completado en 2022-2023; y la financiación de Northland Power para el complejo Deutsche Bucht de 252 MW en aguas alemanas, por 1.600 M\$.

Después de éstos se encuentran dos parques eólicos marinos de China (Guohua Dongtai y Zhoushan Putuo) que totalizan 552 MW y un coste estimado de 2.100 M\$; el parque eólico Zuma Reynosa III en México, con 424 MW y una inversión estimada de 657 M\$; y el proyecto eólico marino de 450 MW Coopers Gap en Queensland, Australia, por 631 M\$. La mayor financiación para proyectos solares fueron los aproximadamente 460 M\$ para la planta fotovoltaica California Flats de 381 MW de First Solar en EE.UU. Al clasificar las cifras del 3T de 2017 por tipo de inversión, la financiación de activos de proyectos de energía renovable a escala de servicios públicos, como los anteriores, aumentó un 72% respecto al mismo trimestre del año pasado, alcanzando 54.300 M\$. La inversión en proyectos de pequeña escala (sistemas solares de menos de 1 MW) ascendió a 10.800 M\$ en el último trimestre, un 9% más.

Las otras dos áreas de inversión que BNEF rastrea trimestralmente son el capital de riesgo y la inversión de capital privado en empresas especializadas en energía limpia, así como la captación de capital en los mercados públicos por parte de empresas cotizadas. Ambas áreas experimentaron una actividad moderada en el 3T. Las dos primeras representaron solo 662 M\$, un 79% menos que en el mismo periodo del año anterior. El 3T de 2017 fue el trimestre más débil para este tipo de inversión desde 2005. El único acuerdo que batió la cifra de 100 M\$ fue una ronda de capital de expansión de 109 M\$ para el promotor indio de proyectos solares Clean Max Enviro Energy Solutions. La inversión de los mercados públicos también se moderó, un 63% interanual hasta 1.400 M\$, su menor trimestre desde el 1T de 2016. Los mayores aumentos de capital fueron realizados por la compañía china Beijing Shouhang Resources Saving para financiar su actividad en generación solar térmica. Y una oferta pública inicial de 314 M\$ de Greencoat Renewables, una compañía de inversión con sede en Dublín, que tiene como objetivo a proyectos eólicos en operación en Irlanda y el resto de la zona del euro.

FIRM Q3 SUGGESTS GLOBAL CLEAN ENERGY INVESTMENT FOR THE WHOLE OF 2017 MAY SLIGHTLY EXCEED 2016'S TOTAL

Seven giant wind projects, each costing between US\$600m and US\$4.5bn, and spread between the US, Mexico, the UK, Germany, China and Australia, helped global clean energy investment jump 40% YoY in the third quarter of 2017. The latest authoritative figures from the Bloomberg New Energy Finance database of deals and projects show that the world invested US\$66.9bn in clean energy (renewable energy excluding large hydro-electric projects of more than 50 MW; plus energy smart technologies such as smart grid, battery storage and electric vehicles) in Q3 2017, up from US\$64.9bn the second quarter of this year and US\$47.8bn in Q3 2016. The numbers for Q3 mean that investment in 2017 to date is running 2% above that in the same period of last year, suggesting that the annual total is likely to finish up close to, or just ahead of, 2016's figure of US\$287.5bn. However 2017 looks highly unlikely to beat the record US\$348.5bn reached in 2015.

The stand-out move of Q3 2017 was American Electric Power investing US\$4.5bn in Invenergy's 2 GW Wind Catcher project in the Oklahoma Panhandle. Due to be completed by 2020, the project will have 800 wind turbines, connected to population centres via a 350-mile high-voltage power line. AEP still needs to secure some regulatory approvals, but construction has started and BNEF is treating the project as financed. The other top asset finance transactions of the quarter were Dong Energy's (that is changing its name to Ørsted) decision to proceed with the 1.4 GW Hornsea 2 offshore wind farm in the UK North Sea, at an estimated US\$3.7bn by the time it is completed in 2022-2023; and Northland Power's financing of the 252 MW Deutsche Bucht array in German waters, at US\$1.6bn.

After those came two Chinese offshore wind farms (Guohua Dongtai and Zhoushan Putuo) totalling 552 MW and an estimated US\$2.1bn; the Zuma Reynosa III onshore wind farm in Mexico, at 424 MW and an estimated US\$657m; and the 450 MW Coopers Gap onshore wind project in Queensland, Australia at US\$631m. The biggest solar project financing was an estimated US\$460m for First Solar's 381 MW California Flats PV park in the US. Breaking the Q3 2017 figures down by type of investment, asset finance of utility-scale renewable energy projects, such as those above, jumped 72% globally compared to the same quarter of last year, reaching US\$54.3bn. Small-scale project investment (solar systems of less than 1 MW) amounted to US\$10.8bn in the latest quarter, up 9%.

The two other areas of investment that BNEF tracks quarterly are venture capital and private equity investment in specialist clean energy companies, as well as equity-raising on public markets by quoted companies in the sector. Both these areas saw subdued activity in Q3. VC/PE funding was only US\$662m in Q3, down 79% from a very strong equivalent period a year earlier. Q3 2017 was the weakest quarter for this type of investment since 2005. The only deal to break three-figure millions was a US\$109m private equity expansion capital round for Indian solar project developer Clean Max Enviro Energy Solutions. Public markets investment was also subdued, down 63% year-on-year at US\$1.4bn, its lowest quarter since Q1 2016. The biggest equity raisings were by Chinese company Beijing Shouhang Resources Saving, to fund activity in solar thermal generation (a US\$675m private placement), and a US\$314m initial public offering by Greencoat Renewables, a Dublin-based investment company targeting operating-stage wind projects in Ireland and the rest of the euro area.

INNOVADORES MÓDULOS PERC BIFACIALES DE DOBLE VIDRIO: ENERGÍA ADICIONAL RENTABLE PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

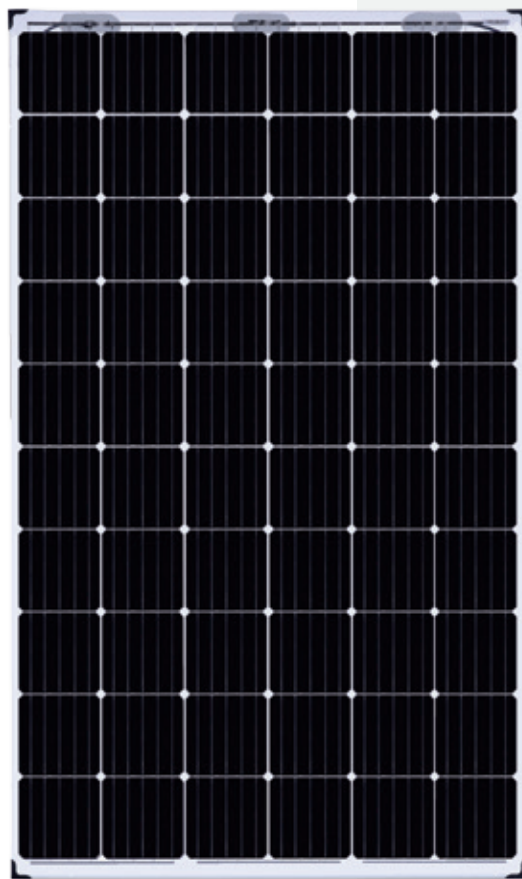
LA IMPLEMENTACIÓN DE UN EMISOR PASIVADO Y UNA CÉLULA TRASERA (PERC, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) CON UN APILAMIENTO Al_2O_3/SiN_x DE PASIVACIÓN DIELÉCTRICA Y CONTACTOS LOCALIZADOS EN LA PARTE TRASERA DE LAS CÉLULAS SOLARES CONVENCIONALES DE SILICIO TIPO P, SE HA CONVERTIDO EN EL ENFOQUE TECNOLÓGICO PREDOMINANTE EN LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA PARA LOGRAR UNA ALTA EFICIENCIA EN LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA DE LAS CÉLULAS SOLARES BASADAS EN OBLEAS DE SILICIO. EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, JA SOLAR ROMPIÓ LA BARRERA DEL 20% DE EFICIENCIA DE CONVERSIÓN PARA LAS CÉLULAS DE SILICIO MONOCRISTALINO TIPO P, INTRODUCIENDO EL PROCESO DE METALIZACIÓN POR SERIGRAFÍA A MEDIADOS DE 2013, COMENZANDO CON LA PRODUCCIÓN EN SERIE DE CÉLULAS Y MÓDULOS PERC A PRINCIPIOS DE 2014.

La adopción a gran escala de la tecnología de células y módulos PERC por parte de la industria se debe principalmente a la compatibilidad de este enfoque con la plataforma de fabricación basada en serigrafía. Sólo requiere una moderada adaptación a las líneas existentes de producción de células, especialmente cuando es necesario abordar preocupaciones sobre los costes de fabricación de células basadas en obleas de silicio. También está impulsada por el rápido progreso en el desarrollo de equipos de deposición de Al_2O_3 de alto rendimiento de aplicación fotovoltaica, ya que las herramientas son más adaptables y asequibles para la industria.

JA Solar ha llevado la tecnología de células PERC un paso más allá, utilizando la excepcional arquitectura PERC para estructurarla en un dispositivo capaz de admitir activamente luz desde su lado frontal (soleado) y su lado trasero (sombreado) en una configuración bifacial. Este enfoque innovador fue reconocido en marzo de 2016 por la Oficina Nacional de Patentes y Marcas Comerciales de China bajo la patente china CN103489934B.

Los productos JA Solar se mejoran aún más en comparación con las células y módulos solares fotovoltaicos basados en obleas de silicio, incluyendo el procesamiento por láser y la serigrafía de células PERC bajo la patente china CN101853899B. Esta innovación ha llevado a la reciente expansión de los productos fotovoltaicos de JA Solar disponibles comercialmente en el mercado mundial, para incluir módulos avanzados de doble vidrio montados con células PERC bifaciales de alto rendimiento en formatos de 60 y 72 células. El suministro de estos módulos PERC bifaciales de doble vidrio (Bi-PERC) comenzó en la primera mitad de 2017.

En general, un módulo bifacial produce más energía que un módulo monofacial de la mis-



INNOVATIVE DOUBLE-GLASS BIFACIAL PERC MODULES: COST EFFECTIVE, ADDITIONAL ENERGY FOR PV SYSTEMS

THE IMPLEMENTATION OF PASSIVATED EMITTER AND REAR CELL (PERC) WITH Al_2O_3/SiN_x DIELECTRIC PASSIVATION STACK AND LOCALISED CONTACTS ON THE REAR SIDE OF MAINSTREAM P-TYPE SI SOLAR CELLS HAS BECOME THE PREVAILING TECHNOLOGICAL APPROACH TO ACHIEVE HIGH-ENERGY CONVERSION EFFICIENCY FOR SI-WAFER BASED SOLAR CELLS IN THE PV INDUSTRY. RECENT YEARS HAVE SEEN JA SOLAR BREAK THROUGH THE 20% CONVERSION-EFFICIENCY BARRIER FOR P-TYPE MONO-SI CELLS, INTRODUCING THE SCREEN-PRINTED METALLISATION PROCESS IN MID-2013 WITH MASS PRODUCTION OF PERC CELLS AND MODULES STARTING IN EARLY 2014.

The large-scale adoption of PERC cell and module technology by the industry is primarily due to the compatibility of this approach with the screen-printed based manufacturing platform. It only requires moderate retrofitting to the existing cell production lines, especially when the concerns over the costs of manufacturing wafer-based Si cells need to be addressed. It is also fuelled by the rapid progress in the development of high-throughput Al_2O_3 deposition equipment for PV application as the tools become more adaptive and affordable for the industry.

JA Solar has since taken the PERC cell technology a step further, utilising the unique PERC architecture to structure it into a device capable of actively admitting light from its front (sunny) side and rear (shaded) side in a bifacial configuration. This innovative approach was recognised in March 2016 by the National Bureau of Patents and Trade Marks of China under Chinese Patent CN103489934B.

JA Solar's IPs are further enhanced compared to Si-wafer based solar PV cells and modules, by including the laser processing and screen printing of PERC cells under Chinese Patent CN101853899B. This innovation has led to the recent expansion of JA Solar's commercially available PV products for the global market to include advanced double-glass modules assembled with high-performance bifacial PERC cells in both 60-cell and 72-cell formats. Volume shipment of these double-glass bifacial PERC (Bi-PERC) modules started in the first half of 2017.

In general, a bifacial module produces more energy than a mono-facial module with the same power rating under the same conditions. The amount of additional energy generated by a bifacial module, however, depends on specific conditions. These include the intensity of diffused light available to the rear side of the bifacial module; the reflectance of the surface underneath the module; and the installation height of the module in situ.

Field data collected from JA Solar's double-glass Bi-PERC modules at various locations where several Bi-PERC modules are installed alongside the same number of regular PERC modules with front cover glass and conventional

JA SOLAR

Harvest the Sunshine
Premium Cells, Premium Modules

JA Solar Holdings Co., Ltd is a world leading manufacturer of high-performance solar power products that convert sunlight into electricity, for residential, commercial and utility-scale power generation. JA Solar was publicly listed on the NASDAQ in 2007 and has firmly established itself as a tier 1 module supplier since 2010. With its leading industry experience, continuous effort on R&D, customer-oriented service and sound financial conditions, JA Solar is your most trustworthy long-term partner.

ma potencia en las mismas condiciones. Sin embargo, la cantidad de energía adicional generada por un módulo bifacial depende de condiciones específicas. Entre ellas se incluyen: la intensidad de luz difusa disponible en la parte trasera del módulo bifacial, la reflectividad de la superficie por debajo del módulo; y la altura de instalación del módulo in situ.

Los datos de campo recolectados de los módulos Bi-PERC de doble vidrio de JA Solar en varios lugares, donde se instalaron varios módulos Bi-PERC junto con el mismo número de módulos PERC regulares, con cubierta frontal de vidrio y lámina trasera aislante blanca, para estudio comparativo, han mostrado que los módulos Bi-PERC superan consistentemente a los módulos PERC regulares en términos de rendimiento energético. La Figura 1 presenta datos de generación de energía de un grupo de módulos Bi-PERC y de módulos regulares PERC con células monofaciales. La potencia nominal es de 290 W para los módulos Bi-PERC (medida sólo desde el lado frontal con la superficie posterior cubierta por una lámina negra) y de 295 W para los módulos PERC regulares. Estos módulos se instalan uno al lado del otro en uno de los sitios de prueba de JA Solar, en el mismo bastidor con dos railes horizontales, con dos subgrupos a una altura de 1,5 y 2 m, respectivamente.

La Figura 1 muestra claramente que los módulos Bi-PERC producen más energía en comparación con la generada por los módulos regulares PERC monofaciales. La parte trasera transparente de un módulo Bi-PERC permite que los fotones incidentes en la superficie posterior activa de las células PERC bifaciales contribuyan adicionalmente a la energía producida por las células Bi-PERC ensambladas en los módulos. También vale la pena señalar que la altura de instalación supone una ligera diferencia de rendimiento energético de los módulos: cuanto más altos estén instalados los módulos, mejor será su rendimiento. La diferencia observada en esta localización particular es aproximadamente del 0,5-1,5% para 1,5-2 m respectivamente, muy probablemente debido a la intensidad creciente de luz difusa disponible a medida que aumenta la altura del módulo.

La Figura 2 ilustra la diferencia en los rendimientos energéticos entre los módulos Bi-PERC y los módulos PERC regulares. Se obtiene alrededor de un 8-15% de energía adicional por los módulos Bi-PERC en comparación con los módulos PERC regulares monofaciales. La variación en la ganancia de energía de módulo a módulo es el resultado combinado de las configuraciones de la instalación y las condiciones del sitio, así como de los materiales encapsulantes del módulo Bi-PERC.

También es interesante notar que el ratio de energía capturada acumulada de los módulos Bi-PERC en comparación con los módulos PERC regulares es mayor en junio que en julio en una escala relativa, mientras que la generación total de energía en junio es mucho menor que en julio en una escala absoluta. Esto puede explicarse por el efecto de las condiciones climáticas en la región geográfica (la ciudad de Yangzhou, en la provincia china de Jiangsu) donde se instalaron los módulos. Esta región experimentó muchos días lluviosos y nublados en junio, pero tuvo condiciones climáticas más claras en julio.

Como la irradiación solar comprende luz directa y difusa (por ejemplo, 90% directa y 10% difusa

insulating white back sheet for comparative study has shown that Bi-PERC modules consistently outperform regular PERC modules in terms of energy yield. Figure 1 presents energy generation data from a group of Bi-PERC modules and regular modules with mono-facial PERC cells. The rated power is 290 W for the Bi-PERC modules (measured from the front side only with the back surface covered by a black sheet) and 295 W for the regular PERC modules. These modules are installed side-by-side at one of JA Solar's testing sites, on the same rack with two horizontal rails, with two sub-groups at heights of 1.5 and 2 metres respectively.

Figure 1 clearly shows that Bi-PERC modules yield additional energy compared to that generated by regular mono-facial PERC modules. The transparent rear side of a Bi-PERC module allows the incident photons on the active back surface of bifacial PERC cells make an additional contribution to the energy produced by the Bi-PERC cells assembled in the modules. It is also worth noting that the installation height makes a slight difference to the energy yield from all the modules: the higher the modules are installed, the better their performance. The difference observed at this particular location is about 0.5 - 1.5% from 1.5 - 2m respectively, most likely due to the increasing intensity of available diffused light as the module height rises.

Figure 2 illustrates the difference in energy yields between Bi-PERC modules and regular PERC modules. Around 8-15% additional energy is gained by the Bi-PERC modules compared

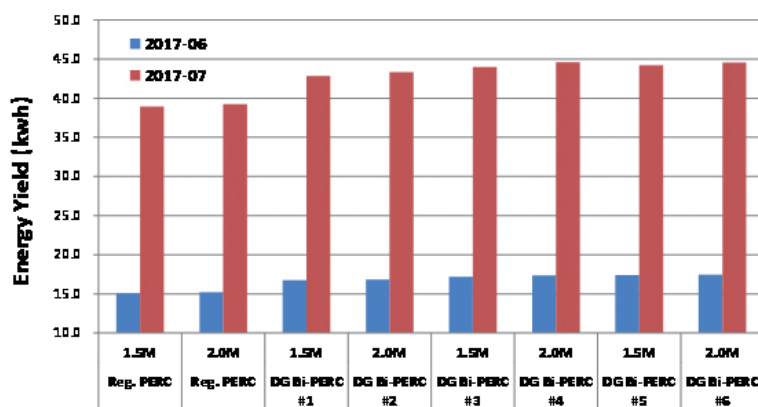


Figura 1. Energía generada por módulos PERC regulares con células monofaciales, así como por diferentes versiones de módulos de doble vidrio con células Bi-PERC en junio y julio de 2017 | Figure 1. Energy generated by regular modules with mono-facial PERC cells, as well as by different versions of double-glass modules with Bi-PERC cells in June and July 2017.

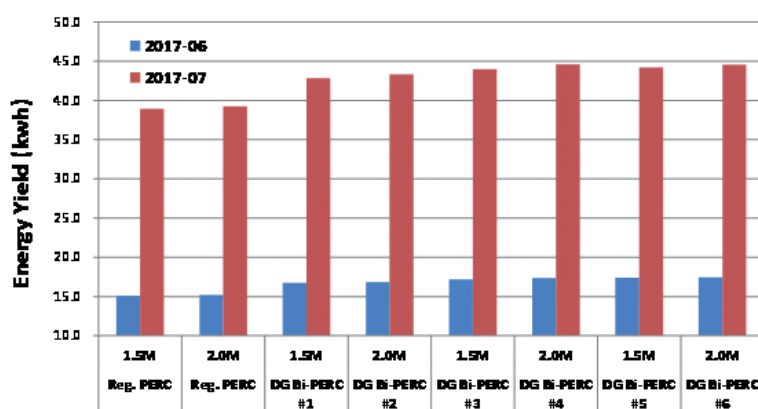


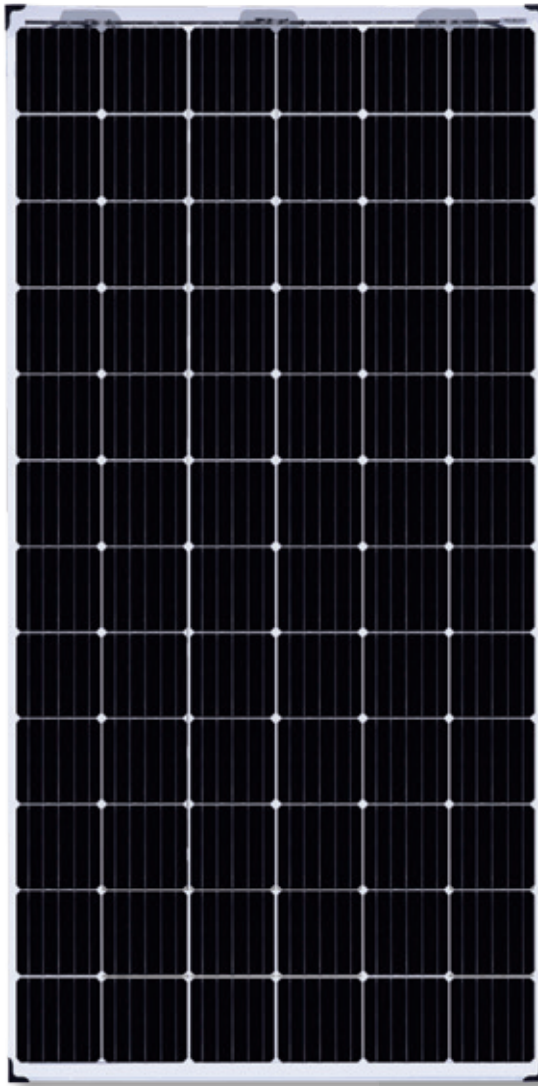
Figura 2. Relación relativa del rendimiento energético adicional de los módulos Bi-PERC en comparación con la energía generada por los módulos PERC regulares | Figure 2. Relative ratio of additional energy yield from Bi-PERC modules compared to the energy generated by regular PERC modules

en un espectro AM1.5G), un módulo bifacial tiene dos lados activos para admitir la luz natural difusa. Un módulo monofacial sólo tiene un lado activo, lo que afecta la generación de energía en días lluviosos o nublados cuando la luz directa es limitada, lo que da como resultado la mayor relación de rendimiento energético observada en junio.

La bifacialidad de los módulos PERC bifaciales de vidrio doble de JA Solar, definida como la relación de la potencia de salida medida desde el lado trasero de un módulo de este tipo con respecto a la medida desde su lado frontal, es actualmente del 70-75% en la producción en serie. Se determina principalmente por la cobertura de la rejilla metálica de contacto que comprende la pasta de Al sobre el área total de la superficie posterior de las células. Mientras que la bifacialidad de un módulo Bi-PERC de vidrio doble parece relativamente más pequeña que la de un módulo bifacial de vidrio doble tipo n (80-85%), los módulos Bi-PERC son aún mucho más rentables para producir energía adicional en términos de \$/W.

Esto se debe a que la fabricación de módulos Bi-PERC no requiere pasos adicionales en el proceso de fabricación a nivel de célula, sin incurrir en ningún coste adicional aparte de algún ajuste fino del control de proceso. Aunque el coste de producción de los módulos de vidrio doble puede permanecer igual independientemente de los tipos de células que se van a ensamblar, los módulos bifaciales de tipo n necesitan varios pasos más importantes en su proceso de fabricación de células, en comparación con los de células de tipo p, llevando a un aumento significativo de costes a nivel de célula. Además, como la intensidad de la luz difusa y dispersada disponible en la parte posterior de una cadena de módulos montados con inclinación es siempre aproximadamente un orden de magnitud menor que la del lado frontal, una discrepancia del 10% en la bifacialidad no genera una diferencia significativa en rendimiento energético adicional.

Hasta la fecha, JA Solar ha trabajado activamente con algunos proveedores seleccionados de pasta de metal para refinar aún más las pastas de Al y mejorar continuamente el rendimiento de las células PERC bifaciales. Esto a su vez aumentará aún más la potencia de los módulos Bi-PERC, así como su capacidad para producir más energía adicional desde la parte trasera de los módulos. JA Solar cree firmemente que los módulos Bi-PERC son una solución rentable para proporcionar energía adicional reduciendo así el coste nivelado de la energía (LCOE) para sistemas fotovoltaicos grandes o pequeños, como prueban los datos de generación de energía recolectados en los campos donde estos módulos fueron instalados.



to the regular mono-facial PERC modules. The variation in energy gain from module to module is a combined result of installation configurations and site conditions, as well as the Bi-PERC module's encapsulation materials.

It is also interesting to note that the cumulative energy yield ratio from Bi-PERC compared to the regular PERC is higher in June than July on a relative scale, while overall energy generation in June is much lower than in July on an absolute scale. This can be explained by the effect of weather conditions in the geographic region (the city of Yangzhou in China's Jiangsu Province) where the modules are installed. This region experienced many rainy and overcast days in June but had clearer weather conditions in July.

As solar irradiance comprises both direct and diffused light (e.g. 90% direct and 10% diffused in an AM1.5G spectrum), a bifacial module has two active sides to admit the diffused natural light. A mono-facial module has only one active side, thereby affecting energy generation on rainy or overcast days when direct light is limited, resulting in the higher energy yield ratio observed in June.

The bifaciality of JA Solar's double-glass bifacial PERC modules, defined as the ratio of the output power measured from the rear side of such a module over that measured from its front side, currently stands at 70-75% in mass production. It is primarily determined by the coverage of the metallic contact grid comprising Al paste on the total area of the back surface of the cells. While

the bifaciality of a double-glass Bi-PERC module looks relatively smaller than that of a double-glass n-type bifacial module (80-85%), Bi-PERC modules are still much more cost effective in producing additional energy in terms of \$/W.

This is because making Bi-PERC modules does not require any additional steps in the manufacturing process at cell level, incurring no additional cost apart from some fine tuning of the process control. While the cost of producing double-glass modules may remain the same irrespective of the types of cells to be assembled, n-type bifacial modules need several more important steps in their cell fabrication process compared to that for p-type cells, inevitably leading to a significant cost increase at cell level. In addition, as the intensity of diffused and scattered light available to the rear side of a string of tilt mounted modules is always about one order of magnitude weaker than that on the front side, a 10% discrepancy in bifaciality does not make a significant difference in additional energy yield.

To date, JA Solar has been working actively with a few selected metal paste suppliers to further refine the Al pastes and continuously improve the performance of bifacial PERC cells. This in turn will further increase the listing power of Bi-PERC modules as well as their ability to produce more additional energy from the rear side of the modules. JA Solar firmly believes that Bi-PERC modules are a cost effective solution for yielding additional energy therefore reducing the levelised cost of energy (LCOE) for PV systems large or small, as proven by the energy generation data collected from the fields where these modules are deployed.

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL EN 2016. EÓLICA, LA PRINCIPAL FUENTE DE ELECTRICIDAD RENOVABLE

RED ELÉCTRICA PUBLICÓ POR PRIMERA VEZ EL PASADO MES DE JULIO, EL INFORME LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL 2016, EN EL QUE SE OFRECE UNA PANORÁMICA SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LAS RENOVABLES DURANTE EL AÑO Y SU EVOLUCIÓN A LO LARGO DE LOS ÚLTIMOS AÑOS, ASÍ COMO DATOS COMPARATIVOS CON LOS ESTADOS MIEMBROS DE ENTSO-E, LA ASOCIACIÓN QUE REÚNE A TSO EUROPEOS, OPERADORES Y PROPIETARIOS DE LAS REDES DE TRANSPORTE DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS COMUNITARIOS. EL INFORME PONE DE MANIFIESTO QUE LAS RENOVABLES EN ESPAÑA REPRESENTARON EN 2016 MÁS DEL 45% DE LA POTENCIA INSTALADA Y CASI EL 39 % DE LA GENERACIÓN NACIONAL. EN EL SISTEMA PENINSULAR, QUE SUPONE CERCA DEL 95% DE LA GENERACIÓN NACIONAL, LA CUOTA DE RENOVABLES ALCANZÓ CASI UN 41%.

La potencia instalada de origen renovable en el sistema eléctrico nacional en 2016 ascendía a 47,921 MW, lo que representa más del 45% de la potencia total. La producción alcanzó casi el 39% de la generación nacional.

En el conjunto de las renovables, la tecnología más importante fue la eólica, con 23.057 MW de potencia instalada a finales de 2016, seguida de la hidráulica con 17.025 MW y de la solar, con 6.973 MW. Desde el punto de vista de la generación, la energía eólica supuso el 47,3% de toda la producción renovable, seguida de la hidráulica con el 35,5% y la solar, con el 12,9% (7,9% fotovoltaica y 5% térmica).

En la medida en que las renovables han ido sustituyendo el uso de combustibles fósiles, el nivel de emisiones derivadas de la generación eléctrica ha disminuido. En 2016 se situó en 63,5 Mt de CO2, un 18,3% menos que en 2015 y un 43,1% menos que en 2007.

RENEWABLES IN THE SPANISH ELECTRICAL SYSTEM IN 2016. WIND POWER, THE MAIN SOURCE OF RENEWABLE ELECTRICITY

RED ELÉCTRICA, THE SPANISH ELECTRICAL GRID OPERATOR, PUBLISHED ITS REPORT 'RENEWABLES IN THE SPANISH ELECTRICAL SYSTEM IN 2016' FOR THE FIRST TIME LAST JULY. THE REPORT OFFERS AN OUTLOOK ON THE OPERATION OF RENEWABLES DURING THE YEAR AND THEIR RECENT DEVELOPMENT, AS WELL AS COMPARATIVE DATA WITH THE MEMBER STATES OF ENTSO-E, THE EUROPEAN NETWORK OF TRANSMISSION SYSTEM OPERATORS FOR ELECTRICITY. THE REPORT SHOWS THAT IN 2016, RENEWABLES IN SPAIN ACCOUNTED FOR OVER 45% OF INSTALLED CAPACITY AND ALMOST 39% OF NATIONAL GENERATION. IN THE PENINSULAR SYSTEM, WHICH REPRESENTS AROUND 95% OF NATIONAL GENERATION, THE SHARE OF RENEWABLES REACHED ALMOST 41%.

Installed capacity from renewable energy sources in Spain's electrical system in 2016 reached 47,921 MW, representing more than 45% of total capacity. Production achieved almost 39% of national generation.

For renewables as a whole, the most important technology was wind power, with 23,057 MW of installed capacity as at the end of 2016, followed by hydropower with 17,025 MW and solar with 6,973 MW. From the point of view of generation, wind power represented 47.3% of total renewable production, followed by hydropower with 35.5% and solar with 12.9% (7.9% PV and 5% thermal).

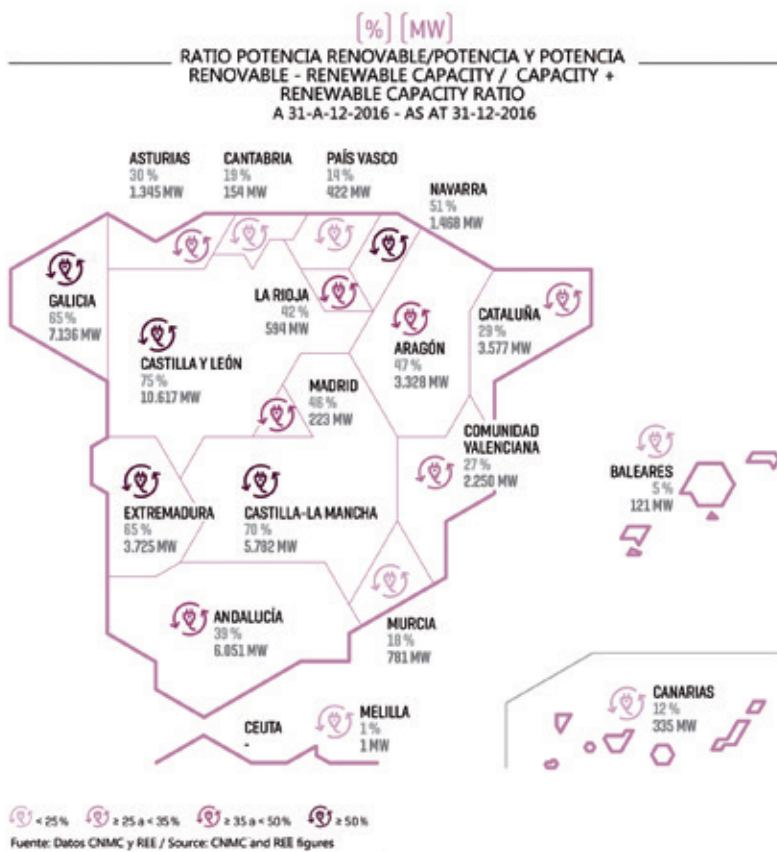
As renewables have gone replacing the use of fossil fuels, the level of emissions arising from electricity generation has diminished. In 2016, it stood at 63.5 mt of CO2, around 18.3% less than in 2015 and 43.1% down on 2007.

Castilla y León: the indisputable leader

By Autonomous Community, most of the installed renewable capacity is located in Castilla y León, Galicia, Andalusia and Castilla-La Mancha. Combined, these account for 62% of the national total, above all Castilla y León, with 22% of Spain's installed capacity in 2016. Castilla y León is the community with the most installed wind power capacity (almost 25%) and hydropower (around 26%); Castilla-La Mancha is the region with the most solar PV (almost 20%), with Andalusia leading solar thermal (with over 43%).

Ten years of growth

Renewable energies started to gain a foothold in the electricity generation system just over a decade ago and currently constitute one of the main sources of the Spanish power generation stock. The evolution of the renewable capacity installed in Spain over the last ten years shows that wind power and solar technologies have been the drivers of the increase produced during that period, with a growth of 70% compared to 2007.



Castilla y León, líder indiscutible

Por comunidades autónomas, la mayor parte de la potencia renovable instalada se encuentra en Castilla y León, Galicia, Andalucía y Castilla-La Mancha. En conjunto, concentran el 62% del total nacional. Cabe destacar Castilla y León, con el 22% de la potencia instalada en España en 2016. Castilla y León es la comunidad con más potencia eólica (casi el 25%) e hidráulica (cerca del 26%) instalada; Castilla-La Mancha es la región con más solar fotovoltaica (casi el 20%), y Andalucía lidera la solar térmica (con más del 43%).

Diez años de crecimiento

Las energías renovables empezaron a hacerse hueco en el sistema de generación eléctrica hace algo más de una década y actualmente constituyen una de las principales fuentes del parque generador en España. La evolución de la potencia renovable instalada en España a lo largo de los últimos diez años, muestra que las tecnologías eólica y solar han sido las impulsoras del incremento producido en dicho período, casi el 70% de crecimiento respecto al año 2007. La participación en el conjunto de la generación eléctrica ha pasado del 20,3% en 2007 a casi el 39% en 2016.

Desde 2007, la tecnología que más ha contribuido al aumento de la generación renovable ha sido la eólica, la principal fuente renovable desde que en 2009 superó a la hidráulica. Cabe destacar, también, el incremento de la energía solar; desde el primer megavatio instalado en el año 2000 a los actuales 6.973 MW.

En línea con Europa

El desarrollo de las energías renovables es uno de los objetivos clave del paquete Clean Energy, propuesto por la Unión Europea para alcanzar un modelo energético descarbonizado. Pero la integración de estas energías supone un reto para la operación del sistema, debido a la variabilidad y difícil predictibilidad que las caracteriza. Red Eléctrica, a través del Centro de Control de Energías Renovables (Cecre) ha llevado a cabo un importante esfuerzo para incorporar a la operación del sistema eléctrico estas energías en condiciones de fiabilidad y seguridad.

En Europa, donde también se observa una evolución positiva durante los últimos años, motivada por los objetivos establecidos por la Unión Europea en materia de renovables y emisiones, España ocupa el cuarto lugar en volumen de generación renovable. España es el segundo país con mayor capacidad eólica instalada por detrás de Alemania y el cuarto en potencia hidráulica y solar instalada.

La eólica en el mix energético español

La eólica es la principal fuente renovable de generación eléctrica, con 23.057 MW de capacidad instalada a finales de 2016. Aunque esta cifra permanece prácticamente invariable en los últimos tres años, España sigue manteniéndose entre los líderes europeos al ocupar la segunda posición en potencia eólica instalada.

La eólica en España representa el 21,9% de la potencia instalada en el conjunto del parque generador, al situarse a finales de 2016 en 23.057 MW. Esta cifra es el resultado de más de una década de elevados crecimientos, si bien en los tres últimos años ha permanecido prácticamente invariable.

En 2016 la energía eólica se situó como segunda fuente generadora al representar el 18,4% de la generación anual nacional. Comparado con el año anterior, la producción eólica registró un ligero descenso del 0,9%.



Participation in electricity generation as a whole has gone from 20.3% in 2007 to almost 39% in 2016.

Since 2007, wind power technology has made the greatest contribution to the increase in renewable generation, overtaking hydropower in 2009 to become the main renewable source. The gains made by solar power are also worth note: from the first megawatt installed in 2000 to the current level of 6,973 MW.

In line with Europe

The development of renewable energy is one of the key objectives of the Clean Energy package launched by the EU to achieve a decarbonised energy model. However, the integration of these energies represents a challenge for system operators given their variability and complex predictability. Via the CECRE (the Control Centre of Renewable Energies), Red Eléctrica has made significant efforts to reliably and safely incorporate these energies into the operation of the electrical system.

In Europe, where a positive evolution has also been observed in recent years, stimulated by the targets established by the EU as regards renewables and emissions, Spain ranks fourth in the volume of renewable generation. Spain is the second country with the largest installed wind power capacity behind Germany and the fourth as regards installed hydropower and solar capacity.

Wind power in the Spanish energy mix

Wind power is the main renewable source of electricity generation, with 23,057 MW of installed capacity as at the end of 2016. Although this figure has remained almost unchanged over the last three years, Spain continues to stand among Europe's leaders, occupying second place in terms of installed wind power capacity.

Wind power in Spain represents 21.9 % of the installed capacity of the entire generation stock, achieving 23,057 MW as at the end of 2016. This figure is the result of over a decade of high growth, even though the past three years have shown almost zero variation.

In 2016, wind power represented the second generating source, with 18.4% of total national annual generation.



Energías de Juan Miguel Cervera. Fotografía finalista del Concurso Fotográfico Eolo 2016 de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) | Energías by Juan Miguel Cervera. Finalist photo in the Spanish Wind Energy Association (AEE) 2016 Eolo Photography Competition

Respecto al conjunto de las renovables, la eólica es la tecnología más relevante tanto en capacidad instalada como en generación. Concretamente, supone casi la mitad de la potencia instalada renovable, y contribuyó en 2016 a cubrir el 47,3% del total de la energía renovable generada a nivel peninsular.

Febrero fue el mes en el que más eólica se generó, casi un 2% por encima del máximo mensual del año anterior registrado también en febrero. Además, fue la tecnología que más contribuyó a la producción nacional en los meses de enero (un 25,5%), febrero (un 28,8%) y marzo (un 24%).

Durante el 2016 se registraron máximos históricos de producción eólica peninsular horaria y diaria. El 11 de enero se registró el máximo de energía horaria con 17.390 MWh entre las 13.00 y las 14.00 horas, un 1% más respecto al anterior de 17.213 MWh, registrado el 19 de enero de 2015. El 12 de febrero de 2016 se produjo el récord de energía diaria de generación eólica un 3,6% mayor que el registrado en enero de 2015.

Por comunidades autónomas, Castilla y León es la región con más potencia eólica instalada, casi un 25% del total nacional, seguida por Castilla-La Mancha, Galicia y Andalucía. Solo estas cuatro comunidades concentran el 70% de la potencia eólica instalada en España.

En comparación con el resto de países europeos, España es el segundo país con mayor capacidad eólica instalada por detrás de Alemania, que es claramente el líder con algo más de 49 GW instalados. En términos de cuota de generación, el líder destacado es Dinamarca, donde la eólica supone más del 44% de su producción de electricidad, situándose España en el quinto lugar.

4.600 MW más hasta 2019

Las subastas celebradas en España entre 2016 y 2017 permitirán la incorporación de otros 4.600 MW de eólica al mix energético del país, que de acuerdo con las condiciones de las subastas habrán de estar en funcionamiento en diciembre de 2019.

De acuerdo con las estimaciones de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) la instalación de estos proyectos supondrá inversiones superiores a los 4.500 M€ y la creación de entre 25.000 y 30.000 empleos (directos e indirectos) durante el periodo de instalación.

Compared to the previous year, wind power production recorded a slight drop of 0.9%.

As regards renewables as a whole, wind power is the most important technology in terms of both installed capacity and power generation. Specifically, it represents almost half the installed

renewable capacity, covering 47.3% of the total renewable energy generated at peninsular level in 2016.

February was the month that generated the most wind power, almost 2% more than the monthly maximum in 2015, which was also recorded in February. In addition, this technology made the biggest contribution to national production during the months of January (25.5%), February (28.8%) and March (24%).

Historic maximum highs for hourly and daily wind power production were recorded during 2016. On 11 January, the maximum hourly energy was recorded with 17,390 MWh between 1300 and 1400 hours, 1% up on the previous figure of 17,213 MWh, recorded on 19 January 2015. 12 February 2016 marked the record daily energy produced from wind power, 3.6% more than the figure recorded in January 2015.

By Autonomous Community, Castilla y León is the region with the most installed wind power capacity with almost 25% of the national total, followed by Castilla-La Mancha, Galicia and Andalusia. Combined, these four autonomous regions account for 70% of Spain's installed wind power capacity.

Compared to all other European countries, Spain is the second country with the largest amount of installed wind power capacity behind Germany, the clear leader with just over 49 GW installed. In terms of generation share, the leader by far is Denmark, where wind power accounts for more than 44% of its electricity production, with Spain in fifth place.

4,600 MW more by 2019

The auctions held in Spain between 2016 and 2017 will enable the incorporation of a further 4,600 MW of wind power into the country's energy mix which, in line with auction conditions, must be operational by December 2019.

According to estimates from the Spanish Wind Energy Association (AEE), the installation of these projects would involve investments in excess of €4.5bn and the creation of between 25,000 and 30,000 jobs (direct and indirect) during the installation period.



**Una pieza fundamental
en el sector eólico**

www.acerosurquijo.es



Aceros Urquijo
ACEROS ESPECIALES

La efectividad de un aerogenerador no sólo gira alrededor del viento. Hay muchas otras piezas fundamentales, como las que te ofrece Aceros Urquijo. Acero para engranajes, ejes piñones, ejes de salida, ejes de acoplamiento... piezas forjadas y laminadas en aceros especiales de construcción mecánica. Mas de 12.000 aerogeneradores avalan la calidad de sus productos altamente competitivos.

AMPLIA GAMA EN PRODUCTOS DE ACERO ESPECIAL PARA DIFERENTES SECTORES:

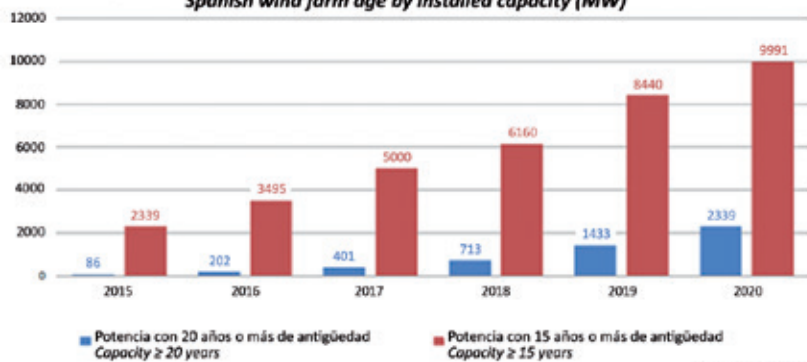


Avda. Gudarien, 15. 48970 Basauri (Bizkaia). T 944 269 504. F 944 269 303. E-mail: webmaster@acerosurquijo.es

LA EXTENSIÓN DE VIDA DE PARQUES EÓLICOS, UN NUEVO RETO PARA EL SECTOR EN ESPAÑA

POR SU CONDICIÓN DE PIONERO EN ENERGÍA EÓLICA, ESPAÑA ES UNO DE LOS PRIMEROS PAÍSES DEL MUNDO QUE TIENE QUE ENFRENTARSE A LA FINALIZACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE SUS PARQUES EÓLICOS. ACTUALMENTE EN NUESTRO PAÍS EXISTEN 20.292 AEROGENERADORES INSTALADOS EN 1.080 PARQUES EÓLICOS, CON UNA POTENCIA TOTAL DE MÁS DE 23.000 MW. PARA EL AÑO 2020 CASI LA MITAD DE ESTOS AEROGENERADORES HABRÁ ALCANZADO UNA ANTIGÜEDAD IGUAL O SUPERIOR A 15 AÑOS, DE LOS CUALES MÁS DE 2.300 MW SUPERARÁN LOS 20 AÑOS, LA MAYORÍA DE ELLOS CON TECNOLOGÍA OBSOLETA.

Antigüedad de los parques eólicos españoles por potencia instalada (MW)
Spanish wind farm age by installed capacity (MW)



Ante este escenario, y teniendo en cuenta que la vida útil de diseño de un aerogenerador eólico son 20 años, de acuerdo con los criterios de certificación de la IEC-61400-1 basados en las cargas de fatiga que tiene que soportar el aerogenerador en este periodo, una cuota significativa de la potencia instalada en España tiene que tomar a corto plazo decisiones importantes sobre el futuro de los parques eólicos. Entre las posibles opciones destacan las siguientes.

Repotenciación

Consiste en el desmantelamiento y sustitución de los aerogeneradores existentes por otros nuevos más avanzados, de mayor tamaño y eficiencia, que permiten mejorar el aprovechamiento del recurso primario, al incrementar la capacidad de generación para la misma disponibilidad de viento. Esta opción implica inversiones elevadas (del orden del 80-85% del coste de un parque eólico nuevo) y tramitaciones administrativas complejas, a cambio de la mejora de producción y, por lo tanto, los mayores ingresos, aunque es necesario amortizar la inversión. Por otro lado, los aerogeneradores desmantelados suponen unos ingresos adicionales como se ha puesto en evidencia en los últimos parques repotenciados en España que, por lo general, superan las previsiones iniciales de los modelos financieros.

Extensión de vida de aerogeneradores

Se basa en alargar la vida del parque sobre la vida útil certificada, lo que puede suponer, aunque no siempre, una mejora operativa de los aerogeneradores existentes. Además, se basa en la sustitución de ciertos componentes, con el objetivo de mantener una disponibilidad mínima bajo unas condiciones de seguridad garantizadas.

La extensión de vida tiene como característica principal alargar la operación de los parques sin realizar grandes inversiones adicionales. En algún caso, se realizan mejoras para alcanzar valores similares a un parque nuevo con un coste que puede ser inferior al 15% de un aerogenerador nuevo.

WIND FARM LIFE EXTENSION: A NEW CHALLENGE FOR THE SECTOR IN SPAIN

DUE TO ITS STATUS AS A PIONEER IN THE WIND POWER SECTOR, SPAIN IS ONE OF THE FIRST COUNTRIES IN THE WORLD THAT MUST ADDRESS THE END OF THE SERVICE LIFE OF ITS WIND FARMS. THERE ARE CURRENTLY 20,292 WIND TURBINES INSTALLED IN SPAIN, COVERING 1,080 WIND FARMS WITH A TOTAL CAPACITY IN EXCESS OF 23,000 MW. BY 2020, ALMOST HALF OF THESE WIND TURBINES WILL BE 15 YEARS OLD OR MORE, OF WHICH OVER 2,300 MW WILL BE MORE THAN 20 YEARS OLD, THE MAJORITY WITH OBSOLETE TECHNOLOGY.

In the light of this scenario, and taking into account that the service life of a wind turbine is designed to last 20 years, in line with IEC-61400-1 certification criteria that is based on the fatigue loads that the wind turbine has to withstand during that period, a significant proportion of Spain's installed capacity needs to make important short-term decisions regarding the future of wind farms. Possible options feature the following:

Repowering

Comprises dismantling and replacing existing wind turbines with new, more advanced models that are larger and more

efficient, resulting in an improved use of the primary resource by increasing generation capacity with the same level of wind availability. This option involves a high level of investment (around 80-85% of the cost of a wind farm) and complex administrative procedures in return for improved output and as such, increased revenue, even though the investment still needs to be amortised. The dismantled wind turbines also represent an additional source of revenue as demonstrated by the latest wind farms in Spain to be repowered, given that initial financial forecasts are usually exceeded.

Wind turbine life extension

This involves prolonging the lifespan of the farm beyond its certified service life. This can often, but not always, lead to improved operation of existing wind turbines. It also requires the replacement of certain components with the aim of maintaining minimum availability under guaranteed safety conditions.

The main characteristic of life extension is to prolong farm operation without making significant additional investments. Sometimes improvements are made to achieve similar values to a new farm at a cost that could be less than 15% of a new wind turbine.

The graphic in the following page sets out different options, the last two corresponding to life extension.

Table 1 summarises the main differences between repowering and life extension options.

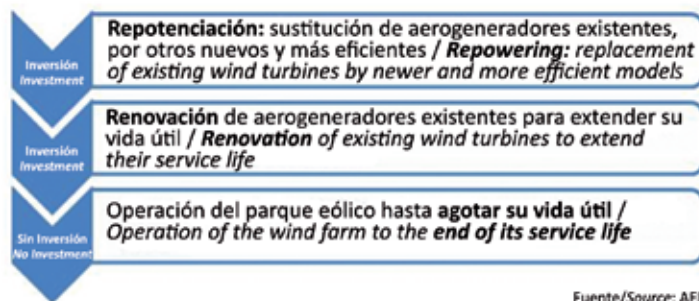
As already mentioned, wind turbines are designed to have a 20-year service life under generic wind and operational conditions that are established in the design manuals and by current international standards. However, in most cases,

Tabla 1. | Table 1.

Repotenciación Repowering	Extensión de Vida Life Extension
Única vía para parques con baja disponibilidad, obsolescencia tecnológica y sin repuestos. <i>Only route for farms with low availability, obsolete technology and no spare parts.</i>	En parques sin repuestos u obsoletos no es recomendable esta técnica. <i>This technique is not recommended for farms with no or obsolete spare parts.</i>
Mayor inversión al sustituir aerogeneradores, mayor apalancamiento financiero y mayor riesgo. <i>Greater investment as wind turbines are replaced, higher financial leverage and more risk.</i>	Menor inversión al afectar solo parcialmente a los aerogeneradores y realizarse de forma periódica. Alarga la vida de los activos incluso desde el punto de vista contable. <i>Less investment given its partial impact on the wind turbines and takes place over time. Extends asset lifespan even from the economic standpoint.</i>
Mayor producción por una mejor disponibilidad de los nuevos equipos, sistemas de control avanzado y mayor tamaño del rotor. <i>Greater production thanks to improved availability of new units, advanced control systems and larger blade sizes.</i>	Mantiene un mínimo de producción y dado que la inversión está amortizada, el margen (ingresos variables menos costes variables) tiene que ser suficientemente atractivo. Admite soluciones específicas para incrementar la producción de los aerogeneradores menos demandados. <i>Maintains minimum production and, as the investment is amortised, the margin (variable income minus variable costs) has to be sufficiently attractive. Admits specific solutions to increase the production of under-utilised wind turbines.</i>
Mayor afectación a los cambios regulatorios al amortizarse la inversión en varios años. <i>Greater impact of regulatory changes as the investment is amortised several years.</i>	Viabilidad a corto plazo, menos sensible a los cambios regulatorios. <i>Short-term feasibility, less sensitive to regulatory changes.</i>
Posibilidad de incrementar la potencia del parque, si existe suficiente capacidad de acceso y conexión en la red, dado que existe terreno suficiente. <i>Possibility of increasing wind farm output if sufficient access and grid connection capacity exist, provided enough land is available.</i>	Es clave mantener unas horas mínimas de funcionamiento, no se incrementa la potencia del parque. <i>It is essential that minimum operating hours are maintained; no increase to the farm's capacity.</i>
Para la industria, incrementa la carga de trabajo para equipos nuevos y complementa el desarrollo de productos para la exportación <i>For industry, it increases the work load for new units and compliments the development of products for export.</i>	Mantiene la carga de trabajo en la fabricación y reparación de componentes. <i>Maintains the work load as regards the manufacturing and repair of components.</i>
Permite la puesta a punto de nuevos equipos e innovaciones tecnológicas concretas <i>Allows fine tuning of new units and specific technological innovations.</i>	Introduce nuevas modalidades de mantenimiento atendiendo al alargamiento de vida y evita los fallos por fatiga. Habilita posibles soluciones de ingeniería inversa y la digitalización de las máquinas, así como el uso del big data. <i>Introduces new maintenance methodologies to take into account the life extension and avoids failures due to wear. Enables potential reverse engineering solutions and machine digitisation, as well as the use of big data.</i>

Fuente | Source: AEE

Alternativas ante la finalización de la vida útil de un parque eólico, ordenadas de mayor a menor inversión
Alternatives prior to the end of a wind farm's service life, by level of investment from higher to lower



En el gráfico se presentan diferentes opciones, correspondiendo las dos últimas a la extensión de vida.

En la Tabla 1 se resumen las principales diferencias entre las opciones de repotenciación y extensión de vida.

Como ya se ha comentado, los aerogeneradores están diseñados para una vida útil de 20 años bajo unas condiciones genéricas de viento y operación, que se definen en guías de diseño y normativas internacionales vigentes. Sin embargo, las condiciones reales de viento son en la mayoría de los casos menos agresivos de lo estimado, especialmente en viento medio y turbulencia. Después de los 20 años previstos de operación de un parque eólico, es probable que las estructuras y componentes no hayan consumido toda su vida útil. Uno de los retos de la extensión de vida (o LTE - Life Time Extension, por sus siglas en inglés), precisamente consiste en determinar cuánto más pueden vivir los componentes críticos del aerogenerador, sin incrementar excesivamente los costes de operación y mantenimiento (OyM) y garantizando unas condiciones de seguridad adecuadas, teniendo en cuenta que cada tipo de aerogenerador y cada componente presentan una sensibilidad diferente a las condiciones reales de contorno.

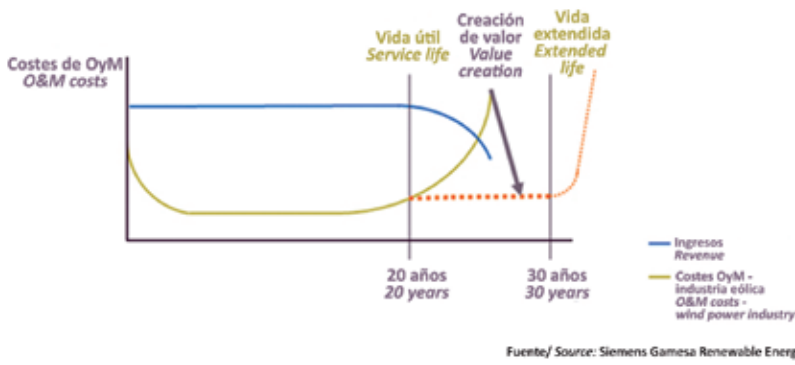
real wind conditions are less aggressive than those estimated, in particular as regards average wind speeds and turbulence. At the end of the forecast 20-year operational period, it is possible that the wind farm's structures and components have not reached the ends of their service lives. One of the challenges of lifetime extension or LTE, specifically involves calculating how much longer the critical components of the wind turbine could continue to perform, without excessively increasing O&M costs while guaranteeing proper safety conditions. It must be remembered that each type of wind turbine and component has a different level of sensitivity to actual boundary conditions.

According to UL-DEWI, wind farm life extension concepts can be applied using three different strategies:

- 'Passive' LTE: no changes are made to the machine's components nor are there modifications to operating conditions. The possibilities of extending the service life are linked to the margin existing between real and design conditions.
- 'Operational' LTE: impacts on the operating conditions with the aim of minimising lifespan consumption (stoppages by sector, reduction in rated output, reduction in equivalent hours, etc.) compared to that initially forecast.
- 'Structural' LTE: includes actions on the machine such as strengthening certain elements, upgrading specific components, usually by making changes to the control system.

With a smaller investment allocated to replacing critical components and improving maintenance, it is possible to maintain O&M costs over the long-term while offsetting the drop in revenue caused by regulatory changes (end of renewables incentives) and by the fall in electricity market prices. As such, life extension projects are able to increase the profitability or IRR (Internal Rate of Return) of aging wind farms. As an example, it

Evolución de los costes de O&M a lo largo de la vida útil de un parque eólico
Evolution of O&M costs over the duration of a wind farm's service life



has been estimated that a 15 MW wind farm could increase its IRR by two base points if it extends its lifespan by 10 years, from the initial 20 to a total of 30 years.

This graphic shows how, based on a specific period, the O&M costs of a wind farm increase exponentially. This is due to the rise in component failures that typically follow a 'bathtub' curve (more failures at the beginning and at the end of the service life). The long-term increase in these costs is not compatible with the revenue that the wind farm will earn in future, which is solely based on the sale of electricity, taking into account the downwards trend of energy prices over the coming years.

