

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

EUROFRED
being efficient

Soluciones industriales

Climatización industrial

► www.eurofred.es

canalprofesional@eurofred.com
93 224 40 03
eurofredistribucion@eurofred.com
93 493 23 01



5 EDITORIAL

6 EN PORTADA | COVER STORY

Vestas consolida su liderazgo en Latinoamérica, reforzando su presencia en Argentina y México
 Vestas consolidates its leadership in Latin America, strengthening its presence in Argentina and Mexico

9 NOTICIAS | NEWS

13 MUJERES Y ENERGÍA | WOMEN & ENERGY

Las profesionales del sector energético estamos perfectamente cualificadas para participar y coprotagonizar la transición energética | **Professional women in the energy sector are perfectly qualified to take part and co-lead the energy transition.** Elena Alonso. ANESE
 Transición energética, oportunidad para la industria
The energy transition, an opportunity for industry
 Teresa Rasero. AEGE
 La transición energética, un reto para todos los profesionales del sector energético | **The energy transition, a challenge for every professional in the energy sector.** Isabel Reija. Fenie Energía
 Eólica, un sector clave para la descarbonización del sector eléctrico
Wind energy, a key sector for decarbonising the power sector. Rocío Sicre. AEE.

21 EÓLICA | WIND POWER

Un nuevo aerogenerador para emplazamientos con vientos fuertes | **A new wind turbine for strong wind sites**
 Instalación de eólica marina. Analizando la evidencia detrás de la reducción de instalación | **Offshore wind installation. Analysing the evidence behind improvements in installation time**
 Contratación y construcción de plantas renovables en entornos de subastas | **Renewable plant contracts and construction in auction environments**
 Del Big Data al Smart Data | **From Big Data to Smart Data**
 El enfoque sin grúa para reducir el coste de los principales correctivos en aerogeneradores cada vez más grandes
The craneless approach to reducing the cost of major correctives on increasingly bigger turbines
 CompactSCADA® Virtual Operator reduce de forma espectacular la indisponibilidad de los aerogeneradores
CompactSCADA® Virtual Operator: spectacular reduction in wind turbine downtime

Ensayos de vibración para evitar fallos mecánicos en aerogeneradores provocados por vibraciones | **Testing to avoid mechanical failures in wind turbines caused by vibrations**
 Trabajo duro en cualquier condición | **Hard working, under any conditions**

59 TERMOSOLAR | CSP

La termosolar permitiría ahorrar al sistema 430 M€ en 2025
CSP will be able to save the system €430m by 2025
 Escenario 2030: 85% de generación renovable, a un coste inferior a 5 c€/kWh | **2030 scenario: 85% of renewable generation, without coal or nuclear, at under 0.05€/kWh**

65 CLIMATIZACIÓN EFICIENTE | EFFICIENT HVAC

El aire acondicionado emerge como uno de los motores clave del crecimiento global de la demanda de electricidad
Air conditioning use emerges as one of the key drivers of global electricity-demand growth
 Tratamiento correctivo y preventivo del agua en circuitos de climatización | **Corrective and preventive treatment of water in HVAC circuits**

73 EFICIENCIA ENERGÉTICA. HOTELES | ENERGY EFFICIENCY. HOTELS

Economía circular, ¿un reto para el sector hotelero?
Circular economy, a challenge for the hotel sector?
 Hotel Beyond by Geisel, Munich. Máxima eficiencia energética en un ambiente acogedor | **Hotel BEYOND by Geisel, Munich. Maximum energy efficiency in a cosy atmosphere**
 El nuevo Hostel Generator de Madrid apuesta por una innovadora y ecológica tecnología para ACS | **The new Hostel Generator in Madrid supports an innovative and ecological DHW technology**

83 REDES URBANAS DE CALOR Y FRÍO | DHC NETWORKS

El proyecto europeo INTENSSS-PA propone el impulso de las redes urbanas de calor en Castilla y León | **The INTENSSS-PA European project promoting DHC networks in Castilla y León**
 Red urbana de calor de FEDA, una iniciativa pionera en Andorra para proporcionar calefacción y ACS | **The FEDA district heating network, a pioneering initiative in Andorra to provide heating and DHW**

PRÓXIMO NÚMERO | NEXT ISSUE

NÚMERO 52 JULIO 2018 | ISSUE 52 JULY 2018

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector
 ILUMINACIÓN EFICIENTE | **EFFICIENT LIGHTING**
 ENERGÍAS RENOVABLES. Fotovoltaica | **RENEWABLE ENERGIES. PV**
 ENERGÍAS RENOVABLES. Biomasa | **RENEWABLE ENERGIES. Biomass**
 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | **O&M**
 Centrales eléctricas (renovables y convencionales) | **Power plants (renewable & conventional)**
 Drones y sus aplicaciones | **Drones and their applications**
 ENERGÍA 4.0. Digitalización en el sector energético | **ENERGY 4.0. Digitalisation in the energy sector**
 EDICIÓN ESPECIAL GASTECH & GPEX 2018 | **SPECIAL ISSUE: GASTECH & GPEX 2018**

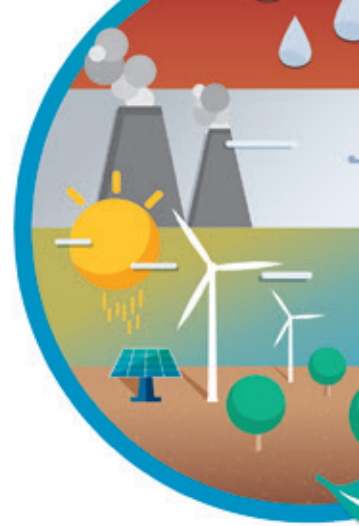
DISTRIBUCIÓN ESPECIAL EN: | **SPECIAL DISTRIBUTION AT:**
 InterSolar SouthAmerica (Brazil, 28-30/08)
 The Green Expo (Mexico, 4-6/09)
 Expo-Renovables Bogotá (Colombia, 12-13/09)
 GPEX 2018 (Spain, 17-19/09)
 Gastech (Spain, 17-20/09)
 Solar Power International (USA, 24-27/09)
 EU PVSEC (Belgium, 24-28/09)
 ANDREC (Colombia, 1-4/10)
 VI Congreso ESES (Spain, 2-3/10)
 Smart City Expo World Congress (Spain, 13-15/11)

SEPTIEMBRE
4 - 6, 2018
WTC | CDMX



XXVI Congreso
Internacional
Ambiental

ECONOMÍA CIRCULAR: SOLUCIONES ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



THE GREEN EXPO® 26 años de ser el evento más importante en México y América Latina, presentando soluciones, marcas, productos y tecnologías sustentables para todos los sectores.

Aproveche las grandes oportunidades de negocios que se llevarán a cabo durante 3 días exhibiendo lo más novedoso en tecnología y soluciones para medio ambiente, agua, energías renovables y limpias, así como, ciudades verdes.

El XXVI Congreso de CONIECO contará con el más innovador Programa Internacional de Conferencias, liderado por expertos en la materia que compartirán sus conocimientos y experiencias.



Septiembre 4 al 6, 2018
Salón Tolteca 2
8:30 a 18:00 hrs.

- Green cities
- Impacto ambiental
- Residuos



Septiembre 4 al 6, 2018
Salón Mixteca 1
8:30 a 18:00 hrs.

- Estado actual reforma energética
- Eficiencia energética en edificios
- La relación de la eficiencia energética el agua y el medio ambiente



Septiembre 3 y 4, 2018
Salón Mixteca 2
8:30 a 18:00 hrs.

- avances en regulación – sector eléctrico
- Perspectiva del sector eléctrico en el marco del TLCAN



Septiembre 4 y 5, 2018
Salón Tolteca 2
9:00 a 18:00 hrs.

- Día Cero: ¿Qué podemos aprender de la crisis del agua en Ciudad del Cabo?
- Tratamiento del agua en una economía circular
- Cerrando el ciclo. Caso de éxito de las PPPs en la reutilización de aguas residuales. San Luis Potosí

¡LO ESPERAMOS EN LA SEMANA DEL MEDIO AMBIENTE!

Descargue la APP
para iOS



Descargue la APP
para Android



REGÍSTRESE EN LÍNEA SIN COSTO
para visitar el piso de exposición

Con el apoyo de:

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONUEE
Comisión Nacional de Usuarios de Energía



Organizado por:

Certificado por:

www.thegreenexpo.com.mx

@thegreenexpomx

The GREEN Expo

The Green Expo

Editorial

Editorial LAS RENOVABLES ESTÁN DE ENHORABUENA

Nuestra anterior edición, la de nuestro quinto aniversario, abría con un especial destinado a dar voz a mujeres que desarrollan su profesión en el sector energético. Las agendas de algunas de ellas nos impidieron entonces publicar este especial completo, por lo que cerramos esta sección ahora con otras cuatro tribunas que publicamos aquí. Desde entonces, se ha producido un hecho muy importante en la política energética de nuestro país; que también tiene que ver con una mujer, el nombramiento de Teresa Ribera como Ministra para la Transición Ecológica. La nueva cartera, que reúne Cambio Climático, Medio Ambiente y Energía, refleja a la perfección el perfil de la nueva ministra, una de las mayores expertas en negociaciones internacionales contra el calentamiento global. Su paso por distintos cargos como Secretaria de Estado de Medio Ambiente y como Directora de la Oficina Española de Cambio Climático, dan fe de su dilatada experiencia, que será crucial para sacar adelante la Ley de Transición Energética.

Ribera ya ha dejado claros sus objetivos más inmediatos: llevar al Congreso la ley de cambio climático y elaborar el plan energético para la próxima década que se debe presentar a Bruselas. Dos textos clave para el futuro energético y medioambiental de España, que Ribera, espera tener completados a finales de año. Mientras, la UE ha perfilado el nuevo marco regulatorio, con un objetivo vinculante del 32% de renovables para 2030, revisable al alza para 2023, y un claro espaldarazo al autoconsumo, reconociendo el derecho de los ciudadanos a generar y consumir energía limpia sin cargos hasta 2026.

Esta nueva postura del ejecutivo español, junto con el impulso de Europa y la actividad de construcción que ha de llevarse a cabo en nuestro país a cuenta de las subastas celebradas por el anterior gobierno, 8.000 MW (fundamentalmente de eólica y fotovoltaica) que habrán de ponerse en marcha antes de que finalice el próximo año, dibujan un buen escenario para las renovables en España, tanto a corto, como a medio plazo; si bien hay que tener en cuenta las dudas que la industria ha manifestado sobre la viabilidad de cumplir estos plazos.

Así, hoy no es descabellado concluir que las renovables están de enhorabuena en España. Hacer de ello un éxito a largo plazo, dependerá de Teresa al frente de su cartera, para lo cual desde FuturENERGY le deseamos la mayor de las fortunas.

GOOD NEWS FOR RENEWABLES

Our last issue, celebrating our fifth birthday, opened with a special section giving voice to women who work professionally in the energy sector. Some of their agendas prevented us from publishing that special section in full, so this month we are bringing it to a close with four additional opinion articles from female contributors. Since then, one very important event has taken place as regards Spain's energy policy, an event that also relates to a woman: the appointment of Teresa Ribera as Minister for the Ecological Transition of Spain. Her new portfolio, which brings together Climate Change, Environment and Energy, perfectly reflects the profile of the new minister, one of the leading experts in international negotiations on global warming. Her career, holding positions such as Secretary of State for the Environment and Director of the Spanish Climate Change Office, is a testament to her extensive experience, which will be crucial in order to take the Energy Transition Law forward.

Ribera is clear as regards her most immediate objectives: delivering the Law on Climate Change to Congress and drawing up the Energy Plan for the next decade that has to be presented to Brussels. Two key texts for the energy and environmental future of Spain that Ribera expects to complete by the end of the year. Meanwhile, the EU has outlined the new regulatory framework, with a binding target of 32% from renewables by 2030, to be revised upwards in 2023, and a clear endorsement for self-consumption, recognising the right of residents to generate and consume clean energy with no penalties to 2026.

The new stance of the Spanish executive, alongside stimulus from Europe and the construction activity that will take place in Spain as a result of the auctions held by the previous Government, 8,000 MW (essentially wind power and PV) that must be commissioned before the end of next year, creates a positive scenario for renewables in Spain, in both the short- and medium-term; although the doubts expressed by industry regarding the feasibility of meeting these time frames should be taken into account.

It is by no means unreasonable to conclude that all the above is good news for Spanish renewables. Long-term success thus depends on Teresa and her portfolio, for which FuturENERGY wishes her all the very best of luck.



Esperanza Rico
DIRECTORA

FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA

Número 51 - Junio | Issue 51 - June 2018

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

Departamento Comercial y Relaciones Internacionales
Sales Department & International Relations
José María Vázquez | jvazquez@futureenergyweb.com

DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH
Graciela Ortiz Mariscal
gortiz@futureenergy.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
Joaquín Chacón
Presidente de AEPIBAL
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
Presidente 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.

VESTAS CONSOLIDA SU LIDERAZGO EN LATINOAMÉRICA, REFORZANDO SU PRESENCIA EN ARGENTINA Y MÉXICO

EN LO QUE VA DE AÑO, VESTAS HA SEGUIDO AUMENTANDO SU CUOTA DE MERCADO EN LATINOAMÉRICA CON NUEVOS CONTRATOS EN MÉXICO Y ARGENTINA DONDE, ADEMÁS, LA COMPAÑÍA ANUNCIÓ EL PASADO MES DE MARZO LA INSTALACIÓN DE SU NUEVA FÁBRICA DE ENSAMBLAJE, EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. POCO DESPUÉS, EL PRESIDENTE DE ARGENTINA, MAURICIO MACRI, INAUGURABA EL PARQUE EÓLICO CORTI, QUE CUENTA CON EL PRIMER AEROGENERADOR VESTAS V126-3,45 MW INSTALADO Y EN OPERACIÓN EN EL PAÍS. MIENTRAS TANTO, LA COMPAÑÍA MANTIENE SU APUESTA POR ESPAÑA, DONDE CUENTA CON UNA POTENCIA INSTALADA DE 4,1 GW Y UNA IMPORTANTE BASE DE FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO.

México, primer pedido fruto de un acuerdo corporativo de compra de energía

En mayo, EnerAB, una sociedad conjunta entre AES Corporation y Grupo BAL, realizó un pedido a Vestas de 306 MW para el parque eólico Mesa La Paz (Tamaulipas), derivado de un acuerdo corporativo de compra de energía (PPA). En los últimos años, Vestas ha incrementado su huella de fabricación local y su oferta comercial en México, para proporcionar soluciones a lo largo de toda la cadena de valor, lo que ha dado como resultado pedidos para diferentes tipos de proyectos, incluyendo los más actuales, como los derivados de subastas o, como en este caso, de un PPA corporativo.

El pedido incluye el suministro e instalación de 85 aerogeneradores V136-3,45 MW, optimizados para una potencia de 3,6 MW, así como un acuerdo de servicio AOM 5000 para la operación y mantenimiento del parque eólico durante los próximos 15 años. Los aerogeneradores se entregarán y pondrán en marcha durante 2019.

México está transitando hacia sistemas de licitaciones y subastas a gran escala, pero los PPAs continúan dando lugar a grandes proyectos fuera de este mecanismo tan competitivo. De hecho, Bloomberg New Energy Finance estima que los PPAs corporativos en México sumaron un total de 5,4 GW en 2017 y se espera que la cifra crezca en 2018.

Con este contrato, los pedidos de Vestas en México han llegado a más de 2,1 GW. Además, Vestas ha anunciado planes para establecer, junto a TPI, instalaciones de producción en México donde se fabricarán palas de la plataforma de 4 MW para toda Latinoamérica.

Vestas en Argentina

Vestas fue pionera en el mercado eólico argentino con la instalación en 1994 del primer aerogenerador comercial del país en Neuquén. Desde entonces, Vestas ha seguido de cerca la evolución de este mercado, clave en Latinoamérica, tras

VESTAS CONSOLIDATES ITS LEADERSHIP IN LATIN AMERICA, STRENGTHENING ITS PRESENCE IN ARGENTINA AND MEXICO

TO DATE THIS YEAR, VESTAS HAS INCREASED ITS MARKET SHARE IN LATIN AMERICA WITH NEW CONTRACTS IN MEXICO AND ARGENTINA WHERE, LAST MARCH, THE COMPANY ANNOUNCED THE INSTALLATION OF ITS NEW ASSEMBLY FACILITY IN THE PROVINCE OF BUENOS AIRES. SHORTLY AFTER, THE PRESIDENT OF ARGENTINA, MAURICIO MACRI, INAUGURATED THE CORTI WIND FARM WHICH IS EQUIPPED WITH THE FIRST VESTAS V126-3.45 MW WIND TURBINE TO BE INSTALLED AND OPERATIONAL IN THE COUNTRY. MEANWHILE, THE COMPANY MAINTAINS ITS COMMITMENT TO SPAIN, WHERE IT HAS AN INSTALLED CAPACITY OF 4.1 GW, AS WELL AS A SOLID MANUFACTURING AND MAINTENANCE BASE.