De acuerdo con UL-DEWI, los conceptos de la extensión de vida de parques eólicos pueden aplicarse desde tres estrategias diferentes:

- LTE 'pasivo': no se realiza ningún cambio en componentes de máquina ni modificaciones en las condiciones de operación. Las posibilidades de extender la vida útil van ligadas al margen existente entre las condiciones reales y las de diseño.
- LTE 'operacional': se actúa sobre las condiciones de operación con el objetivo de minimizar el consumo de vida (paradas por sectores, reducción de potencia nominal, reducción de horas equivalentes, etc) con respecto al inicialmente previsto.
- LTE 'estructural': incluye actuaciones sobre la máquina como el refuerzo de ciertos elementos, sustitución de algunos componentes con mejores prestaciones, normalmente con modificaciones en el control.

Con una inversión reducida destinada a la sustitución de componentes críticos y a la mejora del mantenimiento, es posible mantener a largo plazo los costes de O&M y, al mismo tiempo compensar el descenso en los ingresos provocados por los cambios regulatorios (fin de incentivos a las energías renovables) y por la caída de precios del mercado eléctrico. De esta forma, los proyectos de extensión de vida permiten incrementar la rentabilidad o TIR (Tasa Interna de Retorno) de los parques eólicos antiguos. Como ejemplo, se estima que un parque eólico de 15 MW puede incrementar su TIR en dos puntos básicos si extiende su vida en 10 años, desde los 20 años iniciales hasta los 30 años finales.

En la figura de la parte superior se observa cómo a partir de un tiempo determinado los costes de O&M de un parque eólico se incrementan exponencialmente, debido al incremento de la tasa de fallos de los componentes, que típicamente sigue una 'curva de bañera' (más fallos al principio y al final de la vida útil). El incremento de estos costes a largo plazo es incompatible con los ingresos que percibiría el parque eólico en el futuro, basados únicamente en la venta de electricidad, teniendo en cuenta la tendencia a la baja de los precios de la energía durante los próximos años.

La extensión de vida supone seguir operando los activos más allá de su vida de diseño bajo la que se certificó el modelo de aerogenerador en cuestión, alargando la parte final de la 'curva de bañera'. En este proceso el mantenimiento predictivo y preventivo emerge como un factor clave para mantener las plantas en condiciones operativas idóneas, en la medida en que evitan los grandes mantenimientos correctivos.

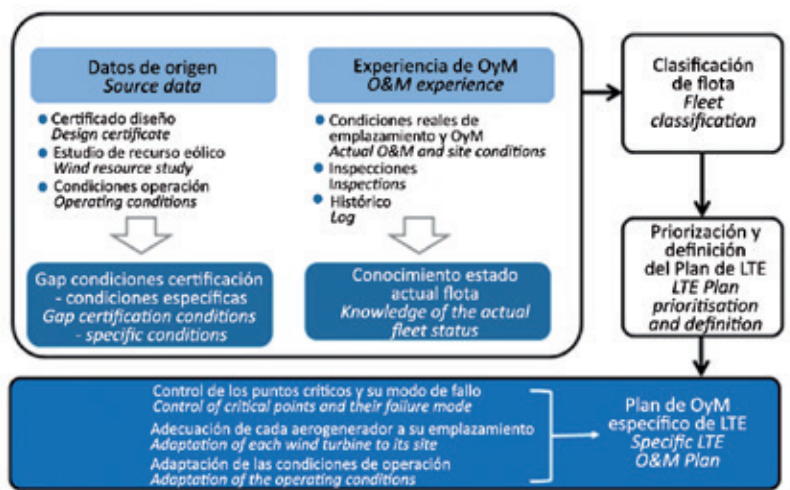
Life extension means that the assets continue operating well beyond their design lifespan under which the wind turbine model in question was certified, extending the final part of the 'bathtub' curve. In this process, predictive and preventative maintenance emerge as a key factor to maintain plants in ideal operational conditions insofar as large corrective maintenance actions are avoided.

To achieve an accurate characterisation of the potential of wind farm life extension, companies undertake complicated analytical calculations and aeroelastic models based on real wind data. These are subsequently validated by means of verification and inspection campaigns in the field. These techniques are able to simulate equivalent fatigue loads to those to which each component has been subjected during real operating conditions and to estimate its Remaining Useful Life (RUL).

The critical wind turbine components are those that guarantee its continued performance due to their economic importance, structural integrity and safety:

- Blades.
- Chassis.
- Gearbox.
- Tower.
- Foundation.

Diseño de un plan de O&M específico para extensión de vida
Design of a specific LTE O&M Plan



Para caracterizar de forma precisa el potencial de extensión de vida de un parque eólico, las empresas desarrollan complejos cálculos analíticos y modelos aerolásticos a partir de datos reales de viento, que posteriormente se validan mediante campañas de verificación e inspección en campo. Estas técnicas permiten simular las cargas equivalentes de fatiga a las que cada componente se ha visto sometido durante las condiciones reales de operación y estimar su vida remanente (RUL – Remaining Useful Life).

Los componentes críticos del aerogenerador son los que comprometen la continuidad del mismo por razones de relevancia económica, integridad estructural y seguridad:

- Palas.
- Bastidor.
- Multiplicadora.
- Torre.
- Cimentación.
- Corona de giro.
- Eje principal y Axle pin.
- Generator.
- Elementos de unión de equipos estructurales: pernos y tornillería (puede dar lugar a fallo o colapso del elemento estructural).

Conclusiones

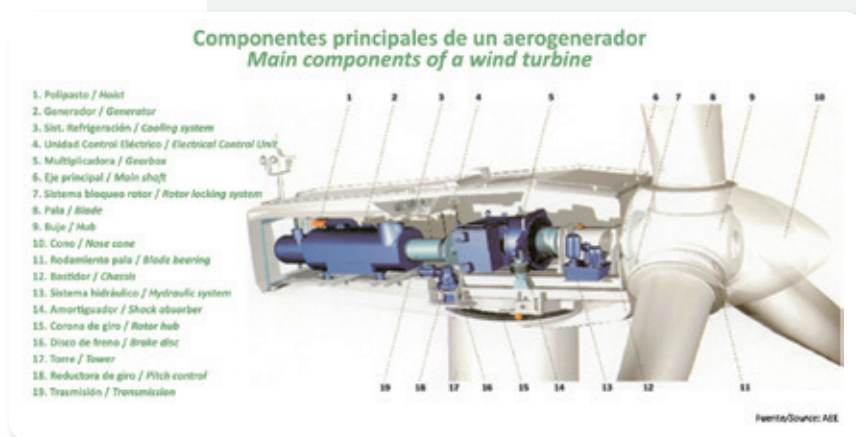
Los principales objetivos de extender la vida útil de los activos de un parque eólico son:

- Extender su vida económica, garantizando ingresos durante el periodo de prolongación de su vida útil.
 - Contener los costes de O&M.
 - Proporcionar mayores garantías de seguridad para el entorno, las personas y los activos.
- El alargamiento de la vida útil es una tendencia natural de todas las plantas de generación una vez que los activos están amortizados, especialmente indicada en sistemas modulares como la eólica.
- La vida remanente de cada componente (RUL) se puede gestionar de una forma óptima con el objetivo de maximizar el retorno de la inversión a través del aumento de la vida en operación.
- La extensión de vida consolida el suministro de componentes lo que afecta a los fabricantes de las mismas y en gran medida a las empresas de mantenimiento.

Para abordar los aspectos claves de la extensión de vida útil, los próximos días 19 y 20 de septiembre se celebra en Madrid la II Jornada internacional sobre extensión de vida de parques eólicos.

Representantes de empresas y expertos debatirán sobre los elementos claves, los principales retos y las diferentes soluciones: estrategias para extender la vida útil de los parques eólicos con éxito (diagnóstico de la vida remanente del aerogenerador y sus componentes, etcétera); los retos de la O&M (mantenimiento y sustitución de los diferentes componentes); reciclaje de componentes; condiciones económicas, financieras y legales; la monitorización como elemento clave; la importancia de la certificación; la seguridad y eficiencia de los equipos; y casos prácticos.

La Asociación Empresarial Eólica (AEE), organizador de este evento, es la voz del sector eólico en España con cerca de 200 asociados.



- Rotor hub.
- Main shaft and axle pin.
- Generator.
- Elements joining the structural units: bolts and screws (can cause failure or collapse of the structural element).

Conclusions

The main aims of extending the service life of a wind farm's assets are as follows:

- Prolonging its economic lifespan, guaranteeing revenue throughout the extended service life.
 - Limiting O&M costs.
 - Providing enhanced safety guarantees for the environment, personnel and the assets themselves.
- The lifetime extension is a natural trend for every power generation plant once the assets have been amortised and is particularly suited to modular systems such as those in wind power generation.
- The RUL of each component can be optimally managed with the aim of maximising the return on investment by increasing its operational life.
- Life extension strengthens component supply, which impacts on manufacturers and, to a certain extent, on O&M companies.

The II International Summit on Wind Farms' Life Extension that will take place on 19-20 September in Madrid will address the key aspects of service life extension.

Company representatives and experts will debate key elements, the main challenges and different solutions: strategies to successfully extend the service life of wind farms (diagnosis of the remaining lifespan of the wind turbine and its components, etc.); the challenge of O&M (maintenance and replacement of the different components); component recycling; economic, financial and legal conditions; monitoring as a key element; the importance of certification; equipment safety and efficiency; and practical workshops.

Organising this event is the Spanish Wind Energy Association (AEE), the voice of the wind power sector in Spain with almost 200 members.



Tomás Romagosa Cabezado

Director Técnico de la Asociación Empresarial Eólica (AEE)
Technical Director of the Spanish Wind Energy Association (AEE)

¿CÓMO DECIDIR CUÁL ES EL MEJOR ESCENARIO DE ACTUACIÓN PARA LA EXTENSIÓN DE VIDA DE UN PARQUE EÓLICO?

LA EXTENSIÓN DE VIDA DE LOS PARQUES EÓLICOS ES UNA DE LAS CUATRO PALANCAS CLAVES PARA MAXIMIZAR EL RETORNO DE LA INVERSIÓN. JUNTO CON LA DISPONIBILIDAD, LA EFICIENCIA Y LOS COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, LA VIDA ÚTIL CONFORMA UNA DE DICHAS PALANCAS Y POSIBLEMENTE LA PALANCA CON MÁS MARGEN PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN EN EL PARQUE. DADOS LOS CAMBIOS EN LAS SITUACIONES REGULATORIAS EN MUCHOS PAÍSES COMO ESPAÑA, CON REDUCCIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS AYUDAS A LA GENERACIÓN RENOVABLE, LA EXTENSIÓN DE LA VIDA DE LOS PARQUES SE VE COMO UNA DE LAS ÚNICAS VÍAS PARA MANTENER LA RENTABILIDAD (¿RAZONABLE?) DE LOS ACTIVOS EÓLICOS, ES POR ESTO QUE MUCHOS PROPIETARIOS ESTÁN EXPLORANDO ESTÁ VÍA FRENTE A LAS OTRAS DOS POSIBILIDADES EXISTENTES (DESMANTELAMIENTO Y REPOTENCIACIÓN).

La decisión sobre extender la vida de un parque eólico se basa en muchas ocasiones en razonamientos abstractos e incluso impulsos, lo más sencillo es no hacer nada, seguir produciendo e ir poniendo parches, sustituyendo componentes, canibalizando máquinas vecinas, etc. Con más o menos improvisación, no hay, por lo general, planes serios de extensión de vida soportados en un cálculo de vida remanente robusto y fiable, que contemple una incertidumbre relativa a cada parámetro. Sin ese cálculo es muy difícil tomar decisiones sobre cuál es el escenario de actuación más adecuado, ni proyecciones sobre dicho escenario.

Por otro lado, además de la componente financiera, hay una componente de seguridad que ha de tenerse siempre en cuenta. No solo por los transeúntes o visitantes ocasionales de los parques eólicos, sino por los propios trabajadores de mantenimiento, que han de acceder a máquinas diseñadas para una vida de 20 años y que seguirán operando durante muchos más. Es claramente una responsabilidad corporativa que no se limita a ser cubierta con las correspondientes pólizas de seguros, sino que requiere la puesta en marcha de las mejores prácticas para la prevención de cualquier accidente.

Las máquinas instaladas ahora ya hace casi 20 años, se diseñaron con mucho margen respecto a las condiciones estándar debido a la inmadurez tecnológica, y a la menor competencia entre fabricantes, ya que en muchos mercados y momentos hubo más demanda que oferta. Por otro lado, las estimaciones de recurso eólico efectuadas hace 20 años eran mucho menos precisas, con lo que los errores de caracterización del viento fueron bastante grandes (casi siempre sobervalorando el recurso energético). Como consecuencia, muchos de esos parques, si se han mantenido en buenas condiciones de mantenimiento y operación, tienen mucho margen de extensión de vida.

En este punto, el interés por ese modelo de extensión de vida es evidente, como también es evidente que resulta imposible seguir ade-

Figura 1: Campo de ensayos de UL DEWI en Wilhelmshaven, Alemania
Figure 1: UL DEWI test field in Wilhelmshaven, Germany.



DECIDING THE BEST ACTION SCENARIO FOR WIND FARM LIFE EXTENSION

WIND FARM LIFE EXTENSION IS ONE OF THE FOUR KEY LEVERS TO MAXIMISING RETURN ON INVESTMENT. ALONG WITH AVAILABILITY, EFFICIENCY AND O&M COSTS, SERVICE LIFE COMPRISES ONE OF THESE LEVERS AND IS POSSIBLY THE ONE WITH THE HIGHEST MARGIN FOR INCREASING ROI IN THE WIND FARM. GIVEN REGULATORY CHANGES IN MANY COUNTRIES, INCLUDING SPAIN, WITH SIGNIFICANT REDUCTIONS IN FUNDING FOR RENEWABLE POWER GENERATION, WIND FARM LIFE EXTENSION IS SEEN AS ONE OF THE ONLY WAYS TO MAINTAIN A REASONABLE LEVEL OF PROFITABILITY OF THE WIND POWER ASSETS. THIS IS WHY MANY OWNERS ARE EXPLORING THIS ROUTE COMPARED TO THE TWO EXISTING OPTIONS OF DISMANTLING AND REPOWERING.

The decision over extending the lifespan of a wind farm is often based on abstract and even impulsive reasoning. The easiest option is to do nothing and continue production while papering over the cracks by replacing components, cannibalising next-door machines, etc. With more or less improvisation there are, generally speaking, no serious life extension plans that are supported by a robust and reliable calculation of the Remaining Useful Life (RUL) that examines the uncertainty relating to each parameter. Without this calculation, it is very difficult to take decisions regarding which action scenario is the most appropriate or to make projections as regards that scenario.

In addition to the financial component, there is a safety element that must always be taken into account. Not only because of passers-by or occasional visitors to the wind farms, but the maintenance workers themselves that have to access machines designed for a 20-year lifespan that will continue to operate for many more years. It is clearly a corporate responsibility that goes beyond what it covered by the corresponding insurance policies and requires the implementation of best practices to prevent accidents.

Machines that were installed almost 20 years ago were designed to include a large margin in terms of standard conditions. This was due to technological immaturity and lower competition between manufacturers, given that in many markets there were times when demand exceeded supply. Wind resource estimates made 20 years ago were far less accurate, resulting in much larger wind characterisation errors (almost always overestimating the energy resource). As a result, many such wind farms, provided their O&M is in a good condition, offer great scope for life extension.

There is clearly interest in this life extension model and it is also evident that no progress can be made without undertaking a rigorous study of the machines' status. Wind turbines are designed to have a 20-year lifespan for the classes and sub-classes established by the IEC 61400-1 design guideline. These classes and sub-classes identify the standard wind conditions for which each wind turbine is designed. The further the turbine is from these class conditions, the greater the margin for life extension.

Achieving a robust Remaining Useful Life (RUL) calculation

The RUL calculation is a process that combines the appropriate characterisation of the external conditions of the machine (meteorological), operational conditions and the way in which the machine itself responds to all of them.

lante sin hacer un estudio riguroso del estado de las máquinas. Los aerogeneradores están diseñados para una vida de 20 años en supuestos de clases y subclases determinados por la guía de diseño IEC61400-1. Esas clases y subclases perfilan unas condiciones de viento estándar que son para las que se diseña cada aerogenerador, cuanto más lejos se esté de esas condiciones de clase, más margen habrá para la extensión de vida.

Calculo de Vida Remanente (Remaining Useful Life – RUL) de forma robusta

El cálculo de vida remanente es un proceso que combina la caracterización adecuada de las condiciones externas a la máquina (meteorológicas), las de operación y la forma en la que la propia máquina responde a todas ellas.

El cálculo de fatiga es propio y diferencial en cada componente de la máquina. Las razones son obvias, tanto porque la forma en la que las cargas actúan en cada componente es diferente (por ejemplo, un viento turbulento tiene más afección en los momentos de vuelco en el plano perpendicular al eje de rotación, mientras que un viento con alta velocidad media tendrá más afección en el número de rotaciones y por tanto en los componentes rotativos), como porque cada componente tiene sus propiedades mecánicas, dimensiones y rigideces diferenciales. Por tanto, las vidas remanentes son diferentes para cada componente, así como la incertidumbre de la caracterización de esa vida.

El proceso de cálculo para la caracterización de los inputs que detallaremos a continuación tiene en cuenta: su conversión a cargas mecánicas a través del modelo aerolástico y su posterior procesamiento para obtener, mediante el conteo de ciclos, el daño equivalente y la correspondiente conversión a vida a través de las curvas S-N del material.

Condiciones meteorológicas y de operación. Monitorización

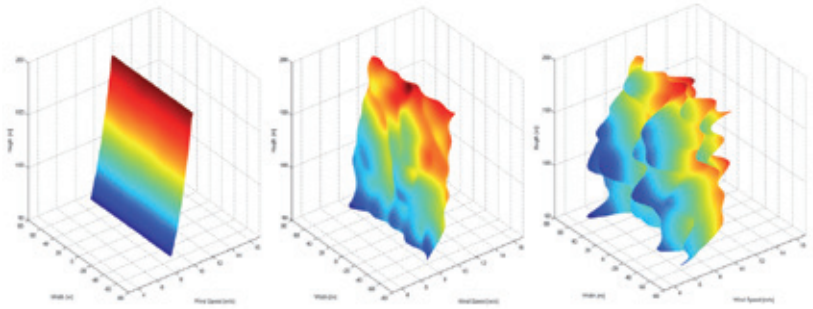
Las condiciones de viento y operación, como se ha dicho, pueden variar enormemente de las condiciones (IEC) en base a las que se diseñó el aerogenerador. La correcta caracterización es clave para poder armar un modelo robusto, sin embargo a menudo nos encontramos con parques antiguos de los que por varios motivos (falta de previsión o de recursos, cambio de propiedad, etc.) hay pocos datos y/o poco fiables en cuanto a las condiciones de viento y operación.

Para el cálculo de vida remanente es clave conocer, en lo que respecta al viento: velocidades medias, intensidades de turbulencia, perfiles de cortadura, torsión vertical, densidad del aire, etc. La mejor fuente de datos son torres meteorológicas bien mantenidas, complementado con un modelado preciso. Desafortunadamente no es habitual encontrar esa calidad de fuente de datos en parques antiguos y hay que basar las estimaciones en otras fuentes (como los datos de SCADA por aerogenerador, modelos de mesoscala, etc.)

La utilización de los anemómetros de góndola como patrón de viento induce errores de estimación abultados y lo apropiado es utilizar funciones de corrección bien ajustadas (idealmente de acuerdo a la guía IEC61400-12-2) para caracterizar el viento libre a través del anemómetro de la góndola. Esto ha de ser ajustado con datos de producción y curvas de potencia (de emplazamiento) para reducir la incertidumbre.

La clave pues, pasa por la importancia que se le dé a la incertidumbre, la Figura 3 muestra dos cálculos de vida remanente con diferentes niveles de incertidumbre. El valor central de las gaussianas corresponde a los resultados de cálculo, mientras que la amplitud

Figure 2: Semillas de viento utilizadas para la simulación de cargas y correspondientes a diferentes niveles de turbulencia | Figure 2: Wind seeds used to simulate loads, corresponding to different levels of turbulence.



The fatigue calculation is unique and distinct in each machine component. The reasons are obvious, both because of the different ways in which loads act on each component (for example, a turbulent wind has more impact on the tilting moments in the plane perpendicular to the rotation axis, while a higher wind speed will have greater influence on the number of rotations and as such on the rotative components; and because each component has its own mechanics, dimensions and differential rigidities. As such, RULs are different for each component as well as the uncertainty of that useful life characterisation.

The calculation process to characterise the inputs detailed below takes into account: their conversion to mechanical loads via an aeroelastic model and its subsequent processing to obtain, through cycle counts, the equivalent damage and corresponding life conversion by means of the S-N curves of the material.

Operating and meteorological conditions. Monitoring

As mentioned, the operating and weather conditions can have a huge impact on the (IEC) conditions based on which the wind turbine was designed. Correct characterisation is key to assembling a robust model, however for various reasons, (lack of planning or resources, change in ownership, etc.), many older wind farms have little and/or unreliable data as regards operating and wind conditions.

To calculate the RUL, it is essential to have the following information as regards the wind: average speeds, turbulence intensities, wind shear profiles, vertical torsion, air density, etc. The best source of data are well-maintained met towers, complemented by accurate modelling. Unfortunately, this quality of data sourcing is not usually found in old wind farms, so estimates have to be based on other sources (such as SCADA data per wind turbine, mesoscale models, etc.).

Using nacelle anemometers as wind patterns causes large estimation errors. The best option is to use well-adjusted correction functions (ideally in line with the IEC 61400-12-2 guideline) to characterise the 'free' wind by means of the nacelle anemometer. This has to be adjusted with output data and power curves (from the site) to reduce uncertainty.

The key therefore is the importance that is given to uncertainty. Figure 3 illustrates two RUL calculations with different levels of uncertainty. The central value of the Gaussian functions corresponds to the calculation results, while their extent relates to uncertainty. The flatter the Gaussian bell, the greater the uncertainty, which means greater risk (from the conservative side) of the calculation being inaccurate. This can be illustrated with a simple example, two wind farms (A and B), have the same average wind conditions (considering available data) and the same wind turbine:

- Wind farm B has a met tower with calibrated sensors that have been working correctly since operations started. It has 14 years

de las mismas tiene relación con la incertidumbre. Cuanto más “aplastada” esté la campana de Gauss, mayor es la incertidumbre, lo cual significa mayores riesgos (desde el lado conservador) de que el cálculo sea impreciso. Esto se puede ver con un ejemplo sencillo. Tenemos dos parques (A y B) con las mismas condiciones promedio de viento de acuerdo a los datos disponibles y el mismo aerogenerador:

- Parque Eólico B: tiene una torre de parque con sensores calibrados operando correctamente desde el inicio de operación con 14 años de datos, el terreno es llano y la modelización de flujo converge perfectamente. Se guardan registros de OyM correctamente.
- Parque Eólico A no tiene torre de parque, se utilizan datos de anemómetro de góndola provenientes de SCADA, aunque solamente se dispone de 5 años completos. Los registros de OyM son deficientes y no reflejan todas las actuaciones, alarmas, disponibilidad, etc.

Componente a componente, el resultado de cargas, será el mismo, sin embargo la incertidumbre no.

- Vida útil cojinete de pala en máquina 1, parque eólico B: 28 ± 2 años
- Vida útil cojinete de pala en máquina 1, parque eólico A: 28 ± 7 años

Incertidumbres para un factor de cobertura $k=1$.

En el caso del parque eólico A, cualquier decisión que se tome al respecto del modelo de OyM va a tener asociado un nivel de incertidumbre mucho mayor, y por tanto, se asumen muchos más riesgos financieros y de seguridad.

Los cálculos de incertidumbre son específicos para cada componente dado que la sensibilidad (ratio entre nivel de carga o DEL y vida) depende de las inversas de las curvas del material del componente.

Inspecciones selectivas

Las inspecciones de aerogeneradores son clave, no solo para la determinación de la vida remanente, sino también para el control de la integridad de las máquinas. Todos los cálculos de vida remanente son analíticos, basados en caracterización de datos externos y modelizado de cargas en máquina. La verificación en campo asegura consistencia y aporta robustez, ya que permite dar validez a las simulaciones y cálculos analíticos. En el modelo de UL DEWI, el porcentaje de inspecciones sobre el total de máquinas de parque se imputa también como una componente más de incertidumbre.

UL DEWI está acreditado como Entidad de Inspecciones de acuerdo a la ISO/IEC17020 lo cual aporta una garantía de solidez y trazabilidad exigidos por normativa existente en el mercado para la extensión de vida de aerogeneradores, como la propia UL1413, FGW, etc.

Figura 4: UL RENEWABLES nace tras la incorporación de dos marcas históricas DEWI y AWS Truepower a la corporación UL
Figure 4: UL RENEWABLES was created following the incorporation of historical brands DEWI and AWS Truepower.

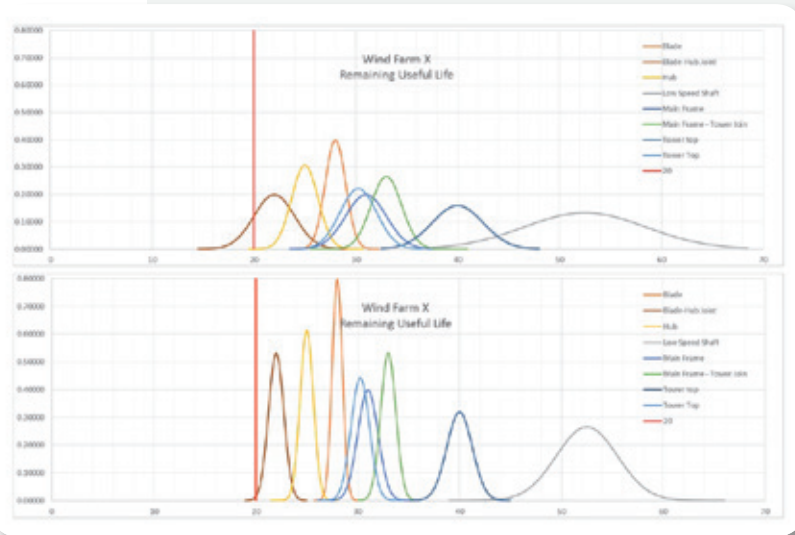


Figura 3: Distribuciones gaussianas de resultados de estimación de vida por componente
Figure 3: Gaussian distributions of lifespan estimation results by component.

of data. The terrain is flat and the flow modelling perfectly converges. There are proper O&M records.

- Wind farm A has no met tower so uses data from the nacelle anemometer originating from the SCADA. It only has 5 complete years of data. The O&M logs are deficient and do not reflect every action, alarm, availability, etc.

Component by component, the loads result will be the same, however the uncertainty will vary.

- Blade bearing service life in machine 1, wind farm B: 28 ± 2 years
- Blade bearing service life in machine 1, wind farm A: 28 ± 7 years

Uncertainties for a coverage factor $k=1$.

In the case of wind farm A, any decision taken as regards the O&M model will be associated with a far higher level of uncertainty and therefore many more financial and safety risks will be assumed. The uncertainty calculations are specific to each component given that the sensitivity (ratio between the load level or DEL and the lifespan) depends on the reverse curves of the component material.

Selective inspections

Wind turbine inspections are vital, not only to establish the RUL, but also to control the integrity of the machines. Every RUL calculation is analytical, based on characterising external data and modelling machine loads. Field verification ensures consistency and provides a sound basis, as it gives validity to the analytical calculations and simulations. In the UL-DEWI model, the percentage of inspections on all the wind farm's machines is also taken into account as one further element of uncertainty.

UL-DEWI is officially recognised as an Inspections Entity under ISO/IEC17020, which provides a guarantee of strength and traceability as required by existing market standards for wind turbine life extension, such as the UL1413, FGW, etc.



José Javier Ripa

Director Regional de Desarrollo de Negocio para España y Latinoamérica, UL RENEWABLES.
Regional Business Developer Manager, Spain and Latin America, UL RENEWABLES.

Creamos más tiempo para la energía eólica.

Repuestos y materiales de reparación para turbinas eólicas. Todo directamente en un mismo canal de suministro.

Como distribuidor especializado en la industria eólica, suministramos todos los productos para el mantenimiento y reparación de turbinas eólicas desde un mismo canal de suministro.

Más de 50.000 repuestos, accesorios y materiales de reparación – desde componentes hidráulicos, electrónica, barnices, recubrimientos contra la corrosión y erosión, adhesivos para palas hasta grandes componentes como multiplicadoras.

Contáctenos:

info@windsourcing.com
+49 (0)40 98 76 88 00

 WIND
SOURCING.COM

WINDSOURCING.COM GmbH · Hoheluftchaussee 52 · 20253 Hamburg · Germany · www.windsourcing.com

Aumentar el rendimiento de tus plantas puede ser así de sencillo.

Green Eagle Solutions ha desarrollado CompactSCADA®, un sistema SCADA con **tecnología completamente nueva y moderna**, que mejora la supervisión, el control y la gestión de instalaciones de energía renovable. Una solución “todo en uno” que permite la integración de todo tipo de tecnologías.

Cuesta mucho producir energía, no la malgastes en su gestión.
Utiliza CompactSCADA®



SOLICITA UNA DEMO GRATUITA EN info@greeneaglesolutions.com
www.greeneaglesolutions.com



EL RETROFIT DEL SCADA DE PLANTA CONTRIBUYE DE FORMA RÁPIDA Y SENCILLA A EXTENDER LA VIDA ÚTIL DE PARQUES EÓLICOS

ESTÁ DEMOSTRADO QUE LOS PARQUES EÓLICOS CON MÁS DE 15 AÑOS DE ANTIGÜEDAD PUEDEN SEGUIR SIENDO RENTABLES. PRUEBA DE ELLO ES, SIN DUDA, EL GRAN INTERÉS QUE HA SUSCITADO LA II JORNADA INTERNACIONAL SOBRE EXTENSIÓN DE VIDA DE PARQUES EÓLICOS, ORGANIZADA POR LA ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA, DONDE LOS DIFERENTES ACTORES DEL SECTOR APORTAN SUS CONOCIMIENTOS Y SOLUCIONES. EN ESTE SENTIDO, ESTE ARTÍCULO EXPLICA POR QUÉ ES NECESARIO ACTUALIZAR LOS SCADAS Y CÓMO REALIZARLO DE LA FORMA MÁS EFICIENTE POSIBLE. Y UN DATO RELEVANTE, EL BENEFICIO ECONÓMICO QUE SE PUEDE CONSEGUIR.

Ante la pregunta, ¿por qué es necesario actualizar los SCADAS? Basta recordar que el SCADA es la herramienta principal del responsable de la operación y mantenimiento, y en la mayoría de los parques eólicos con más de 15 años de antigüedad están obsoletos y no hay una evolución, lo que afecta directamente a los costes en el mantenimiento y operativa de la planta. Además, existe el riesgo de sufrir ataques informáticos, ya que sus sistemas operativos son mayoritariamente Windows NT, 2000 o 2003 server que han dejado de recibir actualizaciones y parches de seguridad.

Por otro lado, un SCADA actualizado permite añadirle funcionalidades modernas y optimizar el trabajo de una forma impensable hasta hace pocos años. Estas herramientas pueden ofrecernos respuestas, de una forma ágil e inmediata, a las preguntas a las que se enfrentan los responsables de la operación y mantenimiento:

- ¿Se sabe el estado de salud de cada aerogenerador en tiempo real?
- ¿Se puede calcular el rendimiento y el desgaste de una máquina con respecto a las demás y sobre sí misma, con el objetivo de prevenir posibles averías?
- ¿Cómo están evolucionando los errores y las alertas? ¿De qué tipología y con qué frecuencia?
- ¿Se tiene adaptada la instalación para cumplir los cambios regulatorios como los Procedimientos de Operación de REE o los servicios de ajuste? ¿Se están cumpliendo las consignas de regulación de forma eficaz?
- ¿Se dispone de previsiones de recurso eólico, avisos de alertas meteorológicas, que puedan afectar al parque?

La clave para mejorar y alargar la vida de estos sistemas se encuentra en minimizar las dependencias del SCADA del fabricante y crear un entorno flexible, que se adapte a las necesidades específicas de la planta y a los cambios regulatorios del país. El objetivo debe ser reducir los costes de operación y mantenimiento, y conseguir una gestión más eficiente de la instalación.

Por ello, es importante analizar los costes que implican tener un SCADA obsoleto. ¿Se sabe cuánto nos cuesta la indisponibilidad de los aerogeneradores por errores rearmables y las penalizaciones de REE? ¿Se ha calculado lo que se podría ganar si se rearmasen de forma automática o si se participase en los servicios de ajuste de REE?

PLANT SCADA RETROFITTING QUICKLY AND SIMPLY HELPS EXTEND WIND FARM SERVICE LIFE

RETROFITTING MEANS THAT WIND FARMS OF MORE THAN 15 YEARS OLD CAN CONTINUE TO BE PROFITABLE. PROOF OF THIS, UNDOUBTEDLY, IS THE HIGH LEVEL OF INTEREST GENERATED BY THE II INTERNATIONAL SUMMIT ON WIND FARMS LIFE EXTENSION, ORGANISED BY THE SPANISH WIND ENERGY ASSOCIATION (AEE), AT WHICH DIFFERENT SECTOR AGENTS SHARED THEIR KNOWLEDGE AND SOLUTIONS. THIS ARTICLE EXPLAINS WHY IT IS NECESSARY TO UPDATE SCADAS AND HOW TO DO THIS AS EFFICIENTLY AS POSSIBLE. ONE SIGNIFICANT FACTOR IS THE ECONOMIC BENEFIT THAT CAN BE ACHIEVED.

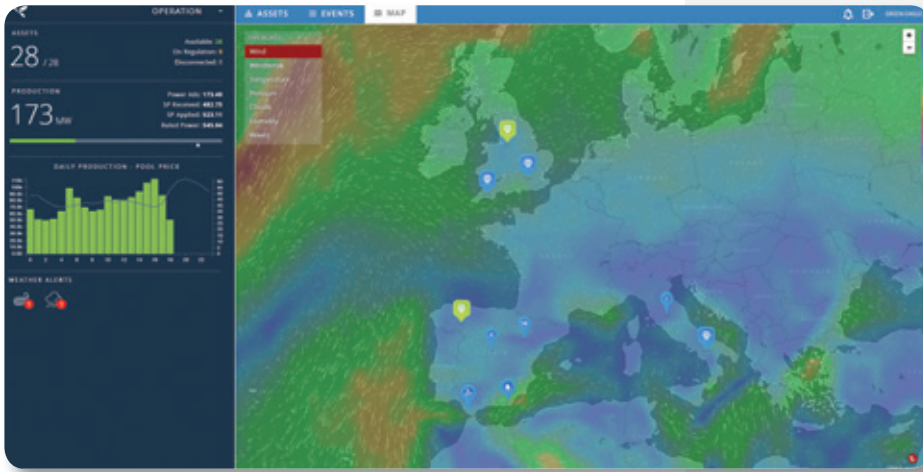
On the question of why the SCADAs have to be updated, it should be remembered that the SCADA is the main tool available to the head of O&M and that in the majority of wind farms more than 15 years old, they are obsolete. This, together with a lack of development, directly affects the plant's operation and maintenance costs. There is moreover a risk of cyber attacks, given that most of their operating systems are Windows NT, 2000 and 2003 servers and have not received updates and security patches.

An updated SCADA can also offer modern functionalities, optimising the work in a way that was inconceivable a few years ago. These tools can offer flexible and immediate solutions to the issues facing those responsible for O&M:

- What is the real time health status of each wind turbine?
- How can performance and the wear and tear of a machine be calculated in comparison to the other machines, so that possible breakdowns can be prevented?
- How do errors and alerts develop? What is their typology and frequency?
- Has the installation been adapted to comply with regulatory changes such as the Spanish Electricity Grid (REE) Operating Procedures or secondary regulation? Is there effective compliance with regulation set points?
- Are wind resource forecasts and weather alerts available that might affect the farm?

The key to improve and prolong the life of these systems lies in minimising the dependency of the manufacturer's SCADA and in creating a flexible environment that adapts to the specific needs of the plant and the regulatory changes of the country. The aim has to be a reduction in O&M costs and more efficient management of the installation.





This is why it is important to analyse the costs involved in owning an obsolete SCADA. How much does the unavailability of wind turbines due to resettable errors and REE penalties cost? Have calculations been made regarding what could be earned through automatic resetting or participation in REE secondary regulation?

In line with data provided by one of Green Eagle Solutions' customers, a farm of 30 wind turbines with a rated output of 1 MW has achieved a return of almost €2,000 per month with a monthly saving in penalties

Según los datos facilitados por uno de los clientes de Green Eagle Solutions, en un parque de 30 aerogeneradores de potencia nominal de 1 MW se ha conseguido una rentabilidad cercana a los 2.000 €/mes y un ahorro en penalizaciones de hasta 855 € mensuales con una inversión mínima en retrofit del SCADA. Veamos este caso de forma detallada. El resultado varía en función de la tipología, el número de máquinas y de la frecuencia de errores rearmables desde remoto.

of up to €855 thanks to a minimal investment in SCADA retrofitting. Let's take a closer look at the case in question. The result varies depending on the typology, number of machines and frequency of remotely resettable errors.

En el mes de enero de 2017, un parque eólico con 30 aerogeneradores MADE AE-52 (800 kW) y SCADA Geswind tenía un 3% de indisponibilidad de las máquinas por errores rearmables. Esto suponía más de 670 horas de producción perdidas, es decir, cerca de 115 MWh. Teniendo en cuenta que en ese mes el precio del MWh medio alcanzó los 72 €, ese mes se perdieron más de 8.000 €. Cuando el propietario y operador se dieron cuenta de lo que ocurría, calcularon que al cabo de un año podría dejar de ganar más de 30.000 €.

In January 2017, a wind farm with 30 MADE AE-52 wind turbines (800 kW) and a Geswind SCADA, recorded 3% machine unavailability due to resettable errors. This represented over 670 hours of lost output, or around 115 MWh. Taking into account that in that month, the average MWh price stood at €72, estimates for that month calculate a loss of more than €8,000. When the owner and operator realised what had happened, they calculated that by the end of the year, they would have lost over €30,000.

Esta situación se revirtió de una forma rápida con la instalación del CompactSCADA® de Green Eagle Solutions (un SCADA auxiliar) y un módulo de operaciones automáticas. De este modo, se ha logrado eliminar la indisponibilidad por errores de rearme, ahorrar en un retén de operaciones 24/7 y disponer de una respuesta inmediata e individualizada de cada máquina. Ahora, además, el sistema permite definir un protocolo de operación específico para cada máquina, que le permite evitar situaciones de estrés de los aerogeneradores que están situados en lugares con mayor desgaste de sus elementos. A través del rendimiento interactivo del parque en general y de cada máquina, se puede conocer en detalle lo que está ocurriendo y mejorar el protocolo de rearme automático. Cuando se preguntó al cliente en qué plazo esperaba amortizar la inversión en el retrofit del SCADA, la respuesta fue que según sus cálculos entre 6 y 12 meses.



This situation was swiftly reversed by installing Green Eagle Solutions' CompactSCADA® (an auxiliary SCADA) along with an automatic operations module. As such, the company has managed to eliminate unavailability due to reset errors, make savings on a host of 24/7 operations and benefit from an immediate and customised response for each machine. Today, the system is able to define a specific operating protocol for each machine, avoiding situations of stress in wind turbines that are located at sites with greater wear and tear on their components. Thanks to the interactive performance of the wind farm as a whole and of each machine individually, detailed information is available regarding the actual status to improve the automatic reset protocol. When the customer was asked how long they hoped it would take to pay back the SCADA retrofit, they calculated between 6 and 12 months.



Alejandro Cabrera
CEO de Green Eagle Solutions
CEO, Green Eagle Solutions

LA PLANIFICACIÓN ANTICIPADA DE LA EXTENSIÓN DE LA VIDA PUEDE AUMENTAR LOS MÁRGENES DE LOS PARQUES EÓLICOS EN UN 2%

UN ESTUDIO REALIZADO POR K2 MANAGEMENT HA DETERMINADO QUE LOS PROPIETARIOS DE PARQUES EÓLICOS PUEDEN INCREMENTAR SUS GANANCIAS EN UN 2% SI PLANIFICAN LA EXTENSIÓN DE LA VIDA DE SUS PARQUES EÓLICOS EN UNA ETAPA TEMPRANA DE SU VIDA ÚTIL, EN LUGAR DE COMENZAR EL PROCESO EN EL ÚLTIMO AÑO. EL ESTUDIO SE BASA EN LOS DATOS OBTENIDOS DE UN PARQUE EÓLICO ALEMÁN DE 24 MW CON UN FACTOR DE CAPACIDAD DE 35 Y EL POTENCIAL DE EXTENDER SU VIDA DE 20 A 25 AÑOS.

Esperar hasta que el parque eólico se acerque al final de su vida estándar para planificar una extensión de cinco años, puede aumentar la necesidad de realizar inspecciones en los aerogeneradores y la probabilidad de que la tecnología falle o se desgaste antes de que se pueda considerar la extensión, es mucho mayor.

Los cálculos de K2 Management muestran que al iniciar la monitorización de la flota cuando los aerogeneradores tienen 10 años, los propietarios del parque eólico pueden comenzar a adaptar el programa de mantenimiento y optimizar la configuración del servicio y el contrato de OyM para facilitar una vida útil de 25 años.

Estas consideraciones son parte de un enfoque más amplio en la estrategia de vida ampliada y los beneficios económicos derivados de la planificación anticipada de esta estrategia para un parque eólico.

Cuando un aerogenerador se enfrenta a la última fase de su ciclo de vida, los propietarios del proyecto eólico deben decidir si continuar operando el activo hasta el desmantelamiento en el año 20, prolongar su vida útil más allá del período típico de 20 años, repotenciar el proyecto con tecnología más moderna, o, dependiendo del perfil de inversión, buscar un comprador. Si bien esto puede parecer una decisión simple impulsada por la justificación económica, decidir qué hacer con un activo envejecido viene acompañado de muchos escenarios complejos y consideraciones que requieren un análisis detallado.

Consideraciones tales como reflejar la estrategia de gestión de activos que está implantada en el proyecto, mirar el impacto de las regulaciones locales y las razones de fallo de los tipos de aerogeneradores, son elementos que fácilmente se pueden pasar por alto si no hay implantada una estrategia estructurada. Late Life Strategy abarca un modelo de estrategia de tres pasos:

- Paso 1: un análisis ajustado y de alto nivel que detalle los pros y los contras de las opciones del proyecto, basado en factores específicos del país, permisos y tecnología, antes de recomendar las dos acciones más apropiadas.
- Paso 2: se realiza un análisis más detallado, similar a una revisión de la diligencia debida, donde ambas opciones son consideradas y comparadas en detalle, antes de recomendar una opción.
- Paso 3: se desarrolla y entrega un plan detallado de ejecución.

El momento óptimo para empezar a planificar la última vida de los activos eólicos es alrededor del año 10, especialmente si la desinversión resultase ser la solución más atractiva, por lo que los proyectos que están alcanzando la mitad del camino de su vida útil deben comenzar este proceso, para asegurar que se busca la solución óptima en el momento adecuado.

EARLY PLANNING OF LIFE EXTENSION CAN INCREASE WIND PROJECT MARGINS BY 2%

A STUDY CONDUCTED BY K2 MANAGEMENT HAS FOUND THAT WIND FARM OWNERS CAN INCREASE THEIR OVERALL EARNING BY UP TO 2% IF THEY PLAN FOR THE LIFE EXTENSION OF THEIR WIND FARMS AT AN EARLIER STAGE, RATHER THAN BEGINNING THE PROCESS IN THE FINAL YEAR. THE STUDY IS BASED ON A 24 MW GERMAN ONSHORE WIND FARM WITH A CAPACITY FACTOR OF 35 AND THE POTENTIAL TO EXTEND THE WIND FARM'S LIFE FROM 20 TO 25 YEARS.



El momento óptimo para empezar a planificar la última vida de un activo eólico es el año 10

The optimal time to start planning the late life of a wind power asset is year 10

By waiting until the wind farm is nearing the end of its standard life to plan a five-year extension, the need for wind turbine inspections is increased and the likelihood of the technology failing or wearing out before the extension can be considered is much higher.

K2 Management's calculations show that by beginning fleet monitoring when the turbines are 10 years old, wind farm owners can start to tailor the maintenance programme, optimising service setup and the O&M contract to achieve a 25-year service life.

These considerations are part of a wider focus on extended life strategy and the revenue benefits for the wind farm arising from forward planning.

When a wind turbine faces the latter phase of its lifecycle, the wind project owners must decide whether to continue operating the asset until decommissioning at year 20, extend the life beyond the typical 20-year period, repower the project with newer technology or depending on the investment profile, seek a buyer. While this may seem like a simple decision driven by the business case, deciding what to do with an ageing asset comes with many complex scenarios and considerations that require detailed analysis.

Considerations such as reflecting the asset management strategy that has been implemented for the project, looking at the impact of local regulations and the failure ratios of turbine types. These are all elements that can easily be overlooked without a structured strategy in place. Late Life Strategy encompasses a three-step strategy model:

- Step 1: A lean, high-level analysis detailing the pros and cons of the project's options, based on country-specific factors, permits and technology, before a recommendation is made on the two most appropriate actions.
- Step 2: A more detailed analysis is undertaken, similar to a due diligence review, where both options are considered and compared in detail, before one option is recommended.
- Step 3: A detailed plan of execution is developed and delivered.

The optimal time to start planning the late life of wind power assets is around year 10, especially if divestment proves to be the more attractive solution. So projects that are halfway through their services lives should begin this process to ensure that the optimal solution is being sought at the right time.



SURUS
i n v e r s a



LO QUE NO NECESITAS TIENE UN VALOR

RECUPERAMOS EL MÁXIMO VALOR:

DESMANTELAMIENTOS DE PARQUES / GESTIÓN DE STOCKS
OBSOLETOS Y EXCEDENTES / LÍNEAS DE PRODUCCIÓN COMPLETAS



YA CONFÍAN
EN NOSOTROS



EL CAMINO A SEGUIR DEL EQUIPAMIENTO EÓLICO USADO

EL SECTOR EÓLICO ESPAÑOL, AL IGUAL QUE EL DEL RESTO DE LA UNIÓN EUROPEA, ESTÁ SUFRIENDO UNA FUERTE TRANSFORMACIÓN, DEBIDO A QUE LA TECNOLOGÍA EXISTENTE EN LA MAYORÍA DE LOS PARQUES SE ESTÁ QUEDANDO OBSOLETA. A PESAR DE QUE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS PREDICTIVO, COMO LAS QUE UTILIZA SURUS INVERSA, PERMITEN ALARGAR EL CICLO DE VIDA DE MUCHOS ACTIVOS, LO CIERTO ES QUE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN EL SECTOR EÓLICO SON DE TAL MAGNITUD QUE MUCHAS EMPRESAS DEL SECTOR ESTÁN OPTANDO POR OTRAS ALTERNATIVAS.

Una de las fórmulas más habituales en nuestros días, se basa en dismantlar los aerogeneradores existentes en un parque, para colocar unos nuevos con tecnología actual, ya que tienen una mayor potencia nominal, reduciendo con ello el impacto; al ser necesario un menor número de aerogeneradores para producir la misma energía y con un menor coste de mantenimiento. Esto es lo que se conoce como repotenciación del parque eólico.

Un modelo de gestión integral basado en los principios de la economía circular

Surus Inversa ha desarrollado un modelo que integra el desmontaje de las máquinas usadas de un parque eólico con la comercialización y venta de las mismas, de modo que se reutilicen en otra ubicación con menos exigencia tecnológica. De este modo, siguen dando el mismo servicio para el que fueron construidas. Este modelo, basado en los principios de reutilización y reciclado de la economía circular, se asienta en tres pilares:

- Valor: maximizando el retorno económico por la venta de los equipos para ser reutilizados y minimizando los costes producidos en el desarrollo de los trabajos, al integrar todos los esfuerzos en una misma empresa.
- Tiempo: estos proyectos tienen tiempos muy limitados en cuanto a la comercialización de los activos y al desmontaje de las máquinas usadas.
- Calidad: el desarrollo de las actividades por una misma empresa especialista asegura la excelencia operativa. Asimismo, al reutilizar los equipos, la generación de residuos es casi inexistente.



THE WAY FORWARD FOR USED WIND POWER EQUIPMENT

THE SPANISH WIND POWER SECTOR, AS IN THE REST OF THE EUROPEAN UNION, IS EXPERIENCING A RADICAL TRANSFORMATION BECAUSE THE TECHNOLOGY EXISTING IN THE MAJORITY OF WIND FARMS IS BECOMING OBSOLETE. EVEN THOUGH PREDICTIVE ANALYSIS TOOLS, SUCH AS THOSE USED BY SURUS INVERSA, ARE ABLE TO PROLONG THE LIFE CYCLE OF MANY ASSETS, TECHNOLOGICAL ADVANCES IN THE WIND POWER SECTOR ARE OF SUCH A MAGNITUDE THAT MANY SECTOR COMPANIES ARE OPTING FOR OTHER ALTERNATIVES.



One of the most commonly applied formulae today is based on dismantling the wind farm's existing turbines and erecting new ones equipped with up-to-date technology. Given that these have a greater nominal capacity, the impact is reduced: fewer wind turbines are required to produce the same amount of energy, in turn bringing down maintenance costs. This is called repowering the wind farm.

An integrated management model based on the principles of the circular economy

Surus Inversa has developed a model that integrates the dismantling of used machines in a wind farm with their commercialisation and sale, so that they can be reused in another location with lower technological

demands. In this way, they continue to give the same service for which they were constructed. This model, based on the principles of the circular economy of reutilisation and recycling, is founded on three bases:

- Value: maximising their economic return by selling the equipment for reutilisation and minimising the costs arising from undertaking the work as one company is responsible for everything.
- Time: such projects have very limited timeframes as regards the commercialisation of the assets and the dismantling of used machines.
- Quality: as the same specialist company undertakes all the work, operational excellence is guaranteed. Moreover, by reusing the equipment, waste is almost non-existent.



LA EXPERIENCIA DE CENER
ES UN VALOR SEGURO PARA
NUESTROS CLIENTES
*CENER'S EXPERIENCE
GUARANTEES VALUE
FOR OUR CLIENTS*



CENER
ADItech

CENTRO NACIONAL DE
ENERGÍAS RENOVABLES

www.cener.com
info@cener.com

IMPORTANCIA DE LA DINÁMICA DE LOS FONDEOS EN EL DISEÑO DE AEROGENERADORES MARINOS FLOTANTES

LA REDUCCIÓN DEL COSTE DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA MEDIANTE EÓLICA MARINA REQUIERE LA RESOLUCIÓN DE UNA SERIE DE RETOS TECNOLÓGICOS, QUE VAN DESDE EL DISEÑO DEL AEROGENERADOR Y LA SUBESTRUCTURA HASTA LA INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA. ESTOS RETOS ESTÁN ASOCIADOS A LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL MAR, MÁS EXIGENTES QUE EN LA EÓLICA TERRESTRE, A LA DINÁMICA DEL SISTEMA (EN PARTICULAR SI ES FLOTANTE), QUE AFECTA AL DISEÑO DE CONTROL Y A LA COMPLEJIDAD DE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y SIMULACIÓN, ASÍ COMO A LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO QUE REQUIEREN UNA LOGÍSTICA QUE PUEDE ENCARECER DE MANERA IMPORTANTE EL PROYECTO. CENER (CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES) HA HECHO UNA APUESTA FIRME POR EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA EÓLICA MARINA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS. LA EXPERIENCIA ACUMULADA POR LOS TÉCNICOS DEL DEPARTAMENTO DE ENERGÍA EÓLICA DE CENER EN DIVERSOS PROYECTOS LES PERMITE OFRECER SOLUCIONES A ESTOS RETOS, CONTRIBUYENDO A GENERAR UNA TECNOLOGÍA COMPETITIVA Y A LOGRAR UN COSTE DE LA ENERGÍA (COE) EFICIENTE EN EL MERCADO ENERGÉTICO ACTUAL.

En la evolución de la eólica marina se ha superado con éxito tecnológico la instalación de aerogeneradores en aguas poco profundas (<40 m) mediante subestructuras fijadas al lecho marino, principalmente con la solución de monopilote o *jacket*. Sin embargo, los emplazamientos en aguas poco profundas son limitados y se prevé para la próxima década un gran desarrollo de la solución de subestructura flotante para grandes parques eólicos marinos, que permitirá acceder a localizaciones con gran potencial eólico en zonas de aguas muy profundas.

CENER ha centrado sus esfuerzos de investigación y desarrollo principalmente en las soluciones de subestructura flotante, anticipando que los retos tecnológicos en éstas serán mayores que en las fijas y resultarán clave para ofrecer una solución con un COE competitivo. Para garantizar una vida de diseño de 20 años la interacción que existe entre el aerogenerador y la subestructura flotante es crítica, al igual que la relación que hay entre la subestructura y el sistema de fondeo que evita su deriva.

Los análisis realizados por los investigadores de CENER detectaron una carencia en las herramientas y modelos utilizados en la fase de diseño para el cálculo integrado del sistema en su conjunto. En ocasiones se considera válido despreciar interacciones entre el aerogenerador, la plataforma y la dinámica del sistema de fondeo, sin realizar un estudio metodológico del impacto que esto supone, por ejemplo, en las cargas de diseño de los diferentes componentes del aerogenerador para cada tipología de subestructura. Entre las diversas líneas de investigación en eólica marina flotante que está desarrollando CENER, una de ellas se centra en el desarrollo de un modelo para la simulación de las líneas de fondeo. Este modelo puede integrarse en distintas herramientas de cálculo y permite obtener resultados con mayor fidelidad a la dinámica real del aerogenerador flotante en el mar.

El enfoque tecnológico. Soluciones de diseño

El cálculo de las cargas en el diseño de los aerogeneradores flotantes requiere herramientas

THE IMPORTANCE OF MOORING DYNAMICS IN THE DESIGN OF OFFSHORE FLOATING WIND TURBINES

REDUCING THE COST OF ELECTRICITY PRODUCTION THROUGH OFFSHORE WIND POWER INVOLVES ADDRESSING A SERIES OF TECHNOLOGICAL CHALLENGES, THAT RANGE FROM THE DESIGN OF THE WIND TURBINE AND ITS SUBSTRUCTURE TO THE INSTALLATION, COMMISSIONING AND MAINTENANCE OF THE SYSTEM. THESE CHALLENGES ARE LINKED TO THE ENVIRONMENTAL SEA CONDITIONS, WHICH ARE MORE DEMANDING COMPARED TO ONSHORE WIND POWER, TO THE DYNAMICS OF THE SYSTEM (PARTICULARLY IF IT IS FLOATING), WHICH AFFECTS CONTROL DESIGN AND THE COMPLEXITY OF ANALYSIS AND SIMULATION TOOLS, AS WELL AS THE INSTALLATION AND MAINTENANCE OPERATIONS REQUIRING LOGISTICS THAT CAN SIGNIFICANTLY INCREASE THE COST OF THE PROJECT. CENER, SPAIN'S NATIONAL RENEWABLE ENERGY CENTRE, HAS BEEN FIRMLY COMMITTED TO THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF OFFSHORE WIND POWER OVER THE LAST 10 YEARS. THE ACCUMULATED EXPERIENCE OF CENER'S WIND ENERGY DEPARTMENT TECHNICIANS IN A RANGE OF PROJECTS ALLOWS THEM TO OFFER SOLUTIONS TO THESE CHALLENGES, HELPING TO CREATE A COMPETITIVE TECHNOLOGY AND ACHIEVE AN EFFICIENT COST OF ENERGY (COE) IN TODAY'S ENERGY MARKET.

The technological evolution of offshore wind power has successfully resulted in the installation of wind turbines in shallow water (<40 m) by means of substructures fixed to the seabed, mainly using the monopile or jacket solution. However, shallow water sites are limited and forecasts point to the massive deployment of the floating substructure solution for large offshore wind farms over the next decade that will give access to sites with huge wind power potential in very deep water.

CENER has mainly focused its R&D work on floating structure solutions, anticipating that the technological challenges will be greater than in fixed solutions and will play a key role in achieving a competitive COE. To guarantee a 20-year design life, the interaction existing between the wind turbine and the floating substructure is critical, as is the relationship between the substructure and the mooring system used to avoid drift.

Analyses undertaken by CENER's researchers identified a deficiency in the tools and models used during the design phase to achieve a comprehensive calculation of the system as a whole. Sometimes certain interactions between the wind turbine, the platform and the dynamics of the mooring lines are disregarded without a methodological study on the impact that this assumption has, for example, on the design loads of the different wind turbine components for each type of substructure. One of the many research lines into floating offshore wind power being developed by CENER focuses on the implementation of a model to simulate the mooring lines. This model can be integrated into different calculation tools and achieve results that better replicate the actual dynamics of the floating wind turbine at sea.

The technological approach. Design solutions

Calculating design loads for floating offshore wind turbines requires time-



de simulación basadas en el dominio del tiempo, que consideren todos los fenómenos que afectan al sistema, como la aerodinámica, la dinámica estructural, la hidrodinámica, las estrategias de control y la dinámica de las líneas de fondeo, todas ellas de manera integrada. Estas herramientas de simulación se utilizan para calcular las cargas que son empleadas para dimensionar estructuralmente los diferentes componentes del aerogenerador, por lo que su precisión es fundamental para optimizar el aerogenerador flotante. Además, el coste computacional debe ser razonable para realizar un proceso de diseño eficiente, más aún si consideramos los miles de casos de diseño que la normativa de aerogeneradores marinos exige para su certificación [1].