Mexico, first order from a corporate Power Purchase Agreement

In May, EnerAB, a joint venture between AES Corporation and the BAL Group, placed a 306 MW order with Vestas for the Mesa La Paz wind farm (Tamaulipas), as a result of a corporate power purchase agreement (PPA). In recent years, Vestas has increased its local manufacturing footprint and its commercial

offering in Mexico to provide solutions throughout the entire value chain. This has led to orders for different types of projects, including the most recent contracts derived from auctions or, as in this case, a corporate PPA.

The order includes the supply and installation of 85 V136-3.45 MW wind turbines, optimised for a 3.6 MW output, as well as an Active Output Management (AOM) 5000 service agreement for the operation and maintenance of the wind farm over the next 15 years. The wind turbines will be delivered and commissioned during 2019.

Mexico is transitioning towards tenders and utility-scale auctions systems however PPAs continue to give rise to large-scale projects outside this competitive mechanism. In fact, Bloomberg New Energy Finance estimates that corporate PPAs in Mexico totalled 5.4 GW in 2017 and this figure is expected to grow in 2018.

With this contract, Vestas' orders in Mexico have amounted to over 2.1 GW. In addition, Vestas has announced plans to set up, together with TPI, production facilities in Mexico that will manufacture blades for the 4 MW platform to Latin America.

Vestas in Argentina

Vestas pioneered the Argentine wind market with the installation of the country's first commercial wind turbine in Neuquén in 1994. Since then, the company has closely monitored the evolution of this key market in Latin America, following the



Vestas Eólica

Serrano Galvache, 56. Edificio Madroño
28033 Madrid. España
+34 91 362 82 00
vestas-mediterranean@vestas.com
www.vestas.com





el lanzamiento por parte del gobierno del programa RenovAr, con el que pretende alcanzar un objetivo del 20% de renovables en 2020.

En base a su exitosa trayectoria en Argentina, y en toda Latinoamérica, Vestas refuerza su posición como el principal fabricante de aerogeneradores en este país mediante la construcción de un centro de ensamblaje de góndolas y bujes en la provincia de Buenos Aires, en Campana. La nueva instalación, que generará alrededor de 500 puestos de trabajo, tanto directos como indirectos, permitirá a la compañía cubrir el enorme potencial de crecimiento eólico del país, que se espera llegue a los 10 GW de nuevas instalaciones para 2025.

Con una cartera de pedidos récord de 600 MW el pasado año, y el anuncio de la instalación de su nueva fábrica en Argentina, Vestas está desempeñando un papel clave respaldando los objetivos del país para alcanzar un *mix* energético más sostenible. Como muestra de su liderazgo en el mercado eólico argentino, Vestas cerró en mayo un contrato de 106 MW para la construcción de dos parques eólicos cerca de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires.

El pedido, realizado por Pampa Energía, incluye el suministro e instalación de 28 aerogeneradores modelo V136-3,45 MW, que podrán alcanzar los 3,8 MW de potencia. Se trata de los parques Pampa y Bahía, cada uno con una potencia total de 53 MW. El pedido también incluye un contrato de mantenimiento a 20 años AOM 5000.

Además, la semana pasada la compañía inauguró sus nuevas oficinas en Buenos Aires celebrando que ha alcanzado 1 GW instalado y/o en construcción en el país.

Otro de los hitos de la compañía en el país, en lo que va de año, es la inauguración del parque eólico Corti, que tuvo lugar el pasado 23 de mayo, con la participación del presidente argentino, Mauricio Macri. Corti, situado en Bahía Blanca, cuenta con el primer aerogenerador Vestas V126-3,45 MW instalado y en operación en el país.

Con sus 100 MW de potencia, el parque eólico podrá producir una energía equivalente a la de todo el consumo domiciliario de la ciudad y del Polo Petroquímico, uno de los más grandes del país.

government's launch of its RenovAr programme that aims to achieve 20% of renewables by 2020.

Based on its successful trajectory in Argentina, and throughout Latin America, Vestas has strengthened its position as the leading wind turbine manufacturer in this country with the construction of a nacelle and hub assembly facility in Campana, in the province of Buenos Aires. The new facility, which will generate around 500 direct and indirect jobs, will allow the company to cover the country's huge wind power growth potential, which is estimated to reach 10 GW in new installations by 2025.

With a record order intake of 600 MW last year and the announcement of the installation of its new factory in Argentina, Vestas is playing a key role in supporting the country's objectives to achieve a more sustainable energy mix. One example of its leadership in Argentina's wind market is the closure of a 106 MW contract in May for the construction of two wind farms close to Bahía Blanca in Buenos Aires province.

This order from Pampa Energía includes the supply and installation of 28 V136-3.45 MW wind turbines, optimised for a 3.8 MW output, for the Pampa and Bahía wind farms, each with a total capacity of 53 MW. The order also includes a 20-year AOM 5000 service agreement.

In addition, the company inaugurated last week its new offices in Buenos Aires, celebrating the achievement of 1 GW installed and/or under construction in the country.

The inauguration of the Corti wind farm last 23 May, attended by Argentina's President Mauricio Macri, also represents a key milestone for Vestas this year. Located in Bahía Blanca, Corti has the first Vestas V126-3.45 MW wind turbine installed and in operation in the country.

With its 100 MW installed capacity, this wind farm could produce energy equivalent to that of the entire domestic consumption of the city and of the Petrochemical Hub, which is one of the largest in the country.

ALL QUALITY MATTERS AWARD

3

CONSECUTIVE
YEARS



2017

SBP Series
AC-coupled Retrofit



2016

MT Series , DNS Series
On-grid Inverters



2015

ES Series
Hybrid Inverter

ESPAÑA, DE NUEVO PARAÍSO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES PARA LOS INVERSORES

Tras cuatro años de parón en renovables, España vuelve a situarse a la cabeza de los países más ambiciosos en transición energética. Recién elegido presidente, Pedro Sánchez está dando un giro al compromiso de consumo energético renovable. El cambio de postura de España coincide con el nuevo objetivo de la UE del 32% para 2030 (revisable al alza en 2023) y en una inminente derogación del conocido como impuesto al sol. APPA estima que este objetivo implicará una inversión en España de entre 80.000 y 100.000 M€.

Casi un tercio de la nueva potencia renovable adjudicada en 2017 en Europa será instalada en España (8 GW de un total de 25,2 GW). Las subastas organizadas por el anterior ejecutivo buscaban acercar a España al objetivo de la UE 2020 del 20% de consumo energético renovable, tras estancarse en el actual 17,3% (puesto 13 en el ranking de la UE) después de cuatro años sin subastas.

Este cambio de tendencia responde también al natural desarrollo del mercado y ha vuelto a situar a España en el centro del interés inversor. De hecho, la demanda fue tal (superó en tres veces la oferta del Gobierno) que en la última subasta se tuvo que aplicar la cláusula que permitía aumentar la potencia adjudicada (de 3 a más de 5 GW). Este resurgir de las renovables ha atraído a inversores tanto nacionales como extranjeros a las subastas. AEE apunta que sólo la potencia eólica adjudicada supondrá inversiones superiores a los 4.500 M€ y la creación de hasta 30.000 empleos, directos e indirectos, sólo en la fase de construcción.

Además, la particularidad de este nuevo boom inversor es que la bajada de costes de estas tecnologías las han hecho rentables, lo que ha permitido cerrar las subastas sin primas. La optimización y reducción de costes mediante tecnologías más modernas en infraestructura y digitalización, han hecho que las renovables se conviertan en un sector cada vez más rentable por sí mismo.

Futuro como potencia solar digital y sin nucleares

Sólo 5 GW de un total de 49 GW de potencia renovable de España es fotovoltaica. Hanno Schoklitsch, CEO de Kaiserwetter, afirma: "España es ahora el mercado renovable más apetecible, en especial en potencial de crecimiento fotovoltaico. El sur recibe tanta luz solar como el norte de África, 2.000 kWh/m²/año, y el nuevo Gobierno ya ha anunciado próximas subastas. Las compañías renovables viven un rally bursátil en los últimos meses alcanzando revalorizaciones superiores al 100% según Bloomberg, que anima a invertir en España".

La Ley de Cambio Climático y Transición Energética que responda a los compromisos de la UE en la Cumbre del Clima de París (reducir sus emisiones un 40% para 2030) es una de las tareas pendientes del Gobierno. La digitalización del sector y la energía solar jugarán un papel clave en esta estrategia que implica la descarbonización, a lo que se une la intención del nuevo gobierno de no alargar la vida útil de las plantas nucleares más allá de los 40 años.

La multinacional Enertec Kaiserwetter, pionera en la digitalización del sector, es una de las empresas que refuerzan su apuesta en España ante el éxito de las últimas subastas. La compañía lidera la digitalización de esta nueva potencia renovable de España mediante su plataforma digital Aristoteles. Kaiserwetter apunta al potencial solar del país combinado con esta digitalización para cumplir los objetivos de la UE.

SPAIN, THE NEW RENEWABLES PARADISE FOR INVESTORS

After four years of stagnation in renewables, Spain is once again at the forefront of the most ambitious countries in the energy transition. Recently elected president, Pedro Sánchez, is turning around the commitments to renewable energy consumption. The change in Spain's stance coincides with the new EU target of 32% by 2030 (to be adjusted upwards in 2023) and the imminent repeal of the infamous 'sun tax'. APPA, the Spanish Renewable Energy Association, estimates that this target will involve investments in the country of between €80bn - €100bn.

Almost one third of the new renewable capacity awarded in 2017 in Europe will be installed in Spain (8 GW out of a total of 25.2 GW). The auctions organised by the previous administration sought to bring Spain closer to the EU's 2020 target of 20% renewable energy consumption, following stagnation at the current level of 17.3% (to rank 13th in the EU) and after four years with no auctions.

This change in trend also responds to the natural development of the market, bringing Spain back into the spotlight of investor interest. In fact, demand in the last auction was such (exceeding the Government's offer three-fold) that a clause had to be applied permitting an increase to the capacity awarded (from 3 to over 5 GW). This resurgence in renewables has attracted both national and foreign investors to the auctions. AEE, the Spanish Wind Energy Association, notes that just the wind power capacity awarded would represent investments of more than €4.5bn and the creation of up to 30,000 direct and indirect jobs in the construction phase alone.

Moreover, the particular nature of this new investor boom is that the fall in the costs of these technologies is making them profitable, enabling auctions to be closed with no feed-in tariffs. The optimisation and reduction in costs due to more modern technologies in infrastructure and digitisation turn renewables into an increasingly more profitable sector in itself.

A nuclear-free future with digitised solar capacity

Just 5 GW out of a total renewable capacity of 49 GW in Spain comes from PV. As the CEO of Kaiserwetter, Hanno Schoklitsch, confirms: "Spain is now the most attractive renewable market, particularly in terms of PV growth potential. The south receives as much sunlight as the north of Africa, 2,000 kWh/m²/year, and the new Government has already announced upcoming auctions. According to Bloomberg, renewables companies have been experiencing a stock market rally in recent months achieving revaluations in excess of 100%, encouraging investment in Spain.

The Law on Climate Change and Energy Transition, which responds to the EU's commitments agreed at the Paris Climate Summit (to reduce emissions by 40% by 2030), is one pending task for the Government. The digitisation of the sector and solar power will play a key role in this strategy that involves decarbonisation along with the new Executive's plan not to extend the useful life of nuclear plants beyond 40 years.

Multinational Enertec Kaiserwetter, a pioneer in sector digitisation, is one of the companies to strengthen its commitment in Spain following the success of the latest auctions. The company is leading the digitisation of this new renewable capacity in Spain through its digital platform, Aristoteles. Kaiserwetter highlights the solar potential of the country combined with this digitisation to comply with EU targets.

EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO MÁS GRANDE DE EUROPA ILUMINA EL ESTADIO JOHAN CRUYFF ARENA

El sistema de almacenamiento energético más grande de Europa, que utiliza baterías reutilizadas y nuevas provenientes de vehículos eléctricos para suministrar electricidad a un edificio comercial es ya una realidad. Este proyecto único es el resultado de la colaboración entre Nissan, Eaton, BAM, The Mobility House y el estadio Johan Cruyff Arena, con el apoyo del Fondo para el Clima y la Energía de Ámsterdam (AKEF, por sus siglas originales) e Interreg.

El sistema de almacenamiento de 3 MW ofrece un suministro y consumo eléctrico más fiables y eficientes para el estadio, sus visitantes, vecinos y para la red eléctrica de Holanda. Este sistema de almacenamiento energético combina las unidades de conversión eléctrica de Eaton y el equivalente a las baterías de 148 Nissan LEAF, por lo que no solo supone un sistema energético más sostenible, sino que también genera una economía circular para las baterías de los vehículos eléctricos.

Gracias a este sistema de almacenamiento energético, el estadio podrá usar su propia energía sostenible de manera más inteligente. Además, Amsterdam Energy Arena BV podrá comerciar con la capacidad de almacenamiento disponible de las baterías. El Arena tendrá garantizado un suministro eléctrico considerable, incluso durante un corte eléctrico. Por ello, el estadio contribuirá a la estabilidad de la red eléctrica de Holanda.

El sistema de almacenamiento energético desempeña un papel muy importante a la hora de equilibrar el suministro y la demanda de energía en el Johan Cruyff Arena. El sistema cuenta con una capacidad total de 3 MW, suficiente para alumbrar varios miles de hogares. Esta capacidad también significa que la electricidad generada por los 4.200 paneles solares situados en el techo del Arena se puede almacenar y usar de manera óptima. El sistema de almacenamiento energético suministrará electricidad de emergencia, reduciendo así el uso de generadores diésel y aligerando la carga sobre la red eléctrica al reducir los picos de consumo producidos durante los conciertos.

Lo que no puede ser en el Wanda Metropolitano

Esta realidad no sería aplicable en el Wanda Metropolitano, donde se celebrará la final de la UEFA Champions League 2019, ya que la legislación española no favorece el autoconsumo de electricidad a partir de los 10 kWh de potencia. Según el RD 900/2015, a partir de esta potencia los consumidores deben pagar por la electricidad autoconsumida igual que si la compraran a la compañía distribuidora. También está penalizado devolver la energía sobrante a la red ya que, para ello, se debe estar dado de alta como productor y pagar el conocido como impuesto al sol.

El vehículo eléctrico puede ser un elemento importante para facilitar la transición hacia un modelo energético más sostenible. Y es que dado que la energía eléctrica se pierde si no se consume al momento, las baterías de los vehículos eléctricos pueden servir para almacenarla y consumirla más tarde (cuando hay picos de demanda y la electricidad es más cara, por ejemplo). Esto es posible gracias al sistema de carga bidireccional de la gama 100% eléctrica de Nissan (LEAF y e-NV200), que permite tanto recargar la batería como proporcionar la energía que tiene almacenada para iluminar una casa o una oficina. Además el sistema, el XStorage, permite dar una segunda vida a las baterías de Nissan LEAF que ya no tienen utilidad para proporcionar energía a un vehículo eléctrico.

EUROPE'S LARGEST ENERGY STORAGE SYSTEM IS NOW LIVE AT THE THE JOHAN CRUIJFF ARENA

The largest European energy storage system using second-life and new electric vehicle batteries to supply electricity to a commercial building is now a reality. This unique project is the result of the collaboration between Nissan, Eaton, BAM, The Mobility House and the Johan Cruijff Arena, supported by the Amsterdam Climate and Energy Fund (AKEF in its Dutch acronym) and Interreg.

The 3 MW storage system provides a more reliable and efficient energy supply and usage for the stadium, its visitors, neighbours and the Dutch energy grid. Combining Eaton power conversion units and the equivalent of 148 Nissan LEAF batteries, this energy storage system not only enables a more sustainable energy system, it also creates a circular economy for electric vehicle batteries.

Thanks to this energy storage system, the stadium will be able to use its own sustainable energy more intelligently and, as Amsterdam Energy Arena BV, it can trade in the batteries' available storage capacity. The Arena is assured of a considerable amount of power, even during an outage. As a result, the stadium will contribute to a stable Dutch energy grid.

The energy storage system plays an important role in balancing supply and demand of energy in the Johan Cruijff Arena. The storage system has a total capacity of 3 MW, sufficient to power several thousand households. This capacity also means that the energy produced by the 4,200 solar panels on the roof of the Arena can also be stored and used optimally. The energy storage system will provide back-up power, reducing the use of diesel generators and providing relief to the energy grid by flattening the peaks that occur during concerts.

Something that is not to be at the Wanda Metropolitano

This reality will not apply to the Wanda Metropolitano stadium in Madrid where the UEFA Champions League final 2019 will be played, since Spanish legislation discourages electricity self-consumption over 10 kWh of output. According to Royal Decree 900/2015, over this amount, consumers must pay for the self-consumed power in the same way as buying it from a distributor. The return of surplus energy to the power grid is also penalised as, in order to do this, the entity has to be registered as a producer and is thus liable to pay the so-called 'sun tax'.

The electric vehicle could be a key element to help achieve the transition towards a more sustainable energy model. And because electrical power is lost if it is not immediately consumed, the batteries from electric vehicles act as storage systems for later consumption (for example, when there are peaks in demand or when electricity is more expensive). This is possible thanks to the two-way charging system of the 100% range from Nissan (LEAF and e-NV200) that can simultaneously charge the battery and supply stored power to light a house or office. The XStorage system can also give a second life to Nissan LEAF batteries that can no longer be used to power an electric vehicle.

LA SOLAR CRECE UN 30% EN 2017 Y LA DEMANDA AUMENTARÁ EN LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS

SolarPower Europe ha lanzado el informe "Global Market Outlook for Solar Power 2018-2022", que confirma que 2017 fue otro año sobresaliente para el sector solar y que el crecimiento continuará durante los próximos cinco años. El mundo instaló 99,1 GW en 2017 y se prevé que excederá el nivel de 100 GW en 2018. SolarPower Europe estima que la energía solar está en camino de agregar otros 621,7 GW para el 2022.

2017 fue otro año histórico para el sector solar. A nivel mundial se instaló más potencia fotovoltaica que de cualquier otra tecnología de generación de energía. La solar desplegó más potencia que las fuentes tradicionales de generación de energía juntas, y agregó casi el doble de potencia que la eólica.

En 2017 la demanda solar mundial fue impulsada por China. Por primera vez, China instaló más de la mitad de la potencia solar mundial en solo un año (53,3%). La rentabilidad de la energía solar ha atraído a muchos países a considerar seriamente esta tecnología única, flexible y distribuida de energía limpia. Mientras que en 2016, solo siete países instalaron más de 1 GW, en 2017, la cantidad aumentó a nueve, y se espera que llegue a 14 en 2018.

El desempeño de Europa ha mejorado, agregando 9,2 GW en 2017, un aumento del 30%, en comparación con los 7 GW instalados el año anterior. El crecimiento europeo es resultado principalmente del enorme crecimiento de Turquía. Al observar a los 28 miembros de la Unión Europea, hay poco crecimiento: la UE-28 agregó 5,91 GW en 2017, en comparación con los 5,89 GW de 2016. Este resultado se deriva de la 'salida solar' del Reino Unido en 2016, que redujo a la mitad las nuevas instalaciones en 2017. Sin embargo, 21 de los 28 mercados de la UE agregaron más energía solar que el año anterior.

Impulsada por los objetivos renovables vinculantes nacionales de 2020 y las recientes licitaciones solares, SolarPower Europa prevé que la UE recuperará un fuerte crecimiento en los próximos años, con una tasa de crecimiento del 45% prevista para 2018 y un 58% en 2019.

SolarPower Europe prevé un crecimiento continuo del mercado solar mundial hasta 2022. El Escenario Medio del *Global Market Outlook* anticipa un crecimiento de mercado de aproximadamente el 3,5% para llegar a 102,6 GW de nueva potencia solar fotovoltaica instalada en 2018, a pesar del reciente anuncio de recorte de subsidios en China para reestructurar sus programas de incentivos solares, que se espera que resulte en una menor instalación que el año anterior, alcanzando alrededor de 39 GW en 2018.

Todos los escenarios del *Global Market Outlook* 2018 muestran un crecimiento más sólido que en las ediciones del informe anterior. En 2017, SolarPower Europe asumió una capacidad acumulada de 471 GW para el Escenario Medio en 2018, este año prevé 505 GW, que es aproximadamente un 7% más. SolarPower Europe estima una potencia solar instalada total de 871 GW como el escenario más probable en 2021, es decir, alrededor de un 13% más que el pronóstico del año pasado.

SOLAR GROWS BY 30% IN 2017 WITH DEMAND SET TO RISE OVER NEXT 5 YEARS

SolarPower Europe has launched the 'Global Market Outlook for Solar Power 2018-2022.' The report confirms that 2017 was another outstanding year for the solar sector and that growth will continue for the coming five years. The world installed 99.1 GW in 2017 and is anticipated to exceed the 100 GW level in 2018. SolarPower Europe estimates that solar is on course to add another 621.7 GW by 2022.

2017 was another historic year for the solar sector. More solar PV capacity was installed globally than any other power generation technology, deploying more capacity than traditional energy generation sources combined and adding almost twice as much capacity as wind.

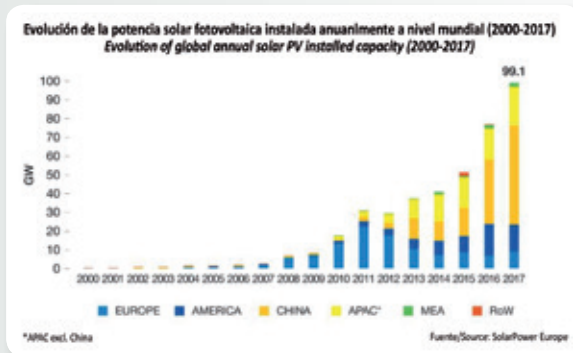
Global solar market demand in 2017 was driven by China. For the first time, China installed more than half of the world's solar capacity in just one year (53.3%). Solar's cost-effectiveness has attracted many countries to look seriously into this unique, flexible and distributed clean power technology. Whereas in 2016, only seven countries installed over 1 GW, in 2017, the number increased to nine and is expected to reach 14 in 2018.

Europe's performance has improved, adding 9.2 GW in 2017, 30% up on the 7 GW installed the year before. Europe's growth is primarily a result of gigantic growth in Turkey. However, little growth is seen when looking at the EU28: 5.91 GW was added in 2017, compared to 5.89 GW in 2016. This result stems from the UK's 'solar exit' in 2016, which halved new installations in 2017. However, 21 of the EU28 markets added more solar than the year before.

Driven by the national binding 2020 renewable targets and the recent solar tenders, SolarPower Europe foresees that the EU will return to strong growth in the coming years, with a 45% growth rate expected for 2018 and 58% in 2019.

SolarPower Europe foresees continued global solar market growth until 2022. The *Global Market Outlook Medium Scenario* anticipates about 3.5% market growth to 102.6 GW in new solar PV capacity additions in 2018. This is despite the recent subsidy cut announcement from China to restructure its solar incentive programmes, which is expected to result in less new installation capacity than the year before, achieving some 39 GW in 2018.

All *Global Market Outlook* 2018 scenarios show stronger growth than in the previous report editions. In 2017, SolarPower Europe assumed a cumulative installed capacity of 471 GW for the *Medium Scenario* in 2018, this year it forecasts 505 GW, which is about 7% higher. SolarPower Europe estimates a total installed solar power capacity of 871 GW as the most likely scenario in 2021 – some 13% higher than last year's forecast.



WINDSOURCING.COM DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE UN SISTEMA DE LAMINACIÓN EPOXI PARA LA REPARACIÓN DE PALAS DE SGRE

Aditya Birla Chemicals (ABC) proveedor de sistemas de resina para palas de los aerogeneradores de Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) ha seleccionado a WINDSOURCING.COM GmbH, como socio exclusivo para la distribución de sus kits de reparación de 1 kg para palas. WINDSOURCING.COM ahora vende en exclusiva, los kits de reparación el mercado de servicio posventa de energía eólica en Europa.

Kit de reparación de palas Epotec® YD 580SP / TH 9253, TH 9254

Epotec® YD 580SP / TH 9253, TH 9254 es un sistema de laminación epoxi que consta de resina, Epotec® YD 580SP, y endurecedores, Epotec® TH 9253, TH 9254 de reactividad rápida y estándar, respectivamente. Se suministra en kits de reparación de 1 kg. El sistema ofrece una excelente combinación de propiedades de procesamiento y se adapta a la mayoría de las técnicas de fabricación de laminado bajo diversas condiciones ambientales.

Dependiendo de la elección del endurecedor, este sistema se puede usar entre 15 y 50 °C y es ideal para procesos de laminación húmeda. También se puede utilizar para moldeo por transferencia de resina, pultrusión, devanado de filamentos, técnicas de vacío y bolsa de presión y moldeo por presión de contacto.

Acuerdo exclusivo de suministro para el sector eólico

El Dr. Thomas Dahlems (Director General de CTP Advanced Materials GmbH, una empresa conjunta de Aditya Birla) está satisfecho con la cooperación con respecto al mercado de posventa: *“Con su amplio catálogo de productos para aerogeneradores, WINDSOURCING.COM es un proveedor relevante para el muy fácilmente mercado de reparación de palas. Con WINDSOURCING.COM podemos llegar al mercado posventa y dejar la logística a un socio competente”.*

“Nos complace dar la bienvenida a otro jugador importante en la industria eólica, con productos de servicio relevantes, como socio de suministro. Muestra que nuestro camino de expansión continua de la cartera es correcto e importante para el mercado, de modo que nuestros clientes puedan obtener la mayor cantidad posible de productos de una sola fuente” dice Stefan Weber, Director General de WINDSOURCING.COM GmbH. Además Weber invita a más fabricantes y proveedores a formar parte de la ya amplia red de suministro de WINDSOURCING.COM.



WINDSOURCING.COM, EXCLUSIVE DISTRIBUTOR OF AN EPOXY LAMINATION SYSTEM FOR THE REPAIR OF SGRE ROTOR BLADES

Aditya Birla Chemicals (ABC), a supplier for resin systems for rotor blades of the Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) wind turbines, has selected WINDSOURCING.COM GmbH as their exclusive partner for the distribution of 1 kg repair kits for SGRE rotor blades. These kits are now being sold exclusively by WINDSOURCING.COM in the wind energy after-sales service market in Europe.

Epotec® YD 580SP / TH 9253, TH 9254 repair kit for rotor blades

Epotec® YD 580SP/TH 9253, TH 9254 is an epoxy lamination system consisting of resin, Epotec® YD 580SP and hardeners: Epotec® TH 9253 and TH 9254 with fast and standard reactivity, respectively. It is delivered in a 1 kg repair kit set. The system offers an excellent combination of processing properties and fits most laminate manufacturing techniques under varying environmental conditions.

Depending on the choice of hardener, this system can be processed between 15 and 50°C and is ideal for wet lamination processes. It can also be used for resin transfer moulding (RTM), pultrusion, filament winding, vacuum and pressure bag techniques and contact pressure moldings.

Exclusive supply partnership for the wind energy sector

Dr. Thomas Dahlems, Managing Director of CTP Advanced Materials GmbH (an Aditya Birla joint venture company) is satisfied with the collaboration with the after-sales market: “With its extensive product portfolio for wind turbines, WINDSOURCING.COM is an important supplier for the

rotor blade repair market. Thanks to WINDSOURCING.COM, we can reach the after-sales market and leave the logistics to our competent partner.”

“We are pleased to welcome another important player in the wind industry providing key service products as a supply partner. It shows that our path of continuous portfolio expansion is on the right track and important for the market so that our customers can obtain as many products as possible from a single source,” says Stefan Weber, Managing Director of WINDSOURCING.COM GmbH. Furthermore Weber invites further manufacturers and suppliers to become part of the WINDSOURCING.COM supply network.



LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, UN RETO PARA TODOS LOS PROFESIONALES DEL SECTOR ENERGÉTICO

MI EXPERIENCIA PROFESIONAL SE HA CENTRADO EN EL SECTOR DE LA ENERGÍA DESDE EL AÑO QUE TERMINE MIS ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN ICAI. HE TRABAJADO EN LAS MÁS GRANDES DEL SECTOR, TANTO PETRÓLEO, GAS Y ELECTRICIDAD Y EN LOS ÚLTIMOS OCHO AÑOS LIDERANDO LA CREACIÓN DE UNA START-UP EN EL ÁMBITO DE LA COMERCIALIZACIÓN Y DE LOS SERVICIOS DE AHORRO ENERGÉTICO.

Honestamente en mi vida laboral, de ya más de 20 años, nunca me planteé qué ventajas o desventajas tiene el ser mujer, y ciertamente con motivo de escribir estas letras he estado reflexionando sobre ello.

La realidad demuestra, tristemente, que las posiciones ejecutivas de primer nivel y, en especial, en el sector de la energía están cubiertas prácticamente en su totalidad por hombres, salvo alguna excepción. Adicionalmente, según dicen los expertos, ante la misma posición, a igualdad de responsabilidades y conocimientos, un hombre percibe una retribución de más del 30% de la que recibe una mujer. Además, según publicó este año Eurostat, con motivo del día internacional de la mujer, el porcentaje de mujeres en cargos directivos es del 37%.

Y yo me pregunto, desde mi experiencia personal, ¿cómo ha influido el hecho de ser mujer? me gustaría comentar algunos aspectos.

En primer lugar, las cualidades de una persona para un puesto de trabajo han de ser las que sean adecuadas para el desarrollo del mismo, independientemente de ser hombre o mujer. Es decir, el género marca una cualidad, como muchas otras, pero no debería ser un motivo de discriminación para la selección de un candidato, ni en negativo ni en positivo. Y como Consejera Delegada de la compañía me preocupo porque la evolución de los profesionales sea en base a su desempeño y capacidad independientemente del género.

Desde una perspectiva más personal, si bien es cierto que en mi entorno profesional la mayoría de mis compañeros siempre han sido del sexo masculino, y que, en la mayor parte de las mesas redondas, charlas, ponencias y consejos en donde participo, normalmente el resto de los miembros también lo son. Creo que mi condición de mujer no ha afectado en el proceso de selección de la posición que actualmente ocupo. Ni en las decisiones que tengo que tomar como consejera delegada de la compañía.

Hace algunos años, las carreras más técnicas, como la de ingeniería, eran escogidas en su mayoría por hombres. Pero podemos decir, que, en la actualidad, hay un número creciente de mujeres que eligen estudiar este tipo de carreras. En un futuro próximo, esto debería repercutir en un mayor número de mujeres en puestos de responsabilidad en el ámbito de la energía. No en vano, las mujeres son la mitad del mercado laboral y una empresa que renuncia a la mitad del talento está cometiendo un error estratégico.

De hecho, el nombramiento de una ministra, Teresa Ribera, al frente del Ministerio de Transición Ecológica puede ser un espejo en el que se mire el sector de la energía, que las compañías tomen nota y faciliten una mayor contribución de las mujeres en puestos de responsabilidad. También esta decisión puede llevar a romper mentalidades y el *'statu quo'* establecido en un sector tan tradicional,

THE ENERGY TRANSITION, A CHALLENGE FOR EVERY PROFESSIONAL IN THE ENERGY SECTOR

MY PROFESSIONAL EXPERIENCE HAS FOCUSED ON THE ENERGY SECTOR SINCE THE YEAR IN WHICH I FINISHED MY ENGINEERING STUDIES AT THE ICAI SCHOOL OF ENGINEERING. I HAVE WORKED IN THE BIGGEST COMPANIES IN THE SECTOR, IN OIL, GAS AND ELECTRICITY AND IN THE LAST EIGHT YEARS, LEADING THE CREATION OF A START-UP IN THE FIELD OF SALES AND ENERGY SAVING SERVICES.



Isabel Reija

Consejera Delegada y Directora General de Fenie Energía
CEO and General Manager of Fenie Energía

Honestly, in my working life of more than 20 years, I have never thought about the advantages or disadvantages of being a woman, however writing this article has brought it to mind.