Este artículo se centra en un proyecto concreto de desarrollo y validación de un código dinámico para líneas de fondeo de aerogeneradores flotantes. El código se acopló a un simulador de aerogeneradores flotantes y se cuantificó el impacto que tiene considerar la dinámica de los fondeos en la computación de las cargas del aerogenerador. Esto permite seleccionar el adecuado nivel de complejidad de los modelos de aerogeneradores flotantes y optimizar el coste computacional. Los detalles de este estudio pueden consultarse en [2].

Desarrollo del código y validación experimental

El código de simulación para líneas de fondeo desarrollado por CENER se denomina *Offshore Platform Anchoring System Simulator* (OPASS) y está basado en el Método de los Elementos Finitos. Para optimizar la eficiencia computacional se ha utilizado una formulación *lumped mass*. El código se validó mediante experimentos en el tanque de agua del École Centrale de Nantes. Los ensayos consistieron en sumergir una cadena con un extremo anclado en el fondo y el otro extremo (*fairlead*) suspendido a la altura de la lámina de agua, que se excitó con movimientos armónicos horizontales de diferentes frecuencias en el plano de la catenaria, como muestra la Figura 1.

El código fue capaz de predecir la tensión medida (Figura 2) y los movimientos de la cadena incluso en los casos de mayor frecuencia de

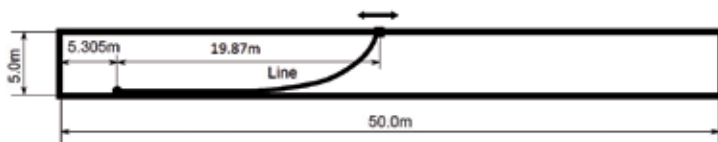


Figura 1. Vista lateral de la configuración del ensayo | Figure 1. Side view of the test configuration

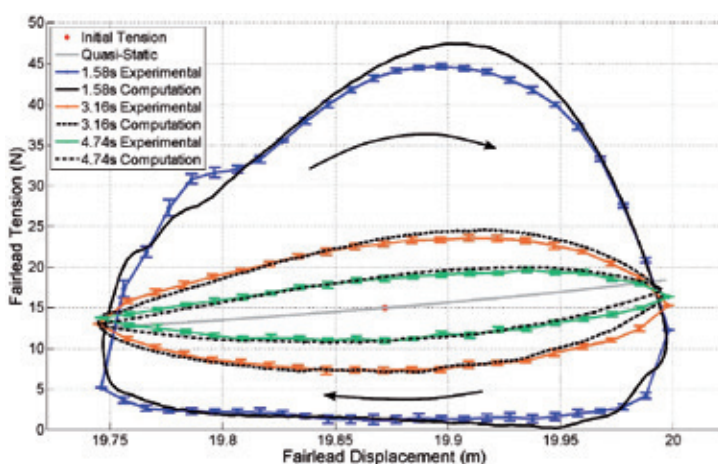


Figura 2. Comparativa de tensiones medidas y calculadas para diferentes periodos de excitación. Figure 2. Comparison of measured and calculated tensions for different excitation periods.

domain simulation tools capable of accounting for all the phenomena that affect the system including aerodynamics, structural dynamics, hydrodynamics, control strategies and mooring line dynamics. These simulation tools are able to calculate the loads that are used for the structural dimensioning of the different wind turbine components, meaning that their accuracy is critical for optimising the floating wind turbine. In addition, the computational cost has to be reasonable to carry out an efficient design process, particularly when taking into account the thousands of design cases required by offshore wind turbine guidelines to achieve certification [1].

This article describes a specific research project and the validation of a mooring line dynamics code for floating wind turbines. The code was coupled to a floating wind turbine simulator and was used to quantify the impact that mooring line dynamics have to take into account when calculating wind turbine loads. The conclusions provide criteria to select the correct level of model complexity for floating wind turbines and optimise the computational cost. The details of this study can be found in [2].

Code development and experimental validation

The simulation code for mooring lines developed by CENER is called Offshore Platform Anchoring System Simulator (OPASS) and is based on the Finite Element Method. To optimise computational efficiency, a lumped mass approach was used. The code was validated via experiments performed at the École Centrale de Nantes wave tank. The tests involved submerging a chain with one end anchored to the bottom of the tank and the other end (*fairlead*) suspended at the still water level. The suspension point was excited using a prescribed periodic motion at different frequencies in the plane of the catenary, as shown in Figure 1.

The code was able to predict the measured tension (Figure 2) and the movements of the chain, even in cases with the highest excitation frequency (period of 1.58 s), where the line totally loses tension and suddenly recovers it in a snap load.

Impact of mooring line dynamics in design loads

The code was coupled to the FAST wind turbine integrated simulator [3] and was used to carry out an extensive assessment of the effect of mooring line dynamics on ultimate and fatigue loads. The three models of floating wind turbine shown in Figure 3 were considered, representing the three main existing typologies: spar, semi-submersible and tension leg platform (TLP). The models are public and a detailed description of each can be found in [4], [5] and [6]. Each one of these platforms supports the same 5 MW NREL Baseline wind turbine, based on the assumption that they are situated in the same location, close to the Irish coast (52° 10' N, 11° 45' W), at a depth of 200 m.

According to the IEC 61400-3 [1] guideline, more than 20,000 cases were launched and processed to calculate the loads, using the dynamic mooring line model and comparing it with a simpler quasi-static model. The effect of mooring line dynamics depends on platform type and is heightened in those components that are closer to the platform.

excitación (periodo 1,58 s), donde la línea pierde totalmente la tensión y la recupera súbitamente en un golpe de tensión (*snap load*).

Impacto de la dinámica del fondeo en las cargas de diseño

El código se acopló al simulador integrado de aerogeneradores FAST [3] y se utilizó para realizar una extensa evaluación del efecto de la dinámica de los fondeos sobre las cargas extremas y de fatiga. Para ello se tomaron los tres modelos de aerogenerador flotante mostrados en la Figura 3, que son representativos de las tres principales tipologías existentes: spar, semisumergible y TLP. Los modelos son públicos y puede encontrarse una descripción detallada de cada uno en [4], [5] y [6]. Cada una de estas plataformas soporta el mismo aerogenerador NREL Baseline de 5 MW y se supone que están ubicadas en una misma localización, cercana a la costa irlandesa ($52^{\circ} 10' N$, $11^{\circ} 45' O$), con una profundidad del mar de 200 m. Siguiendo la normativa IEC 61400-3 [1], se lanzaron y procesaron más de 20.000 casos para calcular las cargas, utilizando el modelo dinámico de fondeos y comparándolo con un modelo cuasi-estático más simple. El efecto de la dinámica de los fondeos depende de la tipología de plataforma y es más importante en los componentes cercanos a la plataforma.

Conclusiones

La dinámica de las líneas de fondeo ha demostrado tener sobre todo influencia en el cálculo de las siguientes cargas:

- Tensiones equivalentes de fatiga y extremas de las líneas, en las tres plataformas consideradas.
- En particular, tensiones equivalentes de fatiga para el concepto semisumergible.
- Cargas de fatiga y extremas para el aerogenerador soportado por la plataforma TLP.
- Cargas de fatiga en la base de la torre para plataformas con los amarres de las líneas situados lejos del centro de la plataforma, como la semisumergible y la TLP.

Las cargas afectadas al considerar la dinámica del fondeo son críticas para el diseño y dimensionamiento de:

- La pieza de transición del aerogenerador a la plataforma.
- La plataforma.
- Los sistemas de anclaje y amarre del fondeo.
- Las líneas de fondeo.

El desarrollo del código OPASS permite a los técnicos de CENER abordar los diseños de las soluciones eólicas marinas flotantes con una visión global que integra la criticidad de las relaciones existentes entre el aerogenerador, la plataforma y el sistema de fondeo. De esta manera las soluciones de diseño que se proponen resultan realmente efectivas en la optimización del conjunto y, en última instancia, del coste de la energía producida.

Referencias | References

- [1] International Electrotechnical Commission. *IEC 61400- Ed.1.0. Wind turbines - Design Requirements for Offshore Wind Turbines* (2009).
- [2] J. Azcona. *Computational and Experimental Modelling of Mooring Line Dynamics for Offshore Floating Wind Turbines*. PhD Thesis, Universidad Politécnica de Madrid, España (2016). <http://oa.upm.es/44708>
- [3] J.M. Jonkman. *Dynamics Modeling and Loads Analysis of an Offshore Floating Wind Turbine*. PhD Thesis, University of Colorado, Boulder, USA (2007).
- [4] J.M. Jonkman. *Definition of the Floating System for Phase IV of OC3*. NREL, Technical Report TP-500-47535. Golden, Colorado, USA (2010).
- [5] A. Robertson, J.M. Jonkman, M. Masciola, H. Song, A. Goupee, A. Coulling y C. Luan. *Definition of the Semisubmersible Floating System for Phase II of OC4*. NREL, Technical Report TP-5000-60601. Golden, Colorado, USA (2014).
- [6] G. Stewart, M. Lackner y A. Goupee. *Calibration and Validation of a FAST Floating Wind Turbine Model of the DeepCwind Scaled Tension-Leg Platform*. 22nd International Offshore and Polar Engineering Conference, ISOPE. Rhodes, Greece (2012).

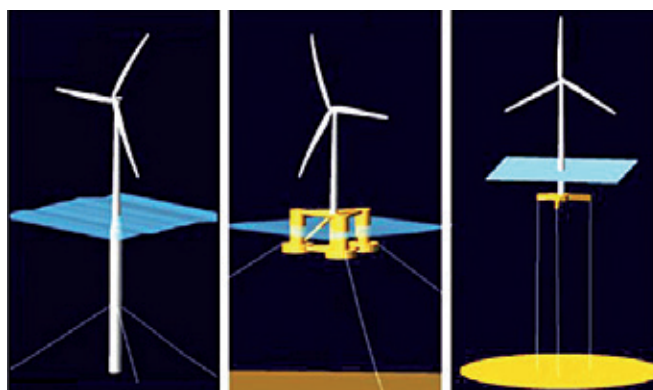


Figura 3. Aerogeneradores flotantes: spar (izquierda), semisumergible (centro) y TLP (derecha). Fuente: NREL | Figure 3. Floating wind turbines: spar (left), semi-submersible (centre) and TLP (right). Source: NREL.

Conclusions

Mooring line dynamics have demonstrated that it mainly influences the calculation of the following loads:

- Equivalent fatigue tensions and ultimate tensions of the mooring lines, for the three platforms considered.
- In particular, equivalent fatigue tensions for the semi-submersible concept.
- Fatigue and ultimate loads for the wind turbine supported by the TLP platform.
- Fatigue loads at the tower base for platforms with the mooring lines located far from the centre of the platform, such as the semi-submersible and the TLP.

The loads affected by taking into account mooring line dynamics are critical to the design and dimensioning of the:

- Transition piece between wind turbine and platform.
- Dimensions of the platform.
- Fairlead and anchoring systems.
- Mooring lines.

The development of the OPASS code allows CENER's technicians address the design of floating offshore wind power solutions from a global perspective that integrates the critical relations existing between the wind turbine, the platform and the mooring system. As a result, the design solutions proposed are truly effective to optimise the entire structure and, at the end of the day, the cost of the energy produced.



José Azcona Armendáriz

Responsable del Área de Eólica Marina del Dpto. de Energía Eólica de CENER
Head of Offshore Wind Power at the CENER Wind Energy Department

TECNOLOGÍA PUNTA HASTA 4,5 MW

Beneficiarse de la fuerza de un líder mundial en energía eólica y su compromiso de reducir el costo de la energía.

Ofrecemos una tecnología versátil para un rendimiento óptimo:

- Desde 1,5 MW hasta 4,5 MW de potencia nominal
- Torres de acero u hormigón con alturas de buje de entre 84 y 137,5 metros
- Diámetros de rotor desde 116 hasta 132 metros

» **Más información:** www.nordex-online.com

» **Contacto:** SalesLatam@nordex-online.com



NUEVO AEROGENERADOR DE 4 MW PARA ZONAS DE VIENTOS BAJOS

CON SU GRAN PALA, EL NUEVO AEROGENERADOR NORDEX N149/4.0-4.5 OPTIMIZA LOS RENDIMIENTOS EN LUGARES DONDE PREDOMINAN LOS VIENTOS BAJOS. PUEDE ADAPTARSE INDIVIDUALMENTE A LOS REQUISITOS DE LA RED, LAS CONDICIONES DEL VIENTO, LA TOPOGRAFÍA Y LAS ESPECIFICACIONES DEL NIVEL SONORO. EL AEROGENERADOR HA SIDO DISEÑADO SOBRE LA BASE DE LA EXITOSA PLATAFORMA DELTA GENERATION, PRESENTADA POR NORDEX COMO UNA PLATAFORMA DE 3 MW HACE CUATRO AÑOS, CUANDO LA COMPAÑÍA PRESENTÓ DOS NUEVOS AEROGENERADORES, LOS MODELOS: N100/3300 Y N117/3000. UN AÑO MÁS TARDE, EL DIÁMETRO DEL ROTOR HABÍA CRECIDO 14 M, PARA ALCANZAR 131 M, Y LA POTENCIA AUMENTÓ EN ETAPAS HASTA 3.900 kW. AHORA EL GRUPO NORDEX ESTÁ PREPARADO PARA ELEVAR SU DELTA GENERATION A LA CLASE DE 4 MW CON EL AEROGENERADOR N149/4.0-4.5 MW.

La serie Delta4000 es la última etapa de desarrollo de la exitosa plataforma Delta: el aerogenerador N149/4.0-4.5, está diseñado específicamente para regiones con vientos bajos, ofreciendo un aumento del 30% en el área de barrido del rotor y una potencia variable de 4 a 4,5 MW.

Como la potencia máxima del aerogenerador varía entre 4 y 4,5 MW, es ideal para adaptarse a las necesidades individuales del operador de la red, las condiciones locales de viento y las restricciones de ruido. También es posible optimizar el rendimiento global de un parque eólico mediante el ajuste de las diferentes salidas máximas de cada uno de los aerogeneradores, aprovechando todo el potencial de cada posición de aerogenerador dentro de cada parque eólico. Esto es un beneficio añadido para proyectos a gran escala, que a menudo presentan diferentes condiciones de viento y topografía compleja. El N149/4.0-4.5 asegura que se obtenga el mayor rendimiento energético posible: hasta un 28% más en comparación con el aerogenerador N131/3600.

A pesar de este aumento sustancial de la producción, el nivel máximo de potencia acústica del N149/4.0-4.5 oscila entre 103,6 dB(A) y 106,1 dB(A). Además, en emplazamientos en los que la potencia sonora admisible sea inferior, el aerogenerador puede funcionar en un gran número de modos de optimización de sonido. A una potencia nominal de 3 MW, el nivel de potencia acústica alcanza un máximo de 96,6 dB(A).

Las torres iniciales disponibles ofrecen alturas de buje de 105, 125 y 164 m, para emplazamientos con vientos bajos y medios, ayudando a lograr mayores rendimientos.

Diseño de pala probado; superficie de barrido del rotor aumentada

El N149/4.0-4.5 cuenta con el rotor de una pieza NR74.5 desarrollado en la casa. Comparado con el N131, el diámetro del rotor es 18 m más grande con un área barrida de 17.460 m². Nordex ha mantenido la misma estructura de palas de una sola pieza, optimizando al mismo tiempo el diseño para el transporte y la producción. Las vigas principales de la pala del rotor están hechas de fibra de carbono, que se introdujo por primera vez en 2010 para el N117/2400 y se ha utilizado para el aerogenerador N131 desde 2014. La estructura de



NEW 4 MW WIND TURBINE FOR LIGHT WIND SITES

WITH ITS LARGE ROTOR BLADE, THE NEW NORDEX N149/4.0-4.5 WIND TURBINE OPTIMISES YIELDS AT SITES WHERE LIGHT WINDS PREDOMINATE. IT CAN BE INDIVIDUALLY ADAPTED TO GRID REQUIREMENTS, WIND CONDITIONS, TOPOGRAPHY AND SOUND LEVEL SPECIFICATIONS. THE WIND TURBINE HAS BEEN DESIGNED ON THE BASIS OF THE SUCCESSFUL DELTA GENERATION PLATFORM, INTRODUCED BY NORDEX AS A 3-MW PLATFORM FOUR YEARS AGO, WHEN THE COMPANY PRESENTED TWO NEW WIND TURBINES: THE N100/3300 AND THE N117/3000. A YEAR LATER, THE ROTOR DIAMETER HAD GROWN BY 14 M, TO REACH 131 M, AND THE PERFORMANCE INCREASED IN STAGES TO 3,900 kW. NOW THE NORDEX GROUP IS SET TO LIFT ITS DELTA GENERATION INTO THE 4-MW CLASS WITH THE N149/4.0-4.5 MW WIND TURBINE.

The Delta4000 series is the latest development stage of the successful Delta platform: the N149/4.0-4.5 wind turbine, which has been designed specifically for light-wind regions, offering a 30% increase in rotor sweep and a variable power output of 4.0 to 4.5 MW.

As the maximum output of the wind turbine varies between 4.0 and 4.5 MW, it is ideal for adapting to the grid operator's individual requirements, local wind conditions and noise restraints. It is also possible to optimise the overall yield of a wind farm by adjusting the different maximum outputs of individual wind turbines, taking advantage of the full potential of each wind turbine position within each single wind farm. This is an added benefit for large-scale projects that often come with different wind conditions and complex topography. The N149/4.0-4.5 ensures that the highest possible energy yield is obtained: up to 28% more compared to the N131/3600 wind turbine.

Despite this substantial increase in output, the maximum sound power level of the N149/4.0-4.5 ranges from 103.6 dB(A) to 106.1 dB(A). In addition, at sites with lower permissible sound power requirements, the wind turbine can operate in a large number of sound-optimising modes. At 3 MW nominal capacity, the sound power level reaches a maximum of 96.6 dB(A).

The initial available towers offer hub heights of 105, 125 and 164 m, for light and medium wind sites, helping to achieve greater yields.

Proven rotor blade design; increased sweep area

The N149/4.0-4.5 features the in-house developed one-piece NR74.5 rotor blade. Compared to the N131, the rotor diameter is 18 m larger with a sweep of 17,460 m². Nordex has kept the same one-piece rotor blade structure while optimising the design for transport and production. The main girders of the rotor blade are made of carbon fibre, which was introduced for the first time in 2010 for the N117/2400 and



la pala fue desarrollada, en parte, gracias al conocimiento y la experiencia proporcionada por SSP, fabricante danés especializado en palas largas, que fue absorbido por el grupo de Nordex en la primavera de 2017.

Reducción de los niveles de potencia acústica

A pesar del aumento sustancial de la producción, el nivel máximo de potencia acústica del N149/4.0-4.5 oscila entre 103.6 dB(A) y 106.1 dB(A), convirtiéndolo en el aerogenerador más silencioso de la clase 4-4,5 MW para parques de vientos bajos. En lugares con requerimientos de potencia sonora permisible inferiores, el aerogenerador puede operar en un gran número de modos de sonido optimizado. Estos pueden ser controlados individualmente en función de la dirección del viento, la hora del día, la temperatura exterior o los días festivos locales, para mantener la carga acústica lo más baja posible, cumpliendo con los requisitos normativos.

Vida de diseño

El aerogenerador está diseñado para una vida operativa de 20 años que, dependiendo de las condiciones locales del parque eólico, podría extenderse hasta 25 años.

Requisitos reducidos de mantenimiento

El concepto técnico del N149/4.0-4.5 minimiza sus necesidades de mantenimiento durante toda su vida útil, ya que cada componente fue diseñado para un mantenimiento reducido. Además, el aerogenerador ha sido diseñado para una solución de grúa móvil, para que los componentes principales puedan ser reemplazados con un coste y esfuerzo reducidos.

Concepto probado del tren de accionamiento

El concepto de transmisión se basa en la estructura probada de rodamientos de tres puntos. La geometría optimizada del tren de accionamiento reduce las fuerzas que afectan a los componentes individuales, reduciendo así la tensión en los robustos cojinetes del rotor.

has been used for the N131 wind turbine since 2014. The rotor blade structure was developed, in part, by knowledge and expertise provided by SSP, a Danish manufacturer which specialises in longer rotor blades and was taken over by the Nordex Group in spring 2017.

Reduced sound power levels

Despite the substantial increase in output, the maximum sound power level of the N149/4.0-4.5 ranges from 103.6 dB(A) to 106.1 dB(A), making it currently the quietest wind turbine in the 4.0-4.5 MW class for light wind sites. At sites with lower permissible sound power requirements, the wind turbine can operate in a large number of sound-optimised modes. These can be individually controlled on the basis of wind direction, time of day, outside temperature or local public

holidays in order to keep the acoustic load as low as possible while meeting legislative requirements.

Design lifetime

The wind turbine is designed for an operational lifetime of 20 years which, depending on local site conditions of the wind farm, could extend up to 25 years.

Reduced service requirements

The technical concept of the N149/4.0-4.5 minimises its service requirements throughout the whole lifetime, as every component was designed for reduced maintenance. Moreover, the wind turbine has been designed for a mobile crane solution so that main components can be replaced with reduced cost and effort.

Proven drive train concept

The drive train concept is based on the proven 3-point bearing structure. The optimised drive train geometry reduces the forces impacting on the individual components, thus lowering the strain on the robust rotor bearings.

Nacelle

The transformer and converter are integrated in the nacelle in order to achieve higher yields, through reduced cable losses. The nacelle has the same exterior dimensions of the Delta nacelle for trouble-free transport.

Economical electrical system

As with the first wind power systems using Nordex's multi-megawatt platform introduced in 2000, the N149/4.0-4.5 is fitted with a double-fed asynchronous generator and frequency converter. This system features superior reliability and economic efficiency.

Internally produced control system

Over 4,500 Nordex wind turbines have already been fitted with Nordex's own proven Nordex Control™ system, which controls,

Góndola

El transformador y el convertidor están integrados en la góndola para lograr mayores rendimientos, gracias a unas menores pérdidas en el cableado. La góndola tiene las mismas dimensiones exteriores de la góndola Delta para un transporte sin problemas.

Sistema eléctrico económico

Al igual que con los primeros sistemas de energía eólica que utilizan la plataforma multimegavatio de Nordex introducida en 2000, el N149/4.0-4.5 está equipado con un generador asíncrono de doble alimentación y un convertidor de frecuencia. Este sistema cuenta con una fiabilidad y eficiencia económica superiores.

Sistema de control de fabricación propia

Más de 4.500 aerogeneradores Nordex ya están equipados con el sistema Nordex Control™ de Nordex, que controla, regula y monitoriza sistemas eólicos. El acceso remoto, permanente y protegido, a los datos del aerogenerador y del parque eólico, está basado en un navegador, interactivo y seguro. Con su estructura modular e interfaces estandarizadas, Nordex Control™ se puede ajustar de forma flexible para satisfacer los requisitos del SCADA del cliente.

Compatibilidad personalizada con la red

El N149/4.0-4.5 cumple con los requisitos de red de los mercados internacionales. La Orden de Servicio del Sistema Alemán (SDLWindV) es uno de los códigos de red más exigentes en Europa. Con su capacidad para soportar huecos de tensión, puede puentear sin esfuerzo cualquier interrupción en la tensión y así cumplir completamente con todos los requisitos del sistema de bonos de servicio. El sistema de gestión de parques eólicos de Nordex permite al operador de la red controlar directamente la potencia activa y reactiva del parque eólico en la red.

Condiciones de funcionamiento estándar

El aerogenerador puede funcionar en sitios con temperaturas promedio en un rango climático normal e incluso a temperaturas tan bajas como 20°C bajo cero, mejorando así el rendimiento anual del emplazamiento. El probado paquete Nordex Cold Climate Package también ayuda a desbloquear ubicaciones de alto rendimiento con climas fríos. La versión de clima frío del aerogenerador tiene un rango de funcionamiento extendido de temperaturas hasta los 30°C bajo cero.

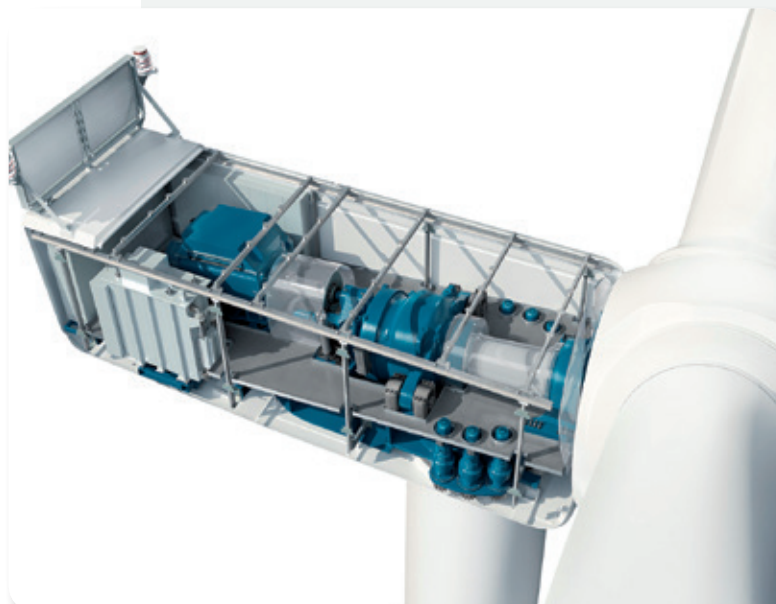
Sistema anti-hielo

El sistema anti-hielo calienta las superficies aerodinámicas más importantes de las palas del rotor, reduciendo eficientemente la formación de hielo y produciendo considerables ganancias de rendimiento en sitios caracterizados por formación de hielo frecuente.

Un entorno de trabajo seguro

La góndola del aerogenerador es un lugar de trabajo amplio con rutas de escape y rescate integradas. Esto ayuda a reducir los tiempos de inactividad por mantenimiento:

- Sistemas fácilmente accesibles para mantenimiento.
- Grúa de a bordo para el reemplazo de componentes <= 1 t.
- Acceso rápido y protegido contra el clima gracias al encapsulado completo.



regulates and monitors the wind power systems. Permanent and protected access to the turbine and wind farm data on site or remotely is browser-based, interactive and secure. With its modular structure and standardised interfaces, Nordex Control™ can be flexibly adjusted to meet the customer's SCADA requirements.

Customised grid compatibility

The N149/4.0-4.5 meets the grid requirements of the international markets. The German System Service Ordinance (SDLWindV) is one of the most demanding grid codes in Europe. With their fault ride-through capabilities, the wind turbines can effortlessly bridge any disruptions in voltage and thus fully comply with all requirements for the system service bonus. The Nordex Wind Farm Management System gives the grid operator direct control over the active and reactive power of the wind farm in the grid.

Standard operating conditions

The wind turbine can be operated at sites with average temperatures in a normal climate range and even at temperatures as low as -20°C, thus enhancing the site's annual yield. The tried and tested Nordex Cold Climate Package additionally helps to open up high-yield cold locations. The cold climate version of the wind turbine has an extended operating range of temperatures down to -30°C.

Anti-icing system

The anti-icing system heats the most aerodynamically important surfaces of the rotor blades, efficiently reducing ice formation and resulting in considerable yield gains at sites characterised by frequent ice formation.

A safe working environment

The wind turbine nacelle is a spacious workplace with integrated escape and rescue routes. This helps lower maintenance-induced downtimes:

- Readily accessible systems for maintenance.
- On-board crane for component replacement <=1 tonne.
- Fast, weather-protected access to the hub thanks to full encapsulation.

ENERGYEAR

Energy & Mobility | Networking, Events & Consulting

REGIÓN
ANDINA
19-20
OCTUBRE
MEDELLÍN

Región Andina

Iván Reyes Sales Manager Mexico
Coralie Carrier Líder de Desarrollo
Raquel Igualá Directora División Solar Latinoamérica
Kari Duarte

Aforo limitado
La mejor agenda del sector
Perfecto clima de negocios

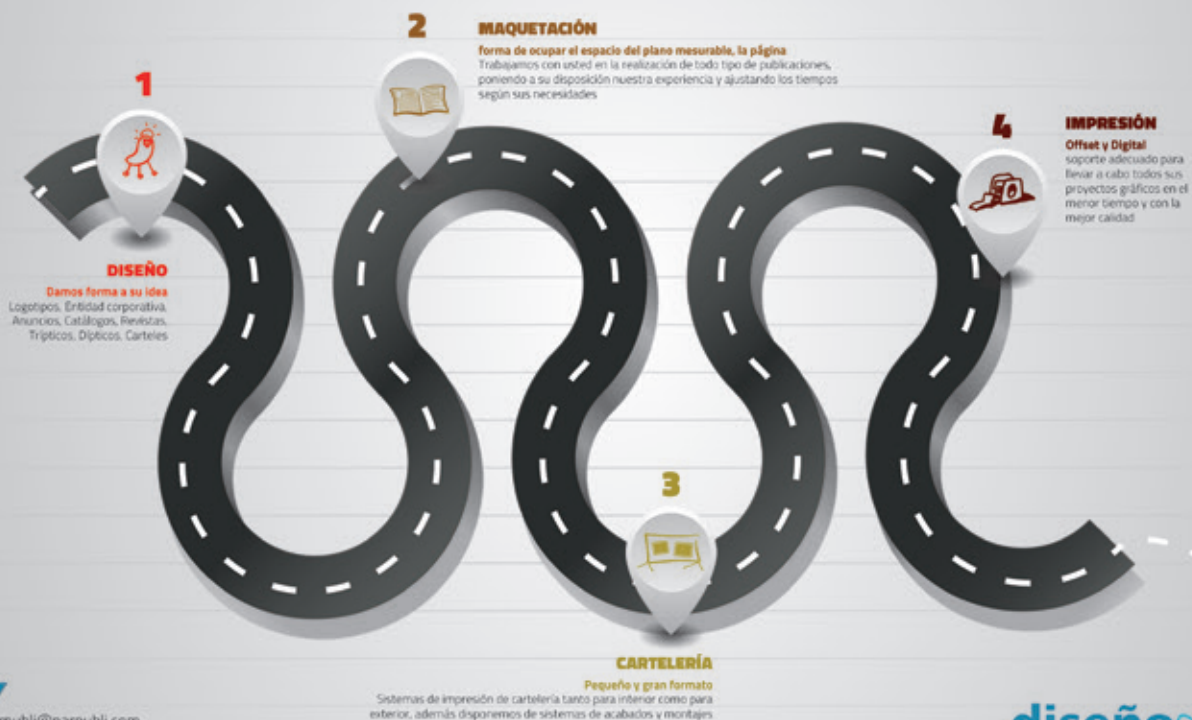
www.energyyear.com

Regístrate ahora

Hotel San Fernando Plaza
Medellín - Colombia

Diandra Ruiz / Inscripciones / (+52) 1 55 7669 4212
Eloy Silva / Patrocinios / (+34) 655 90 42 18
info@energyyear.com

El camino a seguir si necesita servicios de publicidad



URUGUAY, PRODUCTOR Y EXPORTADOR DE ENERGÍA EÓLICA Y SERVICIOS

EN 2005 URUGUAY ESTABA EN UNA ENCRUCIJADA RESPECTO DE SU MATRIZ ELÉCTRICA. LOS ACUERDOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA A MUY BUEN PRECIO DESDE ARGENTINA, HABÍAN CAÍDO EN 2004 Y LA SITUACIÓN PRODUJO UN ALTO SOBRECOSTE, ASÍ COMO RIESGO DE DESABASTECIMIENTO COMO LES HABÍA PASADO A CHILE Y BRASIL. PARA PODER CUBRIR LA DEMANDA SE REALIZÓ UNA COMPRA DE TURBINAS DE GAS, QUE SE ALIMENTARON CON GASOIL YA QUE URUGUAY NO CUENTA CON GAS NATURAL NI PETRÓLEO, Y ARGENTINA NO PODÍA APORTAR EL GAS QUE SE HABÍA COMPROMETIDO A EXPORTAR.

Ante esta situación se hizo necesario definir una nueva política energética a medio y largo plazo que resolviera el problema de forma definitiva. Se analizaron varias líneas de trabajo entre ellas las energías renovables y particularmente la energía eólica. La Dirección Nacional de Energía presentó ante el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) un proyecto de exploración del potencial eólico de Uruguay, que resultó aprobado. Simultáneamente se acordó con España la instalación de un parque eólico de 10 MW con tecnología española, haciendo uso de un acuerdo de reconversión de deuda entre ambos países.

Estos proyectos supusieron para el país la toma de contacto con la tecnología y con una industria eólica puntera, comenzando las mediciones de viento por todo el país. La característica ventosa de Uruguay era conocida, los molinos de viento para bombeo de agua son algo típico de su paisaje rural, además, su topografía, de suaves ondulaciones, daba una pista clara de que el recurso podría ser homogéneo en todo el país.

En 2008 el gobierno ya disponía de suficiente información como para decidir que la generación eólica era una opción válida; y en 2009 aparecieron los primeros decretos del gobierno para la promoción de esta energía en base a la reducción de aranceles e impuestos. En 2010, coincidiendo con el cambio de gobierno, se llegó a un acuerdo político multipartido en el tema de la generación de energía eléctrica, con una clara apuesta por las energías renovables. Este acuerdo se transformó en política de estado.

En 2010 y 2011 se realizaron tres licitaciones para compra-venta de energía eléctrica de origen eólico por casi 1.000 MW. En 2013 y 2014 UTE, la empresa eléctrica del estado, firmó contratos por 420 MW, distribuidos en cinco parques eólicos, uno de ellos de 140 MW, el mayor de Uruguay. También cerró una sociedad con Electrobras de Brasil para construir un parque de 65 MW en partes iguales.

Entre 2014 y 2016, entraron en operación 19 parques eólicos, la mayoría de entre 40 y 50 MW; en 2017 otros tres parques más, que sumados a



URUGUAY, PRODUCER AND EXPORTER OF WIND POWER AND SERVICES

IN 2005 URUGUAY STOOD AT A CROSSROADS AS REGARDS ITS POWER GRID. AGREEMENTS TO SUPPLY CHEAP ENERGY FROM ARGENTINA HAD COLLAPSED IN 2004, CAUSING A HIGH LEVEL OF OVERRUN IN ADDITION TO RISKING SHORTAGES AS HAD HAPPENED IN CHILE AND BRAZIL. TO COVER DEMAND, DIESEL-POWERED GAS TURBINES WERE PURCHASED, AS URUGUAY HAS NO NATURAL GAS OR PETROLEUM AND ARGENTINA WAS UNABLE TO EXPORT THE GAS IT HAD PREVIOUSLY COMMITTED TO SUPPLY.

Given this situation, it was necessary to define a new medium- and long-term energy policy that would provide a definitive solution to the problem. Several lines of action were analysed, including renewables and in particular wind power. The National Directorate of Energy submitted a project to the UN Development Programme (UNPD) to explore Uruguay's wind power potential, which was approved. At the same time, it entered into agreement with Spain to install a 10 MW wind farm with Spanish technology, taking advantage of a debt restructuring agreement between both countries.

These projects represented the first contact for the country with the technology and cutting edge wind power industry, starting by taking wind measurements all over the country. The winds of Uruguay are a well-known feature, with windmills used to pump water typifying the rural landscape. In addition, its undulating topography clearly indicated that the resource could be uniformly distributed throughout the country.

By 2008 the government had enough information available to decide that wind power generation was a valid option, passing the first government decrees in 2009 to promote this energy source through reduced tariffs and taxes. In 2010, coinciding with a change in government, a cross-party political accord was reached on the issue of electrical power generation, with a clear commitment to renewables. This agreement was transposed into state policy.

In 2010 and 2011 three bids took place for the sale and purchase of wind generated electricity amounting to almost 1,000 MW. In 2013 and 2014, UTE, the state utility, signed contracts for 420 MW, distributed over five wind farms, one of which is the largest in Uruguay with 140 MW. It also entered into partnership with Electrobras in Brazil to jointly construct a 65 MW wind farm.

From 2014 to 2016, 19 wind farms came online, most of which are between 40-50 MW. A further 3 wind farms in 2017 that add to those already existing, as well as some smaller installations linked to other companies that sell their power on the spot market, bring the total to 1,450 MW in operation. This figure will rise to 1,500 MW in 2018 when the latest wind farm with a signed PPA comes online; some capacity for an electrical system that has still not recorded a peak consumption of 2,000 MW. At the end of 2016, 32% of the electricity produced in Uruguay was generated by wind power.

The first half of 2017 saw a return to a high level of participation by renewables with almost 100% of power generated from renewable sources. Hydropower is in the lead with a 59% share of the total generated; followed by wind power with 30%; biomass with 8%; and PV with 1%. As such, energy produced from thermal sources accounts for just 2% of the power grid.

los ya existentes, y algunos parques pequeños asociados a empresas, que venden su energía al mercado spot, totaliza 1.450 MW eólicos operativos que serán 1.500 cuando entre en operación en 2018 el último parque con contrato PPA firmado, en un sistema eléctrico que todavía no llega a 2.000 MW de pico histórico de consumo. A cierre de 2016 el 32% de la energía eléctrica producida en Uruguay fue de origen eólico.

La primera mitad de 2017 volvió a tener una fuerte participación de las energías renovables, prácticamente el 100% de la energía eléctrica fue de origen renovable. La energía hidráulica ocupó el primer lugar con una participación del 59% sobre el total generado. Le siguió la energía eólica con un 30%, la biomasa con el 8% y la fotovoltaica con un 1%. En tanto, la energía de origen térmico ocupó solo el restante 2% de la matriz eléctrica.

Claramente la matriz eléctrica de Uruguay está muy cerca de ser 100% renovable, a excepción de una mínima generación térmica requerida para complementar posibles fluctuaciones de la eólica, algún pico de consumo, o para cumplir compromisos de exportación hacia países vecinos.

El desarrollo de la producción de energía eólica, la potenciación de igual forma de la producción de energía solar y el fortalecimiento de la generación hidráulica, colocan a Uruguay en una situación de privilegio frente a sus vecinos, transformando al país en un verdadero *hub* energético en el cono sur.

El carácter intermitente de las energías renovables se mitiga naturalmente haciendo que la energía fluya desde donde hay viento fuerte en un momento hacia donde no lo hay, desde donde el sol aporta su energía a pleno hacia donde está nublado o es de noche. Con esta premisa en mente, Uruguay espera poder minimizar la generación térmica con simples intercambios con sus vecinos a partir de la intensificación de los proyectos de energías renovables de Argentina y el Sur de Brasil. Así la integración energética de estos países tan compleja en el pasado, se torna ahora natural e inevitable.

Uruguay realizó recientemente, una muy importante inversión en una interconexión de 500 MW con Brasil. Esta interconexión estuvo inactiva algunos meses, pero poco a poco comenzaron a fluir los MWh y actualmente funciona a pleno rendimiento muchas horas cada semana, demostrando que la integración a partir de las energías renovables es real, y justifica el volumen de energía eólica instalado.

Uruguay es un país convencido de que las fuentes renovables son una herramienta importante para promover la competitividad de su sistema productivo y garantizar la seguridad del suministro energético, consiguiendo al mismo tiempo salvaguardar el medio ambiente.

La movilidad eléctrica, las redes inteligentes, y el crecimiento de la generación fotovoltaica es el futuro próximo a 8 años. Para la Asociación Uruguaya de Energía Eólica, AUDEE, el objetivo va más allá de un país con una matriz eléctrica 100% renovable; hacia una matriz energética global renovable, desplazando al máximo posible el uso de recursos derivados del petróleo y otros productos que producen gases de efecto invernadero.

La forma rápida y eficaz con que Uruguay logró un desarrollo tan fuerte de esta fuente de energía propició a su vez el nacimiento y crecimiento de empresas, que llevaron a cabo estos proyectos, y que ahora brindan sus servicios en toda Latinoamérica. Dar a conocer esta fórmula de éxito, y reunir en Uruguay a los principales actores del sector eólico de la región, es uno de los principales objetivos con los que anualmente AUDEE convoca el Congreso Latinoamericano de Energía Eólica, que es su cuarta edición se celebrará en junio de 2018, entre los días 11 y 12.

AUDEE, Asociación Uruguaya de Energía Eólica
AUDEE, the Uruguayan Wind Energy Association



Clearly Uruguay's power grid is very close to being 100% renewable, except for a minimal thermal generation that is required to complement possible fluctuations in wind power, to cover a consumption peak, or to comply with export commitments to neighbouring markets.

The deployment of wind power production, the similar development of solar power production and the strengthening of hydropower generation, place Uruguay in a privileged position compared to its neighbours, transforming the country into a real energy hub in the Southern Cone.

The intermittent nature of renewable energy is naturally mitigated by making the energy flow from places where there are strong winds to where is none; from where all the sun's energy is harnessed to cloudy locations or at night. On this premise, Uruguay hopes to minimise thermal generation via simple exchanges with its neighbours, stepping up renewal energy projects with Argentina and southern Brazil. Thus the energy integration with these countries that was so complex in the past has turned into something both natural and inevitable.

Uruguay recently made a significant investment in a 500 MW interconnection with Brazil. Despite standing inactive for some months, this interconnection has gradually started transmitting megawatts. It is currently working at full capacity many hours a week, demonstrating that the participation of renewables is real as well as justifying the volume of installed wind power capacity.

Uruguay is convinced that renewable sources are an important tool to promote the competitiveness of its productive system and to guarantee the security of the energy supply, while protecting environment.

E-mobility, smart grids and the growth of PV generation is the future for the next 8 years. For AUDEE, the Uruguayan Wind Energy Association, the objective goes beyond a country with a 100% renewable power grid, towards a global renewable energy grid, replacing the use of oil derivative resources as much as possible, as well as other products that produce greenhouse gases.

The speed and efficiency with which Uruguay has achieved such a high level of development of this energy source, has in turn boosted the emergence and growth of companies to undertake such projects and which are now offering their services throughout Latin America. Sharing this successful formula and bringing together the leading wind power sector agents in the region are one of the main objectives of the Latin American Wind Energy Congress, organised every year by AUDEE, whose fourth edition will take place in Uruguay on 11 and 12 June 2018.

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES CON DRONES

LA UTILIZACIÓN DE DRONES PARA LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO ANALÍTICO DE ACTIVOS DEL SECTOR ELÉCTRICO ES UNA TÉCNICA CADA MÁS EXTENDIDA, QUE APORTA MULTITUD DE VENTAJAS COMO LA POSIBILIDAD DE CREAR UN HISTORIAL EXHAUSTIVO DE LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ACCIDENTALIDAD LABORAL, ADEMÁS, MEJORA LA TOMA DE DECISIONES AL OFRECER INFORMACIÓN VALIOSA EN TIEMPO REAL E INCREMENTA LA COMPETITIVIDAD Y CALIDAD DE LAS OPERACIONES DE LOS PROPIETARIOS DE DICHSO ACTIVOS.

HEMAV es una empresa de servicios especialista en la realización de inspecciones en el sector eléctrico, tanto en la parte de generación, como en el transporte y la distribución. La empresa destaca fundamentalmente por tener un equipo multidisciplinar de ingenieros cualificados para el procesado de los datos e imágenes, así como la captación de las mismas a través del uso de tecnología dron.

Tecnología dron aplicada al sector eólico

En la actualidad, HEMAV está realizando inspecciones de palas de aerogeneradores, consiguiendo una mejora de la calidad obtenida ya que, empleando las mismas herramientas ópticas que desde suelo, el dron aporta un mejor punto de vista en la captación de la imagen. Si esta ventaja es obvia para la inspección de aerogeneradores de gama media de 1,3 MW; para los nuevos modelos de aerogeneradores de 3 y 5 MW con alturas de góndola de 120 e incluso 147 m, se vuelve fundamental, ya que la toma de imágenes de calidad se vuelve cada vez más complicada desde el suelo.

Por último, frente a las inspecciones realizadas mediante trabajos verticales, la inspección mediante dron aporta un factor de seguridad decisivo, al no tener que exponer a los inspectores a los riesgos inherentes al trabajo en estas alturas.

Tecnología dron aplicada a la extensión de ciclo de vida

Las inspecciones visuales actuales no aportan información suficiente sobre las capas internas de las conchas, ni de la estructura de las palas. Esta información, sin embargo, resulta vital para caracterizar el estado de las palas en el contexto del alargamiento de ciclo de vida. Gracias a las tecnologías de termografía pasiva y auscultación interna, se puede realizar esta caracterización del estado real del deterioro de las palas para dar soporte a la toma de decisión.

La termografía pasiva es una técnica de inspección que proporciona un análisis de la pala similar al que se obtiene de las inspecciones termográficas que se vienen realizando en taller tras la fabricación o reparación. La diferencia estriba en que, en vez de emplear un medio de excitación térmica tipo manga de aire, se utiliza el propio calor del sol. Esta técnica integrada sobre una plataforma dron permite realizar la evaluación sin necesidad de bajar la pala, ni transportarla a una instalación.

De este modo, se puede evaluar el estado de las capas internas de las conchas y ver defectos que no son detectables durante la inspección visual, como las delaminaciones, despegaduras entre las nervaduras estructurales y las conchas y, en general, todos aquellos defectos que estén en zonas con una continuidad material con la concha, y a una profundidad no superior a 5 cm desde la superficie.

La auscultación de la pala permite conocer el estado de la estructura interna. HEMAV cuenta con drones específicos de vuelo indoor

DRONE INSPECTION AND MAINTENANCE OF WIND TURBINES

THE USE OF DRONES FOR THE MANAGEMENT AND ANALYTICAL MAINTENANCE OF ENERGY SECTOR ASSETS IS AN INCREASINGLY WIDESPREAD TECHNIQUE THAT OFFERS A HOST OF ADVANTAGES SUCH AS THE POSSIBILITY OF CREATING A COMPREHENSIVE RECORD OF INSTALLATIONS INSPECTIONS. IT CAN ALSO HELP REDUCE OCCUPATIONAL RISKS IN ADDITION TO IMPROVE DECISION-MAKING BY PROVIDING VALUABLE, REAL TIME INFORMATION, THUS INCREASING THE COMPETITIVENESS AND QUALITY OF OPERATIONS FOR ASSET OWNERS.

HEMAV is a services company specialising in performing inspections for the power sector, covering generation, transmission and distribution activities. The company benefits from a multidisciplinary team of engineers qualified to process data and images, as well as their capture through the use of drone technology.

Drone technology applied to the wind power sector

HEMAV is currently undertaking wind turbine blade inspections, achieving an improved quality of information compared to using the same optical tools at ground level, as the drone provides a better perspective for image capture. Although this advantage is obvious for the inspection of mid-range 1.3 MW turbines, for new wind turbine models of 3 and 5 MW with nacelle heights reaching 120 metres to even 147 metres, this technology becomes essential, as taking quality images from ground level is increasingly complicated.

Lastly, compared to inspections made by means of vertical work, drone inspections offer a key safety element as inspectors do not have to be exposed to the risks inherent to working at such heights.

Drone technology applied to lifetime extension

Today's visual inspections do not provide enough information on the internal layers of the housings or the blade structure. This information, however, is vital in order to characterise the status of the blades within the context of lifetime extension. Thanks to passive thermal imaging and internal monitoring technologies, a characterisation of the actual status of the blade deterioration can be carried out to support the decision-making process.

Passive thermal imaging is an inspection technique that provides a blade analysis similar to that achieved by thermographic inspections performed in the workshop following manufacture or repair. The difference lies in the fact that instead of using an air jet-type method of thermal excitation, it uses the heat of the sun itself. This technique integrated into a drone platform is able to carry out the assessment with no need to take down the blade or transport it to a facility.

As a result, the status of the internal layers of the housings can be assessed and defects identified that are not revealed during the visual inspection, such as delamination between the structural ribs and the housings and, in general, any defect appearing in areas that have a material continuity with the housing and at a depth of no more than 5 cm from the surface. Blade monitoring provides information on the status of its



que se utilizan actualmente para inspeccionar espacios confinados en diversos ámbitos como calderas de generación, conducciones hidráulicas, etc. Esta herramienta permite introducir dentro de la pala elementos de captación y realizar una inspección visual que, de otro modo, no sería posible, o sería altamente dificultosa. Esta inspección se realiza sin desmontar la pala, ya que el dron de auscultación accede directamente desde el buje y evoluciona por el interior a través de las ventanas de las nervaduras.

Aunque este equipo es bastante pequeño (40 cm de diámetro), existe un límite por tamaño a su acceso en algunas partes de la pala y, dependiendo del aerogenerador, solo se inspeccionarán uno o dos tercios de la longitud de la pala, siendo la zona más accesible la de mayor criticidad, puesto que es la inmediata a la raíz de la pala. En cualquier caso, HEMAV continúa innovando en la búsqueda de nuevas tecnologías y en la actualidad se está centrando en la miniaturización de este tipo de herramientas, puesto que la auscultación interna permite identificar defectos internos de la estructura, tales como fisuras, pero también algunos otros, como la plegadura interior en las conchas

Gracias a la combinación de termografía pasiva y auscultación interna realizada por HEMAV, se obtiene un resultado muy exacto sobre el estado de las palas, que facilita la toma de decisión sobre su alargamiento de ciclo de vida.



internal structure. HEMAV uses specific indoor flight drones that are currently used to inspect confined spaces in a range of environments including power generation boilers and hydraulic conduits. This tool is able to capture elements inside the blade and perform a visual inspection that would otherwise be impossible or extremely difficult. The inspection takes place without dismantling the blade, as the monitoring drone accesses the blade directly from the hub and passes through the interior via gaps in the ribs.

Although this machine is fairly small (40 cm in diameter), there is a size limitation to accessing some parts of the blade and,

depending on the wind turbine, only one or two thirds of the length of the blade are inspected, as the most accessible area is the most critical, being adjacent to the blade joint. However, HEMAV continues to innovate to develop new technologies. Its current focus is on miniaturising this type of tool, given that internal monitoring is able to identify internal structural defects such as cracks and flexing inside the housings.

Thanks to the combination of passive thermal imaging and internal monitoring undertaken by HEMAV, a very accurate result is obtained regarding the status of the blades to support decisions on their lifetime extension.


a new way to get far

¿Sabes cuál es el ciclo de vida de tus aerogeneradores?

HEMAV, servicios aéreos con DRONES para la gestión y mantenimiento de parques eólicos

- + Calidad
- + Seguridad
- + Rapidez
- Costes

Barcelona 932 202 063

Madrid 914 184 546

info@hemav.com

DIVERSIFICACIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN, LAS CLAVES DEL ÉXITO DE LAS ISP DEL SECTOR RENOVABLE

POR LA ELEVADA CANTIDAD DE MW RENOVABLES INSTALADOS Y POR SU LIDERAZGO EN EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS RENOVABLES, ESPAÑA CUENTA CON UN GRAN NÚMERO DE EMPRESAS Y PROFESIONALES CON ALTAS CAPACITACIONES TÉCNICAS. LA REFORMA ENERGÉTICA APROBADA POR EL GOBIERNO ESPAÑOL E IMPLANTADA EN LOS AÑOS 2013 Y 2014, REPRESENTÓ UN CAMBIO OPERATIVO PARA TODAS LAS INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES, PUES EN MUCHOS CASOS SUPUSO QUE SU INGRESO ECONÓMICO MÁS IMPORTANTE, CUANDO NO EL ÚNICO, FUESE LA VENTA DE ELECTRICIDAD EN EL MERCADO MAYORISTA; Y LA ÚNICA FORMA DE MEJORAR SUS MÁRGENES, LA OPTIMIZACIÓN DE LA OYM. ELLO HA PERMITIDO EL DESARROLLO EN NUESTRO PAÍS DE UN EXTENSO KNOW-HOW Y UNA AMPLIA RED DE INFRAESTRUCTURAS NECESARIAS PARA LA CORRECTA OYM DE LAS PLANTAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE, CONVIRTIENDO A LAS EMPRESAS INDEPENDIENTES DE MANTENIMIENTO ESPAÑOLAS (INDEPENDENT SERVICE PROVIDER O ISP) EN LÍDERES A NIVEL MUNDIAL.

Con en este panorama en el mercado nacional, son muchas las empresas españolas que en los últimos años han abordado procesos de diversificación de sus actividades, pasando de suministrar servicios de ingeniería para la construcción de instalaciones renovables, a incorporar a sus portafolios amplios catálogos de servicios de Oym. Esto, unido a estrategias de internacionalización, las ha convertido en líderes en muchas regiones del mundo. Entre ellas, se encuentra Revery, cuya experiencia en estos procesos, recogemos en este artículo.

Son ya seis años desde que Revery diversificó sus actividades, incluyendo en su portafolio diferentes actividades de Oym, y abordó el objetivo de internacionalizar la compañía. Durante



DIVERSIFICATION AND INTERNATIONALISATION: KEYS TO THE SUCCESS OF ISPS IN THE RENEWABLE SECTOR

THANKS TO THE LARGE AMOUNT OF INSTALLED RENEWABLE MWs AND ITS LEADERSHIP IN THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE TECHNOLOGIES, SPAIN BENEFITS FROM NUMEROUS COMPANIES AND PROFESSIONALS WITH A HIGH LEVEL OF TECHNICAL TRAINING. THE ENERGY REFORM, APPROVED BY THE SPANISH GOVERNMENT AND IMPLEMENTED IN 2013 AND 2014, REPRESENTED AN OPERATIONAL CHANGE FOR EVERY RENEWABLE ENERGY INSTALLATION. IN MANY CASES IT HAS MEANT THAT THE INSTALLATION'S MOST IMPORTANT SOURCE OF REVENUE, WHILE NOT THE ONLY ONE, WAS THE SALE OF ELECTRICITY ON THE WHOLESALE MARKET; AND THE ONLY WAY TO IMPROVE ITS MARGINS, THE OPTIMISATION OF OPERATION AND MAINTENANCE (O&M). THIS HAS LED TO THE DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE EXPERTISE IN SPAIN ALONG WITH AN EXTENSIVE NETWORK OF INFRASTRUCTURES REQUIRED FOR THE CORRECT O&M OF RENEWABLE ENERGY GENERATION PLANTS, THUS TURNING THE COUNTRY'S INDEPENDENT SERVICE PROVIDERS OR ISPs INTO GLOBAL LEADERS.

Against this domestic outlook, recent years have seen many Spanish companies undertaking processes to diversify their activities, shifting from the supply of engineering services for the construction of renewables installations, to the incorporation of O&M services into their extensive product portfolios. This, combined with internationalisation strategies, has turned them into leaders in many regions of the world. Such companies include Revery whose experience in these processes is the subject of this article.

Revery started to diversify its activities six years ago, including different O&M services into its portfolio to address its goal of internationalising the company. During this period, and given its level of specialisation in every task undertaken at a wind farm (from design to the subsequent O&M), the company has been able to identify the huge risks that affect each phase, as well as the significant impact that each phase has on the next. Today, Revery has offices in Spain, Brazil, Mexico, Chile, the UK and the US, with local personnel fully dedicated to the execution of wind power and PV projects. It is currently undertaking projects in Turkey, Belgium, Peru, Uruguay, Costa Rica and South Africa.

According to the company's experience, the arduous task of internationalising an ISP requires considering several factors. The following are of vital importance:

- Detailed knowledge of the local regulations corresponding to the installation location (not only country regulations).
- Goods importation processes.
- Safety standards in each country/state.
- Local suppliers for both spares and tools.
- Personnel training.
- Idiosyncrasy of the country.
- Time difference between the headquarters and the plant.
- Adaptation of working methods and processes at both the head offices and local delegations.

Spare parts management, the key component for optimising OPEX in the wind sector

Given the current cuts to feed-in tariffs, as well as the prices of recent auctions, the optimisation of a project's operational expenditure or OPEX, is vitally important. One fundamental aspect of OPEX optimisation concerns spares management. In



www.windaba.co.za

**REGISTER
NOW**

WINDABA

SOUTH AFRICA'S PREMIER WIND ENERGY CONFERENCE & EXHIBITION

15-16 NOVEMBER 2017
CAPE TOWN, SOUTH AFRICA

The 7th Annual Windaba Conference and Exhibition will take place from 15-16 November 2017 at the Cape Town International Convention Centre (CTICC), South Africa.

Windaba, the flagship event hosted by the SA Wind Energy Association (SAWEA) in partnership with the Global Wind Energy Council (GWEC), has established itself as Africa's leading wind energy conference and exhibition.

The 2017 conference theme, "Wind Power: Building Futures" will explore:

- The current status of the RSA RE market and Wind power within this: what has been achieved? How can the value chain be expanded?
- The policies needed to underpin market growth: What is planned? What has been learned? What changes are required?
- Local socio-economic and economic benefits
- Transformation of the sector: employment, procurement, youth and women and achieving economic development
- Local manufacturing and local content
- Technical considerations
- Beyond the REIPPPP: power sector reform
- Finance considerations for a future SA market & much more.

EXHIBIT AT WINDABA

Showcasing business is a key draw card to participating at Windaba. Our floor plan maximizes exposure for any business scale and type. Contact our team via the website: www.windaba.com to secure your opportunity to tailor your exhibition options to best achieve your strategic business objectives.