Reality sadly shows that top executive positions, and particularly those in the energy sector, are occupied almost entirely by men, apart from a few exceptions. Moreover, according to the experts, given the same job, equal responsibilities and knowledge, a man receives 30% more in terms of remuneration compared to a woman.

In addition, according to a report published this year by Eurostat on the occasion of International Women's Day, the percentage of women holding management positions is 37%.

And I wonder, based on my personal experience, how the fact that I am a woman has influenced my career. I would like to comment on a few aspects.

In the first place, a person's qualities for a given job must be appropriate to perform the duties involved, regardless of whether they are male or female. In other words, gender sets a quality, as many others, but it should not be a reason to negatively or positively discriminate when selecting a candidate. And as CEO of a company, this is a concern, because professional development must be based on performance and ability regardless of gender.

From a more personal standpoint, however, it is true that in my professional environment, most of my colleagues have always been male and that, in the majority of the round table discussions, debates, lectures and panels in which I take part, usually all the other members are also men. I believe that my status as a woman has had no impact on the selection process for the position I currently hold, nor on the decisions that I have to take as CEO of the company.

Some years ago, more technical careers, such as engineering, were mainly chosen by men. However, these days it is possible to say that there is a growing number of women who are choosing to follow this type of career. In a near future, this should have the effect of seeing a larger number of women in positions of responsibility within the energy sector. It is not for nothing that women make up half of the workforce and a company that overlooks half of that talent is committing a strategic error.

The appointment of Teresa Ribera as minister to head up the Ministry for the Ecological Transition could be a mirror into which the energy sector should look so that companies take note and open the door to women to make a greater contribution in positions of responsibility. This decision can also break the mould and the established status quo in such a traditional sector, in

donde las mujeres del sector se pueden ver reflejadas y luchar por seguir avanzando.

Ante esta realidad incuestionable, me parece que hay algunas cosas que se pueden hacer.

Teresa Ribera tiene un importante desafío por delante en un momento en el que el sector de la energía está en plena transformación. Pendiente de una ley que regule los cambios que se están produciendo y que están por venir en el sector. La descarbonización y la apuesta por las renovables son dos de los temas a los que tendrá que enfrentarse y que no son tarea sencilla.

La transición energética que estamos viviendo hacia un mundo más sostenible, es un reto que está en nuestras manos y no es fácil. Debemos migrar hacia una generación más renovable, un consumo más responsable y un nuevo protagonista del sector, que es cliente, autoconsumidor, conductor de un vehículo eléctrico. Que esta transformación suceda será fruto del trabajo de profesionales comprometidos con los objetivos, sean hombres o mujeres, que hayan accedido a esos puestos de responsabilidad en igualdad de oportunidades y por méritos propios.



Consejo de Administración de Fenie Energía | Board of Directors of Fenie Energía

which its female agents continue to struggle to make progress.

Given this indisputable reality, it seems to me that there are some things that can be done.

Teresa Ribera has a significant challenge ahead of her at a time in which the energy sector is undergoing a full transformation. Pending a law which regulates the changes that are taking place and those that are still to come in the sector. Decarbonisation and the commitment to renewables are

two of the issues she will have to address, and this is no simple task.

Today's energy transition towards a more sustainable world is a challenge that is in our power but is not easy. We need to migrate towards more renewable generation, more responsible consumption and a new protagonist in the sector who is the client, prosumer and driver of an electric vehicle. The success of this transformation will be the fruit of the work of professionals committed to the objectives, whether they are men or women, and who have achieved these positions of responsibility under equal opportunities and on their own merit.

900 215 470
www.fenieenergia.es

¿Eres instalador y quieres dar más valor a tu negocio?

¡¡FICHA POR FENIE ENERGÍA!!

Forma parte de este equipazo con más de 2.500 socios instaladores y más de 350.000 clientes de luz y gas.



fenie energía

LA COMPAÑÍA DE LOS INSTALADORES



TRANSICIÓN ENERGÉTICA, OPORTUNIDAD PARA LA INDUSTRIA

EL DESARROLLO REGULADOR PARA FACILITAR LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA QUE ESTAMOS INMERSOS, DEBE PERMITIR QUE LOS DESAFÍOS A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS SE ABORDEN DE FORMA PLANIFICADA Y CON ÉXITO. PODEMOS HACER DE LA DESCARBONIZACIÓN DE NUESTRA ECONOMÍA, UNA OPORTUNIDAD PARA REFORZAR NUESTRA INDUSTRIA. POR ESO, NECESITAMOS UNA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA QUE NOS AYUDE A PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE, MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE NUESTRA INDUSTRIA Y, POR ENDE, LA DE NUESTRA ECONOMÍA.

Sin lugar a dudas, la acción por el clima nos exige realizar esfuerzos para combatir ese cambio. Desde AEGE, sus 26 empresas asociadas -de sectores industriales como siderurgia, metalurgia, química, gases industriales y otros, que dan empleo a 186.000 personas con más del 60% de su producción dedicada a la exportación-, ya realizan esos esfuerzos para mejorar su eficiencia energética, a la que dedican anualmente un elevado porcentaje de sus inversiones.

La industria básica, comprometida con la descarbonización

La industria electro-intensiva está seriamente comprometida con la descarbonización de la economía y con la garantía del suministro eléctrico. No es una frase, es una evidencia: su patrón de consumo es vital para aplanar la curva de la demanda eléctrica y reducir la punta de consumo, lo que la convierte en una aliada de las energías renovables, porque su papel favorece la integración en el sistema eléctrico de estas fuentes de generación, facilitando así el cumplimiento de los objetivos de nuestro país en los acuerdos internacionales de lucha contra el cambio climático.

Queremos seguir trabajando y ocupando nuestro lugar en la economía nacional como industrias básicas, motor del desarrollo y bienestar social. La transición energética, en la que nos encontramos, tiene que ser una oportunidad para la industria electro-intensiva por su efecto tractor sobre la economía, por cada euro invertido en esta industria se produce un efecto multiplicador de entre 2,2 y 2,5 € de creación de riqueza.

Nuestras industrias son extremadamente sensibles al precio eléctrico: la factura eléctrica de los electro-intensivos viene a representar entre el 10 y el 50% de sus costes totales de producción. Por ese



THE ENERGY TRANSITION, AN OPPORTUNITY FOR INDUSTRY

THE REGULATORY DEVELOPMENT TO FACILITATE THE ENERGY TRANSITION WHICH IS CURRENTLY TAKING PLACE MUST ENABLE THE CHALLENGES WE ARE FACING TO BE ADDRESSED IN A SUCCESSFUL AND PLANNED WAY. WE CAN TURN THE DECARBONISATION OF OUR ECONOMY INTO AN OPPORTUNITY TO STRENGTHEN OUR INDUSTRY. THIS IS WHY WE NEED A LAW ON CLIMATE CHANGE AND ENERGY TRANSITION THAT HELPS US PRESERVE THE ENVIRONMENT, IMPROVE THE COMPETITIVENESS OF OUR INDUSTRY AND HENCE THAT OF OUR ECONOMY.



Teresa Rasero
Presidenta de AEGE
Chair of AEGE, the Spanish
Association of Electro-Intensive
Industries

There is no doubt that climate action is requiring us to make efforts to combat that change. AEGE, with its 26 associates from industrial sectors such as steel, metallurgy, chemicals, industrial gases and others, employing 186,000 people with over 60% of their production dedicated to export, has already been taking steps to improve its energy efficiency to which a high proportion of its annual investments are allocated.

Basic industry, committed to decarbonisation

Electro-intensive industry is seriously committed to decarbonising the economy and to guaranteeing the power supply. These are not just words, it is a fact: its consumption pattern is vital to smooth the electricity demand curve and reduce the consumption peak. This makes industry the ally of renewable energy, because its role favours the integration of these generation sources into the electrical system, thus helping comply with Spain's objectives under the international agreements to combat climate change.

We wish to continue working and maintaining our position in the domestic economy as basic industries, as the driver for development and social well-being. The energy transition that we are currently experiencing has to be an opportunity for the electro-intensive industry given its tractor effect on the economy. For every euro invested in this industry, a multiplying effect of between 2.2 and 2.5 Euros in wealth creation is produced.

Our industries are extremely price-sensitive: the electricity bill of electro-intensive entities accounts for between 10 and 50% of their total production costs. So in order to reduce the costs of electricity, we have developed improvements to processes and implemented energy efficiency projects that aim to optimise the ratio of electricity consumption per tonne of product manufactured. Some of Spain's factories are world leaders in their sector as regards innovation and energy efficiency. We have made virtue out of necessity in our installations to become a reference for our improvements in energy efficiency.

**For the same demand
AEGE partners pay
€450m more than their German
competitors**

However, these improvements in energy efficiency have been diluted with the



Solución inteligente: la prueba de funcionamiento digital que ahorra tiempo y costes

KSB pone a su disposición la posibilidad de dirigir una prueba de funcionamiento de bomba en remoto vía Internet, de forma fiable y de acuerdo a los estándares establecidos, ahorrando tiempo y costes de desplazamiento. Usted también puede beneficiarse de este proceso inteligente e innovador.

Sólo en KSB. Adéntrese en la nueva era: www.ksb.es

motivo, para poder disminuir los costes eléctricos hemos desarrollado mejoras de procesos y proyectos de eficiencia energética que tratan de optimizar el ratio del consumo eléctrico por tonelada de producto fabricado. Algunas de nuestras fábricas españolas son líderes mundiales en su sector en cuanto a innovación y eficiencia energética. Hemos hecho en nuestras instalaciones de la necesidad virtud y por eso destacamos por nuestras mejoras en eficiencia energética.

Los socios de AEGE pagan, por la misma demanda, 450 M€ más que su competencia alemana

Sin embargo, esas mejoras en eficiencia energética se han diluido con el encarecimiento del precio eléctrico en España. Por poner un ejemplo, en 2017 debido al diferencial del precio del mercado eléctrico, las empresas asociadas pagaron un sobre coste de 450 M€ en comparación con lo que habrían pagado sus competidoras alemanas para la misma demanda. Si esa cantidad se hubiera podido dedicar en aumentar las inversiones que se realizan continuamente, su impacto en la mejora económica del país hubiera sido, sin duda, muy importante.

Suministro eléctrico a precios competitivos

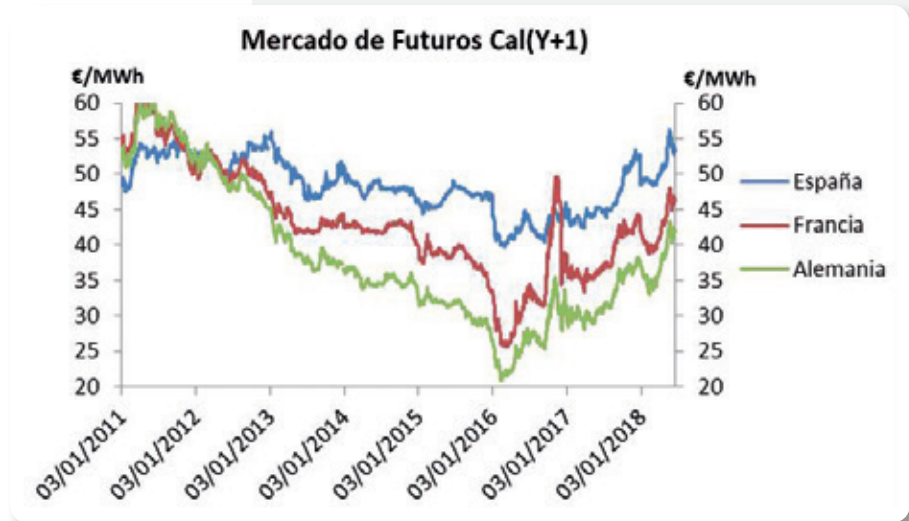
Al nuevo Gobierno le ofrecemos toda nuestra colaboración para seguir creando riqueza con una industria muy competitiva, innovadora y eficiente. Pero también tenemos una petición clara: la necesidad de disponer de suministro eléctrico a precios competitivos. Así la industria electro-intensiva podrá seguir contribuyendo a la creación de riqueza y empleo de calidad.

Por ello, es preciso que a la hora de diseñar y aprobar el camino hacia una economía baja en carbono, el nuevo Ministerio para la Transición Ecológica escuche y cuente con la industria electro-intensiva. Es fundamental para la mejora de la eficiencia energética del país y por su importante papel en la gestión de la demanda eléctrica. Además de ayudar al operador del sistema a mantener la seguridad de suministro, mediante el servicio de interrumpibilidad activo los 365 días del año, facilita la integración de las energías renovables, como la eólica y solar fotovoltaica. Como ejemplo: el ratio punta-valle del sistema eléctrico español es de 2, mientras que el del conjunto de las industrias asociadas en AEGE es de 0,67 debido a su patrón de consumo eléctrico.

Figura del consumidor industrial electro-intensivo

Para ello, y como ya se expuso en el Foro AEGE de noviembre de 2017, en el Congreso de los Diputados, solicitamos que la Ley de Cambio Climático y Transición Energética reconozca la figura del cliente industrial electro-intensivo al igual que ha hecho Francia. De esta manera, los desarrollos normativos de la citada Ley permitirán establecer mecanismos similares a los que disfrutaban nuestros competidores de Francia y Alemania, para que nuestra competitividad no se vea comprometida.

Desde AEGE, Asociación de Grandes Consumidores de Electricidad, confiamos en que el nuevo Gobierno entienda la importancia y sea sensible hacia su industria básica, diseñando mecanismos para dotarla de un suministro eléctrico competitivo. Por favor, trabajemos todos juntos para lograrlo.



rising price of electricity in Spain. To take one example, in 2017 due to the difference in the electricity market price, our associates paid an additional €450m compared to what their German competitors would have paid for the same demand. If that amount had been allocated to increasing the investments that are continuously being made, its impact on the economic improvement of the country would have been, undoubtedly, very significant.

Power supply at competitive prices

We offer the new Government every form of collaboration from our side to continue creating wealth with a very competitive, innovative and efficient industry. But we have one clear request: the need to make energy available at competitive prices so that the electro-intensive industry can continue to contribute to the creation of wealth and quality employment.

For this it is necessary that, when designing and approving the path towards a low carbon economy, the new Minister for Ecological Transition listens to and learns from the electro-intensive industry. This is vital to improve the energy efficiency of the country and its key role in managing electricity demand. In addition to helping the system operator maintain a secure supply, through the active interruptibility service 365 days a year, it will help integrate renewables such as wind and solar power. For example: the peak-valley ratio of the Spanish electrical system is 2, while that of all the AEGE associated industries put together is 0.67 due to their electricity consumption pattern.

The electro-intensive industrial consumer

As already discussed at the AEGE Forum in November 2017 and in the Lower House of Parliament, we ask that the Law on Climate Change and Energy Transition recognises the figure of the electro-intensive industrial consumer in the same way as France has done. In this way, the regulatory developments of this Law will be able establish mechanisms similar to those enjoyed by our competitors in France and Germany, so that our competitiveness will not be compromised.

AEGE believes that the new Government understands the importance of this and will be responsive to its basic industry, designing mechanisms to provide it with a competitive energy supply. Let us all please work together to achieve this.

VI

CONGRESO
DE SERVICIOS
ENERGÉTICOS

ESES

IMPULSANDO
LA ENERGÍA SOSTENIBLE



**ABIERTAS
INSCRIPCIONES
30€ DE DESCUENTO
HASTA EL
30 DE JULIO**

VALLADOLID, 2 Y 3 DE OCTUBRE DE 2018
CENTRO CULTURAL MIGUEL DELIBES

ESES

WWW.CONGRESOESES.COM

PATROCINADORES PREMIUM:



ORGANIZAN:



Asociación de Empresas de Eficiencia Energética

APOYO INSTITUCIONAL:



LAS PROFESIONALES DEL SECTOR ENERGÉTICO ESTAMOS PERFECTAMENTE CUALIFICADAS PARA PARTICIPAR Y COPROTAGONIZAR LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

ME PARECIÓ MUY INTERESANTE Y FUERA DE LO HABITUAL LA TEMÁTICA SOBRE LA CUAL ME HAN PEDIDO QUE OPINASE ESTA VEZ. MI PRIMER IMPULSO FUE PENSAR EN MI PROPIA EXPERIENCIA Y RELACIÓN CON EL SECTOR ENERGÉTICO A LO LARGO DE MÁS DE 25 AÑOS. PERO DESPUÉS PENSÉ QUE ESTE ARTÍCULO NO DEBE SER AUTOBIOGRÁFICO SINO UN REFLEJO Y UN ESPEJO DE LA REALIDAD DEL BINOMIO MUJER-ENERGÍA. Y ME LANCÉ A BUSCAR ESTA RELACIÓN EN GOOGLE. EL RESULTADO ERA PREDECIBLE, EXISTEN POCOS RESULTADOS EN LOS QUE PODAMOS ENCONTRAR ESTOS DOS CONCEPTOS JUNTOS, ESPECIALMENTE A NIVEL DIRECTIVO, Y SOBRE TODO, SI LO COMPARAMOS CON OTROS SECTORES.

Después me acordé de que hace más de un año participé en un desayuno de trabajo que reunió a media docena de directivas de gran representatividad dentro del sector. En este encuentro, hicimos un repaso general a la situación actual en lo que se refiere el desarrollo profesional de la mujer como directiva en el mundo empresarial español del sector energético. Y quedó patente que hay muchas barreras que sobrepasar. Pero todas teníamos todas muy claro que las mujeres tenemos que tomar una posición activa, liderar la transformación del directivo y, consecuentemente, la relación que las mujeres tenemos con la energía.

Es verdad que en España en los últimos años la incorporación de la mujer al sector energético está avanzando. Según Ernst & Young, el sector energético y los servicios industriales es el que menor porcentaje presenta de mujeres con cargos ejecutivos, 10-12%, y entre un 8 y 10% en puestos de dirección. Las cifras de nuestro sector se deben a que estamos en un sector tradicionalmente dominado por el género masculino, en el cual el hombre toma decisiones y ocupa los órganos de dirección de las principales empresas y organismos gubernamentales. Y creo que hay que trabajar en dos niveles, en el origen, para equilibrar estos porcentajes, estimulando a las estudiantes femeninas a optar por estudios en las escuelas de ingeniería y ciencias físicas y matemáticas y en el nivel directivo, equilibrando los equipos y abriendo los consejos de dirección de las empresas de este sector a una mayor representatividad femenina, pues ya existe un buen número de profesionales en segundos niveles preparadas para optar a estos puestos.

Pero, poco a poco, esta tendencia está cambiando, y algunos apuntan que gracias al desarrollo de las renovables, ámbito en el que las mujeres han logrado tomar algunas posiciones en puestos de dirección, el número de mujeres va incrementándose. Incluso, hay quien augura que la transición energética, tan esperada y necesaria, será posible gracias a la aportación de las mujeres al sector. A pesar de que tengamos un Comité de Expertos para la Transición Energética 100% masculino (¡y que refleja lo que realmente sucede en el sector!), espero que ahora que tenemos una Ministra de Transición Ecológica esto sea realmente posible.

Creo que las profesionales de nuestro sector estamos perfectamente cualificadas para participar, coprotagonizar la transición energética, y compartir conocimientos que ayuden a la toma de decisiones. No sólo se trata de que haya más mujeres en los órganos de dirección, sino de crear nuevas dinámicas de participación, más inclusivas, en las que quepan todo tipo de diversidad y realidades, pues todo ello se traduce en una mayor competitividad y productividad de las empresas.

PROFESSIONAL WOMEN IN THE ENERGY SECTOR ARE PERFECTLY QUALIFIED TO TAKE PART AND CO-LEAD THE ENERGY TRANSITION

I THOUGHT IT VERY INTERESTING TO BE ASKED TO WRITE AN ARTICLE ON A TOPIC THAT IS OUTSIDE THE USUAL SUBJECT MATTER FOR CONTRIBUTIONS. I INITIALLY THOUGHT ABOUT MY OWN EXPERIENCE AND RELATIONSHIP WITH THE ENERGY SECTOR OVER MORE THAN 25 YEARS. BUT THEN

I DECIDED THAT THIS ARTICLE, RATHER THAN BE AUTOBIOGRAPHICAL, SHOULD HOLD UP A MIRROR TO THE REALITY OF THE WOMEN-ENERGY BINOMIAL. SO I DID A SEARCH ON GOOGLE WITH A PREDICTABLE OUTCOME: THERE ARE FEW RESULTS IN WHICH THESE TWO CONCEPTS ARE FOUND TOGETHER, PARTICULARLY AT MANAGERIAL LEVEL AND ABOVE ALL, WHEN MAKING COMPARISONS WITH OTHER SECTORS.



Elena González
Directora de ANESE (Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos)
Director of ANESE, the Spanish Association of Energy Services Companies

Then I recalled that over a year ago I took part in a working breakfast that brought together half a dozen high profile female managers in the sector. During this meeting we reviewed the current situation as regards the professional development of the woman as a manager in the corporate world of Spain's energy sector. It is patently clear that there are still many barriers to be overcome. But we are all very clear that women have to play an active role, leading the transformation of top management and, consequently, the relation that we have with energy.

It is true that in Spain, the incorporation of women into the energy sector has made progress in recent years. According to Ernst & Young, the energy sector and industrial services has the lowest percentage of women in executive positions, 10-12%, and 8%-10% in managerial roles. Our sector's figures are due to the fact that we are in a traditionally male-dominated sector in which men take the decisions and hold management positions in every leading company and governmental organism. And I believe that work needs to take place on two levels: at source, to balance out these percentages, encouraging female students to choose studies in engineering, physical science and mathematics; and at managerial level, balancing out teams and opening up the boardrooms of sector companies to greater female representation, as there are already a good number of professionals at secondary levels ready to take on these jobs.

This trend however is gradually changing, with indications showing that thanks to the development of renewables, the field in which women have achieved boardroom jobs, the number of women is on the increase. Even from my own knowledge of the sector and from articles I have read, there are some who predict that the long-awaited and so necessary energy transition will be made possible thanks to the contribution of women to the sector. Despite having a Committee of Experts for the Energy Transition which is 100% male (a true reflection of what is going on in the sector!), I hope that the fact Spain now has a female Minister for the Ecological Transition this will indeed become a reality.

I believe that the professional women in our sector are perfectly qualified to take part, to co-lead the energy transition and to share the knowledge that will aid the decision-making process. This not only involves having more women on management boards but also to create new dynamics for a more inclusive participation which embraces every type of diversity and reality, as this will translate into greater company competitiveness and productivity.



**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

EÓLICA, UN SECTOR CLAVE PARA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO

LA ENERGÍA EÓLICA PRODUJO EL 18% DE LA ELECTRICIDAD CONSUMIDA EN ESPAÑA DURANTE EL PASADO AÑO. LA APORTACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN NUESTRO SISTEMA SE DEBERÍA INCREMENTAR AÑO A AÑO PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS MARCADOS POR LA UE. LA TENDENCIA MUNDIAL ES CLARA, APOSTAMOS POR LAS ENERGÍAS RENOVABLES PARA CUBRIR LA CRECIENTE DEMANDA DE ELECTRICIDAD.

El último informe presentado por la Agencia Internacional de la Energía, el *World Energy Outlook-2017*, indica que para cumplir con el Acuerdo de París y dar una oportunidad al planeta hay que alcanzar un 19% de generación con eólica a nivel mundial para 2040. Para ello, es necesario aumentar la potencia eólica instalada mundial en un 7,5% anual hasta 2040. En Europa tendríamos que alcanzar un 30% de cobertura de la demanda eléctrica con el viento, con un crecimiento de la potencia instalada anual del 5%.

En España, según el análisis realizado recientemente por AEE 'Elementos necesarios para la transición energética. Propuestas para el sector eléctrico', para llegar a cumplir los objetivos del Acuerdo de París, en el año 2040 el sector eléctrico deberá estar totalmente descarbonizado y la energía eólica debería contar con una potencia instalada de 50.000 MW. La potencia adicional eólica es fundamental para cubrir la salida de plantas menos competitivas del sistema y la cobertura del aumento de demanda por mayor actividad económica y electrificación del transporte y la climatización. Además, es necesario contar con la necesaria repotenciación en base al envejecimiento del parque eólico español.

El sector eólico español está preparado para afrontar con éxito el crecimiento del parque eólico. En los últimos 20 años, hemos vivido una evolución modélica desde la creación de una sólida cadena de valor, que aborda cada uno de los eslabones de la producción eólica, a ser un referente mundial en exportación.

Actualmente, en España, contamos con 195 centros industriales repartidos por la geografía española (16 de las 17 comunidades autónomas cuenta con un centro de fabricación), más de 1.000

WIND ENERGY, A KEY SECTOR FOR DECARBONISING THE POWER SECTOR

WIND POWER PRODUCED 18% OF THE ELECTRICITY CONSUMED IN SPAIN DURING THE PAST YEAR. THE CONTRIBUTION OF RENEWABLE ENERGY TO OUR SYSTEM HAS TO INCREASE YEAR ON YEAR TO COMPLY WITH THE TARGETS SET BY THE EU. THE GLOBAL TREND IS CLEAR: WE ARE COMMITTED TO RENEWABLE ENERGY TO COVER THE GROWING DEMAND FOR ELECTRICITY.



Rocío Sicre
Presidenta de Asociación
Empresarial Eólica (AEE)
Chair of AEE, the Spanish Wind
Energy Association

The latest report presented by the International Energy Agency, the 'World Energy Outlook 2017', indicates that in order to comply with the Paris Agreement and to give the planet a chance, the world needs to generate 19% from wind power by 2040. To achieve this, global installed wind power capacity must increase by 7.5% annually to 2040. Europe needs to cover 30% of electricity demand from wind power, with a 5% growth in annual installed capacity.

In Spain, according to the analysis recently undertaken by AEE 'Elements necessary for the energy transition. Proposals for the electricity sector', in order to meet the Paris Agreement targets, by 2040, the power sector must be fully decarbonised and wind power should have an installed capacity of 50,000 MW. Additional wind power capacity is essential to cover the exit of less competitive plants from the system and to satisfy the increase in demand as a result of greater economic activity and the electrification of transport and temperature control. Moreover, given the ageing of Spain's wind farms, repowering will be necessary.

The Spanish wind power sector is ready to successfully address the growth of the wind farm stock. In the last 20 years we have seen an exemplary evolution from the creation of a sound value chain that encompasses each link in wind production, to become a world reference for export.

Spain currently has 195 industrial centres distributed across the country (16 of the 17 autonomous communities have a manufacturing centre), with over 1,000 wind farms, 20 research centres and 22,468 people employed in the sector.

These figures are the result of a robust, consolidated industry that is aware of its importance for both the country's economy and its development.

The future of wind power in Spain is promising. Today, we are ranked fifth at global level in terms of installed capacity and forecasts indicate that we can maintain this position or even improve on it. To achieve this as an industrial sector, we need greater visibility along with the appropriate regulatory and financial frameworks.



Arropados entre las nubes. David Mazon, finalista del Premio Eolo de Fotografía de AEE 2016 | Cocooned in the clouds. David Mazon, AEE's Eolo Photography Award finalist 2016

Equilibrio de fuerzas. Joan Safont, finalista del Premio Eolo de Fotografía de AEE 2016 | *Balance of forces. Joan Safont, AEE's Eolo Photography Award finalist 2016*

parques eólicos, 20 centros de investigación y 22.468 personas empleadas en el sector. Estas cifras son el resultado de una industria sólida, consolidada y consciente de su protagonismo para la economía y desarrollo del país.

El futuro de la energía eólica en España es prometedor. Hoy, ocupamos el quinto puesto a nivel mundial por potencia instalada y las perspectivas nos indican que podemos mantener el puesto o mejorarlo. Para ello, como sector industrial, es preciso contar con mayor visibilidad y marcos adecuados regulatorios y financieros.

La planificación de nuestro sistema energético tiene que dar señales a largo plazo. La planificación no debe quedarse en 2030. Es necesario un alineamiento con objetivos a 2050 y la coordinación con otras políticas (la calidad del aire, la protección de los recursos hídricos, el desarrollo industrial, el liderazgo tecnológico, etc.). Y la visión a largo plazo comienza ya con las decisiones actuales. Hay tecnología y financiación, pero se necesitan políticas efectivas urgentemente.

He sido una afortunada por haber tenido la oportunidad de desarrollar mi carrera profesional en este sector. A lo largo de los años, he vivido etapas diferentes como el inicio y desarrollo de la industria eólica en el país, también su auge, varios parones, épocas de estabilidad y tiempos de crecimiento. Ojalá, en los próximos años veamos ritmos de evolución más uniformes.

La pedagogía y la comunicación para dar a conocer la aportación de la eólica en los distintos ámbitos como el económico, ambiental y social en España, es una tarea que estamos abordando desde distintos enfoques, es importante que se conozcan. En el pasado, el sector de la energía no ha sido un sector muy femenino. La evolución del propio sector no se entendería sin una igualdad de oportunidades para hombres y mujeres, que es uno de los valores que nos caracteriza. Es absolutamente necesario contar con la visión y conocimiento por igual de hombres y mujeres. Trabajamos en un sector de futuro, que necesita talento, motivación, experiencia y conocimiento para crecer y ser competitivos.

En definitiva, para AEE y el sector que representamos, es clave establecer un mecanismo de gobernanza robusto y eficiente que garantice el adecuado cumplimiento de los objetivos propuestos y la protección de la seguridad jurídica de los inversores. Además, el mercado tiene que dar las señales de inversión adecuadas. Es urgente ser ambiciosos en la lucha contra el cambio climático.

El aumento de las renovables en nuestro sistema está ligado a las políticas de la calidad del aire. Las renovables y la eficiencia son los mecanismos fundamentales para llevar adelante la transición de bajas emisiones de CO₂ y reducir las emisiones contaminantes. El sector eólico español ve consolidado su protagonismo en el futuro energético del país.

La Asociación Empresarial Eólica (AEE) es la voz del sector eólico en España. Con cerca de 200 empresas asociadas, representa a más del 90% del sector en España, promueve el uso de la energía eólica y defiende los intereses del sector.



The planning of our energy system has to give long-term signals, looking beyond 2030. The 2050 targets must be aligned and coordinated with other policies (air quality, protection of water resources, industrial development, technological leadership, etc.). And the long-term vision starts with the decisions taken today. The technology and financing exist, but they urgently need effective policies.

I have been lucky to have had a professional career in this sector. Over the years, I have experienced different stages from the start and development of the wind power industry in the country to its boom, through several downturns, periods of stability and times of growth. Hopefully we will see a more uniform pace of development over the coming years.

Education and communication to raise awareness regarding the contribution of wind power to the different fields such as the economy, environment and society in Spain is a task that we are addressing from different approaches and it is important that they are publicised. The energy sector of the past has not been a very female sector however its very evolution would be inconceivable without equal opportunities for men and women, which is one of the values that characterises us. It is absolutely necessary to be able to benefit equally from the vision and knowledge of both men and women. We work in a sector of the future that requires talent, motivation, experience and knowledge in order to grow and be competitive.

In short, for AEE and the sector we represent, it is essential to establish a robust and efficient mechanism of governance that guarantees proper compliance with the proposed objectives and that protects the legal certainty of investors. Moreover, the market has to send out the right investment signals. It is a matter of urgency to become more ambitious in our fight against climate change.

The increase in renewables in our system is linked to policies on air quality. Renewables and efficiency are the key mechanisms to drive forward the transition towards low CO₂ emissions and reduce pollutant emissions. The Spanish wind power sector is consolidating its central role in the energy future of the country.

The Spanish Wind Energy Association (AEE) is the voice of the wind sector Spain. With around 200 associate companies, it represents more than 90% of the sector in the country, promoting the use of wind power and defending the sector's interests.

UN NUEVO AEROGENERADOR PARA EMPLAZAMIENTOS CON VIENTOS FUERTES

EL GRUPO NORDEX AMPLÍA SU SERIE DE PRODUCTOS DELTA4000, PRESENTADA EN OTOÑO DE 2017, PARA INCLUIR EL N133/4.8, UN AEROGENERADOR ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMPLAZAMIENTOS CON VIENTOS FUERTES, COMO LAS REGIONES DEL NOROESTE DE EUROPA, COMO GRAN BRETAÑA Y NORUEGA, ASÍ COMO PARA SITIOS CON ALTAS VELOCIDADES DE VIENTO EN TURQUÍA, AUSTRALIA Y AMÉRICA CENTRAL Y DEL SUR. EL INICIO DE SU PRODUCCIÓN EN SERIE ESTÁ PROGRAMADO PARA 2019.

Nordex ha elevado la potencia máxima a 4,8 MW para aprovechar al máximo las altas velocidades de viento, lo que resulta en una producción adicional de hasta el 39% en comparación con el modelo anterior, el N100/3300, también optimizado para sitios con vientos fuertes.