An official event of the South African Wind Energy Association and Global Wind Energy Council



For more information please contact:

Kirsten Francis:
E: kirsten@windaba.co.za | T: +27 21 448 5226

Yolanda Adams:
E: yolanda@windaba.co.za | T: +27 21 448 5226

www.windaba.co.za

este periodo, y dada la especialización en cada una de las tareas que se desarrollan dentro de un parque eólico (desde el diseño, hasta la posterior Oym), la compañía ha sido capaz de detectar los grandes riesgos que afectan a cada una de las fases, y el gran impacto que tiene cada fase en las posteriores. A día de hoy, Revery dispone de delegaciones en España, Brasil, México, Chile, Reino Unido y EE.UU., con personal local dedicado íntegramente a la ejecución de proyectos eólicos y fotovoltaicos. Actualmente, también desarrolla proyectos en Turquía, Bélgica, Perú, Uruguay, Costa Rica y Sudáfrica.

De acuerdo con la experiencia de la compañía, en el arduo proyecto de internacionalizar una ISP, existen varios factores a tomar en cuenta, siendo de vital importancia:

- Conocimiento detallado de las normativas locales de la zona de las instalaciones (no únicamente del país).
- Procesos de importación de mercancías.
- Normativas de seguridad de cada país/estado.
- Proveedores locales, tanto de repuestos como de herramientas.
- Capacitación de personal.
- Idiosincrasia del país.
- Diferencia horaria entre las sedes y la central.
- Adaptación de procesos y formas de trabajo tanto en las oficinas centrales como en las locales.

Gestión de repuestos, pieza clave en la optimización de los OPEX del sector eólico

Actualmente, dados los recortes de primas, así como los precios de las subastas recientes, es de vital importancia la optimización de los costes operativos de los proyectos, más conocidos en el sector por su término inglés, OPEX. Un papel fundamental dentro de la optimización de los OPEX viene vinculado a la gestión de los repuestos. En el caso del sector eólico español, en grandes números, existen aerogeneradores de 17 fabricantes distintos (el 90% corresponde a cinco fabricantes), lo cual corresponde a más de 42 modelos con una media de tres versiones diferentes.

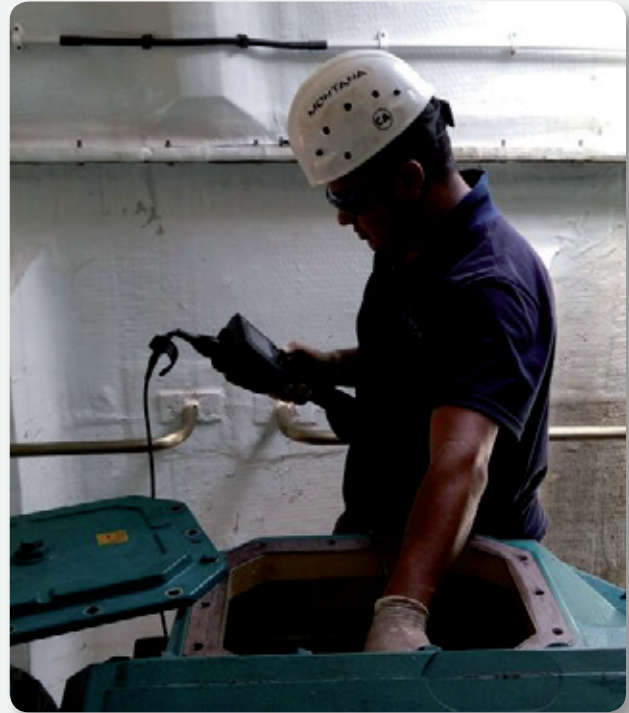
Esto presenta un escenario, donde la correcta gestión de repuestos, impacta tanto en los resultados de producción (ingresos), como en los propios costes de inversión (gastos). Además, la tecnología eólica, tiene la característica de que un pequeño componente de valor nimio (0,30 €), puede dejar un aerogenerador sin producción de la misma manera que una gran componente (400.000 €). Este escenario nos presenta las siguientes características:

- Grandes inversiones en repuestos.
- Dificultad de lidiar con un número elevado de proveedores.
- Pequeños parques, grandes inversiones para asegurar el acceso a stock.
- El stock almacenado es un coste financiero importante y además afecta a la garantía del mismo con el proveedor (almacenaje excesivo).

Por ello, la correcta gestión del stock supondrá un análisis dinámico de los siguientes aspectos: frecuencia de fallos, precio de repuesto y tiempos de entrega. Indudablemente, los componentes más sensibles y de mayores riesgos son aquellos que disponen de frecuencia de fallo baja y tiempo de entrega y precios altos.

Revery ha lanzado campañas para “compartir” el stock con diferentes mantenedores, propietarios y tecnólogos bajo su programa de gestión de stock CAMEOL. Este programa, presenta las siguientes ventajas:

- Inversión inicial de compra de stock reducida.
- Riesgo de rotura de stock más reducido.



the case of the Spanish wind power sector, broadly speaking, there are 17 different wind turbine manufacturers (with 90% corresponding to five companies) offering more than 42 models with an average of three different versions each.

This creates a scenario in which the correct management of spares affects both output results (income) and the investment costs themselves (expenditure). Furthermore, one of the features of wind power technology is that a small component with a minimal value (€0.3) can bring wind turbine production to a standstill in the same way as a large component (€400,000). This scenario offers the following characteristics:

- High level of investment in spares.
- Difficulties arising from negotiating with a large number of suppliers.
- Small wind farms making large investments to guarantee access to stock.
- The stored stock involves a significant financial cost in addition to affecting its guarantee to the supplier (excessive storage).

To manage the stock correctly, a dynamic analysis of the following aspects is necessary: failure frequency, the price of the spare part and delivery periods. Obviously, the most sensitive and riskiest components are those that have a low failure frequency, high prices and long delivery times.

Revery has launched campaigns “to share” stock with different ISPs, owners and technicians via its CAMEOL stock management programme, which offers the following advantages:

- Low initial investment in stock purchase.
- Lower risk of stock depletion.
- Purchase of spares in large batches, with significant supplier discounts.
- Batch repairs.
- Transfer of stock costs to an entity that is independent to the wind farm.

Two fundamental aspects being identified by the company in new emerging markets concern logistics. These are as follows:

- Compra de repuestos en grandes lotes, con descuentos importantes de proveedores.
- Reparaciones en lote.
- Trasladar los costes de stock a una sociedad independiente del parque eólico.

Dos aspectos fundamentales que la compañía está detectando en los nuevos mercados emergentes, referidos a la parte logística son los siguientes:

- Número elevado de proveedores de aerogeneradores (multitecnología), lo cual dificulta enormemente aspectos fundamentales como la economía de escala de repuestos, desarrollo de proveedores locales, formación, implantación local, etc.
- Componentes sin fabricación local (multiplicadoras, palas, etc) que requieren un alto nivel de stock para atender las incidencias, además de procesos de importación extremadamente costosos y dilatados en plazos.

Otras de las características importantes, es que en los nuevos mercados, se están instalando los modelos de aerogeneradores más novedosos y con un bajo número de unidades instaladas previamente. Indudablemente, esto representa un tremendo reto en las labores de OyM por las siguientes causas:

- En muchos casos, los proveedores de aerogeneradores tienen sus centrales de ingeniería y desarrollo en Europa, EE.UU., China o India, por tanto, muy alejadas de los mercados emergentes. Esto supone un distanciamiento técnico y tecnológico con la problemática de los nuevos modelos. La falta de experiencia previa en dichas problemáticas, provoca retrasos en su solución.
- Cadena de suministro de proveedores con bajo componente local.
- Personal técnico local con poca experiencia previa en dichos aerogeneradores, al igual que las empresas mantenedoras (ISP).

En España, las empresas mantenedoras, a través de AEMER, han sido pioneras en crear un sello de calidad (QISP) que unifique tanto los aspectos técnicos (procedimientos, experiencia, etc), calidad (ISO, OSHA, etc), seguridad (GWO...). La ventaja de dicho sello radica en unificar criterios, para poder homogenizar los más altos estándares de calidad y seguridad del sector. Esta iniciativa se está trasladando a nuevos mercados, con el fin de poder asegurar que las empresas mantenedoras puedan operar de manera segura y efectiva, independientemente del país que sea.

Bajo el conocido slogan "Think globally, act locally", Revery ha tratado en todo momento de compaginar sus tareas:

- Unificando procedimientos de manera global, adaptándolos a las necesidades locales.
- Herramientas de sistemas de gestión adaptadas a cada país.
- Cadena de colaboradores locales que adapten las metodologías de la compañía a las metodologías locales.
- Red local técnica soportada por una central de apoyo.



- A large number of wind turbine suppliers (multi-technology) make fundamental aspects much more complex, such as the economy of scale of spare parts, the development of local suppliers, training, local implementation, etc.
- Components not manufactured locally (gearboxes, blades, etc.) require a high level of stock to respond to incidents, as well as extremely expensive and lengthy importation processes.

Another key characteristic of new markets is that the latest in wind turbine models are being installed, requiring fewer units than previous installations. This undoubtedly represents a tremendous challenge to O&M work due to the following reasons:

- Many wind turbine suppliers have their engineering and development headquarters in Europe, the US, China or India, which are a long way away from emerging markets. This represents a technical and technological distancing from issues arising from the new models. The lack of previous experience to handle these issues results in delayed solutions.
- Supply chain of suppliers, with a low local component.
- Local technical personnel and ISPs with little previous experience in these wind turbines.

ISPs in Spain, via their national association AEMER, have spearheaded the creation of a quality seal (QISP) that brings together technical aspects (procedures, experience, etc.), quality (ISO, OSHA, etc.) and safety (GWO). The advantage of this seal lies in the unification of criteria, in order to normalise the highest standards of quality and safety throughout the sector. This initiative is being transferred to new markets, to ensure that ISPs are able to operate safely and effectively, irrespective of their country of work.

Under the well-known motto "Think globally, act locally", Revery has always sought compatibility in its work through:

- Global unification of procedures to adapt them to local needs.
- Management system tools adapted to each country.
- Chain of local collaborators that adapt the company's methodologies to local procedures.
- Local technical network supported by a central support unit.



Iñigo Vázquez
CEO REVERGY
 Presidente AEMER (Asociación Empresas Mantenimiento Energía Renovables)
 CEO, REVERGY
 Chair of AEMER, the Spanish Association of Renewable Energy Maintenance Companies

¿CÓMO LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE ACTIVOS CONECTADOS PUEDEN SIMPLIFICAR LAS ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y LA GESTIÓN DE RIESGOS?

LA ECONOMÍA GLOBAL ES INCIERTA Y LAS EMPRESAS TIENDEN A BUSCAR SOLUCIONES PARA OPTIMIZAR EL COSTE TOTAL DE PROPIEDAD (CONOCIDO POR SUS SIGLAS EN INGLÉS, TCO) DE SU INFRAESTRUCTURA, EN GASTOS DE CAPITAL Y OPERACIONES. DE ESTA MANERA, FORTALECEN SU DESEMPEÑO FINANCIERO, AL TIEMPO QUE INVIERTEN MÁS EN SUS PROCESOS CENTRALES, HACIENDO QUE SU NEGOCIO FUNCIONE, CREZCA Y SEA MÁS SOSTENIBLE, MEJORANDO SU PRODUCTIVIDAD. PERO LA PRESIÓN SOBRE EL CAPEX PUEDE TENER UN EFECTO NEGATIVO SOBRE LOS ACTIVOS: UNA REDUCCIÓN DE LA INVERSIÓN EN RENOVACIÓN DE EQUIPOS PROVOCA UN ENVEJECIMIENTO IMPORTANTE DEL PARQUE DE EQUIPOS INSTALADOS. POR OTRO LADO, LA TENDENCIA A LA REDUCCIÓN DE PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DEDICADAS AL OPEX HA LLEVADO A MUCHAS INSTALACIONES A REDUCIR LOS RECURSOS QUE DEDICAN AL MANTENIMIENTO Y ESO PUEDE FOMENTAR LA APARICIÓN DE FALLOS ELÉCTRICOS.

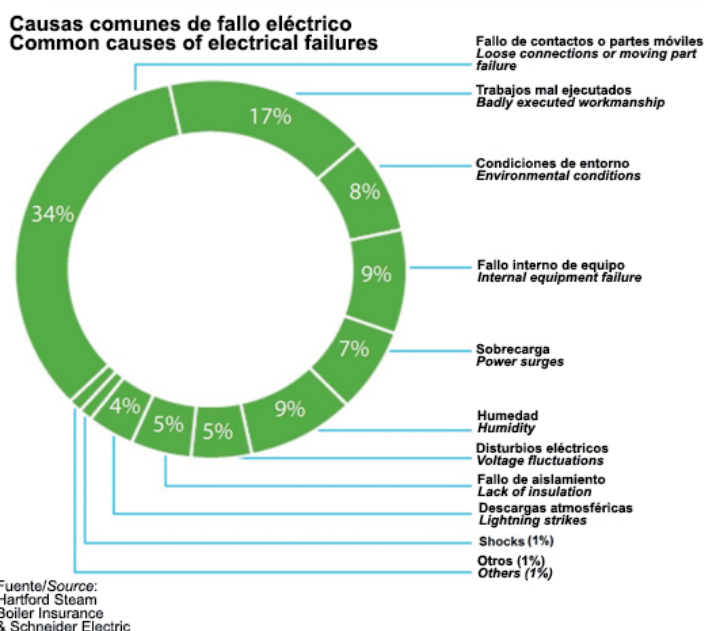
Gestión del mantenimiento

El nivel de criticidad de las instalaciones y de los equipos definen en la mayoría de las situaciones el tipo de mantenimiento en uso. Podemos definir cuatro grandes clases de mantenimiento:

- **Mantenimiento correctivo** (basado en emergencia+reemplazo): lo más básico, para equipos sin ninguna criticidad y sin impacto en las operaciones. Se espera a que se produzca un fallo para actuar. El objetivo es obtener el menor coste posible.
- **Mantenimiento preventivo** (basado en tiempo/uso+reemplazo): para equipos de baja criticidad e impacto en las operaciones de riesgo. Se caracteriza por la sustitución proactiva de componentes. El objetivo es mejorar la longevidad de los equipos.
- **Mantenimiento condicional** (basado en diagnóstico+tiempo): para equipos de alta criticidad e impacto en las operaciones de negocio. Se caracteriza por mantener el equipo cerca de sus condiciones óptimas (seguridad, fiabilidad, longevidad). Su objetivo es conseguir que las condiciones sean óptimas.
- **Mantenimiento predictivo** (basado en la monitorización remota): Está disponible con dispositivos conectados (IIoT) y permite una supervisión continua de los equipos. Su objetivo, ade-

HOW CONNECTED ASSET MANAGEMENT SYSTEMS SIMPLIFY PREDICTIVE MAINTENANCE AND RISK MANAGEMENT STRATEGIES

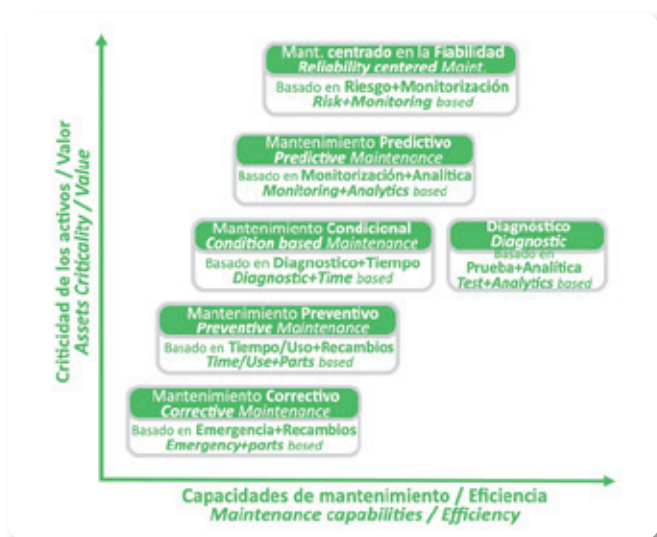
THE GLOBAL ECONOMY IS FACING UNCERTAIN TIMES SO COMPANIES ARE TENDING TO SEARCH FOR SOLUTIONS THAT OPTIMISE THE TOTAL COST OF OWNERSHIP (TCO) OF THEIR INFRASTRUCTURE, IN CAPITAL AND OPERATIONAL EXPENDITURE. AS A RESULT THEY ARE STRENGTHENING THEIR FINANCIAL PERFORMANCE WHILE INVESTING MORE IN THEIR CORE PROCESSES, MAKING THEIR BUSINESSES WORK, GROW AND BECOME MORE SUSTAINABLE, IMPROVING PRODUCTIVITY. BUT PRESSURE ON CAPEX COULD HAVE A NEGATIVE EFFECT ON ASSETS: A REDUCED INVESTMENT IN RENEWING EQUIPMENT CAUSES SIGNIFICANT AGEING OF THE INSTALLED EQUIPMENT. MOREOVER, THE TREND OF REDUCING BUDGETARY ITEMS ALLOCATED TO OPEX HAS RESULTED IN MANY INSTALLATIONS CUTTING THE RESOURCES THAT ARE DEDICATED TO MAINTENANCE, POTENTIALLY LEADING TO ELECTRICAL FAILURES.



Maintenance management

In most situations, the criticality level of installations and equipment defines the type of maintenance applied. Four main categories of maintenance can be defined:

- **Corrective maintenance** (Emergency+Parts based): the most basic approach for non-critical equipment that has no impact on operations. No action is taken until the failure occurs. The goal is to achieve the lowest cost possible.
- **Preventive maintenance** (Time/Use+Parts based): for equipment with a low critical and impact level on risk operations. This involves the proactive replacement of components to improve the longevity of the equipment.
- **Condition-based maintenance** (Diagnostic+Time based): for highly critical equipment that impacts on business operations. Here the equipment is maintained as close as possible to optimal conditions (safety, reliability, longevity). Its aim is to ensure that conditions remain optimal.
- **Predictive maintenance** (Remote Monitoring based): available with connected devices (IIoT) and enables continuous equipment monitoring. Apart from guaranteeing optimal operating





Mantén tu sistema eléctrico funcionando a su máximo nivel.

Aprovecha los datos de tus equipos eléctricos para obtener información útil y conocimientos prácticos con EcoStruxure Asset Advisor.

EcoStruxure Asset Advisor combina una eficiencia y seguridad excepcionales con la mejor experiencia digital.

Permite optimizar las operaciones de mantenimiento gracias a una combinación ganadora de recopilación de datos, análisis inteligentes, notificaciones e informes, y soporte de asesores expertos de Schneider Electric. Podrás identificar y gestionar los problemas de forma rápida, mitigar los fallos eléctricos, proteger a las personas y a los equipos, al tiempo que aseguras los procesos críticos. Así tus instalaciones siempre funcionan en condiciones óptimas.



schneider-electric.com/ecostruxure-asset-advisor

© 2017 Schneider Electric. All Rights Reserved. Life Is On Schneider Electric is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.

Life Is On

Schneider
Electric

más de garantizar un funcionamiento en condiciones óptimas, es permitir un soporte técnico de asesores expertos y la toma de decisión informada sobre el parque de equipos.

Qué aportan el IIoT y el Big Data

El IIoT (Industrial Internet of Things) y el Big Data permiten obtener muchos datos de las instalaciones y equipos, pero muy a menudo son difíciles de recopilar y analizar para transformarlos en información relevante.

Además, aunque el foco ha sido el crecimiento de la comunicación máquina a máquina y de la inteligencia de los sistemas, la intervención humana sigue siendo estrictamente necesaria en las decisiones críticas o estratégicas. Así el IIoT da a las personas la capacidad de utilizar herramientas para la toma de decisiones informadas, con el objetivo de optimizar la fiabilidad y el rendimiento de activos y procesos.

Las soluciones digitales para la supervisión de las condiciones de los equipos, además del Big Data y de plataformas IT avanzadas con algoritmos integrados capaces de modelar y emular el comportamiento de equipos, adaptando automáticamente el umbral de alarma para cada dispositivo, pueden proporcionar un diagnóstico anticipado sobre potenciales problemas del equipo y pueden predecir las actuaciones y planificaciones necesarias para garantizar un funcionamiento óptimo. Es la definición de un nuevo paradigma para la mejora de la infraestructura de distribución eléctrica.

Se habla mucho justamente ahora sobre el Digital Twin, que consiste en crear un modelo virtual, con todas las características implícitas de un equipo, lo que permite disponer de un conocimiento avanzado del comportamiento de un equipo desde la fase de I+D hasta la implementación y operación. Este modelo virtual nos permite también una mejor gestión a nivel de mantenimiento, permitiendo predecir, identificar, diagnosticar y evitar posibles fallos.

Bases del mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo es el mejor sistema de mantenimiento para minimizar las paradas no programadas, reducir el TCO y garantizar el óptimo funcionamiento de la infraestructura de distribución eléctrica.

Las reducciones de costes se pueden obtener mejorando la gestión de los recursos y de los recambios, optimizando el ciclo de vida de los equipos, y ayudando en la toma de las mejores decisiones sobre las instalaciones. Así las intervenciones de mantenimiento se planifican en el momento justo definido por la programación de umbrales y notificaciones.

Este tipo de mantenimiento predictivo se basa en un sistema de información que se puede integrar con el sistema de gestión de la planta o de la compañía (ERP) para poder tener en cuenta la planificación de las intervenciones, las paradas, la gestión del personal técnico y de compañías externas, de piezas de repuesto, etc.

Para una supervisión avanzada de las condiciones de los equi-

conditions, it provides technical support from expert advisors and informed decision-making regarding the equipment.

The contribution of IIoT and Big Data

The IIoT (Industrial Internet of Things) and Big Data obtain far more data on installations and equipment, however it is often difficult to collate and analyse in order to transform it into relevant information.

Furthermore, although the focus has been on the growth of machine-to-machine communication and on system intelligence, human intervention continues to be an absolute requirement when taking critical or strategic decisions. As such, the IIoT gives individuals the ability to use tools to make informed decisions with the aim of optimising the reliability and efficiency of both assets and processes.

Digital solutions to monitor the condition of the equipment, in addition to Big Data and advanced IT platforms with integrated algorithms capable of modelling and replicating the behaviour of equipment, automatically adjusting the alarm threshold for each device, can provide an early diagnostic of potential failures in the equipment and are able to predict the actions and planning necessary to guarantee optimal performance. This defines a new paradigm to improve the electrical distribution infrastructure.

There is much talk at the moment of the Digital Twin that involves creating a virtual model, with all the inherent characteristics of the equipment, which offers advanced knowledge of a component's behaviour, from the R&D phase to implementation and operation. This virtual model offers better management at maintenance level, enabling the prediction, identification, diagnosis and avoidance of possible failures.

Bases of predictive maintenance

Predictive maintenance is the best maintenance system to minimise unscheduled stoppages, reduce TCO and guarantee the optimal operation of the electrical distribution infrastructure.

Costs reductions can be obtained by improving the management of resources and spare parts, optimising the life cycle of the equipment and helping make the best decisions as regards the installations. As a result, maintenance interventions are planned for the right moment, defined by thresholds and notifications programming.

This type of predictive maintenance is based on an information system that can be integrated into the company's or plant's management system to take into account the scheduling of interventions, downtime, the management of technical personnel and those of external companies, spare parts, etc.

For advanced conditions monitoring, the implementation of sensors and instrumentation technology is very often required.





pos, muy a menudo es necesario implementar sensores y tecnología de instrumentación.

EcoStruxure™ Asset Advisor

La plataforma de gestión de activos EcoStruxure™ Asset Advisor de Schneider Electric trata de manera proactiva los potenciales fallos en los equipos de la red de distribución eléctrica a través de un análisis permanente de las condiciones de uso, desgaste y envejecimiento de los equipos críticos. Combina arquitecturas IIOT con la nube y un equipo de expertos técnicos altamente cualificados, para implementar y asegurar un mantenimiento predictivo en instalaciones de distribución eléctrica. Este enfoque innovador combina la plataforma tecnológica de última generación de Schneider Electric con su experiencia en mantenimiento y conocimiento avanzado sobre diseño y fabricación de equipos eléctricos. Este conocimiento, aplicado por sus ingenieros a los datos recogidos a través de algoritmos específicos, ayuda a determinar un mantenimiento avanzado específico que protegerá las instalaciones, personas y procesos críticos.

Las desviaciones de las condiciones que se miden en los equipos integrados en la plataforma se analizan gracias a algoritmos de *machine learning* avanzados, y el equipo de expertos revisa los resultados para generar recomendaciones y planes de mantenimiento. Estas recomendaciones se realizan proactivamente cuando se identifican síntomas tempranos de fallos potenciales y un informe semestral o anual recoge el histórico de las recomendaciones para la toma de decisión a medio y largo plazo.

Sin duda Ecostruxure™ Asset Advisor, en una estrategia de mantenimiento predictivo, otorga a los usuarios la mejor información para tomar decisiones que permitan optimizar sus presupuestos de CAPEX y OPEX.

Caso de éxito: Universidad de Rochester

¿Cuál era el objetivo?

El centro médico de la Universidad de Rochester buscaba desarrollar a largo plazo un campus



EcoStruxure™ Asset Advisor

The EcoStruxure™ Asset Advisor assets management platform from Schneider Electric proactively addresses potential failures in the electrical distribution network equipment by means of a continuous analysis of the conditions of use, wear and tear and ageing of critical assets. It combines IIOT architectures with the cloud and a team of expert technicians highly qualified to implement and guarantee predictive maintenance in electrical distribution installations. This innovative approach combines the latest generation technological platform from Schneider Electric with its experience in maintenance and advanced knowledge of the design and manufacture of electrical equipment. This knowledge,

applied by its engineers through algorithms that are specific to the data collated, helps define a specific advanced maintenance programme to protect installations, people and critical processes.

Abnormalities in the conditions being monitored in the equipment integrated into the platform are analysed thanks to advanced machine learning algorithms, with a team of experts to review the results in order to generate recommendations and maintenance plans. These recommendations take place proactively when early potential failure symptoms are identified and a half-yearly or annual report details a log of these recommendations to take decisions over the medium- and long-term.

As part of a predictive maintenance strategy, EcoStruxure™ Asset Advisor undoubtedly offers users the best information for the decision-making process resulting in an optimisation of CAPEX and OPEX budgets.

Success story: University of Rochester

The aim

The University of Rochester medical centre aimed to achieve the long-term development of a fully digital, smart campus. The first step was to implement a smart energy management infrastructure that could be monitored and analysed from one single basis.

The solution

The installations department had to maintain an energy infrastructure covering a 464,500 m² hospital and research centre. An innovative digital tool was sought after that could monitor the institution's centre, reduce maintenance costs, as well as improve the resilience of the electrical system and the working load of the equipment.

The answer was EcoStruxure™ Asset Advisor, connecting and monitoring electrical

totalmente digital e inteligente. El primer paso para conseguirlo fue habilitar una infraestructura de gestión energética inteligente que pudiera ser supervisada y analizada sobre una misma base.

¿Cuál fue la solución?

El departamento de instalaciones tenía que mantener una infraestructura energética que abarca 464.500 m² de hospital y centro de investigación. Se buscaba una herramienta digital innovadora para monitorizar el centro de la institución, reducir los costes de mantenimiento, mejorar la robustez del sistema eléctrico y la carga de trabajo del equipo.

EcoStruxure™ Asset Advisor fue la solución, conectando y monitorizando activos de distribución eléctrica mediante la nube. Las notificaciones de eventos facilitan que el personal esté actualizado respecto al rendimiento del sistema eléctrico. Cuando aparecen anomalías, se hacen recomendaciones en base a que no vuelva a pasar en un futuro.

¿Qué resultados se han obtenido?

Un retorno en la inversión (ROI) del 20 al 1, una reducción del coste de casi 1.000.000 \$ y una mejor gestión del equipo técnico.

Principales beneficios de la plataforma:

- Reducción del tiempo de inactividad no programado: los expertos de Schneider Electric analizan, validan y entregan recomendaciones para administrar los activos con un enfoque más proactivo.
- Mantenimiento predictivo: los expertos de Schneider Electric establecen un informe detallado con un plan de acción y una planificación de los pasos a seguir.
- Mantenimiento basado en la condición: las recomendaciones se basarán en la utilización, el entorno y en la carga y edad de los equipos.
- Priorización de los gastos de capital: las recomendaciones proporcionan informaciones relevantes para la toma de decisiones empresariales para la modernización o sustitución de activos.
- Optimización de los gastos operacionales: al tener una plataforma de supervisión continua del desempeño de activos, se pueden optimizar los recursos de otras áreas de las instalaciones.
- Asegurar el capital humano: la pérdida de capital humano aumenta el riesgo para las instalaciones. EcoStruxure™ Asset Advisor proporciona acceso al conocimiento y experiencia de los expertos de Schneider Electric para minimizar este riesgo.
- Seguridad: detección de posibles condiciones peligrosas para el personal de técnico.

Conclusión

El mantenimiento predictivo supone un nuevo paradigma para optimizar los equipos, reducir costes y en general para sacar el máximo provecho de una infraestructura de distribución eléctrica. Pero para ello es fundamental que las empresas incorporen estrategias y herramientas de gestión de riesgos adecuadas, como un sistema de gestión de activos conectados, que les permita rentabilizar sus TCO, OPEX y CAPEX, al mismo tiempo que controlan elementos críticos fundamentales, como la seguridad de los equipos y de las personas.



distribution assets in the cloud. Events notifications ensure that personnel are up-to-date as to the electrical system performance. When anomalies appear, recommendations are made so as to ensure that they do not reoccur in future.

The outcome

A return on investment (ROI) from 20 to 1, a cost reduction of almost US\$1,000,000 and improved management of the technical equipment.

Main benefits of the platform:

- Reduced unscheduled downtime: experts at Schneider Electric analyse, validate and submit recommendations for a more proactive approach to asset administration.
- Predictive maintenance: experts at Schneider Electric establish a detailed report with an action plan and a schedule of steps to follow.
- Condition-based maintenance: recommendations are based on utilisation, environment, load and the age of the equipment.
- Prioritising capital costs: the recommendations provide relevant information to take corporate decisions to upgrade or replace assets.
- Optimisation of operational costs: the continuous asset performance monitoring platform is able to optimise the resources of other areas of the installations.
- Guaranteeing the human capital: the loss of human capital increases risk for the installations. EcoStruxure™ Asset Advisor provides access to the knowledge and experience of Schneider Electric's experts to minimise this risk.
- Safety: identifying potentially dangerous conditions for technical personnel.

Conclusion

Predictive maintenance represents a new paradigm to optimise equipment, reduce costs and, in general, to make the best use of an electrical distribution infrastructure. However it is essential that companies incorporate strategies and tools appropriate to manage risk, such as a connected asset management system that allows them to achieve a return on their TCO, OPEX and CAPEX, while controlling fundamental critical elements such as the safety of both equipment and personnel.

VALVULAS ARI

Válvulas que garantizan una alta fiabilidad,
en sus procesos industriales.
Seguridad, certificación y gama.
Todo bajo un mismo fabricante de garantía.



STEVI® Smart
Válvulas Estándar,
Fiables y Precisas



STEVI® Vario
Válvulas Compactas y
de Altas Prestaciones



STEVI® Pro
Válvulas de Alto
Rendimiento



PREDU®
Válvulas
Reductoras
de Presión



ZETRIX®
Válvulas
Triple Excéntricas



REYCO®
Válvulas
de Seguridad



CONA®
Purgadores



FABA®
Válvulas
de Fuelle



ARI ARMATUREN

www.comeval.es
Comeval Valve Systems

Más información:
www.ari-armaturen.com

Serie Exx™ de FLIR TERMOGRAFÍA AVANZADA

COMPLETAMENTE REIMAGINADA

FLIR ha rediseñado completamente la serie Exx para ofrecer un rendimiento, una resolución y una sensibilidad inigualable en una cámara térmica de mano de empuñadura de pistola.

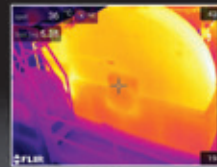
Las **nuevas** cámaras de la serie Exx cuentan con numerosas funcionalidades útiles para detectar problemas de distribución eléctrica y sistemas mecánicos, los primeros signos de filtración de agua, fugas de aire y otras deficiencias en los edificios antes de que provoquen daños graves.

Las cámaras de la serie Exx de FLIR ahora ofrecen:

- Hasta 464 x 348 píxeles
- Procesamiento UltraMax™ para una resolución en píxeles 4 veces mejor
- Nuestra mejora de imágenes MSX®
- Medición de área en pantalla*
- Una pantalla de más tamaño, de 4", que es un 25 % más brillante
- Una nueva interfaz intuitiva
- Mejora en la organización y en las opciones de informes

*Únicamente E85/E95

Para obtener más información,
visite www.flir.es



Detecte fácilmente
problemas eléctricos y
mecánicos.



Detecte anomalías en
los edificios.



FLIR

CÁMARAS TERMOGRÁFICAS PARA DETECTAR INCENDIOS DE FORMA PRECOZ

PARA EMPRESAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS COMO LA SUECA JÖNKÖPING ENERGI EN TORSVIK, LOS INCENDIOS ESPONTÁNEOS SON ALGO COMÚN. EN ESOS MOMENTOS, LO MÁS IMPORTANTE ES DETECTAR ESOS INCENDIOS DE LA FORMA MÁS EFICIENTE POSIBLE, CONTROLARLOS Y EVITAR QUE SE PROPAGUEN. DESDE 2016, LAS CÁMARAS TERMOGRÁFICAS DE FLIR DESEMPEÑAN UN PAPEL ESENCIAL EN ESTE ESFUERZO.

La planta de cogeneración en Torsvik es la unidad principal de producción de la empresa energética Jönköping Energi para calefacción urbana. Convierte hasta 160.000 t/año de residuos, o 20 t/h, en calor y electricidad, suficiente para cubrir las necesidades anuales de 25.000 hogares. La planta tiene dos calderas: una se alimenta de residuos, la segunda de biomasa. La planta que funciona con residuos, que se completó en 2006, funciona día y noche, durante todo el año, salvo unas pocas semanas para mantenimiento. La planta de Torsvik proporciona aproximadamente el 90% de la demanda de calefacción urbana y el 20% de la electricidad utilizada en el área de la red cercana.

Detección temprana de incendios

Para Magnus Olsson, encargado de planta en Jönköping Energi Torsvik, evitar y controlar incendios en el depósito de residuos no solo tiene que ver con la seguridad, sino también con la economía. *“En la planta entran camiones que transportan residuos del área circundante, pero también de diferentes lugares de Europa. Esos residuos se vuelcan entonces en un depósito de residuos y se mezclan con grúas automáticas, esperando a ser transportados a la caldera.”*

“Estos montones de residuos pueden ser una mezcla peligrosa”, continúa Magnus Olsson. *“La combustión espontánea de productos biológicos o de otras fuentes de calor supone una amenaza continua y algo que se debe vigilar ininterrumpidamente. Aparte de las conse-*

THERMAL IMAGING CAMERAS FOR EARLY FIRE DETECTION

FOR WASTE MANAGEMENT COMPANIES LIKE THE SWEDISH JÖNKÖPING ENERGI IN TORSVIK, SPONTANEOUS FIRE OUTBREAKS ARE A FACT OF LIFE. THE CRITICAL ISSUE THEN IS TO DETECT SUCH FIRES AS EFFICIENTLY AS POSSIBLE, CONTROL THEM AND PREVENT THEIR SPREADING. SINCE 2016, THERMAL IMAGING CAMERAS FROM FLIR HAVE PLAYED AN ESSENTIAL ROLE IN THIS EFFORT.

The CHP plant in Torsvik is the main production unit of power company Jönköping Energi for district heating. Every year it turns up to 160,000 tonnes of waste, or 20 tonnes per hour, into heat and electricity, enough to cover the annual needs of 25,000 households. The plant has two boilers: one is fuelled with waste; the second, with biomass. The waste-fired plant, completed in 2006, operates 24/7, all year round, except for a few weeks of maintenance. The Torsvik plant provides about 90% of the district heating demand and 20% of the electricity used in the surrounding network area.

Early fire detection

For Magnus Olsson, plant manager at Jönköping Energi Torsvik, preventing and controlling fires in the waste bunker is not only a matter of safety, but also one of economics: *“Trucks arrive at the plant, bringing in waste from the surrounding area, but also from different places in Europe. This waste is then dumped in a waste bunker and is mixed using automatic cranes, waiting to be transported into the boiler.”*

“These waste piles can be a dangerous mix,” Olsson continues. *“Spontaneous combustion from biological products or other heat sources is a continuous threat and something that has to be kept an eye on 24/7. Apart*





cuencias medioambientales y de los obvios riesgos de seguridad para el personal de la planta, un incendio en un depósito de residuos puede resultar muy caro. Si se declara un incendio, es necesario apagar la planta inmediatamente. Estos apagones cuestan mucho dinero, hasta medio millón de coronas suecas al día. Por eso es tan importante disponer de un sistema de aviso precoz, que detecte los incendios en cuanto se inicien.”

Sistema termográfico

Para garantizar la seguridad contra incendios en la planta y evitar daños medioambientales graves para la región, Jönköping Energi lanzó un concurso para la implementación de un sistema de detección precoz de incendios. La propuesta se adjudicó finalmente a la empresa Termisk Systemteknik, con sede en Linköping, un distribuidor de cámaras termográficas FLIR y proveedor de sistemas de detección de incendios con cámaras FLIR desde 2010.

Claes Nelsson, gerente de producción en Termisk Systemteknik AB, comenta: “La planta de Torsvik ya trabajaba con un sistema de detección de humo con aspiración. Esos sistemas absorben el aire del ambiente y lo analizan para comprobar si contiene humo. El problema de este sistema es que no es lo bastante rápido. De hecho, para que este sistema genere una alarma, el humo tiene que entrar en contacto físico con el sensor de humo, que suele instalarse en el techo del depósito de residuos. Para entonces, un incendio puede haberse hecho incontrolable.”

“Por tanto, se ofreció a Jönköping Energi un sistema de alerta precoz basado en cámaras termográficas de FLIR. La termografía es ideal para la detección de incendios, ya que detecta la temperatura del material y no depende de la propagación del humo en el recinto o del aumento de la temperatura. Se mide la temperatura del material, de los residuos, en este caso.”

Detección y extinción de incendios

El sistema de detección de incendios de Torsvik consta de dos cámaras FLIR A615 en carcasas protectoras, montadas en sistemas de panorámica e inclinación, una en cada extremo del depósito. Se controlan con el software específico TST Fire de Termisk. Cuando una de las cámaras detecta un punto

from the environmental consequences and the obvious safety risks for people at the plant, a fire outbreak in a waste bunker can be a very costly affair. If a fire should break out, the plant has to be shut down immediately. These shutdowns cost quite a lot of money, up to half a million Swedish Crowns a day. So we need a reliable early warning system that detects fires as soon as they start.”

Thermal imaging system

In order to guarantee fire safety in the plant and prevent severe environmental damage for the region, Jönköping Energi published a tender for the implementation of an early warning fire detection system. The tender was eventually awarded to the Linköping-based company Termisk Systemteknik, a distributor of FLIR thermal imaging cameras and provider of fire detection systems with FLIR cameras since 2010.

Claes Nelsson, product manager at Termisk Systemteknik AB, commented: “The Torsvik plant was already working with an aspiration-based smoke detection system. Such a system pulls in air from the environment, which is then analysed to see if it contains smoke. The problem with this system is that it is not fast enough. In fact, for this system to generate an alarm, smoke actually has to make physical contact with the smoke sensor, which is usually installed high up in the ceiling of the waste bunker. By then, a fire will already have developed into something uncontrollable.”

“Jönköping Energi was offered an early warning system based on thermal imaging cameras from FLIR. Thermal imaging is ideal for fire detection because it senses the temperature of the material and does not depend on smoke spreading in the room or increases in temperature. It measures the temperature of the material, in this case, the waste.”

Fire detection and extinction

The fire detection system at Torsvik consists of two FLIR A615 cameras in protective housings mounted on pan tilt systems,





one at each end of the bunker. They are controlled via the dedicated TST Fire software from Termisk. When one of the two cameras detects a hot spot, the other camera is also directed at the hot spot. Based on the combined thermal images produced, the TST Fire software calculates the accurate coordinates of the hot spot and an alarm is generated. Once activated in the waste bunker control room, the water canon is directed at the detected hot spot and the fire is extinguished.

Termisk's TST Fire software provides a highly accurate fire protection solution for use in fuel

caliente, la otra se dirige también a ese punto caliente. El software TST Fire calcula entonces las coordenadas exactas del punto caliente, basándose en las imágenes térmicas combinadas, y genera una alarma. Tras activarse en la sala de control del depósito de residuos, el cañón de agua se dirige al punto caliente detectado y extingue el incendio.

El software TST Fire de Termisk ofrece una solución de protección contra incendios muy precisa para uso en centros de almacenamiento de combustible, instalaciones de reciclado de residuos, plantas de incineración o para cualquier otra área o activo que necesite una supervisión cercana de la seguridad contra incendios. El software aprovecha las cámaras termográficas de FLIR para supervisar y analizar puntos calientes en los activos.

TST Fire realiza un análisis preciso en tiempo real de la imagen térmica de vídeo. Si se detectan temperaturas inusualmente altas, se activa una alarma. La alarma se presenta con claridad en la interfaz de usuario de TST Fire y el software activa además alertas sonoras y visuales.

"El sistema propuesto por Termisk Systemteknik ha demostrado ser muy preciso y puede medir temperaturas en fracciones de grado", afirma Claes Nelsson. "Gracias a la alta resolución de las dos cámaras FLIR A615 (640 por 480 píxeles), puede supervisarse todo el depósito de residuos con mucho detalle, lo que permite a los operadores de la sala de control detectar puntos calientes realmente pequeños."

"La FLIR A615 es una de las cámaras FLIR preferidas para este tipo de aplicación," comenta Claes Nelsson. "La A615 es una cámara con bolómetro de alta resolución que funciona con una interfaz Gigabit Ethernet e interactúa muy bien con el software TST Fire."

La velocidad de la detección es fundamental

La velocidad es crucial en la detección de incendios. Eso es algo que Robert Berger, de la empresa de soluciones de protección contra incendios Incendium, sabe de sobra. Incendium suministra el sistema de extinción de incendios para el depósito de residuos de Torsvik, incluido el cañón de agua que recibe las coordenadas espaciales del sistema de cámaras térmicas. *"Un factor fundamental para extinguir un incendio es tener una respuesta precoz. Y eso es algo que se puede conseguir con las cámaras FLIR. Se puede, incluso, extinguir un incendio antes de empujar."*

storage facilities, waste recycling facilities, incineration plants or for any other area or asset that need to be monitored closely for fire safety. The software uses thermal imaging cameras from FLIR to monitor and analyse assets for hot spots.


TST Fire offers an accurate, real time analysis of the thermal video image. If unusually high temperatures are detected, an alarm is triggered. The alarm is clearly presented in the TST Fire user interface and the software also activates sound and visual alerts.

"The system proposed by Termisk Systemteknik has proved to be very accurate as it is able to measure temperatures to fractions of a degree," says Nelsson. "Thanks to the high resolution of the two FLIR A615 cameras – 640 x 480 pixels – the entire bunker can be monitored in great detail, which enables the control room operators to detect really small hot spots. The FLIR A615 is one of the preferred FLIR cameras for this type of application. It is a high-resolution bolometer camera which operates with Gigabit Ethernet interface and interfaces very well with our TST Fire software."

Detection speed is critical

Speed is crucial in fire detection. This is something that Robert Berger from the fire protection solution company Incendium knows all too well. Incendium is supplying the fire extinguishing system for the Torsvik waste bunker, including the water canon which receives spatial coordinates from the thermal camera system. *"A critical factor for putting out a fire is to have an early response. And that can be achieved with the FLIR cameras. It's even possible to put out a fire before it starts."*





MOBILITY FOR TOMORROW URBAN MOBILITY

Los retos son fascinantes. ¿Cómo viajará la gente en el futuro y se transportarán las mercancías? ¿Qué recursos serán necesarios y cuántos necesitaremos? El sector de transporte de pasajeros y de mercancías se desarrolla rápidamente, y nosotros contribuimos al movimiento. Desarrollamos componentes y sistemas para motores de combustión interna que funcionan cada vez de forma más limpia y eficiente y contribuimos también activamente al desarrollo de tecnologías para vehículos híbridos, para uso público o privado. Ya sea en ferrocarriles, aviones, turismos o bicicletas, así como en soluciones para las energías renovables: nuestros productos proporcionan soluciones a las necesidades globales de movilidad y crecimiento sostenible.

www.schaeffler.es

SCHAEFFLER

LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ACELERARÁN HASTA LLEGAR AL 54% DE LAS VENTAS DE AUTOMÓVILES NUEVOS EN 2040

LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS CONSTITUIRÁN LA MAYORÍA DE LAS VENTAS DE AUTOMÓVILES NUEVOS EN TODO EL MUNDO EN 2040, Y REPRESENTARÁN EL 33% DE TODOS LOS VEHÍCULOS LIGEROS EN CARRETERA, SEGÚN EL INFORME **ELECTRIC VEHICLE OUTLOOK 2017 (EVO 2017)**, EL PRONÓSTICO ANUAL A LARGO PLAZO DEL MERCADO MUNDIAL DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS DE BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE (BNEF). EL PRONÓSTICO SE BASA EN UN ANÁLISIS DETALLADO DE LAS PROBABLES REDUCCIONES FUTURAS DEL PRECIO DE LAS BATERÍAS DE IONES DE LITIO Y DE LAS PERSPECTIVAS DE COSTE DE OTROS COMPONENTES DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y DE LOS DE MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA. TAMBIÉN INCLUYE EN EL AUMENTO EL COMPROMISO DE LOS FABRICANTES DE AUTOMÓVILES CON LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y EL NÚMERO DE NUEVOS MODELOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS QUE PLANEAN LANZAR.

El hallazgo central de la investigación es que la revolución del vehículo eléctrico va a golpear al mercado automotriz aún más duro y rápido de lo que BNEF predijo hace un año. El equipo de BNEF ahora estima que los vehículos eléctricos representarán el 54% de todas las nuevas ventas de vehículos ligeros a nivel mundial en 2040, no el 35% que predijo anteriormente, los vehículos eléctricos estarán desplazando 8 millones de barriles de combustible de transporte por día, y sumando un 5% al consumo mundial de electricidad.

BNEF ve un punto de inflexión para la industria automotriz mundial en la segunda mitad de la década de los 2020. Los consumidores descubrirán que los precios de venta de los vehículos eléctricos son comparables o más bajos que el precio medio de los vehículos de combustión interna en casi todos los grandes mercados hacia 2029.

El pronóstico muestra que las ventas de vehículos eléctricos en todo el mundo crecerán de manera constante en los próximos años, pasando de los 700.000 registrados en 2016 a 3 millones en 2021. En ese momento representarán casi el 5% de las ventas de vehículos ligeros en Europa, ligeramente por encima del 1% actual, y alrededor del 4% en EE.UU. y China.

Sin embargo, el despegue real del vehículo eléctrico ocurrirá a partir de la segunda mitad de la década de los 2020 cuando, primero, los vehículos eléctricos lleguen a ser más baratos para los propietarios, respecto de su ciclo de vida, que los modelos de combustión interna; y, en segundo lugar – sin duda un momento aún más importante psicológicamente para los compradores – cuando su coste de venta caiga por debajo del de los vehículos convencionales.

ELECTRIC VEHICLES TO ACCELERATE TO 54% OF NEW CAR SALES BY 2040

ELECTRIC VEHICLES WILL REPRESENT THE MAJORITY OF GLOBAL NEW CAR SALES BY 2040, ACCOUNTING FOR 33% OF ALL LIGHT DUTY VEHICLES ON THE ROAD. THIS IS ACCORDING TO THE REPORT **ELECTRIC VEHICLE OUTLOOK 2017 (EVO 2017)**, THE ANNUAL LONG-TERM FORECAST OF THE GLOBAL EV MARKET FROM BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE (BNEF). THE FORECAST DRAWS ON A DETAILED ANALYSIS OF LIKELY FUTURE REDUCTIONS IN PRICE FOR LITHIUM-ION BATTERIES AND OF PROSPECTS FOR THE OTHER COST COMPONENTS IN ELECTRIC VEHICLES (EVs) AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE (ICE) VEHICLES. IT ALSO FACTORS IN RISING EV COMMITMENTS FROM AUTOMAKERS AND THE NUMBER OF NEW ELECTRIC VEHICLE MODELS THEY PLAN TO LAUNCH.

The central finding of the research is that the EV revolution is going to hit the car market even harder and faster than BNEF predicted a year ago. The BNEF team now estimates that EVs will account for 54% of all new light duty vehicle sales globally by 2040, instead of the 35% share it forecast previously. By 2040, EVs will be displacing 8 million barrels of transport fuel per day, as well as adding 5% to global electricity consumption.

BNEF sees a turning point for the global auto industry in the second half of the 2020s. Consumers will find that the sales prices of EVs are comparable or even lower than the average price of ICE vehicles in almost all big markets by 2029.

The forecast shows EV sales worldwide growing steadily in the next few years, from the record 700,000 seen in 2016 to 3,000,000 by 2021. At that point, they will account for nearly 5% of light duty vehicle sales in Europe, up slightly on the current 1%, and around 4% in both the US and China.

However, the real take-off for the EV will take place as from the second half of the 2020s when, firstly, electric cars become cheaper to own on a lifetime-cost basis compared to ICE models; and, secondly – arguably an even more important moment psychologically for buyers – when their sales costs fall below those of conventional vehicles.

The price of the key component of an electric vehicle – its battery – is set to plunge, based on recent and remarkable cost declines. Since 2010, lithium-ion battery prices have fallen 73% per kWh to reach 273 \$/kWh in 2016. Manufacturing improvements and the more than doubling in battery energy density are set to cause a further fall of more than 70% by

2030. In a recent report on the lithium-ion battery market, BNEF indicates that the prices of such batteries could drop to as little as 73 \$/kWh.

Lithium-ion battery demand from EVs is set to grow from 21 GWh in 2016 to 408 GWh by 2025 and to 1,300 GWh by 2030. From a 103 GWh

Figura 1: Ventas anuales de vehículos ligeros
Figure 1: Annual global light duty vehicle sales

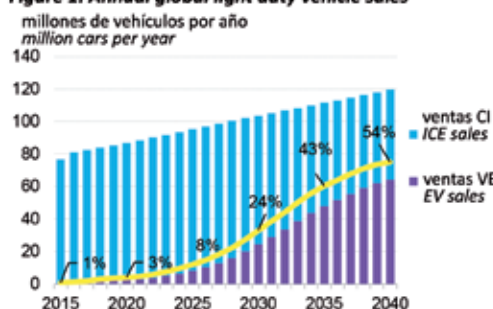
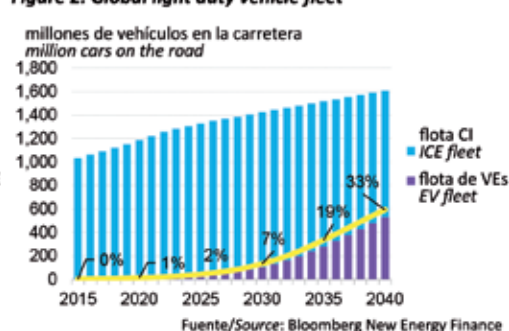


Figura 2. Flota mundial de vehículos ligeros
Figure 2: Global light duty vehicle fleet





capacity in Q1 2017, BNEF expects 270 GWh of large format battery cell production to be online globally by 2021, led by global suppliers including LG Chem, Samsung SDI, Lishen, CATL and Tesla. The supply chain will need to scale up further in the 2020s to meet demand.

The result of all this will be rapidly rising market shares for EVs in the biggest markets, even with oil prices staying low. BNEF sees them accounting for nearly 67% of

El precio del componente clave de un vehículo eléctrico -la batería- está llamado a desplomarse, en base a las recientes y notables disminuciones de costes. Desde 2010, los precios de las baterías de iones de litio han caído un 73% por kWh, para situarse en 2016 en 273 \$/kWh. Las mejoras en la fabricación y la más que la duplicación de la densidad de energía de las baterías causarán una caída adicional de más del 70% en 2030. En un reciente informe sobre el mercado de las baterías de iones de litio, BNEF indica que los precios de estas baterías pueden descender tanto como hasta 73 \$/kWh.

La demanda de baterías de iones de litio por parte de los vehículos eléctricos crecerá de 21 GWh en 2016 a 408 GWh en 2025 y a 1.300 GWh en 2030. BNEF espera que en 2021 esté operativa una capacidad de producción de células de baterías de gran formato de 270 GWh, partiendo de una capacidad de 103 GWh en el primer trimestre de 2017, liderada por los proveedores mundiales incluyendo LG Chem, Samsung SDI, Lishen, CATL, Tesla y otros. La cadena de suministro tendrá que aumentar aún más en la década de los 2020 para satisfacer la demanda.

El resultado de todo ello será un rápido aumento de las cuotas de mercado de los vehículos eléctricos en los mercados más grandes, incluso con precios bajos del petróleo. BNEF considera que representarán casi el 67% de las ventas de automóviles nuevos en Europa en 2040, el 58% en EE.UU. y el 51% en China en la misma fecha. Se espera que los países que han logrado adelantos en la adopción del vehículo eléctrico estén entre los líderes en 2040, incluyendo Noruega, Francia y EE.UU. Se prevé que las economías emergentes como India no vean ventas significativas de vehículos eléctricos hasta finales de los 2020.

China, EE.UU. y Europa representarán más del 60% del mercado mundial de vehículos eléctricos en 2040. El tamaño absoluto de estos mercados automovilísticos es el principal impulsor de las ventas de vehículos eléctricos, aunque un fuerte apoyo regulatorio en el periodo 2015-2025 también estimulará la demanda, que de lo contrario podría no materializarse. El segmento de automóviles medianos, que incluye modelos muy vendidos como el Toyota Camry y Honda Accord, representará gran parte de este crecimiento, dado el tamaño actual del mercado mundial de automóviles de tamaño medio.

Los vehículos eléctricos de batería (BEV, por sus siglas en inglés) dejarán atrás a los ve-

new car sales in Europe by 2040, and for 58% of sales in the US and 51% in China by the same date. Countries that have made early progress in EV uptake are expected to be among the leaders in 2040, including Norway, France and the UK. Emerging economies such as India are not expected to see significant EV sales until the late 2020s.

China, the US and Europe will make up over 60% of the global EV market in 2040. The absolute size of these car markets is the primary driver for EV sales, although strong regulatory support in the 2015-2025 period will also spur demand that otherwise might not materialise. The medium car segment, including high-selling models such as the Toyota Camry and Honda Accord, will account for much of this growth, given the current size of the global midsize car market.

Battery electric vehicles (BEV) will leave plug-in hybrid vehicles (PHEV) behind. While BNEF expects PHEV sales to play a role in EV adoption from now to 2025, after this, BNEF expects BEVs to take over and account for the vast majority of EV sales. The engineering complexity of PHEV vehicle platforms, their cost and dual power trains, make BEVs more attractive in the long-term. BNEF believes that PHEVs will continue to play an important role after 2030 in Japan.

Electricity consumption from EVs will rise from 6 TWh in 2016 to 1,800 TWh by 2040. While this represents just 5% of the global power consumption projected for 2040, peaks in fast charging load profiles will need to be managed by utilities and regulators, by introducing time-of-use tariffs to encourage off-peak charging, as well as storage solutions at the operator site that can mitigate high power demand from the grid.

Figura 3: Ventas anuales de VE por mercado
Figure 3: Annual global EV sales by market

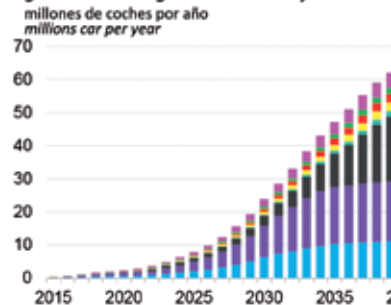
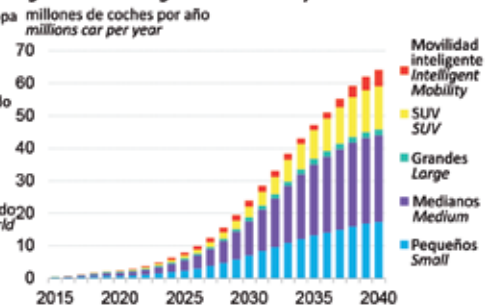


Figura 4: Ventas anuales de VE por tipo de vehículo
Figure 4: Annual global EV sales by vehicle class



Fuente/Source: Bloomberg New Energy Finance

hículos híbridos enchufables (PHEV, por sus siglas en inglés). Aunque BNEF espera que las ventas de PHEVs jueguen un papel en la adopción del vehículo eléctrico, de ahora a 2025, después de esto BNEF espera que los BEVs asuman el control y representen la gran mayoría de las ventas de vehículos eléctricos. La complejidad de ingeniería de las plataformas de vehículos PHEV, su coste y sus sistemas de propulsión duales hacen que los BEVs sean más atractivos a largo plazo. BNEF cree que los PHEVs seguirán desempeñando un papel importante después de 2030 solo en Japón.

El consumo de electricidad de los vehículos eléctricos subirá a 1.800 TWh en 2040 desde 6 TWh en 2016. Aunque esto representa sólo el 5% del consumo mundial de energía proyectado para 2040, las compañías eléctricas y los reguladores tendrán que gestionar los picos de los perfiles de recarga rápida, a través de la introducción de tarifas de discriminación horaria para estimular la recarga fuera de horas punta, así como soluciones de almacenamiento en el sitio del operador que pueden mitigar la alta demanda de energía de red.

La demanda de combustibles fósiles será desplazada por la creciente flota de vehículos eléctricos. BNEF proyecta que en 2040 el 34% de los vehículos en carretera serán eléctricos - 530 millones de vehículos eléctricos en total - lo que desplazará hasta 8 millones de barriles de combustible de transporte por día.

La infraestructura de recarga aún no se resuelve. La cantidad de cargadores públicos para vehículos eléctricos ha crecido significativamente en los últimos cinco años, pero se necesitan más. Incluso cuando los vehículos eléctricos hayan alcanzado la paridad de costes con los vehículos de combustión interna, la falta de recarga en el hogar será una barrera significativa para la adopción y limitará que las ventas de vehículos eléctricos lleguen al 100%.

El impacto de la conducción autónoma es limitado para los próximos 10 años. BNEF espera que el 80% de todos los vehículos autónomos en aplicaciones compartidas sean eléctricos en 2040 debido a sus menores costes operativos.

Todos los pronósticos señalan la aceleración de la demanda de vehículos eléctricos

Las previsiones de cuántos vehículos eléctricos se unirán a la flota mundial se mueven en la misma dirección.

Exxon Mobil Corp. elevó su previsión para 2040 a 100 millones de vehículos eléctricos, desde los 64,8 millones de la previsión del año anterior. El año pasado BP predijo 71,4 millones para 2035, y ahora prevé 100 millones. La Agencia Internacional de la Energía más que duplicó su pronóstico de referencia para 2030.

La OPEP superó a todos. En 2016, el grupo predijo 266 millones de vehículos eléctricos en 2040, casi seis veces la estimación del año anterior de 46 millones.

Foto cortesía de | Photo courtesy of: EFIMOB



The growing fleet of EVs will displace fossil fuel demand. BNEF projects that 34% of cars on the road will be EVs by 2040 – a total of 530 million EVs - which will displace up to 8 million barrels of transport fuel per day.

The charging infrastructure remains unresolved. Although the number of public EV chargers has grown significantly in the last five years, more is needed. Even when EVs have reached cost parity with ICE vehicles, the lack of home charging will be a significant barrier to adoption and will restrict EV sales from reaching 100%.

The impact of autonomous driving is limited for the next 10 years. BNEF expects 80% of all autonomous vehicles in shared applications to be electric by 2040 due to lower operating costs.

All forecasts signal accelerating demand for EVs

Forecasts on the number of EVs set to enter the global fleet are all going in the same direction.

Exxon Mobil Corp. raised its 2040 forecast to 100 million electric vehicles, from its 64.8 million prediction in 2015. Last year BP predicted 71.4 million by 2035 and has now increased that figure to 100 million, while the International Energy Agency has more than doubled its benchmark forecast for 2030.

OPEC has beaten them all. In 2016, the group predicted 266 million electric vehicles by 2040, six times their 46 million estimate in 2015.



La situación del vehículo eléctrico en Europa
Las claves del sector de la movilidad eléctrica
Los desafíos tecnológicos e industriales
El reto de la carga rápida
Los futuros planes de incentivos a la compra...

Estos y otros muchos temas serán objeto de análisis en el IV Congreso Europeo del Vehículo Eléctrico de AEDIVE, con ponentes de primer nivel, entre ellos...



Miguel Arias Cañete
Comisario Europeo
Energía y Clima



Daniel Navia
Secretario Estado
Energía (MINETAD)



Begoña Cristeto
Secretaria General
Industria-Pyme (MINECO)



Helmut Morsi
Asesor del Director
DG MOVE-B

PROGRAMA E INSCRIPCIONES EN
<http://congresovehiculoelectrico.com>

Organizador:



Patrocinador ORO:



Coche Oficial del Congreso:



Patrocinadores PLATA:



EL VEHÍCULO ELÉCTRICO, CLAVE EN LA TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA, INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA

VIVIMOS EN UN MUNDO DE PREDICIONES. UNA PREDICCIÓN ES UNA DECLARACIÓN SOBRE EL FUTURO, UNA CONJETURA QUE SE BASA EN OCASIONES EN HECHOS O PRUEBAS Y OTRAS VECES EN EL INSTINTO. ELABORAMOS PLANES A 2020, 2030 Y 2050 Y DADA LA VELOCIDAD A LA QUE SE SUCEDEN LAS COSAS, TAN SIQUIERA SABEMOS A CIENCIA CIERTA LO QUE SUCEDERÁ A UN AÑO VISTA. TAMBIÉN SUCEDE, Y MUCHO, CON EL VEHÍCULO ELÉCTRICO. MUCHAS EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES, SI NO TODAS, ELUCUBRAN SOBRE CUÁNTO CRECERÁN LAS MATRICULACIONES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, A QUÉ VELOCIDAD SE DESARROLLARÁ LA INDUSTRIA Y CUÁNDO LLEGARÁ EL MOMENTO EN EL QUE TECNOLOGÍA Y MERCADO SE ENCUENTREN EN UN PUNTO EN EL QUE LA OFERTA Y LA DEMANDA CASEN SIN NECESIDAD DE TENER QUE CONTAR CON INSTRUMENTOS EXÓGENOS AL PROPIO MERCADO, COMO LAS POLÍTICAS ECONÓMICAS O FISCALES DE AYUDAS A LA COMPRA.

Por todo ello y con el fin de introducir certidumbre a estas y otras variables, AEDIVE organiza su IV Congreso Europeo de Vehículo Eléctrico que tendrá lugar los días 26 y 27 de octubre de 2017 en Madrid, y donde personalidades del mundo de la política y la empresa de Europa y de España se reunirán para dar a conocer las claves de presente y futuro en cuanto al impulso medioambiental del coche eléctrico, las ayudas a su compra, los retos del despliegue de infraestructuras de recarga y la oportunidad industrial y tecnológica de un mercado que se posiciona a nivel global como solución a la necesaria descarbonización del transporte.

Ponentes como Helmut Morsi, asesor y coordinador de Innovación de la Comisión Europea en la DG MOVE; Daniel Navia, Secretario de Estado de Energía; Begoña Cristeto, Secretaria General de Industria y Pyme y Miguel Arias Cañete, Comisario Europeo de Clima y Energía, darán las claves hacia las que se dirige un mercado que es eje estratégico en la nueva Ley de Cambio Climático y Transición Energética que prepara el ejecutivo español, y que debe evolucionar necesariamente para lograr que la industria de automoción siga siendo un eslabón fundamental de la competitividad y el empleo.

Lo decía recientemente en RNE el ministro de Energía, Turismo y Agenda Digital, Alberto Nadal. Su cartera es partidaria de ayudar a que se instale en España más industria y que ésta se base en modelos más modernos, más que ayudar a la compra de coches, esto es,

THE ELECTRIC VEHICLE, A KEY COMPONENT IN THE TECHNOLOGICAL, INDUSTRIAL AND ENERGY TRANSFORMATION

WE LIVE IN A WORLD OF FORECASTS. A FORECAST IS A STATEMENT REGARDING THE FUTURE, AN OPINION THAT IS OFTEN BASED ON FACTS OR TESTS AND AT OTHER TIMES IS MORE INSTINCTIVE. WE DRAW UP PLANS FOR 2020, 2030 AND 2050 HOWEVER, GIVEN THE PACE AT WHICH THINGS HAPPEN WE DO NOT EVEN KNOW WHAT THE FUTURE HOLDS ONE YEAR HENCE. AND THIS IS OFTEN THE CASE WITH THE ELECTRIC VEHICLE. MANY COMPANIES AND ADMINISTRATIONS, BUT NOT ALL, SPECULATE ON HOW MUCH REGISTRATIONS OF EVs WILL GROW, THE SPEED AT WHICH THE INDUSTRY WILL DEVELOP AND WHEN TECHNOLOGY AND THE MARKET REACH THE POINT AT WHICH OFFER MATCHES DEMAND WITH NO NEED FOR EXTERNAL MARKET INSTRUMENTS SUCH AS ECONOMIC OR FISCAL POLICIES THAT AID PURCHASE.

For this reason, and with the aim of introducing a degree of certainty to these and other variables, AEDIVE, the Spanish Business Association for the Boosting and Development of the EV, is holding its IV European Electric Vehicle Congress. Taking place on 26 and 27 October 2017, the congress will bring together figures from the worlds of policy and business in Europe and Spain, to reveal the keys to the present and future as regards the environmental stimulus of the electric car. Topics include funding to assist purchase; challenges facing the deployment of charging infrastructures; and the technological and industrial opportunity of a market that is positioned as the global solution to the vital decarbonisation of transport.

Speakers include Helmut Morsi, advisor and innovation coordinator for the European Commission at DG MOVE; Daniel Navia, Secretary of State for Energy; Begoña Cristeto, Secretary General for Industry and SMEs; and Miguel Arias Cañete, European Commissioner for Climate and Energy. They will discuss the keys towards which this market, as a strategic axis of the new Climate Change and Energy Transition Law, is geared. This law, drafted by the Spanish executive, must develop so that the automotive industry continues to provide an essential link between competitiveness and employment.

The Minister of Energy, Tourism and Digital Agenda (MINETAD), Alberto Nadal, recently commented on this point on Spanish radio. His department supports the growth in Spain of more industry that is based on more modern models that go beyond help to purchase EVs. In other words, models that help the transition of an automotive market where digitalisation forms the technological basis, where the focus is on connected and autonomous driving and where the main source of propulsion is electricity.

The Secretary of State for Energy announced the interest of his Ministry in driving the deployment of a public charging network for EVs as a fundamental step in fostering interest in this sector. This is in line with events taking place in other countries such as France, via the Corridor project for the implementation of 200 fast charging points on the State's road network.



CEVE 2015. Pequeña exposición de vehículos eléctricos y puntos de recarga en la Embajada de Francia en España | CEVE 2015. Small exhibition of EVs and charging points at the French Embassy in Spain

ayudar a la transición de un mercado de automoción que se base en la digitalización como base tecnológica, en la que el foco ha de estar fijado en la conducción conectada y autónoma y en el que la fuente de propulsión principal sea la electricidad.

Navia, por su parte, ha hecho público el interés del MINETAD por impulsar el despliegue de una red de recarga pública de vehículos eléctricos como paso fundamental para promover el interés por los vehículos eléctricos, en línea con lo que están haciendo otros países como Francia, a través del Proyecto Corridor para el despliegue de 200 puntos de recarga rápida en la red de carreteras del Estado.

El avance tecnológico con modelos más allá de gamas Premium, que ya incorporan baterías de 40 kWh y en breve de 60 kWh, y que se traducen en autonomías reales de entre 300 y 450 km entre recargas, van a cambiar el paradigma de la movilidad eléctrica, permitiendo viajar y realizar recorridos cada vez más largos, que con un mallado adecuado y coherente de puntos de recarga rápida acabarán derribando la barrera de la ansiedad de autonomía definitivamente.

Pero el vehículo eléctrico no es solo movilidad sostenible. Es también eficiencia energética y esa es su grandeza, que la automoción está transformándose hacia un concepto basado en el coche eléctrico, conectado y autónomo, en el que no ya solo están en juego los aspectos medioambientales y de salud, que por sí solos son importantes si tenemos en cuenta que unas 370 personas mueren cada año por la inhalación continuada de gases nocivos generados por el tráfico y que ciudades como Madrid, Barcelona, Valencia y Granada, entre otros, superan los niveles saludables en dióxidos de nitrógeno, según estudios oficiales.

También estamos a las puertas de una transformación energética sin precedentes, en la que la gestión eficiente de la demanda, el autoconsumo y la generación distribuida, las energías renovables y el empoderamiento del usuario, como protagonista de sus consumos, van a marcar la tendencia y lo más importante es que no se puede parar esa tendencia. Se pueden poner palos en las ruedas, como ha sucedido en estos años, pero el mercado coloca a cada uno en su sitio, y quien no lo vea o se resista a lo que viene lamentará las consecuencias. Por el contrario, quien sea consciente de ese cambio y se adapte con agilidad, sacará mayor provecho y beneficio.

Por todo ello, este IV Congreso Europeo del Vehículo Eléctrico se celebra en el momento adecuado para pasar de las predicciones a las conclusiones con criterios solventes, y con la ventaja de conocer qué está funcionando en otros mercados europeos y cómo podemos optimizar en España las experiencias de países vecinos para conseguir que el vehículo eléctrico sea no solo un eje en la transformación hacia un nuevo paradigma de movilidad, sino también un instrumento de transformación industrial y tecnológica, de generación de nuevos modelos de negocio y de servicios al ciudadano con criterios de protección medioambiental y de salud.



Arturo Pérez de Lucía
Director Gerente de AEDIVE
Managing Director of AEDIVE



Begoña Cristeto, Secretaria General de Industria y Pyme en la inauguración del CEVE 2015 | Begoña Cristeto, Secretary General for Industry and SMEs, at the opening of CEVE 2015

Technological advances with models that go beyond the Premium ranges, which already incorporate 40 kWh batteries - soon to increase to 60 kWh, translating into actual ranges of 300 to 450 km between charges, will change the e-mobility paradigm. A coherent and properly supported network of fast charging points will enable increasingly longer journeys, putting an end to concerns over autonomy once and for all.

However the electric vehicle is more than just sustainable mobility. It also represents energy efficiency and this is its great advantage. The automotive sector is shifting towards a concept based on the connected and autonomous electric car, where the elements in play are not limited to the environment and health. These however are important factors in themselves considering that 370 people die every year from the continuous inhalation of noxious gases generated by traffic. According to official studies, cities including Madrid, Barcelona, Valencia and Granada exceed healthy levels of nitrogen dioxide.

We are also on the brink of an unprecedented energy transformation in which the efficient management of demand, self-consumption and distributed generation, renewable energy and the empowerment of the user as the protagonist of their consumption are shaping trends. And most important of all, this trend is unstoppable. Some spanner may be thrown in the works as has happened in recent years, but the market will have its way and those who are blind to or resist what the future holds, will pay the price. However, those who are aware of this change and quickly adapt to it will reap the greatest rewards.

In short, this IV European Electric Vehicle Congress is taking place at the right time to shift from forecasts to conclusions offering solvent criteria and with the advantage of knowing that these solutions are working in other European markets. How the experiences of Spain's neighbours can be optimised so that the electric vehicle is not just an axis in the transition towards a new mobility paradigm, but also a tool for industrial and technological transformation, generating new business models and services for citizens that protect health and the environment.



Ganadores de la I edición de los Premios AEDIVE, entregados durante la cena del sector en el marco de CEVE 2015 | Winners of the I Edition of the AEDIVE Awards, presented at a sector dinner as part of CEVE 2015

LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS PODRÍA ELEVARSE A 80.000 M\$ HASTA FINALES DE 2025

EL MERCADO DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ENCHUFABLES ESTÁ ENTRANDO EN UNA NUEVA FASE, BASADA EN EL DESCENSO DE LOS COSTES DE LAS BATERÍAS JUNTO CON LA AMPLIACIÓN DE LA OFERTA DE PEVS DE MAYOR AUTONOMÍA A MÁS TIPOS DE CARROCERÍAS. ESTE CAMBIO GENERARÁ UN MAYOR INTERÉS EN LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y CREARÁ OPORTUNIDADES PARA FORMATOS DE RECARGA ESPECÍFICOS. MIENTRAS TANTO, LAS PARTES INTERESADAS CON CAPACIDAD DE FINANCIAR DESPLIEGUES A GRAN ESCALA -COMO GOBIERNOS, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS Y FABRICANTES DE AUTOMÓVILES- SEGUIRÁN DESEMPEÑANDO UN PAPEL CLAVE EN EL CRECIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS DURANTE LOS PRÓXIMOS 3-5 AÑOS. DESPUES DE ESE PERÍODO, ES PROBABLE QUE EL MERCADO ALCANCE UN ESTADO EN EL QUE SU PRINCIPAL MOTOR SEA LA DEMANDA.

La electrificación del transporte está apenas comenzando, sin embargo eventualmente influirá en cada mercado de vehículos de carretera. Desligar el sector transporte de su dependencia del petróleo ha sido durante mucho tiempo un objetivo para muchos países sin embargo, las alternativas disponibles no han tenido un impacto significativo en el mercado automotriz mundial, debido en gran medida a cuestiones de infraestructura. Sin embargo, la electricidad ofrece la ventaja de una solución de recarga para el hogar de bajo coste, que puede satisfacer la mayoría de las necesidades energéticas de un propietario de un vehículo eléctrico enchufable. Esta ventaja ha ayudado al rápido avance de los vehículos eléctricos enchufables en el mercado, en combinación con la inversión gubernamental en el despliegue de puntos de recarga públicos y el apoyo a las opciones de recarga en el lugar de trabajo y otras opciones de recarga privada.

El aumento de la penetración de los vehículos eléctricos enchufables en múltiples tipos de vehículos y en una variedad más amplia de entornos y segmentos de clientes, está abriendo el campo a modelos y tecnologías de negocio innovadores. Actualmente, el mercado está orientado hacia el desarrollo de soluciones de recarga ultrarrápida disponibles para el público, pero aún queda mucho por hacer en el desarrollo de redes privadas para flotas, apartamentos y lugares de trabajo.

Según un informe de Navigant Research, se espera que se inviertan más de 80.000 M\$ en el desarrollo de la infraestructura global del

MORE THAN US\$80 BILLION EXPECTED TO BE SPENT ON GLOBAL EV INFRASTRUCTURE BY THE END OF 2025

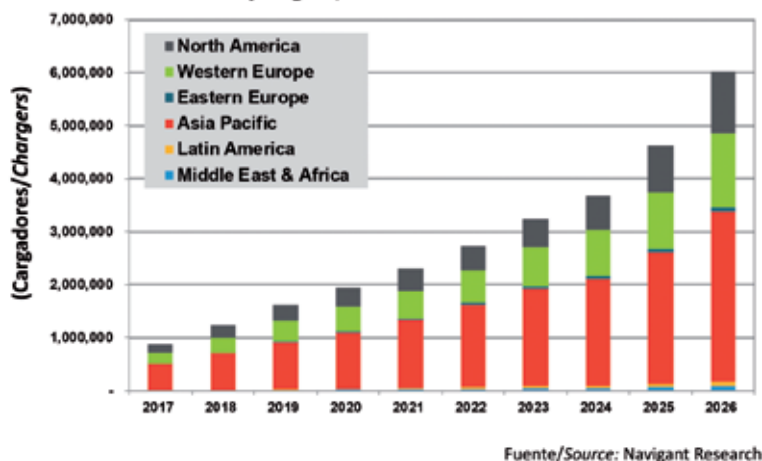
THE PLUG-IN ELECTRIC VEHICLE (PEV) MARKET IS ENTERING A NEW PHASE BASED ON BATTERY COST DECLINES ALONGSIDE THE OFFER OF LONGER-RANGE PEVS IN A WIDER RANGE OF VEHICLE BODY TYPES. THIS SHIFT WILL DRIVE GREATER INTEREST IN EV CHARGING INFRASTRUCTURE OVERALL AND CREATE OPPORTUNITIES FOR SPECIFIC CHARGING FORMATS. MEANWHILE, STAKEHOLDERS WITH THE ABILITY TO FUND LARGE-SCALE DEPLOYMENTS - SUCH AS GOVERNMENTS, UTILITIES AND AUTOMAKERS - WILL CONTINUE TO PLAY A KEY ROLE IN THE GROWTH OF EV CHARGING INSTALLATIONS OVER THE NEXT 3-5 YEARS. THE MARKET IS LIKELY TO REACH A MORE TRULY DEMAND-DRIVEN STATUS AFTER THAT PERIOD.

Transport electrification is only just beginning, however it will eventually influence every road vehicle market. Weaning the transport sector off oil dependence has long been a goal for many nations, yet available alternatives have failed to make a significant impact on the global automotive market largely due to infrastructure issues. Still, electricity offers the advantage of a low cost charging solution for the home that can satisfy most of a PEV owner's energy needs. This advantage has helped the rapid advance of PEVs in the market, combined with government investment in public charging deployments and support for workplace or other private charging options.

Rising PEV penetration across multiple vehicle types and into a wider variety of environments and customer segments is opening up the field to innovative business models and technologies. The market is currently trending towards the development of publicly available, ultra-fast solutions, but there is still much ground to be gained in private network development for fleets, apartments and workplaces.

According to the report, more than US\$80 billion is expected to be spent on global EV infrastructure development by the end of 2025, leading to the development of nearly 230 GW of charging capacity.

Ventas de Vehículos Eléctricos por Región, Mercados Mundiales: 2017-2026
EV Sales by Region, World Markets: 2017-2026



Navigant Research expects the global EV infrastructure market for light, medium and heavy duty PEVs to grow from around 875,000 sales in 2017 to over 6 million in 2026. This includes sales to individuals, fleets and end users. The North American and European markets are expected to be similar in size. Asia Pacific is likely to be the largest market, propelled by China's demand for fleet PEVs of mainly buses and taxis.

Of the technologies forecast in this report, AC charging is by far the most widespread; however DC charging, installed for either fleets or publicly accessible retail services, is expected to generate the most revenue from infrastructure purchase and installation.

vehículo eléctrico para finales de 2025, lo que conducirá al desarrollo de casi 230 GW de capacidad de recarga.

Navigant Research espera que el mercado global de infraestructuras para vehículos eléctricos enchufables ligeros, medianos y pesados, crezca de unas 875.000 ventas en 2017 a más de 6 millones en 2026. Se espera que los mercados norteamericano y europeo sean similares en tamaño. Es probable que Asia-Pacífico sea el mercado más grande, impulsado por la demanda de vehículos eléctricos enchufables en China para flotas de autobuses y taxis.

De las tecnologías recogidas en este informe, las estaciones de recarga en corriente alterna son, con mucho, la más generalizadas; sin embargo, recarga en corriente continua instalada para flotas o servicios al por menor accesibles al público, se espera que genere la mayor cantidad de ingresos provenientes de la compra e instalación de infraestructura.

Las partes interesadas como los gobiernos, los servicios públicos y los fabricantes de automóviles, con capacidad para financiar despliegues a gran escala, seguirán desempeñando un papel clave en el crecimiento de las instalaciones de recarga de vehículos eléctricos durante los próximos 3-5 años. Después de ese período, se espera que el mercado alcance un estado en el que estará impulsado por la demanda, ya que la creciente población de vehículos eléctricos enchufables generará interés en una serie de opciones de recarga.



Foto cortesía de: | Photo courtesy of: EFIMOB

Stakeholders such as governments, utilities and automakers, with the ability to fund large-scale deployments, will continue to play a key role in the growth of EV charging installations during the next 3-5 years. After that period, the market is expected to reach a more truly demand-driven status, as the growing PEV population drives interest in a range of charging options.



EE & RE ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLES



SMART BUILDINGS, ICT & MOBILITY

14th Exhibitions & Conferences for South-East Europe
27-29 March 2018, Sofia, Bulgaria





Why to join EE & RE and Smart Cities?

- Discover the SE European market potential.
- Get new clients and partners in only 3 days.
- Expand your business while saving money and time.
- A virtual exhibition, active before and after the event, will ensure an additional visibility and promotion.
- Hold your own seminar/workshop.

Organizer:  **Parallel Event:**
• Save the Planet (Waste Management & Recycling)

E office@viaexpo.com
W www.viaexpo.com

¿Quieres saber más sobre MOVILIDAD SOSTENIBLE?
Infórmate en
Would you like to learn more about SUSTAINABLE MOBILITY?
Find out all about it at

FuturEMOBILITY
REVIEWS | PRACTICE | POLICY | EVENTS



¡No te pierdas nuestros próximos especiales!
Diciembre 2017
Don't miss our upcoming special issues!
December 2017

¡Reserva tu espacio ya!
Book your space now!
office@futureenergyweb.com
juaquer@futureenergyweb.es
jua@futureenergyweb.com

www.futureenergyweb.es/futuremobility
www.futureenergyweb.es - www.futureenergyweb.com
www.futureenergy.com.mx

  #VEenFuturENERGY

ELECTROLINERAS EN LA METRÓPOLIS BARCELONA

A FINALES DE 2017, EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA (AMB), ADMINISTRACIÓN ENCARGADA DE DISEÑAR Y GESTIONAR LA MOVILIDAD DE LA METRÓPOLIS, TIENE PREVISTO DISPONER DE UNA RED DE DIEZ ELECTROLINERAS PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA VÍA PÚBLICA. DISTRIBUIDA POR LA CORONA METROPOLITANA DE BARCELONA, COMPLETARÁ LA RED YA EXISTENTE EN EL MUNICIPIO DE BARCELONA, DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES.

Actualmente la red de electrolineras metropolitanas de Barcelona dispone ya de cinco estaciones en servicio, en los municipios de Gavà, El Prat de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí y Badalona. Las cinco electrolineras restantes ya están instaladas, a la espera de finalizar los trámites de conexión a la red eléctrica, y se ubican en los municipios de L'Hospitalet de Llobregat, Sant Cugat del Vallès, Barberà del Vallès, Montcada i Reixac y Pallejà.

Las dos primeras electrolineras que se activaron fueron El Prat de Llobregat y Cornellà de Llobregat y llevan funcionando desde finales de 2015 con total normalidad. Es decir, más de 15 meses en servicio. El resto de electrolineras abiertas al público (Gavà, Sant Joan Despí y Badalona) se han puesto en servicio entre marzo y junio de este año.

Funcionamiento de las electrolineras metropolitanas

Cada electrolinera metropolitana consta de dos puntos de recarga:

- Un punto de recarga rápida tri-estándar: conector Mennekes (43 kW, CA, modo 3), conector CHAdeMO (50 kW, CC, modo 4) y conector COMBO CCS (50 kW, CC, modo 4). Junto a este punto se reservan dos plazas de estacionamiento, para un vehículo en carga y para un vehículo en espera.
- Un punto de recarga lenta para motocicletas con dos enchufes SCHUKO de 3 kW (CA, modo 1 y 2). Junto a este punto se reservan dos plazas de estacionamiento para motos eléctricas y un punto de recarga lenta para motocicletas eléctricas

Los tiempos de carga están limitados a un máximo de 30 minutos, en el caso del punto de recarga rápida, y a 2 horas, en el caso del punto de recarga lenta. Ambos tiempos son suficientes para recargar el 80% de la mayoría de las baterías del actual parque de vehículos eléctricos.

Todas las electrolineras metropolitanas son de uso público las 24 horas del día y los 365 días del año, en régimen de autoservicio, y es-



Electrolinera de Sant Joan Despí: consta de un punto de recarga rápida tri-estándar
Sant Joan Despí charging station: comprises one multi-standard triple headed charging point

CHARGING STATIONS IN THE BARCELONA METROPOLIS

THE METROPOLITAN AREA OF BARCELONA (AMB), THE ADMINISTRATION RESPONSIBLE FOR DESIGNING AND MANAGING MOBILITY IN THE METROPOLITAN AREA, PLANS TO OFFER A NETWORK OF TEN CHARGING STATIONS TO CHARGE ELECTRIC VEHICLES ON PUBLIC ROADS BY THE END OF 2017. DISTRIBUTED THROUGHOUT BARCELONA'S INNER METROPOLITAN AREA, THEY WILL COMPLEMENT THE NETWORK ALREADY EXISTING IN THE BARCELONA MUNICIPAL DISTRICT THAT HAS SIMILAR FEATURES.

Currently, the Barcelona metropolitan charging station network already offers five operational charging stations in the municipal districts of Gavà, El Prat de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí and Badalona. The five remaining charging stations are already installed, pending conclusion of the administrative procedures to connect to the power grid. These are located in the municipal districts of L'Hospitalet de Llobregat, Sant Cugat del Vallès, Barberà del Vallès, Montcada i Reixac and Pallejà.

The first two charging stations to be commissioned were El Prat de Llobregat and Cornellà de Llobregat and have been operating normally since the end of 2015. In other words, more than 15 months in service. The rest of the charging stations open to the public (Gavà, Sant Joan Despí and Badalona) entered into service between March and June this year.

Charging station operation

Each metropolitan charging station has two charging points:

- One multi-standard triple headed fast charging point: a Mennekes connector (43 kW, AC, mode 3); a CHAdeMO connector (50 kW, DC, mode 4); and a COMBO CCS connector (50 kW, DC, mode 4). Two parking spaces are reserved alongside this station for one vehicle charging and another vehicle waiting to charge.
- One slow charging point for mopeds with two 3 kW SCHUKO plugs (AC, modes 1 and 2). Two parking spaces are reserved next to this charging point for e-bikes and a slow charging point for e-scooters.

Charging times are limited to a maximum of 30 minutes, in the case of a fast charging point and 2 hours in the case of a slow charging point. Both times are sufficient to charge 80% of most of the batteries of the current EV stock.

Every metropolitan charging station can be used by the public 24/7, 365 days of the year on a self-service basis and they are all situated on public roads. They are located at easily-accessible sites off the main network of motorways and dual carriageways, in business parks and shopping centres close to large urban centres and services such as shops and cafés.

Management model

The management model of the metropolitan charging station network was designed by AMB from the outset. The metropolitan administration created the charging points service based on a project to establish the service and on a draft regulation. Next a successful bidder

IMPULSANDO LA MOVILIDAD SOSTENIBLE DESDE LAS EMPRESAS

HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS MADRID

SUMMIT 2017 **24** **OCTUBRE** **2017** **MADRID**

Hotel ILUNION ATRIUM Madrid
C/ Emilio Vargas, 3 y 5, 28043, Madrid
De 9:00 a 13:30

Patrocinadores:

 Alphabet

 endesa

 LEXUS

 TOYOTA

 KIA

 smart

 B M W

 MINI

Colaboradores:

 FuturEMOBILITY

 FuturENERGY

 CLUB DE EXCELENCIA EN SOSTENIBILIDAD

 DGT
Dirección General de Tráfico

 europa press

 eemotion

 aer
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
RENTING DE VEHÍCULOS

 AeH₂
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DEL HÍBRIDO

 HE
HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS
tecnología de futuro

 CORRESPONSABLES
Observatorio Fundación

tán localizadas en la vía pública. Están ubicadas en puntos de fácil acceso desde la red principal de autovías y autopistas, en parques empresariales o centros comerciales junto a grandes núcleos urbanos, y cerca de servicios como tiendas o cafeterías.

Modelo de gestión

El modelo de gestión de la red de electrolineras metropolitanas fue diseñado por el AMB desde el principio. La administración metropolitana creó el servicio de puntos de recarga en base a un proyecto de establecimiento del servicio y de un reglamento. A partir de aquí, y mediante un contrato de instalación, explotación y mantenimiento, se seleccionó un adjudicatario que ostentara la condición de gestor de recarga.

El adjudicatario ha instalado la red actual de diez electrolineras y, durante los próximos cuatro años, se encargará de explotar el servicio (funcionamiento y control), gestionar los usuarios (incluida la facturación según las tarifas vigentes cuando así lo decida el AMB), realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los puntos, promover la demanda, y comprar y vender energía eléctrica.

La propiedad de los equipos es del AMB y la Dirección de Servicios de Movilidad Sostenible es la titular del servicio. Como tal, fija las condiciones de uso y las tarifas de utilización del servicio, controla la calidad del servicio ofrecido por el adjudicatario a los usuarios y es el responsable económico último del servicio.

Los puntos de recarga del servicio, mayoritariamente ubicados en la vía pública de cualquiera de los 36 municipios metropolitanos que forman el AMB, pueden ser de tres tipos: recarga rápida, recarga semi-rápida y recarga lenta.

Todos los puntos de recarga de la red de electrolineras del AMB se gestionan desde el centro de control de instalaciones de que dispone el adjudicatario, dada su condición de gestor de cargas.

Provisionalmente, el acceso a las electrolineras es abierto y gratuito para cualquier usuario de vehículo eléctrico, sin necesidad de registro o identificación previa. No obstante, en los próximos meses se pondrá a disposición de los usuarios de las electrolineras metropolitanas una aplicación móvil, que facilitará su identificación y dará acceso a la utilización de cualquiera de los puntos de recarga de la red de electrolineras metropolitanas.

Se prevé que la gratuidad del servicio se mantenga durante algunos meses más, mientras se juzguen necesarias las acciones de promoción de la movilidad eléctrica desde la administración pública.

Evolución de la demanda

Desde noviembre de 2015, momento en que se pusieron en servicio las dos primeras electrolineras, hasta julio de 2017, la red de electrolineras del AMB ha distribuido 172.700 kWh, en aproximadamente 15.000 recargas. Esta cantidad de energía eléctrica sería suficiente para cargar la batería de todo el parque de vehículos eléctricos de Cataluña (unos 6.200 vehículos entre coches, furgonetas y motos a finales de 2016). Medida en kiló-

was selected that would offer their services as charge manager via an installation, operation and maintenance contract.

The contractor installed the current network of ten charging stations and over the following four years, was responsible for operating the service (operation and control); managing users (including billing in line with current tariffs as required by AMB); undertaking the preventive and corrective maintenance of the stations; promoting demand in addition to buying and selling electricity.

AMB owns the equipment and the Sustainable Mobility Services Directorate owns the service. As such, it establishes the conditions of use and the tariffs applicable to the service, controlling the quality of the service offered by the contractor to the users as the entity economically responsible for the service.

The charging points, most of which are located on public roads throughout the 36 metropolitan districts that comprise the AMB, fall into three categories: fast charging, semi-fast charging and slow charging.

Every charging point on the AMB charging station network is managed from the installations' control centre provided by the contractor in their capacity as charge manager.

Provisionally, access to the charging stations is open and free to any EV user, with no need for registration or prior identification. However, over the coming months, users of the metropolitan charging stations will be offered a mobile app providing an easy way to identify themselves and have access to any of the charging points that form part of the metropolitan charging station network.

This free service is expected to continue for a few more months while the public administration weighs up the necessary actions to promote e-mobility.

Evolution of demand

Since November 2015, when the first two charging stations entered into service, and up until July 2017, the AMB charging station network has distributed 172,700 kWh, over some 15,000 charges. This amount of electricity would be sufficient

to charge the batteries of Catalonia's entire EV stock (around 6,200 vehicles including cars, vans and scooters as at the end of 2016). Measured in terms of kilometres, the amount of energy distributed by the metropolitan charging station network would allow an EV with average specifications to travel 1.2 million km.

In 2016, during the first complete year of operation



Energía eléctrica distribuida (kWh) en la red de electrolineras metropolitanas de Barcelona (2016-2017) | Distributed electrical power (kWh) in the Barcelona metropolitan charging station network (2016-2017)

metros, la cantidad de energía distribuida por la red de electrolineas metropolitanas permitiría recorrer 1.200.000 km con un coche eléctrico de características medias.

En 2016, durante el primer año completo de funcionamiento de las dos primeras electrolineas, se distribuyeron 93.900 kWh, con una demanda mensual que se mantuvo estable (entre un mínimo de 4.900 kWh y un máximo de 9.700 kWh) con una media de 7.400 kWh al mes, repartiéndose prácticamente al 50% entre ambas electrolineas.

El número de recargas en 2016 fue de 6.900, con una media mensual de 570. La media diaria de recargas en cada electrolinea se situó entre 9 y 11.

Durante los primeros meses de 2017 se ha observado un importante incremento de la demanda mensual, que superó los 10.000 kWh a partir del mes de abril. Este incremento está motivado por dos elementos: por una parte, por la puesta en servicio de tres nuevas electrolineas metropolitanas y, por otra parte, debido al crecimiento del parque de vehículos eléctricos e híbridos enchufables.

El análisis pormenorizado de los datos, recogidos por el centro de control y gestión de la red de electrolineas metropolitanas, revela que las dos primeras electrolineas inauguradas, las de El Prat de Llobregat y Cornellà de Llobregat, han seguido manteniendo su nivel de demanda de 2016, mientras que el incremento relevante en los primeros meses de 2017 se debe a las tres nuevas electrolineas. Comparando la demanda del mismo mes entre 2016 y 2017, este incremento puede cuantificarse entre un 30 y un 50%.

Por lo que respecta al número de recargas en su conjunto, la media mensual es de unas 900-950 recargas. Si analizamos un mes concreto, por ejemplo, julio, podemos ver que El Prat de Llobregat y Cornellà de Llobregat han mantenido la media de 300 recargas al mes; Gavà ha sumado 200 recargas; la electrolinea de Sant Joan Despí, 170, y la de Badalona, 130 recargas.

En cuanto a la media diaria de recargas, entre junio y agosto de 2017 ha sido de 9 recargas tanto en El Prat de Llobregat como en Cornellà de Llobregat, de 5 en Sant Joan Despí, de 7 en Gavà y de 3 en Badalona (ésta última en servicio desde el mes de junio).

Como conclusión, AMB valora el incremento de la demanda de las electrolineas observado en los primeros meses de 2017 como resultado de la expansión territorial de la red, antes que como consecuencia de un posible aumento del parque de vehículos eléctricos (que, por otra parte, se sabe limitado).

Tipología de los usuarios

La demanda de cada electrolinea viene condicionada por su ubicación en la red viaria y por las actividades de su entorno, tal como se desprende del análisis del número de usuarios según el conector utilizado en cada electrolinea.

of the first two charging stations, 93,900 kWh were distributed, with a stable monthly demand (between min. 4,900 kWh and max. 9,700 kWh) with an average of 7,400 kWh/month, distributed almost exactly 50% between each charging station.

In 2016, the number of charges was 6,900 with a monthly average of 570. The average daily charges of each charging station were between 9 and 11.

During the first months of 2017, a significant increase in monthly demand was noted, exceeding 10,000 kWh as from April. This increase is driven by two elements: first, by three new metropolitan charging stations coming on line and second, due to the growth of the EV and plug-in hybrid stock.

A detailed analysis of the data, gathered by the metropolitan charging station network control and management centre, reveals that the first two charging stations inaugurated, those in El Prat de Llobregat and Cornellà de Llobregat, have continued to maintain their 2016 level of demand, while the significant increase in the first months of 2017 is due to the three new charging stations. Comparing the demand for the same months of 2016 and 2017, this increase is reckoned to be between 30 and 50%.

Regarding the number of charges as a whole, the monthly average stands at about 900-950 charges. Taking one specific month as an example, in July, El Prat de Llobregat and Cornellà de Llobregat maintained the average of 300 charges per month; Gavà achieved 200 charges; the Sant Joan Despí charging station, 170; and the Badalona point had 130 charges.

As regards the daily average charges, between June and August 2017, there were 9 charges in both El Prat de Llobregat and in Cornellà de Llobregat; 5 in Sant Joan Despí; 7 in Gavà; and 3 in Badalona (the latter entered into service in June 2017).

In conclusion, AMB believes that the increased demand in the charging stations observed during the first months of 2017 is due to the regional expansion of the grid, rather than a possible increase in the EV stock (which moreover is known to be limited).

User typology

The demand for each charging station is conditioned by its location on the road network and by the activities taking place in the surrounding area, as can be seen from the analysis of the number of users depending on the connector used in each charging station.

In general, users of the CHAdeMO connector (inherent



Número mensual de recargas en la red de electrolineas metropolitanas de Barcelona (2016-2017) | Number of monthly charges in the Barcelona metropolitan charging station network (2016-2017)

En general, los usuarios del conector CHAdeMO (propio de fabricantes de vehículos japoneses como Nissan o Mitsubishi) son mayoría y representan alrededor del 50% de los usuarios en cualquier electrolinera. En el caso de la electrolinera de El Prat de Llobregat, ubicada junto a los accesos viarios al aeropuerto, destaca la presencia de taxis eléctricos marca Nissan.

El segundo conector con más usuarios es Mennekes, propio de fabricantes como Renault o BYD, aunque es un conector de referencia adoptado por muchos fabricantes. En el caso de las electrolineras de Cornellà de Llobregat y Sant Joan Despí, los usuarios Mennekes superan el 40% de las recargas: en Cornellà, los taxis BYD son habituales, mientras que en Sant Joan Despí puede tratarse de vehículos comerciales o de vehículos híbridos particulares.

El conector COMBO CCS, aunque responde al estándar europeo (Volkswagen, BMW), tiene aún un número limitado de usuarios. Destacan en El Prat de Llobregat, probablemente por la cercanía de una empresa de alquiler de vehículos que ofrece vehículos BMW.

Por último, los conectores Schuko, instalados recientemente para la recarga de motocicletas eléctricas, tienen aún una demanda baja. Dado que el parque de motocicletas eléctricas es muy reducido, y dominado por los sistemas de motocicletas compartidas concentrados en el centro de Barcelona, su demanda de recarga en la corona metropolitana es poco significativa.

El AMB promueve el uso de los puntos de recarga rápida como una recarga excepcional, no habitual o de oportunidad (para profesionales en medio de su jornada laboral, para visitantes que requieren una recarga para el viaje de vuelta...).

No obstante, el hecho de que actualmente la recarga sea gratuita, está atrayendo a las electrolineras metropolitanas una demanda habitual (tanto de vehículos eléctricos como híbridos) interesada simplemente en el ahorro económico.

Retos de futuro

Para cerrar este artículo, se exponen a continuación los principales retos que el AMB piensa abordar, una vez instaladas y en servicio sus primeras electrolineras:

- Difundir el uso de la próxima aplicación móvil que permitirá establecer un registro de usuarios propio del AMB y facilitará el desbloqueo de los puntos de recarga. A largo plazo, la aplicación y el registro de usuarios también serán elementos del sistema de pago por el servicio de recarga.
- Resolver la interoperabilidad con los usuarios registrados por el Ayuntamiento de Barcelona y por otros ayuntamientos, a poder ser utilizando la misma aplicación móvil o una única tarjeta sin contacto.
- Desarrollar una opción en la mencionada aplicación móvil que permita la reserva de los puntos de recarga por un usuario, de acuerdo con unas tarifas y/o unas condiciones.
- Ampliar la red de electrolineras a todos los municipios del AMB, con puntos de recarga de características adecuadas a la demanda prevista para los próximos años.

to Japanese automakers such as Nissan and Mitsubishi) represent the majority and account for around 50% of the users of any charging station. In the case of the El Prat de Llobregat charging station, located close to the airport link roads, the presence of Nissan e-taxis predominates.

The second connector with the most users is Mennekes, inherent to manufacturers such as Renault and BYD, even though this is the connector of reference adopted by many automakers. In the case of the charging stations in Cornellà de Llobregat and Sant Joan Despí, Mennekes users account for more than 40% of charges. In Cornellà, there are regular charges by BYD taxis, while in Sant Joan Despí they are usually commercial or private hybrid vehicles.

The COMBO CCS connector, despite responding to the European standard (Volkswagen, BMW), has an even more limited number of users. The use of El Prat de Llobregat station is most likely due to the proximity of a vehicle rental company that offers BMW EVs.

Lastly, the Schuko connectors, recently installed to charge e-scooters, still have a low level of demand. Given that the e-scooter stock is very low and dominated by shared moped systems focused on the centre of Barcelona, demand for charging in the inner metropolitan area is negligible.

AMB promotes the use of fast charging points as an exceptional, rather than habitual or opportune, way to charge (for professionals during their working days, for visitors that need to charge for the journey home...). However, the fact that the charge is currently free is attracting an everyday demand for the services of the metropolitan charging stations (for both EVs and hybrids), simply to save money.

Future challenges

To bring this article to a close, here is a list of the main challenges that AMB aims to address once its first charging stations are installed and in service:

- Disseminating the use of the upcoming mobile app that will allow AMB users to register and unlock the charging points. In the long-term, the app and user registration will become features of the charging service payment system.
- Finding a solution to interoperability with users registered with the Barcelona City Hall and other town councils, by enabling the use of the same mobile app or via a unique contactless card.
- Developing an option in the mobile app that allows a user to reserve the charging points subject to certain tariffs and/or conditions.
- Extending the charging point network to every AMB municipality, installing charging points equipped with features suited to the demand anticipated for the coming years.

Carles Conill y | and Rossend Bosch

Dirección de Servicios de Movilidad Sostenible | Sustainable Mobility Services Directorate
Departamento de Movilidad y Transporte | Mobility and Transport Department
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA – AMB | METROPOLITAN AREA OF BARCELONA - AMB



EXPOeLECTRIC

EL PUNTO DE ENCUENTRO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

ARCO DEL TRIUNFO · BARCELONA
11-12 NOVIEMBRE 2017

ENCHÚFATE 

VEN A CONOCER
EL VEHÍCULO ELÉCTRICO

www.expoelectric-formulae.es

ORGANIZADORES



PLATAFORMA LIVE: RETO A RETO PARA LA TRANSICIÓN A LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

BARCELONA APUESTA FUERTEMENTE POR LA PROMOCIÓN DEL VEHÍCULO SOSTENIBLE. LO HACE TANTO DESDE EL ÁMBITO PRIVADO COMO DESDE EL ÁMBITO PÚBLICO. Y ES EN ESTE PUNTO DE ENCUENTRO ENTRE EL SECTOR PÚBLICO Y EL SECTOR PRIVADO EN EL QUE LA PLATAFORMA LIVE DESARROLLA SU TAREA DESDE HACE AÑOS, AYUDANDO A DISTINTAS ENTIDADES LOCALES DE CATALUÑA A GESTIONAR LOS PLANES DE TRANSICIÓN DESDE LOS VEHÍCULOS CONVENCIONALES HACIA LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y DE GNV.

El desarrollo de Programas Municipales de Movilidad Eléctrica representa el reto número 6 de un total de nueve retos que los miembros de LIVE se autoimpusieron, y que se propusieron de manera firme superar en dos años, mediante una hoja de ruta en la que los miembros deben trabajar de manera conjunta y aprovechar las sinergias generadas.

Los retos a superar de cara al 2020 son claros y ambiciosos, pero también realistas y realizables gracias a las sinergias entre los actores involucrados en la plataforma. Estos nueve retos representan el plan de acción de la plataforma LIVE 2017-2018 y engloban los siguientes ámbitos: urbano, social, comunicativo, educativo y de infraestructuras.

El primer reto consiste en popularizar el vehículo eléctrico mediante dos métodos, principalmente: por un lado, haciéndolo más cercano al usuario final mediante la promoción y/o la organización de tests y pruebas de vehículos eléctricos, para que los usuarios puedan tener una experiencia de primera mano, sin compromiso, de un vehículo eléctrico. Y por otro lado, mediante la recolección de los datos de los interesados, con el objetivo de crear una comunidad activa de personas interesadas en el vehículo eléctrico. En este mismo sentido, también se cuenta con la presencia de LIVE en diversos eventos de promoción de la movilidad sostenible, como por ejemplo ExpoElèctric, que se celebrará el próximo mes de noviembre en Barcelona.

El reto número 2 aborda la introducción del vehículo eléctrico en las flotas privadas de empresas, principalmente en las instituciones y empresas catalanas. Hasta el momento LIVE cuenta con diversos partners empresariales que ya tienen flotas de vehículos totalmente sostenibles, o al menos un 75% de sus parques móviles sostenibles. Pero en esta tarea de promocionar la movilidad sostenible, en este mismo punto, LIVE también organiza talleres para técnicos de flotas que necesiten orientación y participa de las ferias del sector flotista.



LIVE PLATFORM: THE TRANSITION TO SUSTAINABLE MOBILITY, CHALLENGE BY CHALLENGE

BARCELONA IS FIRMLY COMMITTED TO PROMOTING THE SUSTAINABLE VEHICLE, AS CAN BE SEEN IN BOTH THE PRIVATE AND PUBLIC SECTORS. AND THIS MEETING POINT BETWEEN THE PUBLIC AND PRIVATE SECTORS IS WHERE THE LIVE PLATFORM HAS BEEN FOCUSING ITS EFFORTS FOR SOME YEARS, HELPING DIFFERENT LOCAL ENTITIES IN CATALONIA MANAGE THEIR TRANSITION PLANS FROM CONVENTIONAL VEHICLES TO THOSE POWERED BY ELECTRICITY AND VNG.

Developing Municipal E-mobility Programmes is the sixth out of a total of nine challenges being driven by the members of LIVE and to which they have firmly committed to addressing within a two year timeframe by means of a road map on which members will work jointly to take advantage of the synergies generated.

The challenges to be addressed by 2020 are both clear and ambitious, but also realistic and achievable thanks to the synergies between every agent involved in the platform. These nine challenges represent the action plan for the 2017-2018 LIVE platform and encompass the following areas: urban, social, communications, education and infrastructures.

The first challenge comprises promoting the electric vehicle (EV), by means of two main approaches: bringing the end user closer to the concept by promoting and/or organising tests and try-outs of EVs to provide first-hand experience of an electric vehicle with no strings attached; and by gathering data from stakeholders with the aim of creating an active community of people interested in the EV. Within this context, LIVE is also attending a range of sustainable mobility promotional events, such as ExpoElèctric, due to take place this November in Barcelona.

Challenge number 2 tackles the introduction of the EV into private corporate fleets, mainly in Catalan institutions and companies. To date, LIVE benefits from a range of business partners that already offer fleets of fully sustainable vehicles or where at least 75% of their rolling stock is sustainable. Part of this task of promoting sustainable mobility, involves organising workshops for fleet technicians who need guidance and taking part in fleet sector trade fairs.

Other audiences to take into account for the deployment of the sustainable vehicle are the future generations, residents and employees, which are covered respectively by challenges three, four and five. To reach out to the generations of tomorrow, the EV has to form part of the school curriculum along with leisure and educational activities. For this reason, LIVE provides materials and support for schools. In order to reach out to residents and workers, challenges four and five need to be developed. These aim to encourage companies established in the region to implement a programme to promote and acquire sustainable electric or natural gas vehicles for their employees.

Apart from reaching out to the public on an individual basis, there also has to be a collective approach. The promotion of e-mobility plans in Catalonia's municipal districts is the sixth challenge proposed by LIVE - as mentioned at the start of this article - and is the aspect that has received the most attention thanks to the synergies that have already been created between different levels of the public administration and LIVE.

Otros públicos a tener en cuenta en la implementación del vehículo sostenible son las generaciones futuras, los ciudadanos y los trabajadores, abordados con los retos tres, cuatro y cinco. Para llegar a las futuras generaciones es fundamental que el vehículo eléctrico forme parte del currículum escolar y las actividades educativas y de ocio. Y es por ello que LIVE ofrece materiales y soporte escolar. Mientras que para llegar a ciudadanos y trabajadores se desenvuelven los retos cuatro y cinco, que persiguen promover que las empresas establecidas en el territorio implanten un plan de promoción y de adquisición de vehículos sostenibles para sus trabajadores –sean eléctricos o de gas natural–.

Más allá de llegar al público de forma individual, también hay que llegar de forma colectiva. La promoción de planes de movilidad eléctrica para los municipios catalanes es el sexto reto planteado desde LIVE -mencionado al principio de este artículo- y el que más enfoque está recibiendo gracias a las sinergias que ya hay creadas en diversos niveles de la administración pública y LIVE.

Ya son cinco los municipios, además de Barcelona, que se han sumado a la superación de este reto: Girona, Lleida, Tarragona, Terrassa y Sabadell, que pactaron en el Ayuntamiento de Barcelona el 17 de marzo de 2017 un refuerzo de las flotas eléctricas, una mejora de las infraestructuras necesarias para el desarrollo del vehículo eléctrico (cargadores) así como una serie de programas de sensibilización ciudadana para la adquisición de vehículos sostenibles. Además, en este pacto municipal para la movilidad sostenible, se cuenta con la incorporación de Reus y Manresa como ciudades guía que ya tienen experiencia en este tipo de planes, sirviendo de referencia para el resto.

Si seguimos con el desarrollo de los retos, hay que apuntar que el séptimo reto trata de promover las energías alternativas en la flota pública, ya sean vehículos de gas natural vehicular, como vehículos eléctricos. Parte de la consecución de este reto se basa en los planes de movilidad que se están haciendo para los municipios catalanes, así como también la organización de talleres para gestores de flotas, los cuales también están dirigidos al sector público. Para superar este reto LIVE cuenta con la difusión de diversos actos de entidades supramunicipales y municipales, que ayudan en la gestión de los ayuntamientos medianos y pequeños que tienen que ver con la renovación de las flotas públicas.

El octavo reto que se propone la plataforma LIVE es el de aportar soluciones de las TIC para mejorar la experiencia del vehículo eléctrico, mediante la convocatoria de concursos para dar soluciones digitales a las carencias existentes a la hora de adquirir un vehículo eléctrico.

Y, finalmente, el noveno reto a ser superado en 2020 es el de la promoción de los autobuses eléctricos. En este punto se debe seguir trabajando con la administración y se ha planteado alcanzarlo, entre otros, con la redacción de una guía para poder aplicarlos en las ciudades.

El vehículo sostenible ha llegado para quedarse. Estamos en la cuna de la movilidad sostenible y todavía nos queda mucho recorrido para alcanzar nuevas etapas. Desde la plataforma LIVE se propone superar estos nueve retos de cara al 2020. Apostando por ellos y con la firme convicción de que se pueden alcanzar en el plazo establecido, siendo conscientes, al mismo tiempo, de que pueden significar un gran cambio para el conjunto de la sociedad. En definitiva una gran apuesta por la mejora de la calidad de vida, un ambiente libre de partículas tóxicas, aire más puro y más sano, hacia la que ya se están dando los primeros pasos.



Ángel López

Director de la Plataforma LIVE
Director, LIVE Platform



There are already five municipal districts apart from Barcelona that have joined this challenge: Girona, Lleida, Tarragona, Terrassa and Sabadell. Last 17 March, these five municipalities signed an agreement at the Barcelona City Hall to boost electric fleets, improve the infrastructures necessary to develop the EV (chargers) as well as to implement a series of citizens' awareness programmes on the acquisition of sustainable vehicles. This municipal pact on sustainable mobility is supported by Reus and Manresa as lead cities that already have experience in this type of programmes, thereby providing a reference for everyone else.

Challenge seven in particular aims to promote alternative energies in the public transport fleet, whether this uses vehicular natural gas (VNG) or electricity. The mobility plans being implemented for Catalan municipal districts form the basis on which to achieve this challenge, along with the organisation of workshops for fleet managers, which are also designed for the public sector. To address this challenge, LIVE is disseminating a range of actions by cross-municipal and municipal entities that help with the management of small and medium-sized town halls regarding the renovation of public fleets.

The eighth challenge proposed by the LIVE platform offers ICT solutions to improve the EV experience, by organising competitions to find digital solutions to the shortcomings that currently exist when purchasing an electric vehicle.

And, finally, the ninth challenge to be addressed by 2020 is to promote electric buses. To achieve this, work must continue to take place in conjunction with the local administration. Proposals include drafting guidelines for the introduction of e-buses into towns.

The sustainable vehicle is here to stay. We are at the threshold of sustainable mobility and there is still a long way to go to reach the next stages. The LIVE platform is committed to addressing these nine challenges by 2020, firmly convinced that they can be achieved within the set timeframe, while being aware that they represent a huge change for society as a whole. In short, this is a huge commitment to improving the quality of life and achieving an environment free from toxic particulates with cleaner and healthier air. But the first steps towards reaching this goal are already being taken.

LA RECARGA POR INDUCCIÓN MAGNÉTICA SIGUE GANANDO PESO EN EUROPA

PRIMOVE, QUE ENLOBA TODOS LOS PRODUCTOS DE MOVILIDAD ELÉCTRICA DE BOMBARDIER, PERMITE INCORPORAR FÁCILMENTE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA A LAS CIUDADES Y A LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE. PARA LOS AUTOBUSES ELÉCTRICOS, EL PORTFOLIO DE PRIMOVE SUPONE UN GRAN PASO ADELANTE, AL CREAR UNA ALTERNATIVA COMPETITIVA A LOS SISTEMAS DIÉSEL E HÍBRIDOS, OFRECIENDO UNA COMBINACIÓN ÚNICA DE RÁPIDA CARGA INDUCTIVA, BATERÍAS LIGERAS Y UN SISTEMA DE PROPULSIÓN TOTALMENTE INTEGRADO.

El primer autobús eléctrico de 12 metros de largo equipado con PRIMOVE, opera con éxito en Braunschweig, Alemania, desde marzo de 2014. En diciembre de 2014, los primeros autobuses eléctricos articulados de 18 metros del mundo complementaron las operaciones de pasajeros en Braunschweig. Berlín y Mannheim, en Alemania, y Brujas, en Bélgica, también cuentan con autobuses eléctricos equipados con PRIMOVE. En la emergente ciudad china de Nanjing, los tranvías operan con baterías ligeras PRIMOVE de larga duración.

A día de hoy 16 autobuses de cinco fabricantes y 18 estaciones de carga cuentan con este sistema de recarga automática. Tras haber recorrido más de 700.000 km (a julio de 2017), estos vehículos respetuosos con el medio ambiente, en comparación con los autobuses diésel normales, han ahorrado un total de 830 toneladas de emisiones de CO₂. En un año, la ciudad de Berlín tendría que electrificar 866 automóviles personales para igualar los ahorros realizados por la flota de autobuses eléctricos equipados con PRIMOVE, suponiendo casi el 60% de los vehículos eléctricos en la capital alemana a enero de 2016.