La pala del probado aerogenerador N131 se ha integrado en la serie Delta4000 a través del N133/4.8, que incorpora la pala NR65.5, de una sola pieza, desarrollada en la empresa. Al combinar esta pala con el buje y la góndola del N149/4.0-4.5, también de la serie Delta4000, ha sido posible aumentar el diámetro del rotor a 133 m. Además, el rotor tiene un área de barrido de 13.935 m², un 78% más en comparación con su predecesor.

Las alturas de buje de 78, 83 y 110 m para sitios con vientos fuertes, simplifican el proceso de aprobación en emplazamientos sujetos a restricciones de altura. Incluso con restricciones de altura de punta de 145 m, el N133/4.8 puede funcionar de forma segura y eficiente. Esto asegura un alto nivel de competitividad del N133/4.8 en subastas desafiantes.

Con estas nuevas características, el aerogenerador N133/4.8 es el aerogenerador Nordex de mayor producción para regiones con vientos fuertes, con velocidades medias de viento superiores a 8,5 m/s.

Las innovaciones técnicas incorporadas en el primer aerogenerador de la serie Delta4000, el N149/4.0-4.5, como el concepto de servicio mejorado, una solución de grúa móvil y un sistema eléctrico más eficiente, también forman parte integral del nuevo N133/4.8, lo que resulta en una reducción significativa del coste de la energía.

Al igual que con el N149/4.0-4.5, el nivel de ruido del N133/4.8 es particularmente bajo. Gracias a su perfil dentado, el nivel sonoro del aerogenerador N133/4.8 está limitado a solo 106 dB(A) cuando funciona a plena potencia. En sitios con requisitos de ruido más estrictos, el aerogenerador puede operar en diferentes modos sonoros optimizados, con un máximo de 98 dB(A). Éstos pueden controlarse individualmente en función de la dirección del viento, la hora del día, la temperatura exterior o los días festivos locales, para mantener el nivel de ruido lo más bajo posible y cumplir con los requisitos normativos.

Otras características

Vida útil de diseño. El aerogenerador está diseñado para una vida operativa de 20 años, mientras que, dependiendo de las condiciones locales del parque eólico, también se puede certificar una vida útil de hasta 25 años.

Reducción del coste de mantenimiento. El concepto técnico del N133/4.8 minimiza el coste de mantenimiento durante toda la vida útil: cada componente fue consecuentemente diseñado para un mantenimiento reducido. Además, se ha diseñado para incorporar una solución de grúa móvil, a fin de intercambiar componentes principales con un coste y trabajo reducidos.

A NEW WIND TURBINE FOR STRONG WIND SITES

THE NORDEX GROUP IS EXTENDING ITS DELTA4000 PRODUCT SERIES, INTRODUCED IN AUTUMN 2017, TO INCLUDE THE N133/4.8, A WIND TURBINE ESPECIALLY DESIGNED FOR STRONG WIND SITES LIKE REGIONS IN NORTHWEST EUROPE, SUCH AS GREAT BRITAIN AND NORWAY, AS WELL AS FOR SITES WITH HIGH WIND SPEEDS IN TURKEY, AUSTRALIA AND CENTRAL AND SOUTH AMERICA. THE START OF ITS SERIES PRODUCTION IS SCHEDULED FOR 2019.

The Nordex Group has raised the maximum output to 4.8 MW in order to make optimal use of high wind speeds, resulting in an additional yield of up to 39% for the N133/4.8 compared to the previous N100/3300 model, also optimised for strong wind sites.

The rotor blade from the proven N131 turbine has been integrated into the Delta4000 series for the N133/4.8 that features the in-house developed, one piece NR65.5 rotor blade. By combining this rotor blade with the hub and nacelle of the N149/4.0-4.5, also from the Delta4000 product series, it has been possible to increase the rotor diameter to 133 m. It has a rotor sweep of 13,935 m², 78% more than its predecessor.

Hub heights of 78, 83 and 110 m for strong wind sites simplify the approval process at sites that are subject to height restrictions. Even with tip height restrictions of 145 m, the N133/4.8 can still be operated safely and efficiently. This ensures a high level of competitiveness of the N133/4.8 in challenging auctions.

With these new characteristics, the N133/4.8 wind turbine is Nordex's highest yielding onshore turbine for strong wind regions, with average wind speeds over 8.5 m/s.

The technical innovations embodied in the Delta4000 series' first turbine, the N149/4.0-4.5, such as an improved service concept, a mobile crane solution and a more efficient electrical system, are also integral to the new N133/4.8, resulting in a significant drop in the cost of energy.

As with the N149/4.0-4.5, the sound power level of the N133/4.8 is particularly low. Equipped with serrations, the N133/4.8 turbine's sound level is limited to just 106 dB(A) when under full power. At sites with lower sound power requirements, the turbine can operate in a large number of sound-optimised modes with maximum 98 dB(A). These can be individually controlled on the basis of wind direction, time of day, outside temperature or



4,380
kW

N149/4.0-4.5

➤ **MAXIMUM FLEXIBILITY. MAXIMUM YIELDS.**

With its large rotor blade, the N149/4.0-4.5 optimises yields at sites where light winds predominate. It can be individually adapted to grid requirements, wind conditions, topography and sound-level specifications. The turbine has been designed on the basis of the successful Delta platform – meaning many intelligent steps for our development teams, and a giant step for your investment. The 4 MW class: Delta4000.

- Up to 28% higher yield
- Site-specific operating modes from 4.0 to 4.5 MW
- Hub heights up to 164 metres
- Max. 103.6 dB(A) at 4 MW nominal output

» More information at www.nordex-online.com

The **POWER PACKAGE**
for successful projects

 **NORDEX**

 **Acciona**
Windpower

4,000
kW

4,500
kW

4,500
kW

4,500
kW



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

Góndola. El transformador y el convertidor están integrados en la góndola para lograr mayores rendimientos, debido a la reducción de las pérdidas a través de los cables. La dimensión exterior de la góndola sigue siendo la misma que para los aerogeneradores Delta de 3 MW, lo que garantiza un transporte sin problemas.

Sistema eléctrico económico. Al igual que los primeros aerogeneradores de la plataforma multi-megavatio de Nordex, lanzada en el año 2000, el N133/4.8 está equipado con un generador asíncrono de doble alimentación y un convertidor de frecuencia. Este sistema se caracteriza por su fiabilidad superior y eficiencia económica.

Sistema de control de fabricación propia. Más de 4.500 aerogeneradores Nordex ya han sido equipados con el sistema propio Nordex Control™, que controla, regula y monitoriza los sistemas eólicos. El acceso permanente y protegido a los datos del aerogenerador y del parque eólico, *in situ* o de forma remota, basado en navegador, es interactivo y seguro. Con su estructura modular e interfaces estandarizadas, Nordex Control™ se puede ajustar de forma flexible para cumplir con los requisitos del SCADA del cliente.

Compatibilidad de red personalizada. El N133/4.8 cumple con los requisitos de red de los mercados internacionales. La ordenanza alemana (SDLWindV) es uno de los códigos de red más exigentes en Europa. Con sus capacidades de soportar huecos de tensión, los aerogeneradores pueden puentear sin esfuerzo cualquier interrupción en la tensión y así cumplir completamente con todos los requisitos del sistema de bonos de servicio. Además, 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.

Condiciones de funcionamiento estándar. La versión para clima normal (NCV) del aerogenerador puede funcionar a temperaturas tan bajas como -20 °C, lo que mejora el rendimiento anual. El probado paquete Nordex Cold Climate también ayuda a abrir zonas de alto rendimiento con temperaturas frías. La versión de clima frío (CCV) del aerogenerador tiene un rango operativo extendido de temperaturas de hasta -30 °C.

Un lugar de trabajo seguro. La góndola es un lugar de trabajo espacioso con escapes y rutas de rescate premeditadas. Esto ayuda a reducir los tiempos de inactividad inducidos por el mantenimiento: sistemas de fácil acceso para mantenimiento, grúa a bordo para reemplazar componentes de menos de 1 t y un acceso rápido y protegido contra la intemperie gracias a la encapsulación completa.

local public holidays in order to keep the sound level as low as possible and meet legislative requirements.

Other characteristics

Design lifetime. The turbine is designed for an operational lifetime of 20 years while, depending on the local site conditions of the wind farm, an operating life of up to 25 years can also be attested to.

Reduced maintenance cost. The technical concept of the N133/4.8 minimises the maintenance costs over the whole lifetime: every component was consequently designed for reduced maintenance. Moreover, the turbine has been designed to cater for a mobile crane solution in order to exchange main components with reduced cost and effort.

Proven drive train concept. The drive train concept is based on the proven 3-point suspension structure. The optimised drive train geometry reduces the forces impacting 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, due to reduced cable losses. The outer dimension of the nacelle remains the same as for the 3 MW Delta turbines, ensuring trouble-free transport.

Economical electrical system. As with the first turbines of Nordex's multi-megawatt platform introduced in 2000, the N133/4.8 is fitted with a double-fed asynchronous generator and frequency converter. This system is characterised by superior reliability and economic efficiency.

Proprietary control system. Over 4,500 Nordex turbines have already been equipped with Nordex's own proven Nordex Control™ system, which controls, 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 N133/4.8 meets the grid requirements of 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 turbines can effortlessly bridge any disruptions in voltage and thus fully comply with all requirements for the system service bonus. In addition, the Nordex Wind Farm Management System gives the grid operator direct control over the active and reactive power of the wind farm.

Standard operating conditions. The normal climate version (NCV) of the turbine can be operated at temperatures as low as -20°C, thus enhancing annual yield. The proven Nordex Cold Climate Package additionally helps to open up high-yield cold locations. The cold-climate version (CCV) of the turbine has an extended operating range of temperatures down to -30°C.

Safe workplace. The wind turbine nacelle is a spacious workplace with built-in escape and rescue routes. This helps to lower maintenance-induced downtimes: readily accessible systems for maintenance; an on-board crane for replacing components of less than 1 tonne; and a swift and weather-protected access to the hub thanks to full encapsulation.

An event organised by the industry...
for the industry



CALL FOR ABSTRACTS

DEADLINE 31 JULY

ORGANISERS:



China. No.1 market for wind – be part of its success! www.chinawind.org.cn



INSTALACIÓN DE EÓLICA MARINA. ANALIZANDO LA EVIDENCIA DETRÁS DE LAS REDUCCIONES EN EL TIEMPO DE INSTALACIÓN

EL HECHO MÁS IMPORTANTE DE LOS ÚLTIMOS AÑOS EN TECNOLOGÍA EÓLICA ES LA REDUCCIÓN DEL COSTE DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EÓLICA MARINA, HASTA EN UN 75%, PARA LAS INSTALACIONES PUESTAS EN MARCHA EN 2024. SORPRENDENTEMENTE, HAY MUY POCOA LITERATURA CIENTÍFICA QUE MUESTRE CÓMO SE ESTÁ LOGRANDO ESTA REDUCCIÓN. UNA NUEVA INVESTIGACIÓN REALIZADA POR EL JOINT RESEARCH CENTRE (JRC) Y LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (ESPAÑA) DOCUMENTA LA REDUCCIÓN EN EL TIEMPO DE INSTALACIÓN DE PARQUES EÓLICOS MARINOS DESDE 2000 HASTA 2017. LOS RESULTADOS MUESTRAN QUE SE HA ALCANZADO UNA REDUCCIÓN DEL 70% EN LOS TIEMPOS DE INSTALACIÓN DURANTE EL PERÍODO PARA EL CONJUNTO AEROGENERADOR MÁS CIMENTACIÓN. LA MAYORÍA DE ESTAS MEJORAS (Y EL IMPACTO CORRESPONDIENTE EN LA REDUCCIÓN DE COSTES) SE DEBEN AL MAYOR TAMAÑO DE LOS AEROGENERADORES INSTALADOS HOY EN DÍA.

Antecedentes

Después de un período de aumento de costes, el coste de la eólica marina comenzó a descender incluso de forma muy radical. Evidencia de ello, son los resultados de las sucesivas licitaciones y subastas que diferentes gobiernos europeos utilizan para fomentar el desarrollo de parques eólicos marinos. Las licitaciones implican que los ganadores recibirán durante varios años el precio ofertado, con o sin ajuste por inflación, dependiendo de la normativa de cada país. Recientemente, se han otorgado algunas subastas en Alemania y Holanda a “precio de mercado”, sin ninguna subvención que sumar a parte del precio mayorista de la electricidad.

La importancia de las reducciones de costes es aún mayor en comparación con lo que el sector esperaba hace tan solo dos años y medio. Una encuesta realizada entre 163 de los principales expertos en energía eólica del mundo, realizada a fines de 2015, sugirió importantes oportunidades para reducciones del 24-30% para 2030. Sin embargo, la reducción real ha alcanzado el 52% solo en 1,8 años entre las licitaciones de los parques eólicos marinos daneses Horns Rev 3 y Kriegers Flak.

Con el fin de lograr reducciones de costes, los proyectos de parques eólicos marinos deben abordar todos los elementos que componen



Parque eólico marino Burbo Bank Extension.
Foto cortesía de MHI Vestas Offshore Wind
Burbo Bank Extension offshore wind farm.
Photo courtesy of: MHI Vestas Offshore Wind

OFFSHORE WIND INSTALLATION. ANALYSING THE EVIDENCE BEHIND IMPROVEMENTS IN INSTALLATION TIME

THE MOST IMPORTANT SINGLE EVENT OF RECENT YEARS IN WIND ENERGY TECHNOLOGY IS THE REDUCTION IN THE COST OF PRODUCING OFFSHORE WIND ELECTRICITY, BY UP TO 75%, FOR INSTALLATIONS COMMISSIONED BY 2024. SURPRISINGLY, THERE IS VERY LITTLE SCIENTIFIC LITERATURE SHOWING HOW THIS REDUCTION IS BEING ACHIEVED. NEW RESEARCH BY THE JOINT RESEARCH CENTRE (JRC) AND THE UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (SPAIN) DOCUMENTS THE REDUCTION IN THE INSTALLATION TIME OF OFFSHORE WIND FARMS FROM 2000 TO 2017. THE RESULTS SHOW THAT ADVANCES HAVE REACHED A 70% REDUCTION IN INSTALLATION TIMES THROUGHOUT THE PERIOD FOR THE WHOLE SET OF WIND TURBINE PLUS FOUNDATION. MOST OF THESE IMPROVEMENTS (AND THE CORRESPONDING IMPACT FROM REDUCING COSTS) ARE DUE TO THE LARGER SIZE OF WIND TURBINES BEING INSTALLED NOWADAYS.

Background

After a period of cost increases, the cost of offshore wind started an almost radical descent. The evidence for this is the results of successive tenders and auctions that different European governments used to foster the development of offshore wind farms. The tenders mean that the winners will receive their bid price for a number of years, with or without adjustment for inflation, depending on the country regulations. Some recent bids in Germany and the Netherlands were awarded at “market price”, without any additional subsidy apart from the wholesale electricity price.

The significance of the cost reductions is even greater when compared to what the wind energy experts expected just two and half years ago. A survey of 163 of the world’s foremost wind experts run during late 2015 suggested significant opportunities for 24–30% reductions by 2030. Reductions already reached 52% in the 1.8 years between the Danish Horns Rev 3 and Kriegers Flak offshore wind farm tenders.

In order to achieve cost reductions, offshore wind farm projects need to address all the elements that make up their cost. Costs are highly project-specific. For example, the cable connection

to the onshore substation used to cost around 1 M€/km, and wind farms commissioned in the period 2015–2017 are situated between 1 and 115 km from the coast, requiring between 6 and 210 km of high-voltage cable. For different authors, wind turbine and foundation installation accounts for between 10–16% of the capital expenditure (CAPEX) of an offshore wind farm. The lower figure corresponds to the characteristics of farms installed in Europe during 2014/2015 whereas the higher figure was reported in 2010 in the UK.

The installation of foundations and wind turbines essentially consists of the following actions: (a) adaptation of the vessel for the job (mobilisation); (b) port loading of the wind turbines/foundations on the installation vessel; (c) transport to the wind farm site; (d) installation; (e) vessel returns to port; and (f) removal of the

su coste. Los costes son altamente específicos del proyecto. Por ejemplo, la conexión por cable a la subestación terrestre solía costar alrededor de 1 M€/km, y los parques eólicos puestos en servicio en el período 2015-2017 están situados entre 1 y 115 km de la costa y requirieron entre 6 y 210 km de cable de alta tensión. Para diferentes autores, la instalación de aerogeneradores y cimentaciones contribuye entre un 10% y un 16% al gasto de capital (CapEx) de un parque eólico marino. La primera cifra corresponde a las características de los instalados en Europa durante 2014/2015, mientras que la última se registró en 2010 en Reino Unido.