Tanto los propios autobuses eléctricos, como las estaciones de recarga inductiva de PRIMOVE, han superado satisfactoriamente la prueba del servicio diario de pasajeros. Hasta la fecha, se han completado con éxito más de 110.000 ciclos de carga, y en las estaciones de recarga de Berlín se están logrando promedios de disponibilidad

MAGNETIC INDUCTION CHARGING CONTINUES TO GROW IN EUROPE

PRIMOVE IS BOMBARDIER'S COMPLETE E-MOBILITY PORTFOLIO, ALLOWING CITIES AND THE TRANSPORTATION INDUSTRY TO EASILY INCORPORATE ELECTRIC MOBILITY. FOR E-BUSES, THE PRIMOVE PACKAGE REPRESENTS A MAJOR LEAP FORWARD BY CREATING A COMPETITIVE ALTERNATIVE TO DIESEL AND HYBRID SYSTEMS. IT OFFERS A UNIQUE COMBINATION OF FAST INDUCTIVE CHARGING, LIGHTWEIGHT BATTERIES AND A FULLY INTEGRATED PROPULSION SYSTEM.

The first PRIMOVE 12-metre long e-bus has been successfully serving passengers in Braunschweig, Germany since March 2014. In December 2014, the world's first 18 metre articulated e-buses complemented passenger operations in Braunschweig. PRIMOVE equipped e-buses are also running in Berlin and Mannheim, Germany and in Bruges, Belgium. For the booming Chinese city of Nanjing, trams have been fitted with lightweight and long life PRIMOVE batteries.

Today, 16 buses by five manufacturers and 18 charging stations benefit from this automatic charging system. By already having covered more than 700,000 km (as of July 2017), these environmentally friendly vehicles, as opposed to regular diesel buses, have saved a total of 830 tons of CO₂ emissions. In one year, the city of Berlin would have had to electrify 866 private cars to match the savings made by the PRIMOVE e-bus fleet – accounting for nearly 60% of the electric cars in the German capital as of January 2016.

Both the e-buses themselves and the inductive PRIMOVE charging stations have satisfactorily passed the test of everyday passenger service. To date, more than 110,000 charging cycles have been successfully completed, and





BOMBARDIER

primove
true e-mobility

Primove e-bus system:

PROVEN IN PASSENGER SERVICE

INDUCTIVE CHARGING FOR E-BUSES



16

16 buses
unlimited range



18

18 charging stations
91% efficiency



Over 700.000 km



830t

Over 830 tons of
CO₂ saved



110,000

More than 110,000
charging cycles



SÖDERTÄLJE



BRUGES



BERLIN



BRAUNSCHWEIG



MANNHEIM

PRIMOVE WIRELESS CHARGING FOR E-CARS

SERIAL DEVELOPMENT WITH MAJOR CAR MANUFACTURER





superiores al 99,7%. En base al buen rendimiento de estas estaciones de recarga inductiva es posible decir que el sistema de recarga PRIMOVE es tan fiable como las soluciones de recarga conductiva.

“El sistema de carga inalámbrica de PRIMOVE está basado en la visión de una ciudad donde todos los vehículos fueran eléctricos, libres de emisiones y silenciosos”, declara Jérémie Desjardins, Presidente de PRIMOVE. “Sin contaminación, sin humos, sin ruido; sin catenarias, cables, alambres o enchufes - completamente invisible y automático -. Hasta ahora, estamos orgullosos de decir que esta visión se ha hecho realidad con nuestros autobuses eléctricos alcanzando la importante marca de 700.000 km en servicio de pasajeros el pasado mes de julio.”

Martin in der Beek, Consejero Delegado del operador local de transporte público Rhein-Neckar-Verkehr GmbH en Mannheim, declara: “Los autobuses eléctricos equipados con PRIMOVE han superado nuestras expectativas. Son populares entre los pasajeros y los conductores y coinciden perfectamente con nuestra idea de movilidad sostenible y conveniente para el futuro”. Además, PRIMOVE ha firmado un acuerdo de con uno de los mayores fabricantes de automóviles del mundo para la producción en serie de su sistema de recarga inductiva.

Para Javier Hinojal, Responsable de Desarrollo de Negocio, Comunicación, Marketing y Ventas de Bombardier Transportation España “PRIMOVE tiene una característica diferencial fundamental con respecto a otros sistemas de recarga: la automatización. El valor añadido de este sistema es el de hacer posible la no necesidad de parar el vehículo o bajarse de él para iniciar el proceso de recarga, siendo éste 100% automático. La apuesta de PRIMOVE por automatizar la recarga en autobuses sin emisiones es la que probablemente marcará el futuro en el sector, permitiendo acelerar el proceso de cambio hacia la movilidad eléctrica y, por tanto, hacia una notable mejora de la calidad del aire de nuestras ciudades. Por todo ello, estamos convencidos de que este sistema sería una solución muy interesante para España.”

availability rates above 99.7% are being achieved at Berlin charging stations. Based on the positive performance offered by these inductive charging stations, it is safe to say that the PRIMOVE charging system is as reliable as conductive charging solutions.

“PRIMOVE wireless charging builds on the vision of a city where all vehicles are electric, emission-free and quiet”, says Jérémie Desjardins, Business Leader at PRIMOVE. “No pollution, no fumes, no noise; without catenaries, cables, wires or plugs - completely invisible and automatic. To date, we’re proud to say that this vision has become a reality, with our e-buses reaching the important mark of 700,000 km in passenger service last July.”

Martin in der Beek, CEO at local public transport operator Rhein-Neckar-Verkehr GmbH in Mannheim, says, “The PRIMOVE e-buses have exceeded our expectations. They are popular with both passengers and drivers and perfectly match our idea of sustainable and convenient mobility for the future.” Furthermore, PRIMOVE has signed an agreement with one of the world’s largest automakers for the serial development of its inductive charging solution.

For Javier Hinojal, Head of Business Development, Communication, Marketing and Sales for Bombardier Transportation Spain, “PRIMOVE has a fundamental distinguishing feature compared to other load systems: automation. The added value of this system means the vehicle does not have to be stopped or for the driver to get out to start the charging process, because it is 100% automatic. PRIMOVE’s commitment to automate recharging in emissions-free buses is likely to mark the future in the sector, accelerating the process of change towards e-mobility and, as such, towards making a notable improvement in the air quality of our cities. We are therefore convinced that this system would be a very interesting solution for Spain”.



Distribuidores oficiales para España de equipos de recarga



Tu socio en movilidad eléctrica

Ayudamos a tu empresa a crecer en el negocio de la electromovilidad

EFIMOB presta apoyo a empresas del sector de la movilidad eléctrica, tanto suministrando equipos de recarga como con asesoramiento, software y soluciones llave en mano adaptadas a las necesidades de tus clientes

Productos
y Servicios

Productos y Servicios

- Equipos de recarga domésticos
- Equipos para parking o vía pública
- Recarga rápida (20kW-350kW)
- Plataforma de gestión, pago y monitorización de redes de recarga
- Sistemas de balanceo de potencia
- Gestor de carga
- Estudios de implantación para flotas
- Alquiler de vehículos eléctricos
- Asistencia y call center

Ingeniería e instalaciones

- Proyectos y soluciones llave en mano
- Instalación de equipos de recarga
- Mantenimiento preventivo y correctivo

Ingeniería e
instalaciones

SISTEMAS DE BALANCEO DE POTENCIA PARA REDES DE RECARGA

CON LA POPULARIZACIÓN DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, LAS INFRAESTRUCTURAS DE RECARGA TIENEN QUE AFRONTAR NUEVOS RETOS PARA DAR SERVICIO A LA DEMANDA DE LAS PLAZAS HABILITADAS PARA UN PARQUE EN CONTINUO CRECIMIENTO. SI HASTA HACE POCOS AÑOS LO HABITUAL ERA LA INSTALACIÓN DE UNO O DOS EQUIPOS DE RECARGA DE BAJA POTENCIA EN UNA MISMA LOCALIZACIÓN, EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE LAS BATERÍAS Y LA POPULARIZACIÓN DE ESTOS VEHÍCULOS HACE NECESARIA LA PUESTA A DISPOSICIÓN DE LOS USUARIOS DE UN MAYOR NÚMERO DE PLAZAS, AUMENTADO LA POTENCIA ELÉCTRICA DISPONIBLE PARA ESTE PROPÓSITO. SIN EMBARGO, EXISTEN VARIOS RETOS, TANTO TECNOLÓGICOS COMO ECONÓMICOS, A LA HORA DE CUBRIR ESTAS NECESIDADES, DEBIDO A LA ALTA POTENCIA DEMANDADA POR GRUPOS DE ESTACIONES DE RECARGA CADA VEZ MAYORES.

Balaneo de potencia

En una instalación de recarga tradicional, se instalan uno o varios equipos conectados a la misma acometida. Como no es posible predecir la demanda a la que van a estar sometidos en cada momento, la instalación debe dimensionarse para el peor caso, cuando todos los puntos de recarga están funcionando a la máxima potencia y el resto de las cargas del parking o edificio (luminarias, ascensores, etc.) están a pleno rendimiento.

Esto plantea un grave problema de costes, por dos motivos principales. Por un lado, la instalación eléctrica debe adaptarse para poder soportar el consumo en el caso más desfavorable (cambio de protecciones, sección de cable, etc.) lo que en muchos casos supone afrontar un gasto considerable para la modernización y puesta a punto de la instalación. Por otro, la contratación de un término fijo de potencia más alto, que la mayor parte del tiempo no se va a utilizar, supone un importante gasto recurrente al que se tiene que hacer frente año tras año.

Utilizando un sistema de balanceo de potencia es posible limitar la potencia asignada a un grupo de cargadores, de forma que, independientemente de la demanda de los coches conectados a la instalación, la potencia máxima configurada nunca se supere.

Solución perfecta para parkings y flotas

Es posible la utilización de sistemas de gestión de potencia con instalaciones a partir de un sólo equipo de recarga, pero las ventajas se disparan cuando crece el número de vehículos al que dar servicio. Además, a medida que el uso de los vehículos eléctricos se populariza, tanto parkings públicos como flotas de vehículos privados se ven en la necesidad de instalar más estaciones de recarga.



Ampliación de capacidad sencilla
Simple capacity extension

LOAD BALANCING SYSTEMS FOR CHARGING NETWORKS

WITH ELECTRIC VEHICLES BECOMING MORE WIDESPREAD, CHARGING INFRASTRUCTURES HAVE TO ADDRESS NEW CHALLENGES TO RESPOND TO THE DEMAND FOR PARKING SPACES THAT ARE EQUIPPED FOR A CONTINUALLY GROWING SECTOR. UNTIL RECENTLY, A TYPICAL INSTALLATION COMPRISED ONE OR TWO LOW POWER CHARGING UNITS IN THE SAME PLACE. TODAY, IMPROVED BATTERY CAPACITY AND THE MORE WIDESPREAD USE OF THESE VEHICLES MEANS THAT USERS NEED TO BE OFFERED A GREATER NUMBER OF PARKING SPACES, INCREASING THE ELECTRICITY AVAILABLE TO COVER DEMAND. HOWEVER, THERE ARE SEVERAL TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC CHALLENGES INVOLVED IN COVERING THESE NEEDS DUE TO THE HIGH LEVEL OF POWER REQUIRED BY INCREASINGLY LARGER GROUPS OF CHARGING STATIONS.

Load balancing

In a traditional charging installation, one or several devices are installed connected to the same power supply. As it is impossible to predict the demand they will be required to cover at any given time, the installation has to be sized for the worst case scenario with every charging point operating at maximum power and all other car park or building loads (lighting, lifts, etc.) running at full capacity.

This presents a major costs issue for two main reasons. Firstly, the electrical installation has to be adapted so that it is able to cover consumption in the worst case scenario (change in protections, cable section, etc.) which frequently involves substantial costs to modernise and upgrade the installation. Secondly, a higher power contract, which will not be used most of the time, represents a significant recurrent cost that must be borne year on year.

A load balancing system is able to limit the capacity allocated to a group of chargers so that, regardless of the demand of the cars connected to the installation, the maximum power configuration is never exceeded.

Perfect solution for car parks and fleets

Power management systems can be used with installations based on one single charging device, however benefits multiply as the number of vehicles to be served grows. In addition, as the use of EVs gains momentum, both car parks and private vehicle fleets find themselves obliged to install more charging stations.

A load balancing system makes it possible to add new charging devices, with no need to increase the contracted output, or make significant modifications to the installation, as it is able to define the power to be used by a group of chargers, irrespective of their number.

Moreover, it is possible to integrate balancing systems into management, monitoring and payment systems, linking them to existing PV installations and making the best use of the entire charging infrastructure.



Cargador 50 kW con balanceo de potencia
50 kW charger with load balancing

Con un sistema de balanceo de potencia es posible añadir nuevos equipos de recarga sin necesidad de aumentar el término de potencia, ni modificar sustancialmente la instalación, ya que permite definir la potencia a utilizar por un grupo de cargadores, independientemente de su número.

Por otro lado, es posible integrar los sistemas de balanceo con sistemas de gestión, monitorización y pago, e integrarlos con las instalaciones fotovoltaicas existentes, de forma que se saque el máximo partido a la infraestructura de recarga desplegada.

Tipos de sistemas de balanceo

Existen diferentes soluciones de balanceo de carga, dependiendo de las necesidades de la instalación a gestionar. Por un lado se pueden clasificar los sistemas de balanceo de acuerdo al número de cargadores que comparten la potencia asignada:

Balanceo interno: la gestión de potencia se realiza entre los dos conectores de un mismo cargador, en cargadores equipados con más de un punto de conexión para vehículo eléctrico. Para utilizar este sistema simplemente es necesario disponer de un equipo que soporte esta característica y configurarlo a la máxima potencia que queremos utilizar, independientemente del número de vehículos conectados. Todos los cargadores dobles EFIMOB, ya sean de corriente alterna o continua hasta 50 kW, soportan esta característica.

Balanceo externo: en este caso existen varios equipos de recarga involucrados, que pueden disponer de uno o más conectores, trabajando de forma coordinada para que el conjunto de equipos no supere la potencia máxima asignada.

Además, existen algoritmos de balanceo más o menos avanzados, que se pueden dividir de la siguiente manera:

Balanceo fijo: la potencia disponible se divide de forma estática entre todos los vehículos conectados a los cargadores. Es decir, si se dispone de 100 kW y hay 10 vehículos conectados, se asignarán 10 kW a cada uno, independientemente de la demanda que cada uno de los vehículos realice.

Esto supone un grave problema de eficiencia, dado que la demanda de potencia de un vehículo eléctrico disminuye a medida que

Types of balancing systems

Different load balancing solutions are available, depending on the needs of the installation to be managed. Load balancing systems can be categorised depending on the number of chargers that share the allocated power:

Internal balancing: power management takes place between the two connectors of the same charger, in chargers equipped with more than one connection point for EVs. To use this system, all that is needed is to have access to a device that supports this feature and configure it to maximum power to be used, regardless of the number of vehicles connected. Every dual charger from EFIMOB, whether AC or DC up to 50 kW supports this feature.

External balancing: in this case, several charging devices are involved that offer one or more connectors, working in coordination so that all the devices combined do not exceed the maximum allocated power.

In addition, there are more or less advanced algorithms that can be divided as follows:

Fixed balancing: the available output is divided statically between every vehicle connected to the chargers. In other words, if 100 kW is available and there are 10 vehicles connected, 10 kW is allocated to each, irrespective of the demand of each vehicle.

This represents a serious problem in terms of efficiency, given that the power demand of an EV drops as the battery charges, reducing its consumption mainly during the final phase which is the longest. In this case, if a vehicle is only consuming 3 kW, it would continue to have 10 kW allocated to it that other EVs would not be able to use, resulting in underutilisation.

Smart balancing: smart balancing is similar to the above, however the management system takes into account the power demand for all the EVs connected and, as a result, is able to reallocate the power delivered to each car. As such, if a vehicle is not using all the power assigned at the outset, this is distributed between other vehicles that are able to use it. This

la batería se recarga, reduciendo su consumo principalmente en la última fase, que es la más larga. En este caso, si un vehículo solo estuviese consumiendo 3 kW, seguiría teniendo asignados 10 kW que otros vehículos no podrían utilizar, con lo que la instalación quedaría infrutilizada.

Balaneo inteligente: el balanceo inteligente es similar al anterior, pero el sistema de gestión tiene en cuenta la demanda de potencia de todos los vehículos eléctricos conectados y es capaz de reasignar la potencia entregada a cada coche en función de ella. De esta forma, si un vehículo no está utilizando toda la potencia asignada en un principio, esta se reparte entre los vehículos que sí pueden hacer uso de ella. Esto garantiza la máxima utilización de la capacidad de la instalación y una reducción en el tiempo necesario para recargar todos los vehículos.

Balaneo dinámico: asignar a un grupo de equipos de recarga una potencia que pueda ser distribuida entre varios vehículos no evita que, cuando no hay ningún vehículo recargando, el resto de la instalación no pueda hacer uso de ella. El balanceo dinámico consiste en medir en tiempo real la energía que se está consumiendo en un parking/edificio y asignar a los cargadores la máxima potencia disponible, teniendo en cuenta que no se supere en ningún momento la potencia total de la instalación.

Ventajas del balanceo de potencia

Ahorro de costes: es posible instalar un gran número de cargadores con unas modificaciones mínimas en la instalación eléctrica o incluso sin modificación alguna. Los costes del término de potencia también disminuyen y vienen determinados por criterios del gestor de la instalación, no por el tipo y número de equipos de recarga instalados.

Carga a máxima velocidad: dado que la potencia de los equipos de recarga instalados ya no supone un coste directo, es posible instalar equipos de más potencia, para dar un mejor servicio a los usuarios. Los vehículos eléctricos siempre cargan a la máxima velocidad posible, sin superar en ningún caso la potencia asignada al grupo (balanceo inteligente) o la potencia máxima disponible en el parking/edificio (balanceo dinámico).

Facilidad de expansión: en una instalación tradicional, añadir nuevos puntos de recarga supone un reto, ya que puede ser necesario volver a dimensionar la acometida y contratar un término de potencia mayor. Sin embargo, en una instalación equipada con balanceo de carga, basta con instalar un nuevo punto y configurarlo para que comparta la potencia disponible con los cargadores ya existentes. No es necesario modificar la acometida eléctrica ni el término de potencia, ganando en flexibilidad y adaptabilidad.

Ahorro: un ejemplo práctico

Como ejemplo, es posible calcular de una forma sencilla el ahorro para una instalación de 10 cargadores de 22 kW de potencia, con un coste de término fijo de aproximadamente (España) 80 €/kW/año. Una instalación de este tipo, sin considerar los

garantees maximum usage of the installation's capacity and a reduction in the time needed to charge up every vehicle.

Dynamic balancing: allocating an output to a group of charging devices that can be distributed between several vehicles does not mean that the rest of the installation cannot use it when no vehicles are being charged. Dynamic balancing involves the real time monitoring of the energy that is being consumed in a car park/building and allocating the maximum power available to the chargers, ensuring that the total output of the installation is never exceeded.

Advantages of load balancing

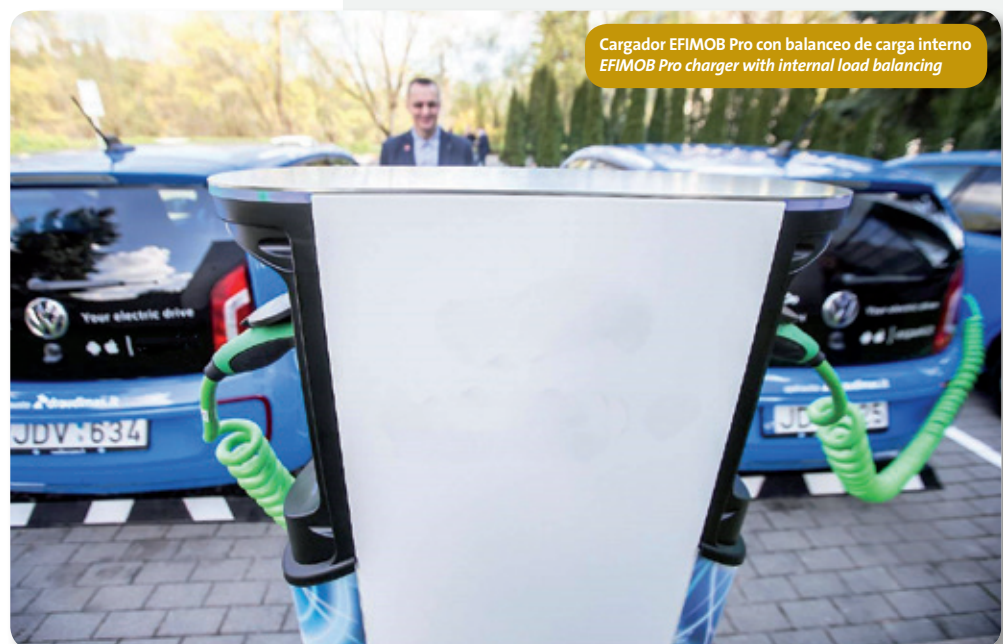
Costs saving: a large number of chargers can be installed making minimal or no modification to the electrical installation. The power contract costs also reduce and are determined by the installation manager criteria rather than by the type and number of installed charging devices.

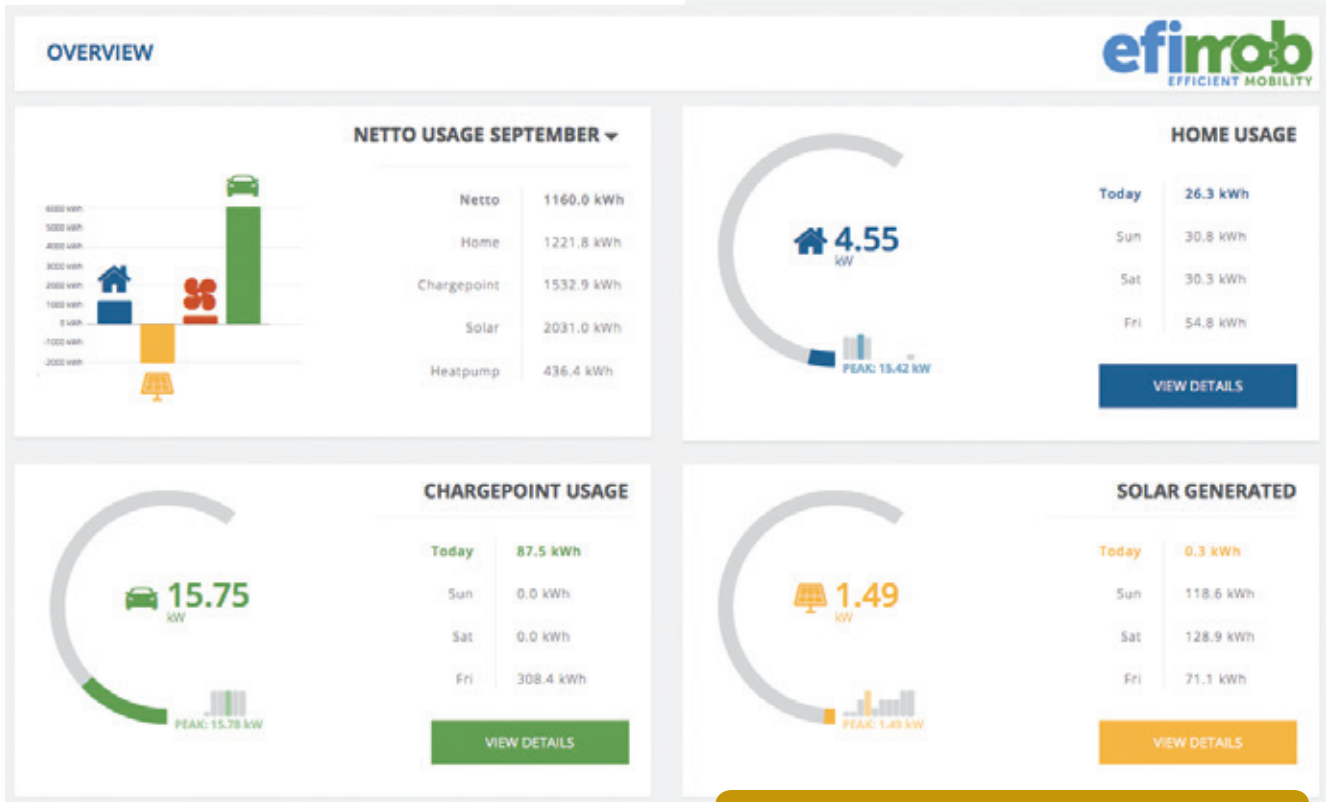
Charging at maximum speed: as the power of the installed charging units no longer represents a direct cost, more powerful units can be installed to offer users a better service. EVs always charge at the maximum speed possible, never exceeding the capacity allocated to the group (smart balancing) or the maximum power available in the car park/building (dynamic balancing).

Easy expansion: in a traditional installation, adding new charging points represents a challenge, as it could involve resizing the power supply and contracting more output. However, an installation equipped with load balancing only needs a new charging point which is configured to share the available power with the existing chargers. No modification to the electricity supply or the power contract is necessary, gaining in flexibility and adaptability.

Saving: a practical example

There is a simple way to calculate the saving for an installation with 10 chargers and a 22 kW output, with a power contract cost of around 80 €/kW/year (in Spain). An installation of this type, without taking into account the electrical installation and civil works costs, is no insignificant matter, representing a power contract cost of €17,600/year.





costes de instalación eléctrica y obra civil, nada despreciables, supondría un coste fijo de término de potencia de 17.600€/año

Sin embargo, la probabilidad de que en un determinado momento haya 10 vehículos demandando 22 kW es muy baja, por lo que sería factible limitar la máxima potencia a 100 kW o menos, sin que exista impacto alguno en el servicio que se le presta a los usuarios. En este caso, se deberían abonar 8.000€/año, ahorrando 9.600 € en la factura anual.

Si además se utiliza un sistema de balanceo dinámico, es posible que no se tenga que contratar ningún término de potencia adicional, ya que los vehículos compartirían la potencia ya contratada con el resto del edificio, cargando siempre a la máxima velocidad posible. Además, en muchos casos tampoco serían necesarias obras de mejora en la acometida eléctrica para realizar la instalación de los equipos de recarga.

Solución de futuro

Cada vez son más los vehículos eléctricos que se utilizan tanto a nivel particular como de empresa. Esto implica que, tanto parkings como flotas e instalaciones en vía pública contarán cada vez con un número mayor de equipos de recarga para dar servicio a la creciente demanda.

Ligar los costes de término de potencia y dimensionamiento de la infraestructura eléctrica directamente al número de equipos de recarga instalados, hace que el despliegue de nuevos cargadores no sea fácilmente escalable.

El balanceo de potencia, en las distintas configuraciones ofrecidas por EFIMOB, permite que el número de puntos de recarga pueda crecer de una forma flexible y económica, reduciendo los costes fijos asociados a la infraestructura de recarga y mejorando el servicio que se ofrece a los usuarios.

However the probability that 10 vehicles require 22 kW at any given time is very low. It is therefore feasible to limit the maximum power to 100 kW or less, without having any impact on the service provided to users. In this scenario, it would cost €8,000/year, saving €9,600 on the annual bill.

If in addition a dynamic balancing system is used, there is possibly no need to contract any additional capacity, as the vehicles will share the output already contracted for the rest of the building, providing charging at the maximum speed possible. In many cases, no improvement works to the power supply are required in order to install the charging units.

A solution of tomorrow

An increasing number of electric vehicles are in use at both private and company level. This means that car parks, fleets and installations on the public roads require an increasing number of charging units to respond to growing demand.

Directly linking the costs of the power contract and the size of the electrical infrastructure to the number of charging units installed means that the deployment of new chargers is not easily scalable.

Load balancing, in the many configurations offered by EFIMOB, allows the number of charging points to grow in a flexible and economical manner, reducing the fixed costs associated with the charging infrastructure and improving the service provided to users.



Pedro Rodríguez

Director de Efimob Efficient Solutions
Efimob Efficient Solutions Director

RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN AUTOPISTAS CON BATERÍAS DE SEGUNDA VIDA

CONNECTED ENERGY Y GROUPE RENAULT HAN INSTALADO DOS ESTACIONES DE RECARGA RÁPIDA, BASADAS EN LA INNOVADORA TECNOLOGÍA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA E-STOR, EN AUTOPISTAS DE BÉLGICA Y ALEMANIA. ALLÍ, LOS CONDUCTORES SERÁN LOS PRIMEROS EN EL MUNDO EN BENEFICIARSE DE ESTE SERVICIO. EL INNOVADOR SISTEMA E-STOR DESARROLLADO POR CONNECTED ENERGY UTILIZA BATERÍAS DE SEGUNDA VIDA DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS DE RENAULT. ESTÁ ESPECÍFICAMENTE DISEÑADO PARA LOGRAR UNA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MÁS BARATA Y SOSTENIBLE.

La tecnología E-STOR desarrollada por Connected Energy utiliza baterías de segunda vida de los vehículos eléctricos de Renault. Con el sistema E-STOR, las baterías se recargan a baja potencia y la energía almacenada se libera a alta potencia. Por tanto, es posible ofrecer servicios de recarga de vehículos eléctricos en lugares donde sería muy caro construir una conexión de alta potencia a la red eléctrica. Económica y simple de instalar, E-STOR ayudará a desarrollar una red de estaciones de recarga rápida en toda Europa.

Una solución de economía circular

Como pionero y líder en vehículos eléctricos en Europa, Renault está poniendo de su parte para apoyar la transición energética, mediante la reutilización de las baterías de sus vehículos eléctricos para el almacenamiento estacionario de energía. Las soluciones ofrecidas por Renault y sus socios tienen múltiples aplicaciones, desde viviendas unifamiliares y viviendas colectivas hasta sitios industriales.

Las baterías de los vehículos eléctricos generalmente tienen una vida útil de ocho a diez años. Sin embargo, todavía tienen una capacidad sustancial para su uso posterior en aplicaciones estacionarias, extendiendo así su vida útil antes del reciclaje. Es específicamente para optimizar este ciclo de vida completo por lo que Renault ha establecido el alquiler de la batería con sus clientes de vehículos eléctricos.

Beneficios más allá de la recarga de vehículos eléctricos

Los sistemas E-STOR de Connected Energy también ofrecen una solución para la gestión de cargas en sitios industriales y comerciales. Los sistemas se pueden controlar mediante una sofisticada plataforma de optimización energética, para proporcionar una fuente de alimentación complementaria fiable y probada en los horarios de tarifas máximas.

E-STOR trabaja con una empresa de energía distribuida en base a solar fotovoltaica o a micro aerogeneradores, almacenando y liberando energía directamente para los sistemas del emplazamiento, evitando así los déficits financieros de la exportación a la red. E-STOR también puede proporcionar nuevas fuentes de ingresos proporcionando servicios de ajuste al operador de la red.



Nuevo servicio de vehículos eléctricos compartidos en Madrid | New electric car sharing service in Madrid

Ferrovial Servicios y Renault han firmado un acuerdo para la implantación de un nuevo servicio de vehículos compartidos en Madrid. El proyecto comenzará con una flota inicial de 500 vehículos eléctricos ubicados en el interior del anillo de la carretera de circunvalación M-30 y en algunas áreas adyacentes. Este servicio utilizará el nuevo ZOE. Actualmente es el único vehículo eléctrico del mercado de masas que ofrece una gama NEDC de 400 km, equivalente a unos 300 km en condiciones reales, ampliando la autonomía y el tiempo de uso, al tiempo que responde a un número aún mayor de usuarios.

Ferrovial Services and Renault have signed an agreement to implement a new car sharing service in Madrid. The project will start with an initial fleet of 500 EVs located within the M-30 ring road and in some adjoining areas. This service will use the new ZOE. It is currently the only mass market EV on the market to offer an NEDC range of 400 km, equivalent to about 300 km under real conditions, extending range and usage time while responding to an even larger number of users.

ELECTRIC VEHICLE CHARGING ON MOTORWAYS WITH SECOND-LIFE BATTERIES

UK-BASED CONNECTED ENERGY AND GROUPE RENAULT HAVE INSTALLED TWO QUICK-CHARGE STATIONS, BASED ON THE INNOVATIVE E-STOR ENERGY STORAGE TECHNOLOGY, ON MOTORWAYS IN BELGIUM AND GERMANY. MOTORISTS THERE WILL BE THE FIRST IN THE WORLD TO BENEFIT FROM THIS SERVICE. THE INNOVATIVE E-STOR SYSTEM DEVELOPED BY CONNECTED ENERGY USES SECOND-LIFE BATTERIES FROM RENAULT EVs. IT IS SPECIFICALLY DESIGNED TO ACHIEVE CHEAPER AND MORE SUSTAINABLE ELECTRIC VEHICLE CHARGING.

The E-STOR technology developed by Connected Energy uses second-life batteries from Renault electric vehicles. With the E-STOR system, the batteries are recharged at low power and the stored energy is then released at high power. It thus becomes possible to offer EV charging services in locations where constructing a high-power connection to the power grid would be very costly. Economical and simple to install, E-STOR will help develop a network of quick-charging stations across Europe.

A circular economy solution

As a pioneer and leader in EVs in Europe, Renault is doing its part to support the energy transition by re-using the batteries from its electric vehicles for stationary energy storage. The solutions offered by Renault and its partners have multiple applications, from individual homes and multiple-unit residences to industrial sites.

EV batteries generally have a service life of eight to ten years. However, they still have substantial capacity for further use in stationary applications, thus extending their life before recycling. It is specifically to optimise this complete life cycle that Renault has set up the rental of the battery with its EV customers.

Benefits beyond EV charging

Connected Energy's E-STOR systems also offer a solution to load management for use on industrial and commercial sites. Systems can be controlled by a sophisticated energy optimisation platform to provide a reliable and proven complimentary power source at peak tariff times.

E-STOR works with a company's onsite solar PV or micro wind turbines, storing and releasing energy directly into site systems thereby avoiding the financial shortfalls of exporting to the grid. E-STOR can also provide new revenue streams by providing balancing services to the grid operator.

Recarga de
vehículos
eléctricos
con energía
fotovoltaica

Pioneros en la fabricación
de marquesinas solares
para la recarga de
vehículos eléctricos

info@circutor.com
☎ 937 452 900

    circutor.es

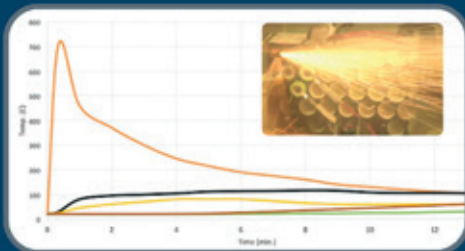
 **CIRCUTOR**
Tecnología para la eficiencia energética



LATENT HEAT SYSTEMS® (LHS®)

SAFETY AND PERFORMANCE

- LHS Battery Matrix Eliminates Thermal Propagation
- Thermal mitigation during high charge and discharge cycle
- Homogenous cell temperatures throughout the pack
- Over 40% Battery Life Improvement
- Cost effective, passive solution



LHS BATTERY MATRIX CORNER CELL PENETRATION TEST



VISIT US: EVS30 (STUGGART), HALL1 STAND 1H39

WWW.OUTLASTLHS.COM

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y LA GESTIÓN DE RECARGA

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO EMPIEZA A TENER PRESENCIA EN NUESTRAS CIUDADES, ELLO REPRESENTA LA CONDICIÓN INDISPENSABLE PARA REDUCIR LA DEPENDENCIA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES Y ASÍ ELIMINAR LA POLUCIÓN EN NUESTRAS CALLES. LA IMPLEMENTACIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO VARÍA EN FUNCIÓN DEL PAÍS, NORUEGA O DINAMARCA SON CLAROS EJEMPLOS DE LA TENDENCIA A SEGUIR EN EL TRANSPORTE SIN EMISIONES. POR EL CONTRARIO, ESPAÑA SIGUE EN LA COLA DE EUROPA; TODO ELLO ES DEBIDO A LA DEPENDENCIA QUE EXISTE DEL VEHÍCULO DE COMBUSTIÓN INTERNA, SUMADA A LOS POCOS INCENTIVOS POR PARTE DEL GOBIERNO ESPAÑOL PARA PROMOCIONAR EL VEHÍCULO ELÉCTRICO.

No obstante, aunque la transición no sea tan rápida como la deseable, se aprecia un cambio por parte de entidades públicas y privadas, a través de la implantación de infraestructuras de recarga para los usuarios.

Desde sus orígenes Circutor ha apostado por promover un modelo energético eficiente, desarrollando en los últimos años una de las gamas más completas para la recarga de vehículos eléctricos, dotándola de sistemas para una gestión inteligente de estas infraestructuras.

Beneficios del vehículo eléctrico

La transición al vehículo eléctrico va suponer un gran cambio en la movilidad tal y cómo la conocemos. Entre las múltiples ventajas de los vehículos eléctricos conviene destacar:

- Reducción de la contaminación acústica, especialmente en las ciudades. Los vehículos eléctricos son más silenciosos que los convencionales.
- Mejora de la calidad del aire en las ciudades. El vehículo eléctrico al no realizar la combustión no emite gases nocivos para la salud.
- Reducción de la dependencia energética exterior y con ello mejora de la balanza de pagos, al disminuir de manera drástica la importación de petróleo.
- El coste de utilización tanto en suministro de energía, como en mantenimiento, es mucho más reducido en un vehículo eléctrico que en uno de combustión interna.

THE ELECTRIC VEHICLE AND CHARGE MANAGEMENT

THE ELECTRIC VEHICLE IS STARTING TO BECOME MORE VISIBLE IN OUR CITIES AND THIS IS A PREREQUISITE TO REDUCING DEPENDENCE ON FOSSIL FUELS, THUS ELIMINATING POLLUTION FROM OUR STREETS. THE IMPLEMENTATION OF THE ELECTRIC VEHICLE VARIES FROM COUNTRY TO COUNTRY: NORWAY AND DENMARK ARE CLEAR EXAMPLES OF THE TREND TOWARDS EMISSIONS-FREE TRANSPORT. HOWEVER, SPAIN CONTINUES TO LAG BEHIND EUROPE, DUE TO HER EXISTING DEPENDENCE ON THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE VEHICLE ADDED TO FEW INCENTIVES ON THE PART OF THE SPANISH GOVERNMENT TO PROMOTE EVs.

Although the transition is not as fast as one might wish, a change can be seen on the part of both public and private entities that are providing users with charging infrastructures.

Circutor has been committed to promoting an efficient energy model from the outset. In recent years the company has developed one of the most comprehensive ranges to charge electric vehicles by fitting smart management systems into charging infrastructures.

Advantages of the electric vehicle

The transition to the electric vehicle is going to represent a huge change in mobility as we know it, so it is worth highlighting some of the numerous benefits of the electric vehicle:

- Reduced acoustic contamination, particularly in cities: EVs are quieter than conventional vehicles.
- Improved air quality in cities. Without combustion, the electric vehicle emits no gases that are damaging to health.
- It reduces external energy dependence along with the balance of payments by drastically bringing down oil imports.
- Its usage cost in terms of both energy supply and maintenance is far lower in an EV compared to an internal combustion engine vehicle.



Charging systems of today and tomorrow

By using energy management systems, smart charging is possible which improves the overall efficiency of the electrical system. As smart charging takes place in off-peak hours, demand peaks can be reduced, thereby levelling out the demand curve. In addition, by increasing consumption when demand is at its lowest, renewable energy (wind power) can be integrated

Sistemas actuales y futuros de recarga inteligente

Mediante el uso de sistemas de gestión energética se puede hacer una recarga inteligente, que mejorará la eficiencia global de sistema eléctrico. Con una recarga inteligente realizada en las horas valle se podrán reducir las puntas de demanda, permitiendo con ello allanar la curva de demanda; por otra parte al aumentar el consumo en la parte más baja de la demanda se posibilita una integración de las energías renovables (eólica), que quedan fuera del sistema por falta de demanda.

Otro aspecto relevante de cara al futuro de las redes inteligentes se corresponde con los sistemas conocidos como "Vehicle to Grid" (V2G) y "Vehicle to Home" (V2H), la capacidad de almacenamiento de energía de los vehículos eléctricos se podrá utilizar en los momentos de máxima demanda, para verter electricidad a la red, optimizando así las infraestructuras de generación y redes eléctricas.

Dentro de los sistemas de gestión para la recarga de vehículos eléctricos, existe la solución doméstica individual para viviendas unifamiliares, que se puede considerar como totalmente solucionada con las diversas opciones disponibles (cajas básicas, dispositivos CirBEON y cajas Smart); y los sistemas de gestión de recarga en aparcamientos colectivos con instalaciones con varios puntos de recarga, como pueden ser los aparcamientos públicos, en comunidades de vecinos, centros comerciales, etc. que pueden tener una mayor complejidad.

Sistema de gestión de recarga doméstica

En el ámbito doméstico, la adquisición de un vehículo eléctrico supone una carga más en la instalación del edificio. Este hecho puede provocar que la conexión del coche, sumada a las cargas y dispositivos que pueda haber conectados en determinados momentos, podría superar la potencia contratada provocando una interrupción en el suministro, además de otros problemas.

Para evitar esta anomalía Circutor ha desarrollado un sistema denominado CirBEON, que de una manera sencilla y con un coste reducido ofrece la mejor solución para instalaciones individuales.

CirBEON es un sistema de recarga inteligente que ajusta el consumo del vehículo eléctrico de manera dinámica, tomando como referencia el consumo total de energía de todo el edificio, destinando al vehículo eléctrico la potencia contratada "ociosa", disponible en cada instante, aprovechando los periodos de menor consumo para cargar el vehículo eléctrico a mayor velocidad hasta el máximo de potencia disponible. De esta



that would otherwise remain outside the system due to a lack of demand.

Another important aspect for the future of smart grids corresponds to systems known as "Vehicle to Grid" (V2G) and "Vehicle to Home" (V2H). Here, the energy storage capacity of electric vehicles can be used during times of maximum demand, to inject electricity back into the grid, thereby optimising generation infrastructures and power grids.

Management systems for charging EVs already include a private domestic solution for single-family homes, by means of the many options available (basic wall boxes, CirBEON devices and Smart boxes). More complex solutions are also available for charge management systems in multi-user parking areas incorporating several charging points, such as public car parks, garages for property owners' associations and shopping centres, etc.

Domestic charge management system

For households, the acquisition of an EV represents one further load on a home's installations. This means that the car's connection, added to the loads and devices that may be connected at specific times, could exceed the contracted power supply, causing a power cut, apart from other problems.

To avoid this anomaly, Circutor has developed a system called CirBEON that simply and cheaply offers the best solution for domestic installations.

CirBEON is a smart charging system that dynamically adjusts the EV's consumption according to the total energy consumption of the entire building. It allocates the 'idle' contracted power available at any time to the electric vehicle, taking advantage of periods of low consumption by allocating more power to charge the EV at a faster speed. This



manera, se evitan interrupciones posibles en el servicio eléctrico y no hay necesidad de aumentar la potencia contratada del hogar.

Sistema de gestión de recarga colectiva

Uno de los principales inconvenientes que surge ante la implementación de varios puntos de recarga en una misma propiedad, es disponer una instalación de eléctrica con la suficiente potencia para soportar el aumento de carga que puede representar la conexión de diversos vehículos eléctricos. Realizar una ampliación de la infraestructura eléctrica puede suponer una importante inversión inicial y unos costes fijos importantes, dado el aumento de potencia; ante esta problemática existe la posibilidad de optar por realizar un “Control Dinámico de Potencia” (DLM) optimizando al máximo la instalación existente y evitando incrementos en el término fijo de potencia.

Este sistema es también de gran utilidad en instalaciones de nueva construcción porque permite contratar menos potencia, a la vez que se optimiza la disponible.

Circuitur ha desarrollado un sistema control DLM, realizado mediante un sistema SCADA que monitoriza la red de puntos de recarga, obteniendo información sobre el estado de carga y comportamiento de todos los dispositivos. Partiendo de los datos obtenidos, este sistema SCADA distribuirá la potencia disponible entre los puntos de recarga que tengan vehículos conectados a ellos.

Así, cuando la potencia disponible sea mayor a la demanda energética de los vehículos, no habrá limitación a la carga para ninguno; pero en caso que la demanda sobrepase la potencia disponible, se limitará de manera instantánea la potencia que cada punto puede suministrar garantizando siempre hasta una mínima corriente de 6 A (mínimo establecido por el Modo 3 del estándar IEC 61851).

Por supuesto, si no existe la disponibilidad de un mínimo de 6 A requeridos, el DLM gestiona la espera hasta disponer de potencia suficiente para restablecer la recarga.

Por regla general, la potencia disponible se reparte de manera equitativa entre todos los vehículos conectados.

Entre las ventajas de implementar un sistema DLM se pueden señalar:

- Evitar el alto coste de adaptar la instalación eléctrica.
- Optimizar el uso de la potencia contratada.
- Reducir el tiempo de recarga de una flota de vehículos.
- Monitorizar el estado y consumo de cada cargador en tiempo real.
- Una gran potencialidad modular adaptable a futuras ampliaciones.

avoids any possible outages and there is no need to increase the household's contracted power.

Collective charge management system

One of the main drawbacks arising from the implementation of several charging points in the same property, is to have access to an electric installation with sufficient output to withstand the increase in load resulting from connecting several EVs. To expand an electric infrastructure, there is considerable initial investment and significant fixed costs, given the increased capacity. To respond to this problem, the “Dynamic Load Management” (DLM) option is available that optimises the existing installation and avoids increasing the fixed power factor.

This system is also extremely useful in new build installations as less power needs to be contracted while optimising available electricity.

Circuitur has developed a DLM control system, implemented by means of a SCADA system that monitors the network of charging points, gathering information regarding the charge status and the behaviour of every device. Based on the data obtained, the SCADA system distributes the available capacity between every charging point that has a connected vehicle.

As a result, when the available capacity is greater than the vehicles' energy demand, there is no restriction on the charge supplied. However, if demand exceeds the available capacity, the output that each charging point can supply is immediately limited, thereby always guaranteeing a minimum current of 6 A (the minimum established by Mode 3 under the IEC 61851 standard). Of course, if the required 6 A minimum is not available, the DLM manages the waiting time until sufficient capacity is available to re-start the charging process.

As a rule, the available capacity is equally distributed between every connected vehicle.

The advantages of implementing a DLM system feature the following:

- Avoiding the high cost of adapting the electrical installation.
- Optimised use of contracted capacity.
- Reduced charging time for a fleet of vehicles.
- Real time monitoring of the status and consumption of each charger.
- Modular approach is highly suited to potential extensions

MATERIALES DE GESTIÓN TÉRMICA PARA DESARROLLAR PAQUETES DE BATERÍAS DE ÚLTIMA GENERACIÓN

LOS MATERIALES DE OUTLAST® LATENT HEAT SYSTEM (LHS™) ESTÁN AYUDANDO A FABRICANTES MUNDIALES A DESARROLLAR LA SIGUIENTE GENERACIÓN DE PAQUETES DE BATERÍAS, DE ALTO RENDIMIENTO Y RENTABLES. DEBIDO A SU DENSIDAD DE ENERGÍA, MAYOR VOLTAJE Y EFECTOS DE MEMORIA INSIGNIFICANTES, LAS BATERÍAS DE IONES DE LITIO SON LA OPCIÓN POPULAR PARA UNA AMPLIA GAMA DE APLICACIONES, ESPECIALMENTE EN VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA, HERRAMIENTAS PORTÁTILES Y DISPOSITIVOS MÉDICOS. LAS MAYORES DEMANDAS DE POTENCIA Y EL AUMENTO DE LA DENSIDAD DE LAS CÉLULAS DE LAS BATERÍAS DE IONES DE LITIO RESULTAN EN ALTAS TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO, ESPECIALMENTE BAJO CARGAS PICO.

La susceptibilidad de la mayoría de las químicas comerciales de las células de iones de litio para degradarse o a envejecer por encima de 60°C, conduce a una rápida pérdida de capacidad durante los ciclos de carga/descarga subsiguientes, así como a una reducción de la potencia total. La reducción de estos perjudiciales efectos térmicos mediante el uso de sistemas de calor latente (LHS, por sus siglas en inglés), que absorben y almacenan energía térmica, ha resultado muy eficaz. Con su elevado calor latente, facilidad de procesamiento e impresionante fiabilidad, los materiales LHS se están convirtiendo en el precursor en diseños de gestión térmica eficaces, simples y económicos para aplicaciones de baterías de iones de litio intensivas en energía.

Los materiales de calor latente de gestión térmica de Outlast proporcionan características de absorción de energía y disipación de calor para el control térmico pasivo, manteniendo temperaturas homogéneas a través de las células y reduciendo el sobrecalentamiento de la batería debido a una carga/descarga rápida. Esto conduce a una menor degradación de la batería, una mayor densidad de carga y una mayor duración de la batería.

Además, los materiales Outlast LHS proporcionan diseños de envases más seguros. El potencial de sobrecarga y propagación térmica es un problema de seguridad creciente en muchas aplicaciones, debido a la posibilidad de un incendio grave en el caso de que las células estén físicamente dañadas o en cortocircuito. Los materiales para baterías de Outlast LHS son altamente ignífugos y pueden eliminar el potencial de fugas en un paquete de baterías, resultando en un producto mucho más seguro.

Hoy en día, Outlast Technologies es el líder en materiales LHS para el control térmico pasivo y la protección de los sistemas de baterías de iones de litio. Outlast es un experto en la optimización de las numerosas soluciones que ofrece, lo que ayuda a los clientes a lograr una solución rentable, de alto rendimiento y segura en su aplicación.

THERMAL MANAGEMENT MATERIALS FOR DEVELOPING STATE-OF-THE-ART BATTERY PACKS

OUTLAST® LATENT HEAT SYSTEM (LHS™) MATERIALS ARE HELPING GLOBAL MANUFACTURERS DEVELOP HIGH PERFORMING, COST EFFECTIVE, NEXT GENERATION BATTERY PACKS. BECAUSE OF THEIR ENERGY DENSITY, HIGHER VOLTAGE AND NEGLIGIBLE MEMORY EFFECTS, LITHIUM-ION BATTERIES ARE THE POPULAR CHOICE FOR A WIDE RANGE OF APPLICATIONS, ESPECIALLY IN ELECTRIC VEHICLES, ENERGY STORAGE, PORTABLE TOOLS AND MEDICAL DEVICES. LARGER POWER DEMANDS AND INCREASING CELL DENSITY OF LITHIUM-ION BATTERY PACKS RESULT IN HIGH OPERATING TEMPERATURES, ESPECIALLY UNDER PEAK LOADS.



Because of the susceptibility of most commercial lithium-ion cell chemistries to degrade or age at or above 60°C, this leads to rapid loss of capacity over subsequent charge/discharge cycles as well as reduced overall power output. Reducing detrimental thermal effects through the use of Latent Heat Systems (LHS) that absorb and store thermal energy has proven highly effective. With their high latent heat,

ease of processing and impressive reliability, LHS materials are becoming the forerunner in effective, simple and economical thermal management designs for power intensive lithium-ion battery applications.

LHS thermal management materials from Outlast provide energy absorption and heat dissipation characteristics for passive thermal control, maintaining homogenous temperatures across cells and reducing battery overheating due to fast charging/discharging. This leads to less battery degradation, increased charge density and increased battery life.

Additionally, Outlast LHS materials provide for safer overall pack designs. Thermal runaway and propagation potential is a growing safety concern in many applications due to the possibility of serious fire in the event the cells are physically damaged or short circuited. The Outlast LHS battery materials are highly flame retardant and can eliminate the potential for runaway in a battery pack, resulting in a much safer product.

Today, Outlast Technologies is the leader in LHS materials for the passive thermal control and protection of lithium-ion battery systems. Outlast is an expert in optimising the numerous solutions it offers, which help customers achieve a cost effective, high performance and safe solution for their application.

LOS CORREDORES ELÉCTRICOS DE RECARGA DINÁMICA, UNA SOLUCIÓN POSIBLE PERO NO GARANTIZADA

EL PROYECTO FABRIC LLEGARÁ A SU TÉRMINO A FINAL DE AÑO, MOMENTO EN EL QUE SE CONOCERÁN LOS DETALLES DEL AMPLIO ESTUDIO DE VIABILIDAD QUE 25 SOCIOS REPRESENTANDO A FABRICANTES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (VEs), OPERADORES ENERGÉTICOS, GESTORES DE INFRAESTRUCTURAS, SUMINISTRADORES DE TECNOLOGÍA, CENTROS DE INVESTIGACIÓN, ASOCIACIONES Y PYMES, HAN REALIZADO DURANTE CUATRO AÑOS SOBRE LA RECARGA DINÁMICA (EN MOVIMIENTO) DE VEs, INCLUYENDO VARIOS DEMOSTRADORES.

El pasado 19 de junio, más de veinticinco expertos de empresas internacionales claves en el sector se reunieron en Estrasburgo, para discutir una hoja de ruta para la introducción de la tecnología de recarga dinámica en las próximas décadas. El taller, organizado por la empresa española Qi Europe, en cooperación con la asociación ERTICO (Intelligent Transport Systems Europe, con sede en Bélgica) y el coordinador del proyecto ICCS (Grecia), concluyó que a pesar de la amplia variedad de factores que podrían afectar al proceso de despliegue final, existe un consenso sobre que la recarga dinámica de VEs a través de corredores eléctricos en autopistas y zonas urbanas y periurbanas podría ser viable a partir del año 2030 para los vehículos pesados y del 2050 para los ligeros.

Los corredores eléctricos definidos como carriles con dispositivos (bobinas) enterrados bajo el asfalto para la recarga inalámbrica de VEs que transitan sobre ellos, requieren en primer término de una masa crítica de VEs circulando por dichas vías. Sin un número mínimo en las carreteras, ningún corredor eléctrico será económicamente sostenible ya que los costes de inversión son elevados (alrededor de 2 M€ de coste medio anualizado para corredores de 25 km de longitud, suponiendo una vida útil de 20 años a partir del año 2050 y considerando el conjunto de costes de inversión, operación, mantenimiento, retirada y valor residual).

Además, no todos los VEs (puros e híbridos enchufables) estarán equipados para la recarga dinámica inductiva o conductiva (también se prevé esta posibilidad). Por lo tanto, una estimación del porcentaje de VEs con tecnología de recarga inalámbrica es otro importante parámetro de entrada para analizar la posible viabilidad de la recarga dinámica.

La penetración de los VEs en el mercado depende, como es bien conocido, entre otros, de los siguientes factores.

- Desarrollos tecnológicos que mejoren las baterías con una mayor densidad de energía (gravimétrica kWh/kg o volumétrica kWh/dm³), que a su vez dará mayor autonomía a menor precio.
- Desarrollo y despliegue de cargadores rápidos y ultrarrápidos y reducción de su coste, gracias a avances en la electrónica de potencia.
- Políticas de apoyo al VE desde las administraciones (en compra del VE y cargador, reducción o eliminación de impuestos u otras ventajas)
- Normativa sobre reducción de emisiones de CO₂ y otros gases que afectan a los vehículos de combustión interna.
- Precios del combustible (gasolina y gasóleo) que también dependen del desplie-

DYNAMIC CHARGING E-CORRIDORS, A POSSIBLE, BUT NOT GUARANTEED, SOLUTION

THE FABRIC PROJECT COMES TO A CLOSE AT THE END OF THIS YEAR, AT WHICH TIME THE DETAILS OF THIS EXTENSIVE FEASIBILITY STUDY WILL BE REVEALED. ITS 25 PARTNERS REPRESENTING ELECTRIC VEHICLE MANUFACTURERS, ENERGY OPERATORS, INFRASTRUCTURE MANAGERS, TECHNOLOGY SUPPLIERS, RESEARCH CENTRES, ASSOCIATIONS AND SMEs, HAVE SPENT THE PAST 4 YEARS STUDYING THE DYNAMIC ON-ROAD CHARGING OF EVs, INCLUDING SEVERAL TEST SITES.

Last 19 June, more than twenty-five experts from leading international sector businesses met in Strasbourg to discuss a road map to introduce dynamic charging technology over the coming decades. The Workshop, organised by Spain's Qi Europe, in collaboration with the Belgium-based association, ERTICO (Intelligent Transport Systems Europe) and project coordinator ICCS from Greece, concluded that despite the wide range of factors that could affect the final deployment process, a consensus exists that the dynamic charging of electric vehicles (EVs) by means of e-corridors on motorways and in urban and suburban areas could be viable for heavy duty vehicles as from 2030 and for light vehicles from 2050.

E-corridors are defined as lanes with devices (coils) buried beneath the pavement for the wireless charging of the EVs that drive along them. First of all, this requires a critical mass of EVs in circulation on such roads. Without a minimum number on the roads, no e-corridor will be economically sustainable as the investment costs are high (around €2m average annual cost for 25 km-long corridors, assuming a 20-year service life as from 2050 and considering the combined costs of investment, operation, maintenance, removal and residual value).

Moreover, not every EV (pure electric and plug-in hybrid) will be equipped for inductive or conductive dynamic charging (this possibility was also examined). As such, an estimation of the percentage of EVs with wireless charging technology is another important input parameter when analysing the potential feasibility of dynamic charging.