La instalación de cimentaciones y aerogeneradores consta esencialmente de las siguientes acciones: (a) adaptación del buque para el trabajo (movilización); (b) carga en el puerto de los aerogeneradores / cimentaciones en el buque de instalación; (c) transporte al sitio del parque eólico; (d) instalación; (e) regreso del buque a puerto; (f) retirada del equipo de instalación (desmovilización). Como los buques de instalación de aerogeneradores/cimentación son capaces de transportar pocas unidades por viaje, las acciones (b) a (e) se repiten varias veces por parque eólico.

La movilización y la desmovilización son elementos de coste pagados normalmente como precio fijo. La carga, el transporte al parque, la instalación y el retorno a puerto son actividades cuyo coste depende del tamaño del parque eólico (número de aerogeneradores/cimentaciones a instalar); distancias a los puertos de instalación, tamaño y tipo de cimentación y aerogenerador y lo más importante, el clima.

El coste de instalación principal -buques de instalación de aerogeneradores- carga tarifas diarias. Las principales diferencias en estas tasas se deben al rendimiento y uso del buque. Por ejemplo, un buque que transporte solo dos conjuntos completos de aerogenerador (torre, góndola, buje y palas) tiene que ser necesariamente más barato que un barco capaz de transportar diez conjuntos de aerogenerador en cada viaje. Nueve de los once mayores buques de instalación de parques eólicos utilizados en Europa se han construido desde 2011.

Aunque el enfoque de este estudio es la mejora en los tiempos de instalación, tal vez valga la pena mencionar algunos de los factores que complican o retrasan las instalaciones. Además de las condiciones climáticas, estas incluyen condiciones inesperadas del terreno, daños por tormentas en los buques de construcción, artefactos explosivos sin detonar, reducida experiencia del equipo gestor del proyecto o de la tripulación, etc. Algunos tipos de cimentaciones (por ejemplo, tripilotes y jackets) requieren más tiempo de instalación que otros (por ejemplo, monopilotes) mientras que los diferentes modos de instalar el aerogenerador dependen de velocidades de viento a la altura del buje también diferentes y se dan en periodos más o menos largos.

Metodología

La unidad de instalación utilizada para este análisis es “buque-día”, o el número de días que un buque de instalación determinado pasa instalando una cimentación, conjunto de cimentaciones, aerogenerador o conjunto de elementos de aerogenerador.

La investigación incluyó 89 parques eólicos marinos que comenzaron la instalación entre 2000 y 2017. El análisis de la instalación de



Buque Jumbo Offshore instalando torres eólicas en el parque eólico marino Greater Gabbard, frente a la costa sudeste de Reino Unido. Foto cortesía de Damen. *Jumbo Offshore installing wind towers for the Greater Gabbard Offshore Wind Farm, off the UK's south-east coast. Photo courtesy of Damen*

installation equipment (demobilisation). With wind turbine/foundation installation vessels able to carry a few items per trip, actions (b) to (e) are repeated several times per wind farm.

Mobilisation and demobilisation are cost elements paid normally as a lump sum. Loading, transport to site, installation and return to port are activities whose effort depends on the wind farm size (no. of wind turbines/foundations to install); distances to marshalling harbours; wind turbine and foundation size and type; and most crucially, the weather.

The main installation cost - wind turbine installation vessels – is charged at daily rates. The main differences in these rates are due to vessel performance and use. For example, a vessel carrying only two full wind turbine sets (tower, nacelle, hub and blades) necessarily has to be cheaper than a vessel able to transport ten wind turbine sets each trip. Nine of the largest eleven wind farm installation vessels used in Europe have been built since 2011.

Although the focus of this study is the improvement in installation times, it is perhaps worth mentioning some of the factors that complicate or delay installations. In addition to weather conditions, these include unexpected ground conditions, storm damage to the construction vessels, encountering unexploded ordnance, inexperienced project or vessel team, etc. Some types of foundations (e.g. tripiles, jackets) require longer installation times than others (e.g. monopiles), whereas different procedures for installing the wind turbine are subject to more strict wind conditions at hub height and thus have fewer and shorter weather windows for installation.

Methodology

The installation unit used for this analysis is the “vessel-day”, or the number of days that a given installation vessel spends installing a foundation, set of foundations, wind turbine or set of wind turbine components.

The research included 89 offshore wind farms that started installation between 2000 and 2017. The analysis of wind turbine installation included 74 data points, while 77 foundation installations were analysed, 59 using monopile systems (10 in the 1.5–2.3 MW range, 36 in the 3–4 MW range and 13 above 6 MW), 9 gravity, 3 tripod/tripile and 6 using jackets.

Foundations installation

Monopile technology dominates the market for offshore wind foundations fixed to the seabed. On average, monopiles take less time to install than any other type of foundation, and more so when measured in terms of days per MW equivalent.

There is no correlation of installation days with water depth or with distance to shore, but there is a clear trend towards a shorter installation time overall. Other variables have a stronger influence,

Foto cortesía de WindEurope | Photo courtesy of WindEurope



the most important of which is probably the capabilities of the vessels used and the distance to the construction port instead of the direct distance to the shore.

On average, significant time reductions began to emerge after 2013, with monopiles being installed in only 38% of the time (per MW equivalent) compared to the period 2009–2013. This coincided with new, large vessels (140–160 m long). The reduction in the installation time per MW between two samples (2000–2003 and 2017) reached 87%, from 2.47 down to 0.3 days/MW.

aerogeneradores incluyó 74 puntos de datos, mientras que se analizaron 77 instalaciones de cimentaciones, 59 con sistemas monopilote (10 en el rango de 1,5-2,3 MW, 36 en el rango de 3-4 MW y 13 por encima de 6 MW), 9 de tipo gravedad, 3 tipo trípode/tripilote y 6 jackets.

Instalación de cimentaciones

La tecnología monopilote domina el mercado de las cimentaciones eólicas marinas fijadas al fondo del mar. Cuesta menos, en promedio, instalar monopilotes que cualquier otro tipo de cimentación, en particular cuando se mide en términos de días por MW equivalente.

No hay una correlación de los días de instalación con la profundidad del agua ni con la distancia a la costa, pero existe una clara tendencia hacia un tiempo de instalación más corto en general. Otras variables tienen una influencia más fuerte, la más importante de ellas es, probablemente, la capacidad de los buques utilizados y la distancia al puerto de construcción en lugar de la distancia más corta a la costa.

En promedio, las reducciones de tiempo significativas comenzaron a ocurrir después de 2013, cuando los monopilotes se instalaron solo en el 38% del tiempo (por MW equivalente) respecto al período 2009-2013. Esto coincidió con buques nuevos y grandes (140-160 m de eslora). La reducción en el tiempo de instalación por MW entre dos muestras (2000-2003 y 2017) alcanzó el 87%, de 2,47 a 0,30 días MW.

Instalación de aerogeneradores

La instalación de aerogeneradores no es más eficiente por aerogenerador en la actualidad. Esto se debe a que los aerogeneradores han aumentado de tamaño, y este aumento hace que el tiempo de instalación sea mayor, porque los métodos y procedimientos de instalación que se aprendieron y ya se gestionan bien, no son necesariamente válidos con los aerogeneradores más grandes. Además, se necesitan grúas más grandes, que pueden

Turbine installation

Wind turbine installation is not more efficient per wind turbine today. This is because wind turbines have been increasing in size, and this increase makes installation time longer because methods and procedures to install that were learned and already well managed are not necessarily valid with the larger machines. Larger cranes are also needed, which may render old vessels unusable. However, there is a more positive view: the installation time per megawatt has been radically reduced.

The weighted average wind turbine installation rate increased from 2.92 days/turbine in the 9 wind farms built in the period 2000–2003 to 3.39 days for the 12 projects started in 2016–2017 and already finished. However, the installation rate per megawatt for the same set of wind farms decreased from 1.38 to 0.62 days/MW, a 55% reduction.

Instalación de aerogeneradores en el parque eólico marino Nissum Bredning Vind (Dinamarca). Foto cortesía de Siemens Gamesa | Wind turbine installation at the Nissum Bredning Vind Wind farm (Denmark). Photo courtesy of Siemens Gamesa



Construcción del parque eólico marino Gode Wind (Alemania).
Foto cortesía de Orsted | Construction of Gode Wind offshore wind farm (Germany). Photo courtesy of Orsted

hacer inservibles los buques antiguos. Sin embargo, hay una visión más positiva: el tiempo de instalación por megavatio se ha reducido radicalmente.

La tasa promedio ponderada de instalación de aerogeneradores aumentó de 2,92 días/aerogenerador en los nueve parques eólicos construidos en el período 2000-2003 a 3,39 días para los 12 proyectos iniciados en 2016-2017 y ya finalizados. Sin embargo, la tasa de instalación por megavatio del mismo conjunto de parques eólicos disminuyó de 1,38 a 0,62 días/MW, una reducción del 55%.

Instalación del conjunto completo

El tiempo de instalación de la cimentación y el aerogenerador de un parque eólico marino con monopilotes se ha reducido en un 22% por aerogenerador, pero en un mucho más impresionante 71% por megavatio. Este último es un descenso muy significativo, que es responsable de una parte importante de la reducción en el coste de la energía de estos parques eólicos marinos.

Conclusiones

Esta investigación presenta por primera vez la cuantificación en términos temporales del aprendizaje práctico y las mejoras tecnológicas en la instalación de aerogeneradores y cimentaciones en parques eólicos marinos. Este estudio muestra que el tiempo de instalación del aerogenerador más la cimentación ha disminuido de 7,6 días en 2000-2003 a 5,9 días en 2016-2017 para proyectos con cimentación monopilote. Curiosamente, esta reducción en los tiempos de instalación se produce a pesar del aumento de las distancias a la costa.

La reducción en los tiempos de instalación es más fuerte cuando se tiene en cuenta el efecto de los aerogeneradores más grandes. Los tiempos de instalación para todos los parques eólicos con cimentaciones monopilote se redujeron de un poco menos de 4 días/MW en 2000-2003 a 1,06 días/MW en 2016-2017, una reducción del 71%.

Esta reducción está causada principalmente por mejoras en la instalación de las cimentaciones. Los tiempos de instalación de cimentación por megavatio han mejorado en un 87%, significativamente más que la instalación de aerogenerador por megavatio (55%). El mayor efecto se logró por el aumento del tamaño de los aerogeneradores (hasta 8,25 MW en Walney 3) y el correspondiente aumento del tamaño de las cimentaciones y reducción en el número de cimentaciones y aerogeneradores para la misma potencia del parque eólico.

Esta investigación encontró que el efecto de las economías de escala, medido en función del tamaño del parque eólico, no fue significativo en la reducción tiempo de instalación de las cimentaciones o de los aerogeneradores.



Whole set installation

The installation time of the foundation and the turbine of an offshore wind farm on monopiles has reduced by 22% on a per-turbine basis but a much more impressive 71% on a per-megawatt basis. The latter is a very significant drop and is responsible for an important part of the reduction in the cost of energy from these offshore wind farms.

Conclusions

For the first time this research presents the quantification in temporal terms of the learning-by-doing and technological improvements in the installation of wind turbines and foundations of offshore wind farms. This study shows that wind turbine plus foundation installation time has decreased from 7.6 days in 2000–2003 to 5.9 days in 2016–2017 for monopile-based projects. Interestingly, this reduction in installation times has occurred despite the increase in distances to shore.

The reduction in installation times is stronger when the effect of larger wind turbines is taken into account. Installation times for all wind farms with monopile foundations were reduced from just below 4 days per MW in 2000–2003 to 1.06 days per MW in 2016–2017, a 71% reduction.

This reduction is mostly caused by improvements in the installation of the foundations. Foundation installation times per megawatt has improved by 87%, significantly more than wind turbine installation per MW (55%). The biggest effect was achieved by the increase in the size of individual wind turbines (to 8.25 MW at Walney 3) and the corresponding increase in foundation size in addition to the reduction in the number of foundations and wind turbines for the same given wind farm capacity.

This research found that the effect of economies of scale, measured based on wind farm size, was not significant in reducing the installation time for either foundations or wind turbines.

Roberto Lacal-Aránegui
Joint Research Centre, Comisión Europea
Joint Research Centre, European Commission

José M. Yusta, José Antonio Domínguez-Navarro
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Zaragoza (España)
Department of Electrical Engineering, Universidad de Zaragoza (Spain)

CONTRATACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS RENOVABLES EN ENTORNOS DE SUBASTAS

EN LOS PRÓXIMOS DOS AÑOS SE ESPERA LA PUESTA EN SERVICIO EN ESPAÑA DE UNOS 8.000 MW FOTOVOLTAICOS Y EÓLICOS, LA MAYOR PARTE HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2019. POR TANTO, EL PRÓXIMO AÑO DEBERÍA VER UN RÉCORD DE POTENCIA INSTALADA DE ENTRE 3 Y 4 VECES LA INSTALADA CUANDO ESPAÑA ERA UNO DE LOS PAÍSES MÁS PUJANTES EN RENOVABLES. ESTO OCURRE TRAS CINCO AÑOS DE DESCENSO Y PRÁCTICA AUSENCIA DE ACTIVIDAD, CON LA CONSIGUIENTE PÉRDIDA DE UNA PARTE SIGNIFICATIVA DE CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN, LOGÍSTICA, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, ETC.

En este tiempo, las empresas españolas han salido a otros mercados, encontrando en ellos parte de la actividad perdida en su mercado natural, si bien las estructuras creadas no siempre son directamente aplicables en España. Una situación así era difícilmente imaginable hace sólo dos años. Y por muy esperada que fuera la reactivación del sector, no es una buena noticia que lo no realizado en los últimos cinco años se deba conectar a red en prácticamente un ejercicio.

Las nuevas expectativas de continuidad de la actividad renovable en España abren una luz, no sólo al sector, sino también a la manera de afrontar el reto del año próximo, con la esperanza de que las capacidades no tengan que ser desmanteladas, al menos en su totalidad, en tan sólo un año.

Situaciones similares, no tan acusadas, se viven en otros países, donde el resultado de las subastas ha sido muy exitoso, generando una cartera de proyectos a consolidar y construir de cientos o de miles de megavatios en plazos cortos; desproporcionada para mercados donde estas cifras también eran imaginables hace tan sólo dos o tres años. Véase el caso de México o Argentina, donde tras las subastas se vive una explosión de la construcción, con fuerte demanda de suministros, capacidades de logística, montaje, etc. Esta situación difiere de Brasil, donde un proceso de evolución sostenido y con adjudicaciones de potencia escalonadas, ha formado un potente tejido industrial y de servicios renovables.

Estas situaciones generan dificultades y cuellos de botella, que deben ser afrontados por los adjudicatarios de los concursos, y que tienen implicaciones en varios aspectos, especialmente en los procesos de contratación y de gestión de la construcción.

El proceso de contratación

La aparición de un elevado número de proyectos y potencia a instalar conduce a que, en algunos casos, los procesos de negociación de los contratos sean más acelerados de lo normal y la negociación de condiciones más rígida, afectando a: plazos, garantías y condiciones de entrega.



RENEWABLE PLANT CONTRACTS AND CONSTRUCTION IN AUCTION ENVIRONMENTS

SOME 8,000 MW OF PHOTOVOLTAIC AND WIND POWER IS EXPECTED TO BE COMMISSIONED IN SPAIN IN THE NEXT TWO YEARS, THE MAJORITY BY 31 DECEMBER 2019. AS SUCH, NEXT YEAR SHOULD SEE A RECORD INSTALLED CAPACITY OF BETWEEN 3 AND 4 TIMES THAT INSTALLED WHEN SPAIN WAS ONE OF THE MOST VIBRANT COUNTRIES IN RENEWABLES. THIS IS TAKING PLACE AFTER FIVE YEARS OF DECLINE AND ALMOST NO ACTIVITY, WITH THE CONSEQUENT LOSS OF A SIGNIFICANT PART OF OUR CAPACITY FOR PRODUCTION, LOGISTICS, CONSTRUCTION, ASSEMBLY, ETC.