As is well known, the deployment of EVs into the market depends on many factors, including:

- Technological developments that improve batteries with a higher energy density (gravimetric kWh/kg or volumetric



guedad de VEs y de otros factores estratégicos (alianzas entre productores, reservas probadas, consumo global, política ambiental, etc.).

- Alianzas estratégicas globales (decisión de productores de automóviles, compromisos gubernamentales).
- Precios de la electricidad.
- Decisiones de los usuarios finales (concienciación medioambiental, análisis de coste-beneficio, ansiedad de autonomía, etc.)

Muchos de estos factores dependen también de variables de tercer nivel que no se sometieron a discusión. El efecto de los corredores eléctricos también afectará a la demanda de VEs, ya que probablemente aumentarán las ventas, y también las autopistas serán más ecológicas ya que muchos usuarios comenzarán a circular a través de ellas una vez se reduzca el efecto de ansiedad que genera la falta de autonomía eléctrica.

El proyecto FABRIC ha analizado cuál puede ser la penetración futura de VEs en función de los parámetros mencionados. Después de revisar un gran número de hojas de ruta para 2020, 2030 ó 2050, publicadas a partir de 2010, la conclusión es que la desviación de los números reales de despliegue de VEs hasta 2017 aumentaba con la edad del estudio, pero no como se podría esperar. De hecho, algunos países han evolucionado mucho más rápido de lo previsto y otros mucho más lento. Además, las decisiones políticas o las inversiones empresariales arriesgadas están modificando rápidamente el contexto general. Por esa razón, se piensa que la penetración de los VEs no seguirá una curva suave, sino que probablemente será disruptivo y superará los escenarios más optimistas.

El pronóstico de ventas de empresas como Tesla acelerará el ritmo de abaratamiento de las baterías, lo mismo que el aumento de las ventas en China. Los compromisos y políticas activas que promueven la electromovilidad y que están teniendo un efecto positivo muy rápido en las cifras de penetración, como en el caso de Noruega o los Países Bajos, donde las cuotas de mercado alcanzaron el 23% y casi el 10%, respectivamente, en 2015, según la AIE, han llevado a los expertos a opinar que la penetración en el mercado de los VEs seguirá un patrón muy agresivo. Esta visión también está respaldada por instituciones como BNEF, que revisa sus previsiones al alza cada vez que publica un nuevo informe.

Por otra parte, para que los corredores de recarga dinámica sean una realidad, es preciso que se materialicen otros condicionantes. Las soluciones de recarga dinámica estarán disponibles después de que las soluciones estáticas y estacionarias de recarga inalámbrica se desplieguen completamente en el mercado. La recarga estacionaria (paradas breves durante un viaje con el conductor en el vehículo) o estática (paradas durante un tiempo más largo en un lugar como un depósito, sin el conductor presente), serán un estándar, según los expertos de FABRIC, en un periodo relativamente breve, probablemente antes de 2025. Cuando la recarga inalámbrica (estática y estacionaria) esté ampliamente aceptada, la ac-

kWh/dm³) that in turn will provide greater autonomy at lower cost.

- Development and deployment of fast and ultra-fast chargers and the reduction in their cost, thanks to advances in power electronics.
- Government policies that support the EV (for vehicle and charger purchase, reduction or elimination of taxes and other advantages).
- Regulations on the reduction of CO₂ emissions and other gases that impact on internal combustion engine vehicles.
- Fuel prices (petrol and diesel) that also depend on the deployment of EVs and other strategic factors (partnerships between producers, proven reserves, global consumption, environmental policy, etc.).
- Strategic global alliances (decision by automakers, government commitments).
- Electricity prices.
- Decisions by end users (environmental awareness, cost-benefit analysis, concerns over driverless cars, etc.)

Many of these factors also depend on third level variables that were not part of the discussion. The effect of e-corridors will also impact on EV demand, given that sales will more than likely increase. Motorways will also become more eco-friendly as more users start to drive on them once concerns over the lack of e-autonomy have been mitigated.

The FABRIC project has analysed the potential deployment of EVs depending on the above-mentioned parameters. Having reviewed a large number of road maps for 2020, 2030 and 2050, published after 2010, it was concluded that the difference in the actual deployment numbers of EVs to 2017, had risen in line with the age of the study - but not as expected. Some countries have evolved much faster than anticipated and others much slower. In addition, political decisions and risky corporate investments are quickly changing the overall context. For this reason, it is believed that EV deployment will not follow a smooth curve but will probably be disruptive and exceed the most optimistic scenarios.

Sales forecasts from companies such as Tesla will accelerate as battery prices drop, as with the increase in sales in China. Active policies and commitments that promote e-mobility, which are having a rapid and very positive effect on deployment figures, as in the case of Norway and the Netherlands, where 2015 market shares reached 23% and almost 10% respectively, according to the IEA, have lead experts to believe that EV deployment in the market will follow a very aggressive pattern. This outlook is also supported by institutions such as BNEF, which revises its forecasts upwards every time it publishes a new report.

However, so that dynamic charging corridors can become a reality, other conditioning factors must also materialise.

Dynamic charging solutions will be available once static and stationary wireless charging solutions have been fully deployed in the

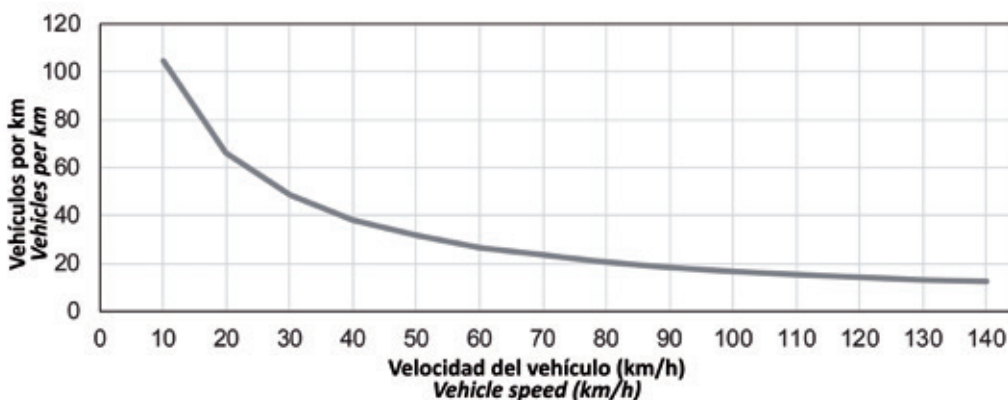


Figura 1: Número de vehículos por km y distancia entre los coches asumiendo la regla de seguridad 2 segundos. | Figure 1: Number of vehicles per km and inter-vehicle distance based on the 2 second safety rule.

tualización del vehículo a la recarga dinámica no será muy costosa (se estima en unos 600 €/vehículo).

De igual forma, la conducción autónoma (sin conductor) favorecerá enormemente las posibilidades de la recarga dinámica. La normativa actual exige una distancia mínima entre vehículos consecutivos que depende de la velocidad, pero siempre asociado a un tiempo de reacción de dos segundos. Esto limita por tanto el número máximo de vehículos que pueden circular por un corredor eléctrico, como se puede ver en Figura 1. Sin embargo, si el vehículo está equipado con conducción autónoma, su tiempo de reacción será inferior y probablemente pueda reducirse a un segundo, aumentando por tanto la capacidad o números de vehículos cargando simultáneamente en un mismo tramo de autopista. La conducción autónoma tiene además otra importante ventaja y es que el vehículo no se desalinea de su carril. El efecto sobre la carga de un vehículo que no circula perfectamente alineado puede oscilar entre el 10 y el 20% de ineficiencia.

El proyecto FABRIC ha analizado los escenarios más probables de penetración de las infraestructuras de recarga dinámica y se ha centrado en tres potenciales aplicaciones: autobuses urbanos, vehículos pesados en zonas periurbanas y autobuses interurbanos entre municipios a una distancia máxima de 250 km y vehículos ligeros.

Autobuses urbanos

Esta es una aplicación apropiada para la recarga dinámica por varias razones. En primer lugar, los autobuses circulan frecuentemente por carriles dedicados donde es posible implantar la infraestructura inalámbrica con relativa facilidad sin afectar al resto del tráfico. Las paradas son ubicaciones perfectas para implantar la recarga estacionaria, de tal forma que las necesidades de recarga dinámica no serán entonces tan altas. Un estudio realizado dentro del proyecto FABRIC analizó las opciones de recarga dinámica de 50 kW, 100 kW y 150 kW. La opción más probable a medio plazo sería de 100 kW, con corredores dinámicos de carga de 25 m en cada parada. En todos los casos, los requisitos de almacenamiento de energía a bordo se reducen considerablemente a menos de 10 kWh. Esto significa que los supercondensadores serían más apropiados para esta aplicación que las baterías. En la simulación realizada con 40 rutas de 9 km y 27 paradas (modelo según el ciclo de conducción SORT), se precisarían unas 10.800 bobinas y 180 transformadores de media a baja tensión de 630 kVA. Si incrementáramos la potencia a 150 kW, se reducirían las bobinas a 3.240 unidades, pero se incrementaría el número de transformadores necesarios, pasando a 270 de 630 kVA. La opción de 50 kW se descarta porque requeriría un carril continuo de carga dinámica con 144.000 bobinas enterradas.

Vehículos pesados

Los vehículos pesados eléctricos serán una realidad muy pronto con autonomías de unos 200 km circulando en recorridos de proximidad entre centros logísticos o puertos y el centro de las ciudades en el reparto diario de mercancías. También los autobuses interurbanos entre municipios a estas distancias podrían configurar un nicho de mercado para la recarga dinámica. Para este tipo de VEs es importante reducir los tiempos de carga pues su



market. According to experts from FABRIC, stationary charging (short stops during a journey with the driver at the wheel of the vehicle) or static charging (stops over a longer period of time such as at a bus terminal, without the driver present), will become standard.

This will take place over a relatively short period, most likely prior to 2025. Once wireless (static and stationary) charging has become widely accepted, updating the vehicle for dynamic charging will not be very expensive (estimated at around €600 per vehicle).

Similarly, autonomous driving (driverless vehicles) hugely favours options for dynamic charging. Current regulations require a minimum distance between consecutive vehicles based on speed, but which is always associated with a reaction time of two seconds. This therefore limits the maximum number of vehicles that can drive along an e-corridor, as shown in Figure 1. However, if the vehicle is equipped with autonomous driving, its reaction time will be shorter possibly reducing it to one second, thus increasing the capacity or numbers of vehicles being simultaneously charged by the same section of motorway. Autonomous driving offers one further important advantage which is that the vehicle does not deviate from its lane. The effect on the charge of a vehicle that does not exactly keep to the line can fluctuate between 10 and 20% in terms of inefficiency.

The FABRIC project has analysed the most probable scenarios for the deployment of dynamic charging infrastructures, focusing on three potential applications: urban buses; heavy duty goods vehicles in suburban areas and interurban buses between close cities at a maximum distance of 250 km; and light vehicles.

Urban buses

This application suits dynamic charging for several reasons. First, buses frequently drive in their own lanes where it is possible to implement the wireless infrastructure relatively easily without affecting other traffic. Bus stops provide the perfect locations for incorporating stationary charging so that there is less call for dynamic charging. A study carried out within the FABRIC project analysed dynamic recharge options of 50 kW, 100 kW and 150 kW. The most probable option in the medium term would be 100 kW, involving dynamic charging corridors of 25 m at each stop. In all scenarios, on-board energy storage requirements are reduced considerably to below 10 kWh. This means that supercapacitors would be more appropriate for this application than batteries. In the simulation undertaken with 40 9 km-long routes and 27 stops (SORT driving cycle model) some 10,800 coils and 180 medium to low voltage 630 kVA transformers would be required. If the power is increased to 150 kW, the number of coils reduces to 3,240 units, however the number of 630 kVA transformers required increases to 270. The 50 kW option was discarded as it would require a continuous dynamic charging lane with 144,000 underground bobbins.



modelo de negocio se basa en aprovechar al máximo el tiempo de reparto o el viaje.

Vehículos ligeros

Finalmente, y quizás más atrasado en el tiempo (2050), es posible que los vehículos ligeros puedan cargar dinámicamente en las autopistas principales de tres o más carriles por sentido, en tramos de entre 400 km y 600 km, destinando al menos el carril lateral a los vehículos ecológicos y construyendo un carril adicional de 25 km, para la recarga dinámica. De hecho, se está pensando en la posibilidad de aprovechar los carriles verdes que los grupos de trabajo de la iniciativa TEN-T quieren implementar en las mayores autopistas de Europa para su uso exclusivo por VEes y otros tipos de vehículos limpios.

Así, distancias de entre 400 a 600 km entre ciudades serán perfectas para instalar uno o dos corredores eléctricos por sentido de circulación, contribuyendo al reverdecimiento de las autopistas. Se ha estimado que la autonomía media en 2030 de los VEes ligeros será de unos 400 km, algo que ya es factible en los modelos actuales más avanzados. Si consideramos una potencia de transferencia de 50 kW, un solo corredor intermedio podría añadir 100 km adicionales de autonomía, aproximándose a la autonomía de un motor de combustión interna. La penetración de esta tecnología como se ha indicado dependerá fundamentalmente de que los VEes estén equipados con la tecnología de recarga dinámica (y estática/estacionaria), haya un número suficiente de VEes en la carretera (un 60-75% del stock en circulación en 2050 se estima será eléctrico) y que la conducción autónoma sea un estándar. Acceder desde el carril ecológico al corredor de carga dinámica será entonces más sencillo para aquellos VEes equipados además con tecnología inductiva.

Es necesario mencionar que el gran rival de la recarga dinámica serán los cargadores eléctricos ultra-rápidos con potencias de transferencia que podrían llegar hasta los 350 kW, tecnología en la que están trabajando empresas como Tesla y otros fabricantes (en la actualidad, el modelo más avanzado de Tesla alcanza los 145 kW). Este escenario además considera baterías con autonomías mayores de las asumidas aquí, llegando a 600 km o más. Si esto ocurriera, los tiempos de recarga en ruta podrían reducirse enormemente. En unos 10 minutos podríamos recargar una autonomía de 400 km. Esto convertiría de facto la opción de los corredores dinámicos, en una tecnología excesivamente cara incapaz de competir con estos cargadores.

Heavy duty goods vehicles

Heavy duty EVs will become a reality in the very near future with ranges of around 200 km for vehicles travelling on local routes between logistics centres and ports and the city centres for the daily distribution of goods. Interurban buses between municipal districts covering similar distances could also create a niche market for dynamic charging. For this type of EV, reduced charging times are essential given that their business model is based on making the best use of delivery and journey times.

Light vehicles

Lastly, and perhaps the application that will take the longest to implement (2050), it is possible that light vehicles can charge dynamically on the main motorways that have three or more lanes in each direction, on sections between 400 km and 600 km long. At least the nearside lane would be dedicated

to EVs, constructing an additional, 25 km-long lane for dynamic charging. In fact, there is a move to make use of the green corridors that working groups from the TEN-T initiative wish to implement on Europe's main motorways, to be used exclusively by EVs and other types of clean vehicles.

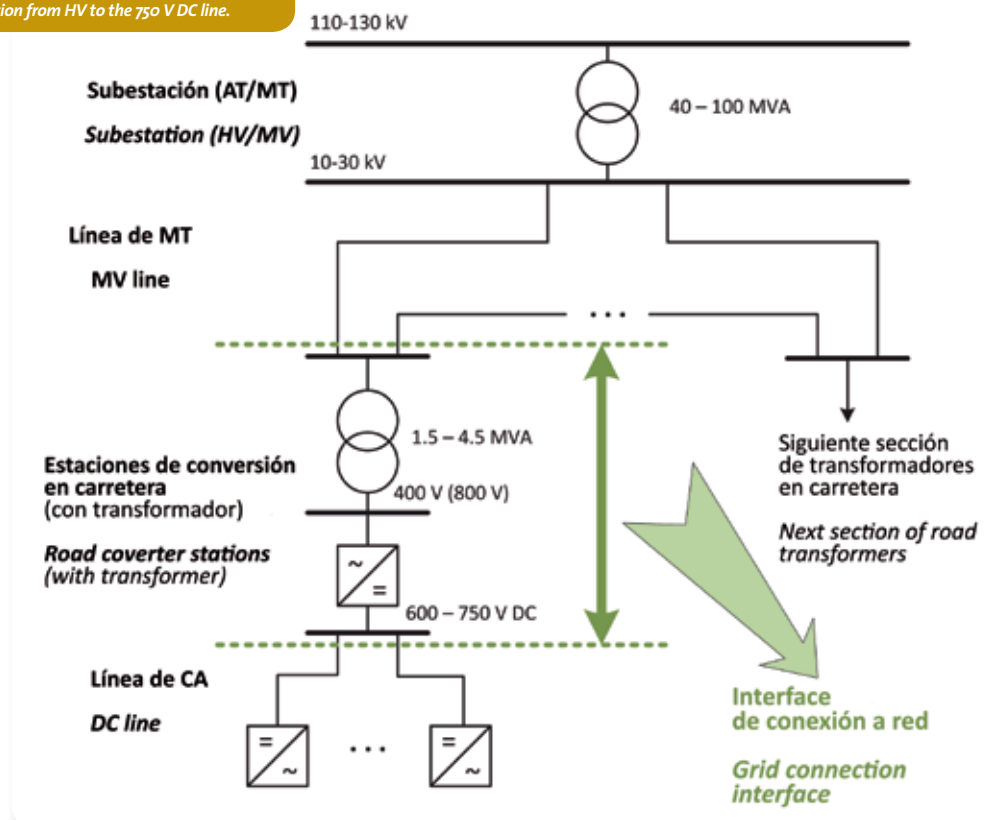
As such, distances of 400 to 600 km between cities are ideal for the installation of one or two e-corridors in each direction, helping make motorways greener. It has been estimated that by 2030, the average range of light EVs will be around 400 km, something that is already feasible in the most advanced of today's models. With a transfer power of 50 kW, one single intermediate corridor could add an additional 100 km of autonomy, coming close to the range of an internal combustion engine. As already mentioned, the deployment of this technology basically depends on EVs being equipped with dynamic charging technology (and static/stationary charging); a sufficient number of EVs on the roads (60-75% of the rolling stock on the road is estimated to be electric by 2050); and that autonomous driving is standard. Accessing the dynamic charging corridor from the eco lane would then be easier for those EVs that are moreover equipped with inductive technology.

It should be mentioned that the great rival of dynamic charging are the ultra-fast electric chargers with transfer capacities of up to 350 kW. Companies such as Tesla and other manufacturers are currently working on this technology (the most advanced Tesla model on the market today achieves 145 kW). This scenario also contemplates batteries with ranges that are greater than those assumed here, reaching 600 km or more. If this happens, on-road charging times could reduce hugely. A range of 400 km could be charged up in around 10 minutes. This would undoubtedly make the dynamic corridor option an excessively expensive technology unable to compete with such chargers.

The FABRIC project also analysed the overall need for the copper required to electrify the entire TEN-T major road network (around 34,400 km). The simulation showed that to cover the entire network, the world's current copper production would need to increase by 1.3%. However, the electrification figures involved are very low; an estimated deployment of 32 corridors over 20 years (around 1,600 km from 2050 onwards), would have little impact on copper. The copper estimated required to construct an e-corridor for one side of the road is around 115 t, assuming there are bobbins every 2 metres (12,500 bobbins for 25 km).

Figura 2. Diseño genérico de la conexión de red desde AT hasta la línea de 750 V CC.
 Figure 2. Generic design of the grid connection from HV to the 750 V DC line.

El proyecto FABRIC también ha analizado las necesidades globales de cobre que supondría electrificar toda la red principal de carreteras TEN-T (unos 34.400 km). La simulación realizada muestra que para toda la red supondría un incremento del 1,3% de la producción global mundial actual de cobre. Sin embargo, las cifras de electrificación que se barajan son muy inferiores, se estima una penetración de 32 corredores en autopistas en 20 años (unos 1.600 km, desde 2050 en adelante), así que el impacto en el cobre no será un problema. La estimación de cobre necesaria para construir un corredor eléctrico en un sentido de la circulación es de unas 115 t, considerando bobinas cada 2 m (12.500 bobinas en 25 km).



Otro punto crítico es la necesidad de disponer de redes de media tensión junto a las carreteras, ya disponibles para las grandes autopistas. Los transformadores necesarios para bajar de alta a media tensión deberían ser de 40-100 MVA (desde AT 110-135 kV a MT 10-30 kV). Sin embargo, el impacto real vendría en el siguiente escalón (la distribución) al reducir la tensión a CA 750 V y luego a CC 600 V, mediante transformadores de 1,5 a 4,5 MVA. Al ser estos últimos productos estándar no se esperan roturas de stock, aunque la velocidad de penetración de la tecnología podría afectar al suministro. En carreteras secundarias, sería necesario desplegar la red de alta tensión lo que encarecería enormemente los costes.

Por último, el controvertido asunto de la exposición electromagnética de los ocupantes del vehículo está siendo investigado por otro equipo de trabajo en FABRIC. Se ha demostrado en modelos de simulación y con medidas en los prototipos que la configuración geométrica del apantallamiento bajo el coche (típicamente simples láminas de aluminio) eliminará este problema cumpliéndose la normativa de referencia del ICNIRP sin excesivas dificultades.

No hay por tanto limitaciones técnicas a la entrada de la tecnología salvo la necesidad de esperar los tiempos necesarios para que la tecnología y otros condicionantes externos alcancen el grado de madurez necesario, sin embargo, los condicionantes económicos (en menor medida) y sobre todo, la amenaza de los cargadores ultra-rápidos en combinación con baterías de gran autonomía (por encima de los 600 km), sí que podrían dejar sin opciones a la recarga dinámica.

Another critical point is the need to have access to roadside medium voltage grids, already available for major motorways. The transformers needed to reduce the voltage from high to medium have to be 40-100 MVA (from HT 110-135 kV to MT 10-30 kV). However the real impact comes at the next level (distribution): reducing the voltage to AC power at 750 V and then to DC at 600 V, by means of 1.5 to 4.5 MVA transformers. As these are the latest generation of standard products, no stock depletion is expected even though the speed with which this technology deploys could affect supply. On secondary roads the high voltage grid would need to be deployed which would substantially increase costs.

Lastly, the controversial topic of electromagnetic exposure of the vehicle's occupants is being investigated by a different FABRIC working group. Simulation models and measures incorporated into the prototypes have demonstrated that the geometric configuration of the shielding beneath the car (typically simple aluminium sheets) will eliminate this issue, complying with the ICNIRP standard of reference without undue difficulty.

As such there are no technical limitations to the entry of this technology except for the need to wait until both the technology along with other external conditioning factors have achieved the required level of maturity. However, the economic conditions (to a lesser extent) and above all the threat posed by ultra-fast chargers combined with long range batteries (in excess of 600 km), could leave dynamic charging with few options.

Juan de Blas y | and Javier Medina, Qi Europe
 Hans Bludszuweit, Fundación CIRCE | CIRCE Foundation



FABRIC ha recibido financiación del 7º Programa Marco de investigación, desarrollo tecnológico y demostración de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención N° 605405 | FABRIC has received funding from the EU's 7th Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement No. 605405



EVECTRA

Ponemos a tu alcance la Movilidad Eléctrica de tu municipio o ciudad

A través de nuestra consultoría e ingeniería **damos soluciones para incrementar el espacio del vehículo eléctrico en las ciudades.**

Asesoramos y desarrollamos Planes de Movilidad Eléctrica en sus diferentes fases:



Diseño de un Plan de Movilidad Eléctrica

- Renovación de la flota municipal por el vehículo eléctrico
- Transporte público con vehículo eléctrico
- Puntos de recarga en aparcamientos



Implantación de una red pública de recarga

- Proyecto de diseño, instalación y legalización
- Gestión de los usuarios (www.e-mobilitat.cat) y de la red pública de recarga
- Plan de mantenimiento preventivo y correctivo

Contacta con nosotros:

T. 932 722 830 / 913 887 629

info@evectra.es



NOS AVALAN:



Premio a la excelencia energética 2017 | Categoría movilidad eléctrica



www.evectra.es

Sede Barcelona | C/ Pau Claris 165, planta 1ª, 08037 Barcelona
Sede Madrid | Calle Milan 34, planta 1, 28043 Madrid

INGENIERÍA ESPECIALISTA EN PROYECTOS APLICADOS A LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

EVECTRA MOBILITY SERVICES S.L ES UNA EMPRESA DEL GRUPO IM3 CORPORATION ESPECIALIZADA EN PROYECTOS DE MOVILIDAD ELÉCTRICA, QUE PROPORCIONA SOLUCIONES ADAPTADAS A LAS NECESIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, EMPRESAS Y PARTICULARES, PARA LA IMPLANTACIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO, LLEVANDO A CABO LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS Y LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y/O TERMINALES DE RECARGA. EVECTRA DISPONE DE UN EQUIPO TÉCNICO ESPECIALIZADO QUE TRABAJA EN UN GRAN NÚMERO DE CONTRATOS NACIONALES, ASÍ COMO EN DISTINTOS PROYECTOS EUROPEOS E INTERNACIONALES.

Desde 2012 Evecetra ha adquirido una gran experiencia en todo el sector de la movilidad eléctrica, lo que le proporciona solvencia técnica y económica para trabajar con administraciones públicas (ayuntamientos de Madrid y Barcelona, etc.), y empresas privadas (Abertis y Tesla , etc.).

Para ayuntamientos y otras administraciones públicas, Evecetra realiza programas para el desarrollo de la movilidad eléctrica, que consisten en definir unos ejes estratégicos que incentiven e impulsen este tipo de movilidad (infraestructura de recarga, marco normativo, promoción económica, flotas de vehículos, etc.) que originan unas acciones a realizar por parte de la administración, asociadas a una planificación temporal y de inversión económica, todo ello cuantificado y valorado mediante indicadores que se van recopilando.

Esto hace que Evecetra tenga muy bien acotados los casos de éxito y pueda replicarlos en proyectos a medida para otras ciudades y territorios de ámbito nacional e internacional, incluso ayudando a sus clientes en la consecución de subvenciones y financiación europea mediante la participación en consorcios con otros ayuntamientos y empresas.

Para Barcelona, Evecetra ha realizado proyectos estratégicos entre los que se incluyen: proyectos de ingeniería para las infraestructuras de recarga de las motocicletas de la Guardia Urbana, los cinco autobuses 100% eléctricos del transporte metropolitano y más de 300 puntos de recarga en aparcamientos municipales.

Respecto a la gestión de infraestructuras de recarga públicas o privadas, actualmente es muy importante que estos servicios los realice

Proyecto EPC de Ingeniería "Tesla Supercharger" ubicado en el PGA Cataluña Resort (España). | Tesla Supercharger EPC engineering project at the PGA Cataluña Resort (Spain)



SPECIALIST ENGINEERING FOR E-MOBILITY PROJECTS

EVECTRA MOBILITY SERVICES S.L IS AN IM3 CORPORATION GROUP COMPANY SPECIALISING IN E-MOBILITY PROJECTS. IT OFFERS SOLUTIONS ADAPTED TO THE NEEDS OF THE PUBLIC ADMINISTRATION, BUSINESSES AND PRIVATE INDIVIDUALS FOR THE DEPLOYMENT OF THE ELECTRIC VEHICLE, UNDERTAKING PROJECT DEVELOPMENT AND THE INSTALLATION OF CHARGING EQUIPMENT AND/OR TERMINALS. EVECTRA OFFERS A SPECIALIST TECHNICAL TEAM THAT IS WORKING ON A LARGE NUMBER OF NATIONAL CONTRACTS AS WELL AS ON SEVERAL INTERNATIONAL AND EUROPEAN PROJECTS.

Since 2012, Evecetra has built up extensive experience throughout the e-mobility sector, which has furnished the company with the technical and economic solvency to work with public administrations, including the Madrid and Barcelona city halls and private companies such as Abertis and Tesla.

For city halls and other public entities, Evecetra undertakes programmes aimed to develop e-mobility. These comprise defining strategic bases to incentivise and promote this type of mobility (charging infrastructure, regulatory framework, economic promotion, vehicle fleets, etc.), which result in actions to be implemented by the administration. These are linked to time planning and economic investment, quantified and assessed by means of indicators that are compiled over time.

The company's success stories are, as a result, very well defined, which allows them to be replicated through customised projects for other cities and regions both at home and abroad. It also helps its clients obtain European subsidies and financing by taking part in consortia with other city halls and businesses.

In Barcelona, Evecetra has undertaken strategic projects that include engineering projects for the e-motorbike charging infrastructures for the city's Police Force, the five 100% electric buses on the metropolitan transport network and over 300 charging points in municipal car parks.

Regarding the management of public or private charging infrastructures, it is vital that this service is performed by a charge management company as these entities offer the resources inherent to the provision of these services. Evecetra helps public administrations contract this type of companies as well as with the control and monitoring of the service.

These charge management companies depend on Evecetra's support for their engineering departments when the time comes to implement charging infrastructures projects, obtaining legalisation and commissioning. Evecetra also provides a data analysis service including usage data on the equipment and consumption figures to understand and obtain sufficient information on the operation of the network. This allows new projects to be properly sized as well as supporting control and monitoring platforms for managing users.

The engineering department at Evecetra benefits from engineers who are specialists in both e-mobility and industrial installations (electronics, electricity, automation, remote control, etc.), implementing projects to develop installations in line with the infrastructures proposed, while considering every existing technical factor and regulation.



Asistencia técnica para la gestión de usuarios y la supervisión de la red de recarga de la ciudad de Barcelona. | *Technical assistance for user management and charging network monitoring in Barcelona city.*

una empresa gestora de carga, dado que éstas disponen de los recursos necesarios para la prestación de estos servicios, y es por ello que Evectra ayuda a las administraciones públicas a la contratación de este tipo de empresas y al control y supervisión del servicio.

Estas empresas gestoras de carga cuentan con Evectra como apoyo a su departamento de ingeniería a la hora de realizar proyectos de infraestructuras de recarga, su legalización y puesta en marcha; así como en el análisis de datos como son la usabilidad de los equipos, sus consumos, etc. con el objetivo de conocer y tener información suficiente del funcionamiento de la red y poder realizar nuevos proyectos bien dimensionados, así como para dar soporte a sus plataformas de control y monitorización para la gestión de usuarios.

El departamento de ingeniería de Evectra cuenta con ingenieros especialistas tanto en movilidad eléctrica como en instalaciones industriales (electrónica, electricidad, automatismos, telecontrol, etc.), que llevan a cabo los proyectos para realizar las instalaciones con las infraestructuras propuestas, teniendo en cuenta todos los condicionantes técnicos y normativos existentes.

Durante la fase de instalación, ya sean cuadros eléctricos como infraestructuras de recarga, así como la configuración de los terminales, según lo establecido en el proyecto de explotación, los ingenieros de Evectra supervisan la construcción en todas las etapas: estudio previo, proyecto, dirección de obras de instalación, certificación, puesta en marcha y legalización de la instalación, como principales actividades entre otras.

El impulso al vehículo eléctrico por parte de las administraciones públicas hace que cada vez más empresas privadas lleven a cabo proyectos de movilidad eléctrica, como son empresas gestoras de aparcamientos y de flotas a las que actualmente Evectra da soporte de ingeniería así como empresas punteras como Tesla, para la que Evectra ha proyectado más de una estación Supercharger con potencias superiores a los 600 kW.

Evectra puede realizar proyectos integrales EPC (llave en mano) en caso de que el cliente lo requiera, subcontratando los trabajos de instalación a empresas especialistas, siempre con la supervisión de los ingenieros que han definido el proyecto, e implantando una empresa gestora de carga en caso que lo requieran la explotación de la red de recarga y la gestión de usuarios.

During the installation phase, whether this involves switchboards or a charging infrastructure, in addition to configuring the terminals as specified in the draft project, Evectra's engineers supervise every stage of the construction process. Some of the main activities involved include the preliminary study, project, installation works management, certification, commissioning and legalisation of the installation.

With more public administrations promoting the EV, there are an increasing number of private companies undertaking e-mobility projects. These include car park and fleet management companies such as the entities to which Evectra is currently providing engineering support, as well as leading companies such as Tesla for which Evectra has drawn up projects for more than one Supercharger station with an output in excess of 600 kW.

Evectra offers integrated EPC projects (turnkey) to meet the client's needs, subcontracting the installation works to specialist companies, always under the supervision of the engineers that have defined the project, and incorporating a charge management company if so required for operation of the charging network and user management.



Proyecto, dirección de obra, legalización y puesta en marcha con centro de monitorización de equipos de recarga para las motocicletas eléctricas de la Guardia Urbana de Barcelona. | *Project, works management, legalisation and commissioning with a charging unit monitoring centre for the Barcelona City Police Force's e-motorbikes*

USO DEL SOFTWARE PARA MODELAR EL RENDIMIENTO DE POR VIDA DE LAS BATERÍAS

AL EXPLORAR LAS OPORTUNIDADES DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA, LA PRIORIDAD DE LOS OPERADORES DE RED DEBERÍA SER EL MODELADO DE LAS BATERÍAS. A MEDIDA QUE SE EXPANDE EL MERCADO DE LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA, LAS MICRORREDES EN COMUNIDADES REMOTAS SE HAN CONVERTIDO EN UNA OPORTUNIDAD ATRACTIVA PARA EL DESPLIEGUE DE GENERACIÓN RENOVABLE CON ALMACENAMIENTO. DADO QUE ESTAS COMUNIDADES DEPENDEN EN GENERAL DE LA GENERACIÓN DE DIÉSEL, Y A MENUDO SE ENFRENTAN A RETOS LOGÍSTICOS EN EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE, UNO DE SUS OBJETIVOS FUNDAMENTALES ES EL AHORRO DE COMBUSTIBLE.

La reducción del consumo de combustible en las microrredes es solo uno de los muchos objetivos que pueden alcanzarse gracias al modelado de las baterías. El modelado de baterías es una técnica conocida, pero sigue evolucionando para responder mejor a las necesidades de la sociedad digital. Estas simulaciones son imprescindibles para el proceso de desarrollo del proyecto, ya que proporcionan información sobre las aplicaciones de almacenamiento de energía antes de la fase de despliegue. También ayudan a determinar la cantidad necesaria de potencia y energía.

El modelado de alto nivel de la totalidad de una microrred supone un ejercicio excelente para comprobar la viabilidad de las energías renovables con almacenamiento. Un ejemplo de las herramientas que pueden utilizarse es un paquete de software comercial desarrollado por el National Renewable Energy Laboratory (EE.UU.). Dicho modelado suele basarse en datos horarios, y por ello la granularidad del envío del sistema de almacenamiento de energía es sólida.

El modelado de alto nivel es viable incluso con una entrada de datos mínima. Por ejemplo, se puede construir un modelo inicial de microrred con entradas mínimas, tales como las coordenadas geográficas de una localidad en el norte de Canadá con una carga máxima de 130 kW en enero. Con esta información, el modelado de alto nivel crea un perfil de carga típico y ofrece la posibilidad de descargar recursos solares o eólicos específicos de la ubicación. A continuación, el software realiza rápidamente varias simulaciones para optimizar la potencia nominal de energía renovable, junto con un nivel adecuado de almacenamiento de energía. Los resultados indican el ahorro en combustible y, si se detallan suficientes entradas, el retorno de la inversión (ROI).

A la hora de modelar los detalles de los sistemas, como el acoplamiento entre varios motores diésel en una microrred grande, o la optimización de los puntos de ajuste para operar con motores diésel en una microrred más pequeña, el modelado debe ser más preciso. Los datos de alta frecuencia, con una resolución de al menos cada 10 minutos, son importantes. Este modelado proporciona información sobre el funcionamiento del sistema, incluida la sincronización de los motores diésel y los tiempos de enfriamiento, para minimizar los arranques de los motores diésel, maximizar el ahorro de combustible y optimizar la duración de la batería.

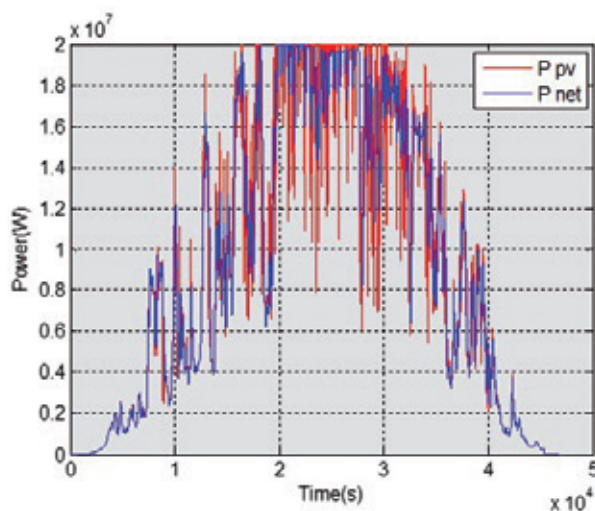
USING SOFTWARE TO MODEL A BATTERY'S LIFETIME PERFORMANCE

WHEN EXPLORING ENERGY STORAGE OPPORTUNITIES, BATTERY MODELLING SHOULD BE A PRIORITY FOR GRID OPERATORS. AS THE MARKET FOR ENERGY STORAGE SYSTEMS (ESS) EXPANDS, MICROGRIDS IN REMOTE COMMUNITIES HAVE BECOME AN ATTRACTIVE OPPORTUNITY FOR THE DEPLOYMENT OF RENEWABLE GENERATION WITH STORAGE. GIVEN THAT THESE COMMUNITIES GENERALLY RELY ON DIESEL GENERATION, AND OFTEN FACE LOGISTICAL CHALLENGES AS REGARDS FUEL DELIVERY, FUEL SAVING IS A FUNDAMENTAL OBJECTIVE.

Reducing fuel consumption in microgrids is just one of many objectives that can be achieved thanks to battery modelling. Battery modelling is a known technique, yet it continues to evolve to better address the demands of the digital society. These simulations are critical to the project development process, as they deliver insights into energy storage applications ahead of deployment. They also help establish how much power and energy is required.

High-level modelling of an entire microgrid is an excellent exercise to check the viability of renewables with storage. One example of the tools that can be used is a commercial software suite developed by the National Renewable Energy Laboratory (USA). Such modelling is typically based on hourly data and the granularity of ESS dispatch is correspondingly coarse.

High-level modelling is feasible even with minimal data input. For example, an initial model of a microgrid can be constructed with minimal inputs, such as the coordinates of a village in northern Canada having a peak load of 130 kW in January. With this information, high-level modelling builds a typical load profile and offers the ability to download location-specific solar or wind resources. The software then quickly performs multiple simulations to optimise the renewable energy power rating, along with an appropriate level of energy storage. The results illustrate fuel savings and, if sufficient inputs are detailed, the return on investment (ROI).



Los modelos Matlab-Simulink que integran el software HOMER Pro ofrecen una sólida evaluación de las capacidades del sistema de almacenamiento de energía | Saft's Matlab-Simulink models paired with HOMER Pro software offer a robust assessment of ESS capabilities

When it comes to modelling the detail of these systems, such as bridging between multiple diesels in a large microgrid, or optimising the set points for operating with diesel engines in a smaller microgrid, more accurate modelling is required. High frequency data, at least as granular as every 10 minutes, is valuable. This modelling provides information on system operation, including diesel synchronisation and cool-down times, to minimise diesel starts, maximise fuel savings and optimise battery life.



Intensium Max, almacenamiento de energía

Intensium Max de Saft es el sistema de almacenamiento energético listo para su instalación y diseñado para las redes eléctricas de hoy y para las redes inteligentes de mañana.

Ofrece una solución de almacenamiento energético de megavatios con la alta eficiencia y duración de la tecnología Li-ión de Saft. El sistema es fácilmente escalable para satisfacer una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo las funciones auxiliares que permiten la utilización optimizada en infraestructuras de red.



www.saftbatteries.com
www.saftbaterias.es



FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA
EFFICIENCY, PROJECTS AND ENERGY NEWS

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online

Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Free e-edition to download and print

Enlace directo a la web del anunciante
Direct links to advertisers website

Amplia distribución internacional
Wide international distribution

Distribución en los principales eventos del sector
Extra distribution at the main sector events

Toda la actualidad del sector en nuestra web
All the latest news from the industry on our web

Versión digital compatible con tablets y smartphones
Digital version compatible with tablets and smartphones

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:



www.futureenergyweb.es
www.futureenergyweb.com
www.futureenergy.com.mx

Zorzal, 1C, bajo C | 28019 Madrid | Spain | +34 91 472 32 30 | +34 91 471 92 25 | info@futureenergyweb.com | info@futureenviro.com

Un modelado preciso requiere entradas más detalladas y tiempo para optimizar la metodología de despacho de energía. Por lo tanto, un acoplamiento de alto nivel acompañado de un modelado preciso presenta una perspectiva cohesionada e informada de un sistema de almacenamiento de energía para facilitar la evaluación de la viabilidad de un proyecto, así como una estrategia detallada necesaria para garantizar el éxito del proyecto.

Datos a tener en cuenta en el modelado de baterías

Los requisitos de datos para modelar microrredes son relativamente sencillos, relativos, entre otros, a la carga, recursos renovables, configuración del motor diésel, e información sobre cualquier carga a suministrar, como calentadores de agua eléctricos. El paso siguiente a las microrredes son las redes débiles, como las islas, donde el almacenamiento de energía puede desempeñar un papel clave para la estabilización de la red, abordando tanto la variabilidad de las renovables como otras interrupciones, por ejemplo, fallos del generador.

El modelado de baterías para redes débiles suele basarse en la respuesta de frecuencia, donde la salida del almacenamiento de energía varía de forma constante como una función de la frecuencia de red, que se carga cuando la frecuencia es alta y se descarga cuando la frecuencia es baja. En este caso, la entrada (la frecuencia de la red) es sencilla, pero la elección de los parámetros es mucho más compleja e incluye la banda muerta de frecuencia, la curva de caída y la importantísima función de gestión del estado de carga.

También debe recordarse que la entrada de simulación (frecuencia) se verá modificada por la salida (potencia de carga o descarga). Asimismo, los datos disponibles no tienen que reflejar necesariamente el desarrollo previsto de la red, en especial el despliegue continuo de las energías renovables. Realizar un modelado adicional cuando el sistema está en funcionamiento y de forma periódica durante toda la vida, así como ajustar los parámetros operativos en consecuencia, es de vital importancia, porque unos pequeños ajustes pueden ampliar en gran medida el ciclo de vida de una batería.

Los datos con una alta tasa de muestreo son favorables para un modelado preciso, y proporcionan mayor certeza en cuanto al valor para una inversión en almacenamiento de energía. Además, se recomienda realizar un muestreo de los datos de la red de una semana durante cada temporada, con el fin de asegurarse de que los efectos de la estacionalidad se tengan en cuenta de forma apropiada. También puede resultar útil capturar datos durante un evento de gran frecuencia.

Funciones adicionales del modelado de baterías

En las islas en concreto, los sistemas de almacenamiento de energía suelen precisarse para proporcionar *black-start*. Tras un apagón de todo el sistema, un sistema de almacenamiento de energía bien diseñado puede respaldar a un generador y proporcionar energía de control para el arranque. Después, a medida que los transformadores, los alimentadores y las líneas de transmisión de la red se reactivan, el sistema de almacenamiento de energía puede responder a los cambios de frecuencia para mantener todo el sistema en funcionamiento. En la fase de planificación del sistema de alma-

Accurate modelling requires more detailed inputs and time to optimise the dispatch methodology. Thus, high-level coupling combined with accurate modelling offers a cohesive, informed overview of an ESS to facilitate the viability assessment of a project, as well as a detailed strategy required to ensure project success.

Data to consider for battery modelling

The data requirements for modelling microgrids are relatively simple and include load, renewable resources, diesel configuration, as well as information on any dispatchable loads, such as electric water heaters. The next step beyond microgrids are weak grids such as islands, where energy storage can play a critical role in grid stabilisation, addressing both the variability of renewables and other disruptions, such as generator trips.



Los sistemas de almacenamiento de energía en contenedores Li-ion de Saft a escala de megavatios, para redes y fuentes de energía renovable, suavizan la generación intermitente y las tasas de desnivel, y proporcionan apoyo para la gestión de picos de consumo y de la tensión. Saft's megawatt-scale Li-ion containerised ESSs for grids and renewable energy sources, smooths intermittent generation and ramp rates, as well as peak management and voltage support.

Battery modelling for weak grids is typically based on frequency response, where the energy storage output varies constantly as a function of the grid frequency, charging when the frequency is high and discharging when the frequency is low. In this case the input (grid frequency) is simple, but the choice of parameters, including frequency deadband, droop slope and the all-important state-of-charge-management function, is much more complex.

It is also important to remember that the simulation input (frequency) will be altered by the output (charge or discharge power). Furthermore, available data may not necessarily reflect the grid's planned development, particularly as regards the ongoing deployment of renewables. Performing additional modelling when the system is operational and periodically throughout its lifetime, in addition to adjusting operating parameters as required, is crucial, as minor adjustments may greatly extend a battery's lifecycle.

Data with a high sampling rate is beneficial for accurate modelling, providing better certainty as regards value for an energy storage investment. Moreover, a sampling of grid data from a week during each season is recommended, to make sure that seasonality effects are properly considered. Capturing data during a major frequency event is also useful.

Supplementary battery modelling capabilities

For islands in particular, ESSs are often called upon to provide black-start capabilities. Following a system-wide blackout, a well-designed ESS can back up a generator and then provide control power for starting. Then, as the transformers, feeders and transmission lines of the network are repowered, the ESS can respond to frequency shifts to keep the entire system functioning. In the ESS planning phase, modelling can help make sure that batteries always maintain a reserve of energy for black starting.

cenamiento de energía, el modelado puede contribuir a garantizar que las baterías siempre mantengan una reserva de energía para el arranque desde cero.

Para ser efectivos, los modelos de baterías deben ejecutar los mismos algoritmos que los sistemas de gestión de baterías, imitando el comportamiento real de la batería. Deben incluirse las pérdidas de eficiencia y la gestión térmica, para asegurarse de que el enfriamiento del sistema sea el adecuado.

Y, puesto que las pérdidas de batería aumentan con el tiempo, es fundamental que los modelos puedan reflejar la situación del final de la vida útil para el sistema. Para ello, no solo es necesario que los modelos acepten entradas para diferentes etapas de vida de la batería, sino que también incluyan salidas acordes al envejecimiento. Solo entonces podrá haber seguridad en cuanto a la vida útil del sistema y sus características de fin de vida.

Valor añadido para sistemas de almacenamiento de energía

Al explorar las oportunidades de almacenamiento de energía, la prioridad de los operadores de red debería ser el modelado de las baterías. Además, deberían considerar la simulación como la vanguardia de su estrategia para maximizar los ahorros durante todo el proceso.

Tomarse el tiempo para operar modelos de batería abre la puerta a cuantificar los beneficios del almacenamiento de energía, incluido el ahorro en combustible para las microrredes. También proporciona una oportunidad para captar el potencial de ROI del proyecto. En la sociedad actual, basada en datos, se recogen a diario inmensas cantidades de estadísticas en todos los sectores. Controlar estos números contribuirá a que los operadores de redes comprendan el valor real que proporcionan los sistemas de almacenamiento de energía.

To be effective, battery models should run the same algorithms as battery management systems, replicating real battery behaviour. Efficiency losses and thermal management should be included, to make sure the system's cooling is adequate. And, since battery losses increase with age, it is vital that models reflect the end-of-life situation for the system. This not only requires that these models accept inputs for different stages of battery life, but that they also include aging outputs. Only then can there be certainty regarding the lifetime of the system and its end-of-life characteristics.

Added value for energy storage systems

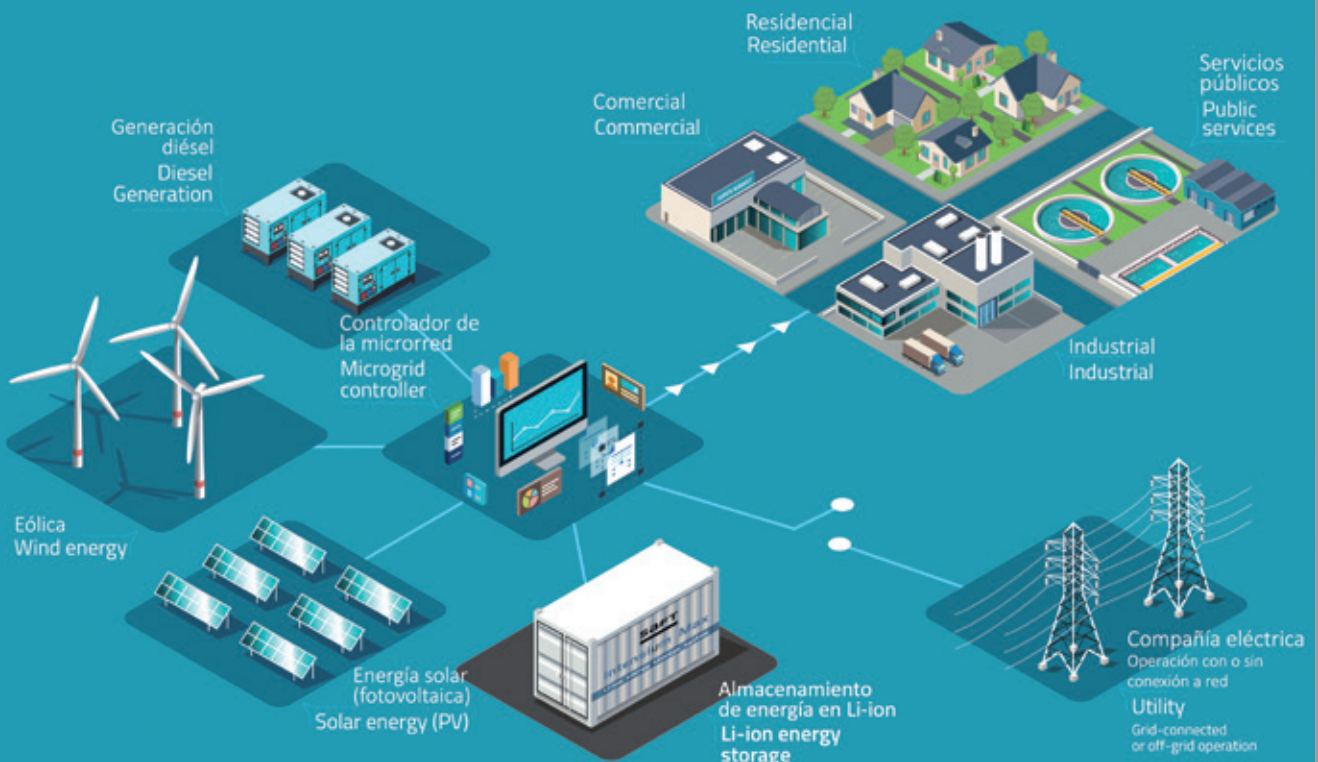
When exploring ESS opportunities, battery modelling should be a priority for grid operators. They should also view simulations as being at the forefront of their strategy to maximise cost savings throughout the entire process.

Taking the time to run battery models opens the door to quantifying energy storage benefits, including fuel savings in microgrids. It also provides an opportunity to grasp the project's ROI potential. With today's data-driven society, immense amounts of statistics are collected daily across every sector. Keeping tabs on such numbers will help grid operators understand the real value that energy storage systems provide.

Jim McDowall

Business Development Manager for Saft

El almacenamiento en Li-ion lleva a las microrredes al siguiente nivel Li-ion energy storage takes microgrids to the next level



Las soluciones Li-ion de Saft para el almacenamiento de energía ayudan a estabilizar redes de todo tipo y tamaño. | Saft's Li-ion energy storage solutions help stabilise every grid type and size

ESTADO DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR TURÍSTICO ESPAÑOL

EN ESTE ARTÍCULO EL INSTITUTO TECNOLÓGICO HOTELERO (ITH) REALIZA UN BREVE ANÁLISIS SOBRE LA PERCEPCIÓN Y GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR TURÍSTICO ESPAÑOL. ALGUNOS DE LOS DATOS COMENTADOS EN ESTE ARTÍCULO SE ANALIZARÁN CON MAYOR EXTENSIÓN EN EL INFORME SOBRE TURISMO SOSTENIBLE QUE ITH PRESENTARÁ EN ESTE MES DE OCTUBRE.

“Con más de mil millones de turistas internacionales viajando por el mundo todos los años, el turismo se ha convertido en una poderosa fuerza transformadora que tiene una influencia decisiva en la vida de millones de personas. Las posibilidades del turismo de incidir en el desarrollo sostenible son considerables”, según declaró el Secretario General de la ONU, Ban Ki-moon, durante la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en 2015.

En este marco se adoptó la Agenda 2030, en la que se plantean 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que abarcan las esferas económica, social y medioambiental. Asimismo, se designó oficialmente el 2017 como Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo, por el potencial del sector para ejercer como palanca en la adopción de las medidas necesarias para alcanzar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En definitiva, el Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo se planteó como una herramienta a través de la que fomentar un cambio tangible en las políticas, las prácticas de empresa y el comportamiento de los consumidores.

¿Qué es el Turismo Sostenible?

Sin embargo, ¿tenemos el sector turístico y el público en general claro cuál es el concepto de turismo sostenible? La Organización Mundial del Turismo (OMT), define turismo sostenible como “el turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas”.

Tomando esta definición como punto de partida se hace evidente que el turismo está aún muy lejos poder considerarse una actividad sostenible. Por lo tanto, en la actualidad quizá sería más lógico pensar en comenzar a actuar concienciando tanto al turista como al propio sector, buscando reducir el impacto ambiental y social del turismo, al tiempo que establecemos como objetivo último, alcanzar una sostenibilidad real en el ámbito turístico.

Si bien la labor de concienciación que se viene llevando a cabo desde varios ámbitos a lo largo de los últimos años ha calado superficialmente en la sociedad, hoy por hoy no podemos afirmar que se trate de un término que condicione mayoritariamente la decisión de los turistas a la hora de elegir un destino, un alojamiento u otro servicio turístico.

Según un informe de la Universidad de Lucerna este motivo se sitúa en la 7ª posición en el ranking de motivaciones. Por su parte, también TripAdvisor realizó un entre sus usuarios en que la posibilidad de realizar un viaje eco-friendly y sostenible se hallaba en la posición número 15 entre sus prioridades de viaje.

Las diversas encuestas realizadas por distintos agentes del sector turístico apuntan todas en una línea similar a las mencionadas. Podemos inferir que, aunque la demanda turística parece encaminarse hacia unas pautas de consumo más acordes con el ámbito de la sostenibilidad, el peso de este factor como elemento decisor es aún muy relativo.

THE STATUS OF SUSTAINABILITY IN SPAIN'S TOURISM SECTOR

THIS ARTICLE FROM ITH, THE HOTEL TECHNOLOGICAL INSTITUTE, OFFERS A BRIEF ANALYSIS ON THE DEGREE OF IMPLEMENTATION AND PERCEPTION OF SUSTAINABILITY IN THE SPANISH TOURISM SECTOR. SOME OF THE DATA MENTIONED IN THIS ARTICLE IS ANALYSED IN GREATER DEPTH IN THE SUSTAINABLE TOURISM REPORT TO BE PRESENTED BY ITH DURING OCTOBER.

“With more than one billion international tourists now travelling the world each year, tourism has become a powerful and transformative force that is making a genuine difference in the lives of millions of people. The potential of tourism for sustainable development is considerable”. So ran the message from Secretary-General of the United Nations, Ban Ki-moon, at the 2015 UN Summit on Sustainable Development.

Agenda 2030 was adopted within this framework, in which 17 Sustainable Development Goals were proposed covering economic, social and environmental fields. In addition, 2017 was officially designated the International Year of Sustainable Tourism for Development, due to the potential of this sector to provide leverage in the adoption of the measures required to achieve the 17 Sustainable Development Goals.

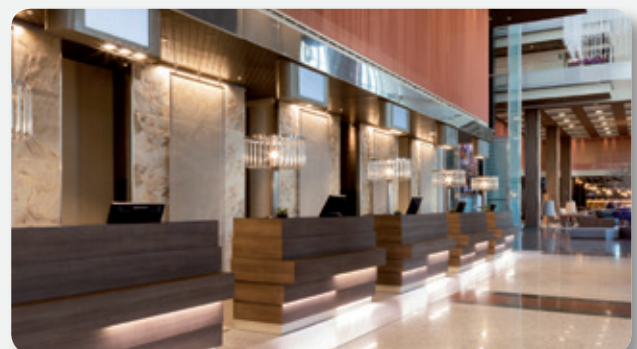
In short, the International Year of Sustainable Tourism for Development was put forward as a tool via which to promote a tangible change in policies, business practices and consumer behaviour.

What is Sustainable Tourism?

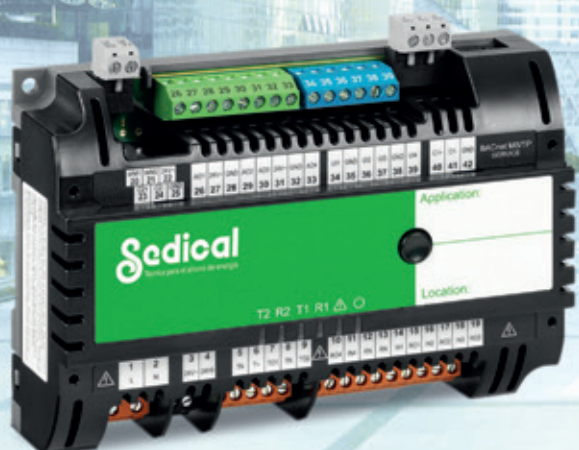
However, do the tourism sector and the general public understand the concept of sustainable tourism? The World Tourism Organisation (WTO) defines sustainable tourism as “tourism that takes full account of its current and future economic, social and environmental impacts, addressing the needs of visitors, the industry, the environment and host communities”.

Taking this definition as a starting point, tourism is clearly still a long way from being considered a sustainable activity. The current approach should therefore be to start raising awareness in both the tourist and in the sector itself, seeking to reduce the environmental and social impact of tourism, while establishing a final goal, which is to achieve real sustainability in this field.

However the work to raise awareness that has been taking place in several areas over recent years has had little impact on society. We are still not in a position to affirm that sustainability is a conditioning factor for the majority of tourists when they are deciding on their destination, accommodation or other tourism service.



Mucho más que una plataforma de control flexible



Sistemas de control inteligentes para locales

Una nueva manera de aplicar conocimientos de vanguardia y de eficacia probada en la gestión de habitaciones y locales, y de poner en servicio aplicaciones de forma sencilla a través de un smartphone.

Sedical: por servicio y calidad.

Sedical
Técnica para el ahorro de energía



Modelo ITH de Sostenibilidad

El “Modelo ITH de Sostenibilidad”, desarrollado el pasado año 2016 por el Instituto Tecnológico Hotelero con el apoyo de la Secretaría de Estado de Turismo, constituye una recopilación de buenas prácticas en materia de sostenibilidad para hoteles que, unido a la plataforma digital iSaveHotel (www.hotel.isave.es), representan una valiosa herramienta que permitirá a los hoteles tomar decisiones que les lleven a ser más eficientes y sostenibles.

La oferta turística debe, en este caso, adelantarse a la demanda, y asumir medidas que les permitan avanzar hacia un modelo de negocio sostenible. En el corto y medio plazo, estas decisiones repercutirán en su cuenta de resultados de forma positiva en forma de ahorros, mientras que en el medio y largo plazo les hará ganar en competitividad y diferenciación frente a un público, que estará cada vez más concienciado e informado.

El estado de la sostenibilidad en el sector hotelero español

Tomando como referencia los hoteles inscritos en la plataforma iSaveHotel, el Instituto Tecnológico Hotelero ha realizado un breve análisis sobre el nivel de sostenibilidad en hoteles del territorio nacional.

Para ello, se ha seleccionado una muestra representativa, en la que se han incluido perfiles de diversos tipos, sol y playa, urbanos y de interior; hoteles independientes y pertenecientes a cadenas hoteleras; grandes resorts y hoteles con perfil low cost; así como diversas categorías y clasificaciones. De este modo se pueden extraer una serie de conclusiones, que se verán más detalladamente en el Informe sobre Sostenibilidad en el Sector Hotelero, que ITH ha elaborado y difundirá en el mes de octubre.

Los datos obtenidos nos permiten estimar que el grado de sostenibilidad global de los hoteles analizados es del 65,7%. Esto quiere decir que los hoteles cumplen en esa proporción los más de 150 criterios de sostenibilidad establecidos por el Modelo ITH de Sostenibilidad.

Destaca un mayor cumplimiento de criterios de sostenibilidad en las áreas social y económica, quedando más potencial de mejora en el ámbito medioambiental. Si bien es cierto que esta situación encuentra una explicación razonable atendiendo al marco legal en el que se sitúa España, y que, entre otras cuestiones, protege los derechos de los trabajadores, y garantiza una serie de servicios sociales básicos.

En cuanto a medidas concretas, hemos podido observar que los hoteles españoles incorporan, en su mayor parte, aquellas medidas de ahorro más básicas como la instalación de luces LED, perlizadores, etc; Sin embargo, existe un bajo grado de implantación de medidas más innovadoras que reportarían un potencial mayor de ahorro, como sistemas de monitorización de consumos o sistemas de aislamiento térmico, entre otras cuestiones.

El Informe completo, desarrollado por ITH, estará disponible en la página web del Instituto Tecnológico Hotelero a partir de mediados de octubre.

According to a report from the University of Lucerne, this reason ranks 7th in the list of motivations. TripAdvisor surveyed its users and found that choosing an eco-friendly and sustainable destination rated 15th among travel priorities.

Different surveys carried out by several agents in the tourism sector all indicate a similar direction. We can conclude that although tourism demand appears to be on the way to achieving consumption habits more in tune with sustainability, the weight this factor carries as a decisive issue is still very modest.

The ITH Sustainability Model

The ITH Sustainability Model, developed in 2016 by the ITH with the support of the Secretary of State for Tourism, comprises a compilation of good practices as regards hotel sustainability. In conjunction with the digital platform iSaveHotel (www.hotel.isave.es), these represent a valuable decision-making tool so that hotels can become more efficient and sustainable.

The tourism offer has to stay ahead of demand and commit to measures that allow it to progress towards a sustainable business model. In the short- and medium-term, these decisions will have a positive impact on its bottom line in the form of savings; while in the medium- and long-term, it will increase competitiveness and respond to an increasingly more discerning and better informed public.

The status of sustainability in the Spanish hotel sector

Taking the hotels registered on the iSaveHotel platform as a reference, ITH has carried out a short analysis of the level of sustainability in hotels throughout Spain.

A representative sample of hotels was selected, including different types of profiles: sunny and beach locations, urban and countryside; independent hotels and those belonging to hotel chains; large resorts and budget establishments; as well as many different categories and classifications. A set of conclusions were thereby extrapolated, the details of which can be viewed in the Hotel Sector Sustainability Report drawn up by ITH and due to be published in October.

The data obtained estimates that the overall degree of sustainability of the hotels analysed stands at 65,7%. In other words, these hotels comply with the more than 150 sustainability criteria established by the ITH Sustainability Model.

Greater compliance with sustainability criteria in social and economic areas is noticeable, but there is room for improvement in the environmental field. This situation can reasonably be explained by the legal framework applicable in Spain that, among other issues, protects the rights of workers and guarantees a series of basic social services.

As regards specific measures, the analysis shows that the majority of Spanish hotels incorporate the most basic saving measures, such as the installation of LED lights, diffusers, etc. However there is a low level of implementation of the more innovative measures that would offer greater savings potential, including consumption monitoring systems and thermal insulation systems.

The full report from will be available on the ITH website from mid-October.

HEATMASTER TC

50 - 120

HIGH POWER BOILERS

MÁXIMA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE

MÍNIMA OCUPACIÓN DE ESPACIO

MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA



EXCELLENCE
IN HOT WATER



ACV UNA FIRMA PIONERA EN LA PRODUCCIÓN EFICIENTE DE ACS

LOS ORÍGENES DE ACV SE REMONTAN A 1922, CUANDO UN GRUPO DE INGENIEROS BELGAS, ATRAÍDOS POR LAS TECNOLOGÍAS DE CALEFACCIÓN Y ACS, CREARON UNA EMPRESA EN BRUSELAS, “ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION”, QUE TRAS SU FUSIÓN CON “FONDERIES ET EMAILLERIES SAINTE MARGUERITE”, SE CONVIRTIÓ EN ACV.

Bajo la dirección de Albert Buchet, ACV contribuyó de forma significativa a la universalización de la calefacción y el ACS, mediante el diseño, fabricación y distribución de calderas y componentes, al principio de carbón, luego de gasóleo y de gas. Poco a poco, la organización se especializó en la producción de ACS. A partir de ahí, la empresa se consolidó como una organización independiente, que ha sido capaz de progresar en el mercado a base de desarrollar tecnologías innovadoras, que han sido ampliamente aceptadas en el mercado. Por ejemplo, en los años 80, ACV lanzó al mercado el sistema de acumuladores de acero inoxidable *Tank in Tank*, los primeros interacumuladores con sistema de intercambio tipo “baño María”, que fue ampliamente imitado por otros fabricantes, debido a las evidentes ventajas que suponía este sistema frente a los convencionales de intercambio externo o interno por serpentin.

Unos años más adelante ACV volvió a acertar con el lanzamiento de los *Heat Master*, tecnologías que dan una gran producción de ACS y que en su versión de última generación (*Heat Master TC, Total Condensing*) incorpora un sistema exclusivo que permite condensar incluso en la producción de ACS. Este sistema supone unas enormes ventajas para el cliente, como es la gran producción de ACS en espacios reducidos, y la altísima eficiencia energética.

Heat Master TC ha convertido a ACV en la alternativa a los sistemas tradicionales formados por caldera y gran acumulación, allí donde se necesita una gran cantidad de ACS, con una mínima ocupación de espacio y un ahorro energético significativo: hoteles, spas y gimnasios, residencias geriátricas, etc.

El agua caliente es un elemento esencial en la industria hotelera, donde ha aumentado considerablemente la demanda de producción de ACS debido a la mejora de sistemas de aseo personal (baños, duchas) pero también a la incorporación de piscinas, spas y gimnasios en los propios hoteles. Además, la demanda de ACS en los hoteles no es uniforme a lo largo del día sino que se concentra en dos puntas de consumo muy marcadas en dos momentos del día: mañana de 7-9 y tarde de 6-8.

La solución convencional que el sector hotelero ha dado a este problema ha sido acumular toda la cantidad de agua necesaria en grandes acumuladores alimentados por calderas, lo que conlleva enormes inconvenientes.

ACV propone un sistema *Heat Master TC*, sistema de semiacumulación, que permite la misma o mayor producción de ACS con un 80% de reducción de espacio ocupado, un 20% de reducción de consumo energético y un mínimo riesgo sanitario. Es por ello que ACV se ha convertido en la opción para la industria hotelera de cualquier tipología y tamaño de instalación, contando entre sus referencias a hoteles 5 estrellas superior, como el Hotel Condes de Barcelona o el Hostel TOC de Madrid.



ACV, PIONEERING EFFICIENT DHW PRODUCTION

THE ORIGINS OF ACV DATE BACK TO 1922, WHEN A GROUP OF BELGIAN ENGINEERS, INSPIRED BY DHW AND HEATING TECHNOLOGIES, FOUNDED A COMPANY IN BRUSSELS, “ATELIERS DE CONSTRUCTION D'APPAREILS DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION”, WHICH, FOLLOWING ITS MERGER WITH “FONDERIES ET EMAILLERIES SAINTE MARGUERITE”, BECAME ACV.

Under the leadership of Albert Buchet, ACV made a significant contribution to today's generalised use of heating and DHW, through the design, manufacturing and distribution of boilers and components, starting with coal-fired units, followed by diesel and gas. Gradually, the company started to specialise in DHW production. Since then, ACV has consolidated as an independent entity that has gained market share by developing innovative technologies that have been widely accepted in the market. For example, in the 1980s, ACV launched its Tank-in-Tank stainless steel cylinder system on to the market, the first accumulators with a double boiler-style heat exchanger system. This has been imitated by many manufacturers due to the clear advantages offered by this system over conventional internal or external serpentine type heat exchangers.

A few years later, ACV repeated this success with the launch of its Heat Master series, technologies that offer high performance DHW production. The latest version (*Heat Master TC, Total Condensing*) incorporates an exclusive system that condenses even during DHW production. This system represents huge advantages for the client such as a large output of DHW in a reduced space with the highest levels of energy efficiency.

Heat Master TC has made ACV the alternative to traditional systems comprising a boiler and large accumulation volumes requiring a huge amount of DHW. ACV's solution occupies a minimum amount of space and offers significant energy savings for hotels, spas and gyms, old people's homes, etc.

Hot water is a fundamental part of the hotel business, where demand for DHW production has seen a considerable increase due to improved personal hygiene systems (baths, showers) but also because hotels now include swimming pools, spas and gymnasias as part of their offer. In addition, DHW demand in hotels is not uniform throughout the day but is concentrated in two very well-defined peaks in consumption that take place twice a day: 7.00-9.00 am and 6.00-8.00 pm.

The conventional solution the hotel sector has found for this problem has been to store the full amount of water needed in large accumulation tanks powered by boilers, which presents major drawbacks.

ACV's solution is a *Heat Master TC* semi-accumulation system that produces the same quantity or more DHW while occupying 80% less space, with a 20% reduction in energy consumption and minimal health risk. This has made ACV the alternative of choice for the hotel industry, regardless of the type and size of establishment. Its references include 5-star luxury hotels such as the Hotel Condes in Barcelona and the TOC Hostel in Madrid.

LAS SOLUCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA AYUDAN A CRECER AL SECTOR HOTELERO

EL USO DE LA ENERGÍA ES CRUCIAL PARA EL NEGOCIO HOTELERO. LOS COSTES ENERGÉTICOS SON EL SEGUNDO MAYOR GASTO OPERACIONAL PARA LOS HOTELES DESPUÉS DE LOS SALARIOS, Y REPRESENTAN HASTA EL 10% DE TODOS LOS COSTES OPERACIONALES. EN UN HOTEL PROMEDIO EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA, CASI EL 60% DE LA ENERGÍA SE UTILIZA PARA LA CALEFACCIÓN Y LA REFRIGERACIÓN, POR LO QUE ESTE ES EL PRINCIPAL ÁMBITO DE MEJORA. OTRO ES LA DESALACIÓN DE AGUA, PROCESO MUY INTENSIVO EN ENERGÍA, QUE MUCHOS HOTELES REALIZAN IN SITU. LAS TECNOLOGÍAS ESTÁN LISTAS PARA REDUCIR LA FACTURA ENERGÉTICA DE LOS HOTELES Y AUMENTAR LA COMODIDAD DE LOS HUÉSPEDES. DESBLOQUEAR LAS OPORTUNIDADES OCULTAS DENTRO DE LOS EDIFICIOS NO SÓLO AHORRA ENERGÍA, SINO QUE LIBERA RECURSOS Y PERMITE INVERSIONES. ESTUDIOS Y CASOS REALES MUESTRAN ESTE ENORME POTENCIAL.

Optimización de los sistemas técnicos de los edificios

No es de extrañar que la clave para transformar un hotel en un edificio altamente eficiente e inteligente radique en la optimización de los sistemas responsables de la calefacción, la refrigeración y la ventilación, conocidos colectivamente como “sistemas técnicos de los edificios”. Un sistema técnico optimizado mantiene eficientemente la temperatura y la calidad del aire adecuadas para proporcionar la mejor comodidad para los huéspedes. Cuando estos sistemas no funcionan de manera óptima, se desperdicia energía, lo que cuesta dinero y daña la salud y el medio ambiente. Sin embargo, ya existen tecnologías para prevenir esto.

Un estudio de la consultora Ecofys, una empresa de Navigant, muestra que el consumo energético de los edificios podría reducirse en un promedio del 30% mediante mejoras en los sistemas técnicos de los edificios. El coste de inversión para mejoras básicas de los controles de flujos energéticos dentro de los edificios es bajo, con un tiempo de recuperación de dos años. Esta es una gran oportunidad para el sector hotelero, así como para la región mediterránea.

Los hoteles juegan un papel importante en la economía mediterránea. Con más de 300 millones de turistas cada año, el Mediterráneo sigue siendo la principal zona turística del mundo. Basándose en las estadísticas de Eurostat y del Banco Mundial, los hoteles de la zona del Mediterráneo gastan unos 6.000 M€ anuales en sus facturas energéticas. Considerando que puede lograrse un 30% de ahorro energético mediante la optimización de los sistemas técnicos de los edificios, el ahorro potencial total de energía de estas soluciones asciende a unos 1.200 M€.

La desalación eficiente hace que los hoteles sean autosuficientes

Para los hoteles y centros de bienestar situados en la zona del Mediterráneo, ya sea en zonas costeras o en islas, donde los recursos naturales de agua son un problema, el suministro de agua potable de alta calidad puede ser un serio desafío. Un sistema de desalación fiable y energéticamente eficiente asegura un suministro de agua independiente y hace que un hotel sea autosuficiente en términos de agua limpia para beber y ducharse, junto con el agua para el spa y la piscina, sin necesidad de depender del suministro público local de agua. La desalación y la reutilización de agua pueden ayudar a los hoteles.

Según el *World Energy Outlook 2016* de la AIE, la desalación y la reutilización del agua cubren me-

ENERGY EFFICIENT SOLUTIONS HELP THE HOTEL SECTOR GROW

ENERGY USE IS CRUCIAL TO THE HOTEL BUSINESS. ENERGY COSTS ARE THE SECOND-LARGEST OPERATING EXPENSE FOR HOTELS AFTER WAGES, REPRESENTING UP TO 10% OF ALL OPERATING COSTS. IN AN AVERAGE HOTEL IN THE MEDITERRANEAN, ALMOST 60% OF ENERGY IS USED FOR HEATING AND COOLING, MAKING THIS THE MAJOR AREA FOR IMPROVEMENT. ANOTHER AREA IS THE ENERGY-INTENSIVE DESALINATION OF WATER THAT MANY HOTELS DO ON SITE. TECHNOLOGIES ARE READY TO CUT THE ENERGY BILL OF HOTELS AND INCREASE THE COMFORT OF GUESTS. UNLOCKING THE OPPORTUNITIES HIDDEN INSIDE BUILDINGS NOT ONLY SAVES ENERGY, BUT FREES UP RESOURCES AND ENABLES INVESTMENT. STUDIES AND REAL CASES SHOW THE ENORMOUS POTENTIAL.

Optimising technical building systems

It is no surprise that the key to transforming a hotel into a highly efficient and smart building lies in optimising the systems responsible for heating, cooling and ventilation – collectively known as the “technical building system”. An optimised technical building system efficiently maintains the right temperature and air quality to provide the best comfort for guests. When these systems are not working optimally, energy goes to waste, costing money and damaging health and the environment. However the technologies to prevent this already exist.

A study by consultancy Ecofys, a Navigant company, shows that the energy consumption of buildings could be reduced by an average of 30% through upgrades to the technical building system. The investment cost for basic improvements of energy flow controls inside buildings is low, with a payback time of two years. This is a huge opportunity for the hotel sector, as well as for the Mediterranean region.

Hotels play an important part in the Mediterranean economy. With more than 300 million tourists visiting every year, the Mediterranean remains the world’s leading tourist area. Based on Eurostat and World Bank statistics, Mediterranean area hotels spend some €6bn per annum on their energy bills. Considering that 30% energy savings can be achieved by optimising technical building systems, the total potential energy savings from these solutions amount to around €1.2bn.

Efficient desalination makes hotels self-sufficient

For hotels and wellness resorts located in the Mediterranean area, whether on the sea coasts or islands where natural water resources are an issue, the provision of high quality drinking water can be a serious challenge. A reliable and energy-efficient desalination system ensures an independent water supply and makes a hotel self-sufficient in terms of clean water for drinking and showering, along with water for spa and pool

facilities, with no need to rely on the local public water supply. Desalination and water reuse can help hotels which have limited freshwater resources



¿Busca el **mayor confort** en su **hotel?**

Tenemos una **solución** para cada necesidad



Aire Acondicionado



ACS



Energía Solar Térmica



Deshumidificación



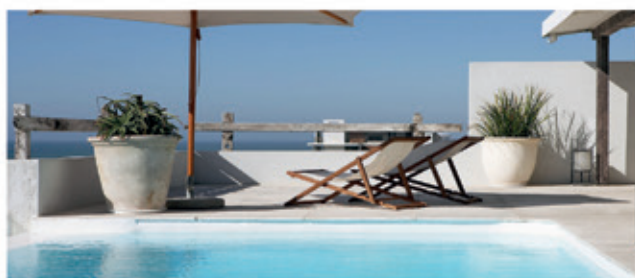
Aire Acondicionado Sistema KXZ

Aire acondicionado y Calefacción (bomba de calor).



Sistema Q-TON

Aeroterminia de Alto Rendimiento para la producción de Agua Caliente Sanitaria hasta 90°C con CO₂.



Energía Solar Térmica de Tubos de vacío

Para Agua Caliente Sanitaria y calentamiento de piscinas



Dantherm
CONTROL YOUR CLIMATE

Deshumidificadores

Para su uso en piscinas cubiertas y spas.



Expertos en Soluciones de **Climatización**

LUMELCO
www.lumelco.es

nos del 1% de las necesidades mundiales de agua, pero estos procesos representan casi una cuarta parte del consumo total de energía en el sector del agua. Para 2040, se espera que representen el 4% del suministro de agua y el 60% del consumo de energía del sector hídrico. Por lo tanto, es esencial que el proceso se haga lo más energéticamente eficiente posible.

Soluciones de Danfoss para hoteles

El pasado mes de mayo, Danfoss presentó inversiones rentables en eficiencia energética para el sector hotelero a los ministros de Energía de la UE y la Unión por el Mediterráneo en su Reunión de Alto Nivel sobre Eficiencia Energética en el Mediterráneo que tuvo lugar en Malta. Las soluciones personalizadas de Danfoss para hoteles pueden ser usadas para renovaciones o proyectos de nueva construcción, son fáciles de instalar y pueden ahorrar hasta un 20% en la factura energética de un hotel.

Caso de estudio: Hotel Westin Hamburgo en la Elbphilharmonie

La Elbphilharmonie en la Hafencity de Hamburgo es algo más que la sala de conciertos más famosa de Alemania. Además de salas de conciertos y 45 apartamentos, este nuevo punto de referencia de la ciudad también alberga el hotel Westin Hamburgo con 205 habitaciones, 39 suites y una zona de spa de 1.300 m². Además de en la seguridad operativa y de abastecimiento, la planificación del Westin Hamburgo se centró en la eficiencia energética y el confort.

El Westin Hamburgo es un nuevo edificio complejo. Los pisos inferiores del hotel se ubican detrás de la fachada del antiguo almacén Kaispeicher A, que fue completamente desmantelado. Detrás del almacén mencionado se encuentra la zona de bienestar del hotel con saunas, baños turcos y una piscina de 20 m de longitud. El restaurante Saffron, con capacidad para 170 personas, se encuentra sobre la zona de bienestar. En la antigua azotea del almacén se encuentra la llamada Plaza, con una terraza de observación y la recepción del hotel.

Las habitaciones están organizadas en la estructura de cristal alrededor de las salas de conciertos hasta el piso 20. La zona de la piscina cuenta con un sistema de calefacción por suelo radiante, mientras que las habitaciones del hotel están calentadas mediante radiadores convencionales con convectores bajo el suelo delante de las ventanas. Además, todo el complejo tenía que estar conectado a la red de calefacción urbana de Hamburgo.

Para el equilibrio hidráulico, el ingeniero utilizó el regulador de presión diferencial de Danfoss, que asegura la distribución uniforme de agua caliente en todo el sistema de calefacción del hotel. La característica distintiva de esta tecnología son sus válvulas, que reaccionan automáticamente a cualquier condición de carga entre cero y 100% durante el funcionamiento, garantizando un agradable ambiente templado. Los intercambiadores de calor MicroPlate proporcionan una mayor eficiencia energética. Reducen el consumo energético de calefacción de la red de calefacción urbana utilizando una estructura de panel innovadora. Junto con los controladores electrónicos, el suministro de energía puede reducirse en un 20%.

Hechos y cifras | *Facts and figures*

- Inaugurado en: | *Opened:* 2016
- Habitaciones: | *Rooms:* 244 (incl. 39 suites)
- Bienestar: 1300 m² con saunas, baño de vapor y piscina
- Wellness: 1300 m² with saunas, steam bath and pool
- Apartamentos: | *Apartments:* 45
- Productos destacados de Danfoss: | *Danfoss highlight products:*
 - Válvulas de equilibrio | *Balancing valves:* ASV-PV
 - Intercambiador de calor: | *Heat exchanger:* MicroPlate
 - Controlador electrónico: | *Electronic controller:* ECL Comfort 310



narrow the gap between freshwater withdrawals and a sustainable supply.

According to the IEA's World Energy Outlook 2016, desalination and water reuse meet less than 1% of global water needs today, but these processes account for almost one quarter of total energy consumption in the water sector. By 2040, they are expected to account for 4% of water supply, and 60% of the water sector's energy consumption. It is therefore essential that the process is made as energy efficient as possible.

The Danfoss solutions for hotels

Last May, Danfoss presented cost-effective energy efficiency investments for the hotel sector to energy ministers from the EU and the Union for the Mediterranean at their High-level Meeting on Energy Efficiency in the Mediterranean that took place in Malta. Danfoss' tailored solutions for hotels can be used for renovations or new build projects, are easy to install and can save up to 20% on a hotel's energy bill.

Case study: The Westin Hamburg at the Elbphilharmonie

The Elbphilharmonie in Hamburg's Hafencity is more than just Germany's most famous concert hall. In addition to concert halls and 45 apartments, this new city landmark also houses the Westin Hamburg with 205 rooms, 39 suites and a 1,300 m² spa area. In addition to operational and supply safety, the focus when planning the Westin Hamburg was on energy efficiency and comfort.

The Westin Hamburg is a complex new building. The lower floors of the hotel sit behind the façade of the old Kaispeicher A warehouse, which was completely gutted. Behind the listed shell lies the wellness area of the hotel with saunas, steam baths and a 20 m-long pool. The Saffron restaurant, which seats up to 170 guests, is located above the wellness area. On the former roof of the warehouse the so-called Plaza is located, featuring a viewing terrace and the hotel reception.

The rooms are arranged in the glass structure around the concert halls up to the 20th floor. An under-floor heating system is installed in the pool area, while the hotel rooms are heated by conventional radiators with under-floor convectors in front of the windows. In addition, the entire complex had to be connected to the Hamburg district heating network.

For hydraulic balancing, the engineer used Danfoss' differential pressure regulator, which ensures even hot water distribution throughout the hotel's heating system. The distinctive feature of this technology is its valves that automatically react to any load condition between zero and 100% during operation, ensuring a pleasant ambient temperature. MicroPlate heat exchangers provide higher energy efficiency. They reduce the consumption of heating energy from the district heating network using an innovative panel structure. Together with electronic controllers, the energy supply can be reduced by 20%.

FUJITSU
el silencio

AIRSTAGE

FRONT INTAKE

MÁXIMA SUPERFICIE DE INTERCAMBIO

Fujitsu **AIRSTAGE V-III** con exclusivo diseño **Front Intake®**

Su forma hexagonal mejora la superficie de acceso del aire al intercambiador y aumenta la eficiencia energética de la máquina. Un equipo con avanzada tecnología 100% inverter en todos sus componentes.



100% INVERTER

50 EUOFRED
years being efficient

Soluciones industriales

Climatización industrial

► www.eurofred.es

canalprofesional@eurofred.com
93 224 40 03
eurofredistribucion@eurofred.com
93 493 23 01

MÁXIMO CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA PARA INSTALACIONES DE VRF

LA HERRAMIENTA DE FUJITSU, IDEAL PARA HOTELES Y GRANDES EDIFICIOS, CHEQUEA Y ANALIZA INSTALACIONES DE VRF DE HASTA 400 UNIDADES INTERIORES Y 100 EXTERIORES PUDIENDO DETECTAR LA MÁS MÍNIMA ANOMALÍA QUE SE PRODUZCA DE FORMA REMOTA. EL ALMACENAMIENTO DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO EN EL PC PERMITE EL ACCESO A ÉSTOS INCLUSO NO ESTANDO EN LA INSTALACIÓN.

Eurofred ha lanzado Service Tool, un novedoso servicio de soporte para los sistemas VRF de Fujitsu, que ofrece potentes funciones de análisis y monitorización en las tareas de instalación y mantenimiento de este tipo de instalaciones vía PC.

Service Tool es capaz de chequear y analizar hasta 400 unidades interiores y 100 exteriores pudiendo detectar la más mínima anomalía que se produzca en los sistemas de forma remota. El almacenamiento de datos de funcionamiento del sistema en el PC permite el acceso a éstos incluso no estando en la instalación. Esto hace que Service Tool sea especialmente apto para hoteles y grandes edificios ya que el software puede conectarse en cualquier punto de la red a través de un adaptador USB y los datos almacenados se pueden consultar en modo offline. Mediante la herramienta una misma empresa que se dedique al mantenimiento puede controlar distintas instalaciones de diferentes puntos geográficos.

Chequeo automático y soporte técnico, mantenimiento de forma remota

Una vez instalado el software, Service Tool de Fujitsu realiza un chequeo automático que incluye alertas en caso de anomalías. Su función de autodiagnóstico periódico verifica si los valores de los diferentes sensores de los sistemas conectados son correctos y en su caso, emite un informe. El sistema, además, permite compartir la pantalla local con especialistas ubicados en otro lugar. Esta información se puede compartir en tiempo real con el servicio técnico en modo presencial en caso de anomalías y, también a través de chat online. El sistema puede ofrecer hasta tres tipos de valores por cada sensor y ofrece múltiples gráficos en función de cada situación, que simplifican el análisis y la toma de decisiones.

Service Tool es uno de los cursos monográficos impartidos en Eurofred Academy, el centro de formación de Eurofred donde la compañía imparte cursos teóricos y prácticos de forma gratuita para profesionales del sector ya sean arquitectos, ingenieros, instaladores, constructores. En el mismo, mediante el sistema Service Tool conectado a distintas instalaciones reales, los profesionales del sector pueden conocer el funcionamiento de la herramienta y sus potentes características.

Sistema VRF de Fujitsu instalado en un hotel localizado en Barcelona | VRF system from Fujitsu installed at a Barcelona hotel



MAXIMUM CONTROL AND REMOTE MONITORING FOR VRF INSTALLATIONS

THIS TOOL FROM FUJITSU, IDEAL FOR HOTELS AND LARGE BUILDINGS, VERIFIES AND ANALYSES UP TO 400 INDOOR AND 100 OUTDOOR VRF INSTALLATIONS. IT CAN REMOTELY DETECT THE SMALLEST ANOMALY THAT MIGHT OCCUR. OPERATING DATA STORED IN THE PC PROVIDES ACCESS TO INFORMATION THAT IS NOT EVEN PART OF THE INSTALLATION.

Eurofred has launched Service Tool, an innovative support service for VRF systems from Fujitsu, that offers powerful PC-driven analytical and monitoring functions for installation and maintenance tasks for this type of facility.

Service Tool can verify and analyse up to 400 internal and 100 external units, remotely detecting the smallest anomaly that could occur in the systems. System operating data stored in the PC provides access to this information, including data that is external to the installation. This makes Service Tool particularly suited to hotels and large buildings as the software can connect to any part of the grid via a USB adaptor and the stored data can be viewed offline. The tool enables a maintenance company to control different installations in different geographical areas.

Automatic verification and technical support: remote maintenance

Once the software has been installed, the Service Tool from Fujitsu performs an automatic verification that includes alerts in the event of anomalies. Its regular self-diagnostic function checks to see if the different sensor values of the connected systems are correct and, as necessary, issues a report. The system is also able to share the local screen with specialists in another location. This information can be shared in real time with the technical service on the ground in the event of anomalies, as well as via an online chat. The system can provide up to three types of values for each sensor and offer multiple graphics depending on each situation, thereby simplifying analyses and the decision-making process.

Service Tool is one of the monographic courses taught at the Eurofred Academy, the Eurofred training centre where the company gives practical and theory courses free of charge for sector professionals, including architects, engineers, installers and constructors. Thanks to the Service Tool system connected to several actual installations, sector professionals can obtain information on the tool's operation and its powerful features.

1ª EDICIÓN

El evento que habla de oportunidades y experiencias en CONECTIVIDAD & SMART DATA



future utility 2017

LUZ
AGUA
GAS

Conoce la hoja de ruta estratégica y tecnológica para liderar la Transformación Digital del sector

Intervención Especial ▶



Manuel Sánchez-Jiménez

Dirección General de Energía. COMISIÓN EUROPEA

15 Expertos Digital oriented + 9 Casos Prácticos

Blanca Losada
Mariano Gaudó
Javier Pardo
GAS NATURAL FENOSA

Rubén Parra
Ángel Alonso
VIESGO

Alejandro Bautista
CEPSA

Tomás Carreño
SELECTRA ESPAÑA

Raquel González
IBERDROLA

Berta Alba
ENDESA
Isabel Reija
FENIE ENERGÍA

Sandra Alfonso
ENEL GROUP

Mercedes Barreiro
REDEXIS GAS

Emilio Bravo
LUCERA

Daniel Cardelús
SUEZ WATER SPAIN

¿Sabes cuál será el impacto del Smart Metering en los próximos 5 años?

¿Conoces cómo aplicar Blockchain, APIs y Machine Learning?

¿Sabes cómo personalizar tu interacción omnicanal con el cliente?

#FutureUtility

Madrid | 23 de NOVIEMBRE de 2017

MEDIA PARTNER

FuturENERGY

Llámanos ahora y reserva ya tu plaza

91 700 48 70 | info@ikn.es | www.ikn.es

DOMÓTICA PLUG&PLAY, MÁS FÁCIL E INTELIGENTE: CONECTAR Y FUNCIONAR

BASADO EN EL PROTOCOLO ABIERTO KNX, EL SISTEMA SD SOLUCIÓN DOMÓTICA DE JUNG FACILITA LA AUTOMATIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE VIVIENDAS, HABITACIONES DE HOTEL, OFICINAS O COMERCIOS, MEDIANTE UNA SOLUCIÓN A MEDIDA DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO. ADEMÁS, ES DE MUY FÁCIL DEFINICIÓN E INSTALACIÓN, YA QUE PONE AL ALCANCE DE CONSTRUCTORES, ARQUITECTOS, INTERIORISTAS E INTEGRADORES, LAS HERRAMIENTAS PRECISAS PARA TRASLADAR A LA INSTALACIÓN, CON TODA SIMPLICIDAD, LOS REQUISITOS DEL CLIENTE, YA SEA EN OBRA NUEVA, REHABILITACIONES O REFORMAS Y SIN IMPORTAR LAS DIMENSIONES, USO O TIPOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN.

Una de las características más notables de SD Solución Domótica es su simplicidad de diseño e implementación, de manera que cualquier empresa constructora o instaladora, incluso sin tener experiencia previa en estas tecnologías, puede domotizar desde una vivienda o comercio hasta un edificio completo. Además, permite ampliaciones o actualizaciones futuras, ya que se basa en el estándar de la industria KNX y no en un sistema propietario de un único fabricante. Esto significa que un equipo antiguo de SD Solución Domótica debe ser compatible con el que se presente en un futuro, lo que constituye una gran confianza y seguridad.

Con la solución SD de Jung se puede automatizar iluminación, climatización, persianas, toldos, estores motorizados, accesos, alarmas técnicas (detección de fugas de agua, gas, humo), audio/vídeo, etc. creando espacios inteligentes, que aportan un mayor confort, eficiencia energética y seguridad. Asimismo, se pueden generar y modificar escenas con horarios de activación de funciones de iluminación, riego, clima, motores, etc. También permite simulaciones de presencia, envío de mensajes *push* (mediante WhatsApp) o e-mails en caso de alarma, además de controlar todo el sistema tanto desde la propia instalación, como de forma remota mediante smartphones, tablets y ordenadores.

Elementos que intervienen en SD Solución Domótica

Hay tres elementos importantes que permiten entender mejor el funcionamiento de SD Solución Domótica: Salidas, Entradas y Dispositivos KNX. Las Salidas son los relés que se encuentran en los actuadores KNX montados en el carril DIN del cuadro eléctrico. Cada circuito dispondrá de un único relé que puede ser controlado mediante una o varias entradas de SD.

En el caso de la iluminación, Jung dispone de una gran variedad de actuadores con funciones para el control de encendidos *On/Off* (luces, enchufes, extractores, electroválvulas, puertas de garaje), para la regulación de luz de lámparas LED, fluorescentes compactas; con interfaz 1-10 V, control de equipos DALI, la creación de efectos de luz o juegos de colores dinámicos y control de tiras RGB y RGBW.

El sistema permite también el control de cerramientos motorizados, desde persianas enrollables o de basculación de lamas y toldos, así como de otros elementos de protección solar similares que disponen de accionamiento eléctrico. Por último, SD admite un amplio catálogo de equipos para el control de la climatización (calefacción y aire acondicionado), radiadores, suelo radiante, sistemas de *fan-coils* con funcionamiento de 2/4 tubos, sistemas de volumen de refrigerante variable (VRV), etc.

SMARTER AND SIMPLER, PLUG+PLAY HOME AUTOMATION

BASED ON THE KNX OPEN PROTOCOL, THE SD HOME AUTOMATION SOLUTION FROM JUNG, CUSTOMISED TO RESPOND TO THE NEEDS OF THE CLIENT, HELPS AUTOMATE ELECTRICAL INSTALLATIONS IN HOMES, HOTEL BEDROOMS, OFFICES AND SHOPS. IT IS VERY EASY TO DEFINE AND INSTALL, PROVIDING BUILDERS, ARCHITECTS, INTERIOR DESIGNERS AND INTEGRATORS WITH SIMPLE TOOLS TO INCORPORATE THE CLIENT'S REQUIREMENTS INTO THE INSTALLATION, WHETHER A NEW PROJECT, REFURBISHMENT OR RETROFIT, IRRESPECTIVE OF THE SIZE, USE OR TYPE OF BUILDING.

One of the outstanding features of the SD Home Automation Solution is the simplicity of its design and implementation, so that any construction company or installer, even with no previous experience in such technologies, can automate a home or a shop or even an entire building. It moreover permits future extensions or updates, given that it is based on the KNX industry standard rather than on a proprietary system from a single manufacturer. This means that an earlier version of SD Home Automation is compatible with any future release, thus representing a high level of reliability and security.

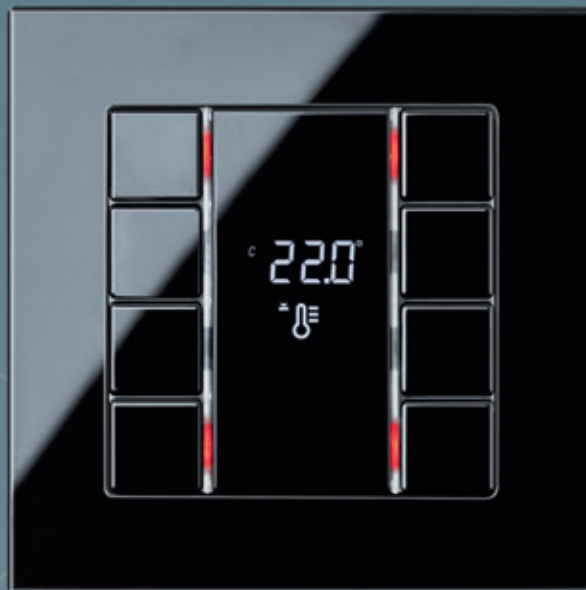
The SD solution from Jung is able to automate lighting, temperature control, blinds, awnings, motorised shades, accesses, technical alarms (leakages detection - water, gas, smoke), audio/video, etc., to create intelligent spaces that provide enhanced comfort, energy efficiency and security. Similarly, ambient settings can be created and modified in line with programmed schedules to activate functions such as lighting, watering, temperature control, motors, etc. It also allows presence simulation, sends push notifications (via WhatsApp) or emails in the event of an alarm, in addition to controlling the entire system from both the installation itself or remotely via smartphones, tablets and PCs.

Component parts of the SD Home Automation Solution

Three key elements give a better understanding of how the SD Home Automation Solution works: Outputs, Inputs and KNX Devices. The Outputs are relays found in the KNX actuators mounted on the DIN rail of the switchboard. Each circuit has a unique relay that can be controlled by means of one or several SD inputs.



El controlador KNX más eficiente.



CONTROLADOR DE ESTANCIA F 50 KNX

El controlador de estancia F 50 KNX, permite la gestión de iluminación, regulación de luz y temperatura con un solo dispositivo. Equipado con dos termostatos integrados, permite controlar la temperatura de varias habitaciones o estancias reduciendo tiempo y costes en la instalación.

Por cada Salida hay necesariamente una Entrada disponible a la cual se puede cablear un pulsador o varios en serie. Jung dispone también de teclados con varias teclas o multipulsadores, para que desde un mismo cajetín se puedan controlar 3, 4, 6 o 7 funciones. Por ejemplo, en la serie de pulsadores F50, con el multipulsador de seis teclas se pueden controlar dos encendidos de iluminación y dos persianas.

Asimismo, desde las Entradas se pueden ejecutar controles individuales, como por ejemplo encender o apagar un circuito de iluminación, además de funciones de centralización y escenas (memorización de diferentes estados para crear ambientes determinados como relajarse, ver TV, dormir, etc.).

SD Solución Domótica trabaja con Dispositivos KNX, lo que significa que desde los controladores -detector de presencia, controlador de estancia o termostato y pantalla táctil-, hasta los teclados -pulsador convencional y teclados multifunción- responden a este estándar.

¿Cómo se define y planifica SD Solución Domótica?

Jung ha creado un formulario para la definición de las funciones globales a controlar denominado Cuaderno de Diseño, en el que se contabilizan todas las funciones a gestionar por el sistema. Para esto, solo hay que rellenar las diferentes casillas donde se indica el número de encendidos de iluminación *On/Off*, encendidos regulables, motorizaciones, zonas de climatización, alarmas técnicas, etc.

Después, se eligen los acabados de los teclados, que pueden ser similares a los aplicados en el resto del material eléctrico convencional (pulsadores, interruptores, enchufes, etc.), así como el de los teclados multitecla, donde cada pulsador puede realizar una función diferente. Es importante destacar que SD Solución Domótica dispone de un amplio programa de marcos y teclas de Jung que, por su flexibilidad y variedad de diseños, materiales y colores, dan respuesta a cualquier necesidad estética, tecnológica y constructiva. Además, se ofrece un sistema de rotulación, lo cual facilita al usuario recordar la función que realiza cada una.

Seguidamente, es necesario elegir el sistema de visualización y control de la instalación, que podrá ser mediante pantallas táctiles o web server, así como las diferentes funciones que se controlarán desde un smartphone o tablet. En cualquier caso, el usuario podrá tener el control de la iluminación, las persianas o la climatización en cada estancia individualmente o mediante funciones globales y alarmas. Por último, habrá que seleccionar el número y tipología del resto del material eléctrico convencional que sea necesario (bases de enchufes, tomas TV, TLF, etc.).

Mediante el Cuaderno de Diseño, el personal de Jung realizará una valoración de la instalación SD Solución Domótica requerida por el cliente. La oferta entregada por Jung incorpora el material de la solución SD, con la programación de los equipos, manuales del instalador y del funcionamiento de la instalación para el cliente final, asesoramiento por parte del servicio técnico de asistencia, etc. Así, en obra, el instalador solo tiene que tender el cableado, montar los materiales convencionales o domóticos y conectar el cableado.

Cuando el instalador haya finalizado, realizará también una revisión del funcionamiento, entregará al cliente un certificado de garantía



In the case of lighting, Jung offers a wide range of actuators with functions to control the On/Off switches (lights, plugs, extractors, electrovalves, garage doors); to regulate the light of LED lamps; compact fluorescents with 1-10 V interface; DALI control units; the creation of lighting effects or sets of dynamic colours; and the control of RGB and RGBW strips.

The system is also able to control motorised enclosures, including roller blinds, tilting slats and awnings, as well as other similar solar protection

elements that are equipped with an electric action. Lastly, SD offers an extensive catalogue of equipment to control the HVAC functions (heating and air conditioning), radiators, radiant floor, fan-coil systems with 2-4 tube operation, variable refrigerant volume (VRV) systems, etc.

For every Output, there has to be an available Input to which one or several push-buttons in series can be wired. Jung also offers keypads with several keys or push-buttons, so that 3, 4, 6 or 7 functions can be controlled from the same box. One such example is the F50 push-button series, with a multi-function six key push-button that can control two light switches and two blinds.

Similarly, the Inputs can execute individual controls, such as switching a lighting circuit on or off, in addition to centralised functions and ambient settings (memorising different situations to create specific moods including relaxing, watching TV and going to sleep).

SD Home Automation Solution works with KNX Devices which means that the controllers (presence detector, room controller or thermostat and touch screen) and the push-buttons (both conventional and multifunction push-buttons) all respond to that standard.

Defining and planning the SD Home Automation Solution

Jung has created a form to define the overall functions to be controlled called the Design Pad, which summarises every function to be managed by the system. All the user has to do is fill in the different boxes that state the number of times the lights are turned on and off, dimmable switches, motorised functions, temperature controlled zones, technical alarms and so on.

Next, the finishes of the keypads are selected, that can resemble those applied to the rest of the conventional electrical material (push-buttons, switches, plugs, etc.), as well as the finish of the multi-function keypads where each push-button can execute a different function. In particular, the SD Home Automation Solution offers an extensive range of Jung surrounds and keys that, thanks to their flexible variety of designs, materials and colours, respond to any aesthetic, technological and constructive requirement. It also offers a labelling system so that the user can record the function undertaken by each.

Next, the visualisation and installation control system has to be selected. This can take place by means of touch screens or via the web server, along with the different functions that can



be controlled from a smartphone or tablet. In any event, the user can control the lighting, blinds or HVAC in every room individually or via centralised functions and alarms. Lastly, the type and amount of the remaining conventional electrical material has to be selected (plug bases, TV inputs, TLF, etc.) as necessary.

Using the Design Pad, Jung personnel evaluate the SD Home Automation Solution installation required by the client. The package supplied by Jung includes the SD solution material, along with the equipment programming, installation and operation manuals for the end client, as well as advisory services provided by the technical help team, etc. As such, once on site, the installer only has to lay the cables, assemble the conventional materials and automation systems and connect them up.

Jung de la instalación y una copia de seguridad de la programación. Asimismo, proporcionará el manual de funcionamiento de la instalación, en el que se incluye un esquema con los dispositivos instalados, así como de las funcionalidades e instrucciones de uso de los diferentes equipos: teclados, pulsadores, pantalla táctil, servidor web, termostatos, etc.

Once the installer has finished, they will check its operation and give the client the Jung certificate of guarantee for the installation and a back-up copy of the programming. They will also supply an operation manual which includes a diagram of the installed devices, as well as the functions and instructions on how to use the different devices including keypads, push-buttons, touch screen, web server and thermostats.



Toni Cuello
 Director Comercial de Jung Electro Ibérica
 Commercial Director, Jung Electro Ibérica

Guest
 The future of hospitality

Organized by **EASYFAIRS** Visit the future
 Powered by **CEHAT** CONFERENCE MANAGEMENT

28 y 29 de noviembre de 2017
 Palacio Municipal de Congresos de Madrid

**“ Let’s talk hospitality,
 let’s talk business ”**

+14.000 visitantes
+150 empresas participantes

www.guestmadrid.es
 Pide información de las ofertas de lanzamiento:
 manuel.garcia@easyfairs.com | +34 91 559 10 37

Medio oficial: **hosteltur**
 Innovation Media Partner: **SMART TRAVEL**
 Technological Media Partner: **TecnoHotel**
 International Media Partner: **Skift**

TELEGESTIÓN ENERGÉTICA PARA HOTELES

¿ADECUAR LA CLIMATIZACIÓN DE UNA HABITACIÓN DE HOTEL DESDE UN SMARTPHONE? ¿O DESDE LA RECEPCIÓN SIN SUBIR A LA HABITACIÓN? ESTO ES POSIBLE GRACIAS A OTEA, LA PLATAFORMA DE SOFTWARE CREADA POR ECOMT, QUE OFRECE UN NUEVO CONCEPTO EN GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HOTELERAS, FLEXIBLE, ADAPTABLE Y MUY COMPETITIVO. OTEA CONTROLA EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN E ILUMINACIÓN EN CUALQUIER PARTE DEL MUNDO, CON UN SOLO CLIC, Y PUEDE GESTIONAR CUALQUIER MÁQUINA O HARDWARE, PUES ES UN SISTEMA ABIERTO, COMPATIBLE CON TODAS LAS MARCAS. OTEA ES UNA SOLUCIÓN EXPERIMENTADA, CON MÁS DE 3.000 INSTALACIONES EN MÁS DE 60 PAÍSES; SIRVAN COMO EJEMPLO LOS HOTELES NH COLLECTION (BRUSELAS) Y HOTEL BLUE (A CORUÑA).

¿Hay algo más controvertido en la experiencia del cliente de un hotel que la temperatura? OTEA no solo gestiona esto sino que, según las instrucciones determinadas por las reglas establecidas por el hotel, personaliza las condiciones con total seguridad.

Como OTEA ofrece datos objetivos sobre la temperatura en las habitaciones, con registro de datos de temperatura por habitación, fecha y hora, es un instrumento de gran valor en la gestión y prevención de quejas de clientes. Así lo demuestra el caso real ocurrido en el hotel Blue de Coruña, en el que OTEA ayudó a dar argumentos ante las quejas de un huésped que decía que hacía frío. Gracias a los datos obtenidos por OTEA se pudo demostrar que la habitación había estado a una temperatura de 24°C. El histórico (tanto de temperatura real, como de temperatura solicitada e intensidad de ventilación) fue muy útil, ya que zanjó la reclamación del cliente a través de un operador turístico, ya que los datos enviados dejaron claro que el hotel había procedido correctamente.

OTEA sirve también para vigilar, alertar e incluso actuar ante cualquier incidencia o alta probabilidad de ella en cámaras frigoríficas, instalaciones con consumo energético, o de agua o cualquier otro sistema donde se puede instalar sensórica.

Otro caso real muy interesante tiene relación con el sistema de alertas: si salta una alarma ante una temperatura de acumulación de ACS inferior a 50 °C a las 10 h de un día de mucha ocupación, es normal, pero si esa alarma se recibe a medianoche es señal de que algo está fallando (suministro de gas, caldera, bombas, etc.) y el hotel dispone del margen suficiente para avisar a mantenimiento y que se repare la incidencia antes de que se produzcan quejas de clientes. OTEA avisa de los fallos antes de que ocurran, en cualquier parte de la instalación, y puede llegar a emitir partes de intervención, a quien se haya designado, por SMS, WhatsApp o email. Esta vigilancia permanente puede garantizarse optando por el servicio 24 h x 7 días del Control Center, donde operadores de ECOMT supervisan todos los sistemas.

De igual modo, OTEA permite la gestión de la iluminación exterior, de modo que toda la rotulación e iluminación puede ser dirigida desde una app: calendarios, intensidades, ajustes de potencia contratada, optimización de horarios de uso, optimización y ahorro. De este modo se puede operar sobre todos ellos simultáneamente (ej: Hora del Planeta), o hacer modificaciones puntuales para fechas concretas (ej: Noche Blanca), sin tener que actuar sobre distintos cuadros eléctricos.

A medio plazo, otra ventaja de OTEA para la gestión hotelera es el análisis de curvas de carga, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la toma de decisiones como: ajustar la potencia contratada, optimizar horarios de funcionamiento de determinadas maquinarias, etc. Gracias a ello,

REMOTE ENERGY MANAGEMENT FOR HOTELS

ADJUSTING THE TEMPERATURE CONTROL OF A HOTEL BEDROOM FROM A SMARTPHONE? OR FROM THE RECEPTION DESK WITHOUT HAVING TO GO UP TO THE ROOM? THIS IS NOW A REALITY THANKS TO OTEA, THE SOFTWARE PLATFORM CREATED BY ECOMT, WHICH OFFERS A NEW FLEXIBLE, ADAPTABLE AND VERY COMPETITIVE CONCEPT IN HOTEL INFRASTRUCTURES MANAGEMENT. WITH A SINGLE CLICK, OTEA CONTROLS HVAC AND LIGHTING UNITS ANYWHERE IN THE WORLD, MANAGING ANY DEVICE OR HARDWARE. AS AN OPEN SYSTEM AND COMPATIBLE WITH EVERY BRAND, OTEA IS A TRIED AND TESTED SOLUTION WITH OVER 3,000 INSTALLATIONS IN MORE THAN 60 COUNTRIES. EXAMPLES INCLUDE THE NH COLLECTION HOTELS IN BRUSSELS AND HOTEL BLUE IN LA CORUÑA.

Is there anything more contentious in a guest's hotel experience than temperature? Not only does OTEA manage this but, depending on instructions established by the hotel's internal criteria, it can reliably customise room conditions.

As OTEA provides objective information on the temperature in the bedrooms, recording temperature data by room, date and time, it represents a very valuable tool to manage and prevent any client complaints. This was demonstrated in a real case scenario at the Hotel Blue Coruña, where OTEA helped to provide arguments against the complaints of a guest who claimed the room was cold. The data obtained by OTEA could prove that the room had been at a temperature of 24°C. The log (of both the actual temperature and that requested along with fan intensity) was very useful, settling the client's claim made via a tour operator, given that the information sent clearly showed that the hotel had proceeded correctly.

OTEA is also able to monitor, notify or even take actions in the event of any incident - or a high probability of one - in cold storage rooms, energy or water consumption installations or any other system in which a sensor can be installed.

Another very interesting case study involves the alarms system. If an alarm goes off when the DHW accumulation temperature is below 50°C at 10 am on a day when the hotel is very busy, this is a normal situation. However, if the alarm is received at midnight, it is a sign that something is wrong (gas supply, boiler, pumps, etc.). This gives the hotel sufficient margin to notify maintenance to repair the incident before any client complaints are made. OTEA notifies of failures in any part of the installation before they take place. It can also





se puede escoger la mejor tarifa y a pesar de un incremento del coste de la electricidad, seguir obteniendo ahorros en la facturación de dicho suministro.

OTEA es también una herramienta para generar informes personalizados, que puede realizar simulación de facturas para cotejar con facturas oficiales, indicadores de sostenibilidad, que ayuda a fijar objetivos de eficiencia energética, y ofrece datos útiles para implantar la ISO 50001, calcular la huella de CO₂ y medir las mejoras implantadas.

send work orders to the personnel responsible via SMS, WhatsApp or email. Such permanent monitoring is guaranteed by the 24/7 service provided by the Control Centre, from where ECOMT operators supervise every system.

Similarly, OTEA can control the outdoor lighting so that all the signage and lighting is managed from an app: schedules, intensities, adjustments to the contracted output, maximised usage times, optimisation and saving. As a result, OTEA can act simultaneously on every function (e.g. Earth Hour), or make occasional changes to specific dates (e.g. 'Noche Blanca' [White Night]) without having to modify different switchboards.

In the medium-term, another advantage of OTEA for hotel management is its load curve analysis, which forms an essential decision-making tool: adjusting the contracted output, optimising the operating hours of specific devices, etc. Thanks to this, the best tariff can be selected and, despite increasing electricity costs, savings can continue to be made on this utility bill.

The OTEA tool can also generate customised reports to simulate bills to compare with official, sustainability indicators; help set energy efficiency targets; provide useful information to implement ISO 50001; calculate the carbon footprint; and measure the improvements introduced.

¿Sabes lo que podrías ganar implantando un sistema de telegestión energética como OTEA?

- Darle el poder a tus clientes a través de una APP
- Controlar el gasto por habitación
- Añadir a las facturas la huella ambiental
- Detectar, avisar, actuar
- OTEA es una solución de telegestión basada en Inteligencia Artificial compatible con todo tipo de instalaciones
- Integrable con otras herramientas, versátil y experimentada
- OTEA en continua evolución



Gestionar sin gestores

ESPAÑA Oficina Central: A Coruña Pol. de Pocomaco, 4ª Avd. - Parc. I-26B, 15190, A Coruña · Barcelona Edificio El Rengle, Bloque D, Planta 2ª. Oficina 2.05. Passatge Adolf Comeron Nº18, 08302, Mataró · Madrid C. Empresarial Tartessos, C/Pollensa 2, 28230, Las Rozas · USA New York: 30 Broad Street, Suite 1421, 10004 · MÉXICO Guadalajara: Circunvalación Agustín Yáñez 2895, piso 3, Col. Arcos Vallarta, 44130 · CHINA Shanghai: 503 Room, 207-209 Wulumuqi N.Rd., 200040 Contacto: +34 981 905 555 · info@ecomt.net · www.ecomt.net



FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA
EFFICIENCY, PROJECTS AND ENERGY NEWS

FuturENVIRO

PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL
PROJECTS, TECHNOLOGIES AND ENVIRONMENTAL NEWS

www.futureenergyweb.es
www.futureenergyweb.com
www.futureenergy.com.mx

www.futureenviro.es
www.futureenviro.com
www.futureenviro.com.mx

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online

Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Free e-edition to download and print

Enlace directo a la web del anunciante
Direct links to advertisers website

Amplia distribución internacional
Wide international distribution

Distribución en los principales eventos del sector
Extra distribution at the main sector events

Toda la actualidad del sector en nuestra web
All the latest news from the industry on our web

Versión digital compatible con tablets y smartphones
Digital version compatible with tablets and smartphones

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:





TAMOIN

Llegan nuevos tiempos, nuevos retos, nuevos horizontes.

Es el momento de aportar soluciones integradas desde una misma empresa, con la calidad y el excelente equipo humano que siempre nos han diferenciado.

Concentramos nuestras energías en un Tamoin más fuerte, sin fronteras, siempre presentes donde nos necesites, cuando nos necesites.

Soluciones sin fronteras

- Power Generation
- Oil&Gas
- Renovables Eólico / Termosolar
- Aeronáutico

- EPC
- O&M
- Paradas Programadas y Recargas
- Ingeniería Aplicada
- Suministro / Repuestos



TAMOIN

Domicilio Social: Ribera de Axpe (Altzaga), 47 • 48950 Erandio (Vizcaya)
T. +34 94 435 65 50 • F. +34 94 424 78 49 • grupotamoin@grupotamoin.com

Teide, 4 - 1º • 28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) T. +34 91 799 08 90 • F. +34 91 715 63 66