Over this time, Spanish companies have left their natural market to seek activity elsewhere, despite the structures created not always being directly applicable in Spain. A situation that was hard to imagine just two years ago. And despite the long-awaited reactivation of the sector, it is bad news that everything that has not been done in the last five years must be grid-connected within the space of almost one year.

The new expectations over the continuation of renewable activity in Spain shed light, not only on the sector, but also on the way of addressing the challenge of the coming year, in the hopes that the capacities do not have to be dismantled, at least in their entirety, in just a year.

Similar but not so pronounced situations are experienced by other countries, where the outcome of the auctions has been very successful, generating a pipeline of projects to consolidate and construct hundreds or thousands of MWs in short periods; disproportionate for markets where these figures were unthinkable just two or three years ago. Take the case of Mexico and Argentina, where an explosion in construction is being experienced following the auctions, with high demand for supplies, logistics capabilities, assembly, etc. The situation is different in Brazil where a process of sustained evolution and scaled power tenders has created a powerful framework for industry and renewable services.

These situations generate difficulties and bottlenecks that have to be addressed by the successful bidders. And they also impact on several aspects, particularly on contract processes and construction management.

The contract process

The emergence of a high number of projects and the capacity to be installed results, in some cases, in contract negotiation processes being faster than normal and the negotiation of stricter conditions that impact on timeframes, guarantees and delivery conditions.

The technical contractual conditions are not usually a negotiating priority for the buyer, beyond the machine's output characteristics and the power curve. If required, other requisites include: energy delivery conditions, technical access contracts, capacity to withstand LVRTC, power regulation and the guaranteed availability of the turbine or wind farm. In the case of PV plants, these include module power conditions, inverters and transformers, availability and guaranteed PR value.

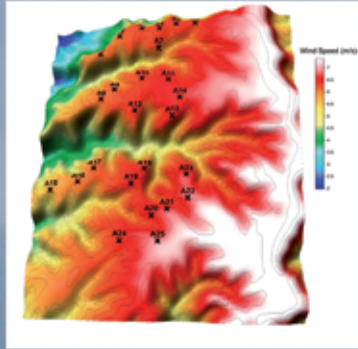
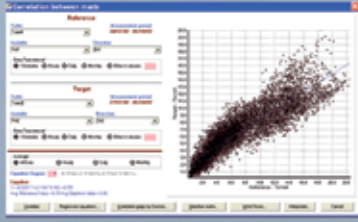
In both cases it is essential to agree warranty periods for the main equipment. In PV, a performance guarantee of the modules of 10 to 25 years is usual, which although adequate, is not exhaustive in terms of the technical conditioning factors that may affect the project.

Ingeniería y Consultoría Explotación

Operation Engineering Consultancy



Energías Renovables y
Desarrollos Alternativos



RECURSO EÓLICO Y SOLAR / WIND AND SOLAR RESOURCE ASSESSMENT

Estimación / *Energy Yield assessment*
Estudios clase emplazamiento
Site Class characterization
Configuración de proyecto / *Micrositing*
Análisis de incidencias / *Analysis of incidents*
Mapas regionales y mesoescala
Regional & mesoscale maps

INGENIERÍA / *ENGINEERING*

Ingeniería de proyectos / *Project engineering*
Dirección de construcción
Construction management
Sistemas híbridos / *Hybrid systems*
Energía Eólica/Solar PV
Wind Power/Photovoltaic solar energy
Biomasa / *Biomass*

DUE DILIGENCE / PERITAJES - INVESTIGACIÓN SINIESTROS DUE DILIGENCE / *ROOT CAUSE ANALYSIS*

INSPECCIONES Y ANÁLISIS
DE RENDIMIENTO DE
INSTALACIONES /
*INSPECTIONS AND PERFORMANCE
ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF
POWER PLANTS*

Disponibilidad / Availability
Lucro cesante / Loss of energy/profit
Curva de potencia
Power Curve Analysis
Análisis de rendimiento / Performance analysis

OPERACIÓN DE INSTALACIONES / ASSET MANAGEMENT

www.ereda.com

**Ereda actualmente da soporte en España,
Europa Oriental, Latinoamérica, África y Asia.**

**Ereda currently provides support in Spain,
Eastern Europe, Latin America, Africa and Asia.**

Empresa registrada por AENOR. ISO 9001, ER-1648/2009
AENOR-registered company. ISO 9001, ER-1648/2009



EREDA

Av. Marqués de Monistrol, 7 • 28011 Madrid • Tel.: +34 915 01 47 55

Las condiciones técnicas de los contratos no suelen estar en la prioridad de la negociación del comprador, más allá de las características de potencia del generador y la curva de potencia, y en caso de ser requerido: condiciones de entrega de energía, contratos técnicos de acceso, capacidad de soportar huecos de tensión, regulación de potencia y disponibilidad garantizada del aerogenerador o parque. En el caso de las plantas fotovoltaicas, tenemos las condiciones de potencia de módulos, inversores y transformadores, disponibilidad y valor de PR garantizado.

En ambos casos también es importante acordar los plazos de garantía de los equipos principales. En de la fotovoltaica, es habitual considerar la garantía de rendimiento de los módulos a 10 y 25 años, lo que aunque adecuado, no agota los condicionantes técnicos que pueden afectar al proyecto.

Más allá de esto, parece que el resto de condiciones de diseño, suministro, construcción y mantenimiento, son aspectos técnicos a llevar a cabo de acuerdo con el estado del arte de las tecnologías y prácticas. Sin embargo, esto no es obligatoriamente así, menos aún teniendo en cuenta las condiciones extremadamente competitivas de adjudicación de los concursos, que implican que la negociación con los suministradores se lleve de forma no menos competitiva.

Por ello, los suministradores necesitan adaptar sus productos a este nuevo mercado. Esto no es fácil, y hay que valorar los esfuerzos de reducción de costes y aumento de rendimiento de los tecnólogos. Esto tiene implicaciones sobre cualquier elemento que sea susceptible de ser optimizado: materiales, diseño y construcción, condiciones de funcionamiento o de mantenimiento. Todo ello lleva a una reducción de costes, en parte fruto de la optimización, pero estrictamente necesarios por estar sujetos a un precio dictado por una condición superior a la negociación.

En este sentido, es importante contar con un criterio técnico en la mesa de negociación, que permita diferenciar entre esas dos situaciones y que garantice que se ha entendido correctamente lo que se está comprando y las implicaciones que ello supone para los planes de negocio, escenarios base, recursos necesarios, resultados esperados, etc.

Hay un elemento muy importante en el contrato que es la capacidad del comprador de verificar los servicios y productos que se le suministran. Esto no siempre queda bien reflejado en ese documento, lo que reduce drásticamente las posibilidades de reclamar por parte del cliente.

Entre los elementos técnicos que pueden quedar no tan bien definidos en los contratos de construcción y O&M durante la garantía, se encuentran:

- Curva de potencia del aerogenerador, curva I-V del módulo y curvas de funcionamiento de inversores.
- Definición y garantía de disponibilidad de la instalación.
- Definición y garantía de curva de potencia del aerogenerador.
- Garantías de calidad de la energía.
- Garantías de calidad del servicio en construcción y en mantenimiento.
- Definición y garantía de PR de la instalación.
- Obligaciones del constructor y obligaciones y derechos de la propiedad (requisitos técnicos y su verificación).

El proceso de suministro y construcción

La urgencia de los plazos pueda dejar en segundo plano aspectos importantes, como las condiciones en las que se debe llevar a cabo el trabajo (meteorológicas, estación del año...), la escasez de suministradores de materiales (cable, celdas, transformadores, etc.) o de contratistas (construcción, ferrallistas, transporte, montaje, grúas) de manera que los requisitos de calidad, experiencia o certificación, pue-



Beyond this, it seems that the remaining conditions regarding design, supply, construction and maintenance, are technical aspects to be undertaken in line with the state-of-the-art in technologies and practices. But this is not necessarily the case, least of all taking into account the extremely competitive tender award conditions, which means that the negotiation with suppliers is no less competitive.

This is why suppliers have to adapt their products to this new market. This is no easy task and one that requires an evaluation of the efforts by OEMs to reduce costs and increase the efficiency. This has implications on any element that can be optimised: materials, design and construction, operating and maintenance conditions. All this leads to a costs reduction, in part the result of optimisation, but strictly necessary as they are subject to a price dictated by a condition higher than the negotiation.

It is therefore important to bring technical criteria to the negotiating table that can distinguish between these two situations and that guarantees what we have correctly understood to be what we are buying and the implications this represents for business plans, base scenarios, necessary resources, expected outcome, etc.

There is one very important element in the contract which is the capacity of the buyer to verify the services and products supplied. This is not always adequately reflected in the contract, which drastically reduces the possibilities of the client being able to make a claim.

Technical elements that are less clear cut in construction and O&M contracts during the warranty period are as follows:

- Wind turbine power curve, module I-V curve and inverter operational curves.
- Definition and guarantee of installation availability.
- Definition and guarantee of the wind turbine power curve.
- Energy quality guarantees.
- Quality guarantees of the service during construction and maintenance.
- Definition and guarantee of the installation's PR.
- Obligations of the constructor and obligations and rights of the owner (technical requirements and their verification).

The supply and construction process

Urgent timeframes can push important considerations into second place, such as the conditions under which the work is to be performed (weather, time of year...), the scarcity of materials suppliers (cable, cells, transformers, etc.) or of contractors (construction, structural engineers, transport, assembly, cranes) so that the prerequisites for quality, experience and certification can be impacted by having to comply with these periods,

den verse afectados, al tenerse que cumplir los plazos, bajo riesgo de penalización (avales, reducción de tarifa de venta de energía, pérdida de incentivos fiscales, etc.)

Para afrontar esto se precisa de una dirección técnica, sea de la propiedad o contratando una ingeniería de propiedad para la construcción. A veces se considera que la existencia de asesores técnicos de las entidades financiadoras ya impone cierta supervisión técnica, pero su cometido no es la gestión del proyecto, sino la verificación de su correcta implantación.

La gestión técnica de un proyecto de generación de energía requiere un equipo multidisciplinar, pues implica muchos aspectos: civiles, eléctricos internos en la instalación, subestación, línea de conexión, SCADA, suministro de componentes y su recepción, tanto en fábrica como en campo, ensayos previos a la puesta en marcha y recepción de la planta. Por tanto, es conveniente la presencia de técnicos con diferentes perfiles en determinados momentos del proceso y, desde luego, de un soporte y análisis documental muy extenso, asociado al seguimiento de los planes de calidad de los suministros y trabajos, así como a la correcta documentación de todo ello.

Por tanto, en este proceso se deben destacar puntos que no siempre se atienden correctamente:

- Supervisión permanente de la obra.
- Equipo multidisciplinar.
- Presencia creciente a medida que las tareas aumentan.
- Correcta recepción en fábrica y en campo de equipos principales.
- Correcto seguimiento documental (soporte de oficina técnica).
- Supervisión correcta de proceso de pruebas y puesta en servicio.
- Recepción de la instalación y seguimiento del listado de pendientes.
- Necesidad de supervisión tras la puesta en servicio, preferiblemente durante el período de garantía.

Otros elementos importantes

Los primeros meses, incluso los primeros dos años, de funcionamiento, es un período de ajuste de las instalaciones y de la O&M, por lo que tiene gran relevancia hacer un seguimiento técnico adecuado. Para ello, no siempre es suficiente con los informes mensuales de O&M y el acceso al sistema SCADA y sus informes automáticos. La dificultad de algunas situaciones justifica que la propiedad esté puntualmente informada y participe en la toma de decisiones, para que los resultados sean un éxito compartido.

Otros elementos pueden convertirse en fuentes de retraso. La conexión a red de grandes potencias, repartidas en numerosos proyectos, es un reto para las compañías distribuidoras, así como para las entidades de homologación. De nuevo, el soporte técnico está más que justificado para todas las partes implicadas.

En definitiva, la gestión de los resultados de las subastas es un reto importante. No se puede considerar como una solución duradera, intentar encontrar atajos o simplificaciones en aquellos elementos que siempre han servido como mecanismos de supervisión y control. También sobre ellos recae un esfuerzo importante en estos tiempos, para adaptarse y dar respuesta a la demanda de un mercado de comportamiento tan variable.



with the consequent risk of penalties (bonds, reduced tariffs for the sale of energy, loss of tax incentives, etc.).

To address this, technical management of the construction is required, whether by the owner or through an owner's engineering contract. It is sometimes taken that the existence of technical advisers from the financing entities already imposes a certain level of technical supervision, but they are not project managers and only verify that it has been correctly implemented.

The technical management of a power generation project requires a multidisciplinary team to cover the many aspects involved: civil works, electrical works inside the installation, substation, power line SCADA, supply of components and their reception at the factory and on site, testing prior to the commissioning and takeover of the plant. As such, the presence of technicians with different profiles is useful at specific moments during the process and, of course, a very extensive documentary support and analysis, associated with the follow-up of quality plans on deliveries and works, as well as the correct documentation for all of the above.

Accordingly, points can be highlighted that are not always adequately covered:

- Permanent works supervision.
- Multidisciplinary team.
- Growing presence as tasks increase.
- Correct reception of the main equipment at the factory and on site.
- Correct documentary follow-up (technical office support).
- Proper supervision of the testing and commissioning process.
- Hand-over of the installation and follow-up on action items.
- Need for supervision following commissioning, preferably during the warranty period.

Other key elements

The first months, and even the first two years, of operation, is a period of adjustment of both the installations and the O&M, which makes proper technical monitoring paramount. It is not always enough to have monthly O&M reports and access to the SCADA system and its automatic reports. The difficulty of some situations justifies regular reporting to the owners and their participation in decision-making, so that the outcomes are a shared success.

Other elements can become sources of delay. The grid connection of large capacities distributed over numerous projects is a challenge for distribution companies, as well as for inspection bodies. Again, technical support is more than justified for every party involved.

In short, the management of the auction results is a major challenge. Attempts to find short cuts or simplifying those

elements that represent supervision and control mechanisms cannot be seen as a long-term solution. It is incumbent on today's project managers to adapt and respond to the demand of a market with such varied behaviour.



Cristóbal López

Director Comercial, Ereda
Sales Manager, Ereda

DEL BIG DATA AL SMART DATA

IoT (INTERNET OF THINGS, EL INTERNET DE LAS COSAS), BIG DATA, DATA MINING, ETC. SON CONCEPTOS QUE INVADEN NUESTRO DÍA A DÍA, TANTO EN EL ENTORNO PROFESIONAL COMO EN EL DOMÉSTICO. ¿CÓMO PUEDE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO APROVECHAR EL POTENCIAL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA MEJORAR SU POSICIONAMIENTO, AGREGANDO VALOR A LOS CLIENTES? CON EL OBJETIVO DE DAR RESPUESTA A ESTA PROBLEMÁTICA CADA VEZ MÁS HABITUAL EN EL SECTOR ENERGÉTICO, INGTEAM SERVICE HA PRESENTADO UNA NUEVA VERSIÓN DE INGBOARDS, SU HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE DATOS CON LA QUE PRETENDE DAR UN PASO EN LA MONITORIZACIÓN INTELIGENTE DE LA INFORMACIÓN.

Big Data, pero ¿qué datos?

En un entorno de servicios de operación y mantenimiento los diferentes actores se enfrentan a la necesidad de gestionar proyectos de mantenimiento con una alta diversidad en sus flotas. Sin embargo, a pesar de que a priori se pueda pensar que existe cierta armonización cuando se compara la misma tecnología renovable (eólica, fotovoltaica, biomasa, etc), esto dista mucho de la realidad.

Como ejemplo en el caso de la energía eólica donde cada gestor de activos tiene su flota compuesta por diferentes fabricantes de aerogeneradores, diferentes plataformas tecnológicas, e incluso, en el caso de contar con los mismos aerogeneradores, los sistemas y subsistemas pueden ser diferentes en base a diferencias en los fabricantes, a las tecnologías (sistemas *pitch* eléctricos o hidráulicos), etc.

En este escenario con alta diversidad, para una gestión eficaz debemos dotarnos de herramientas que ayuden a una toma de decisiones alejada de subjetividades y basada en datos que, por un lado, soporten las decisiones, y por otro, ayuden en la mejora de conocimiento de las instalaciones.

Estas herramientas están alimentadas por diferentes tipologías de datos que servirán como fuente de información:

- SCADA. Fuente original de información. Los fabricantes facilitan a los clientes herramientas que permiten conocer los eventos, alarmas y estados registrados en los activos durante un periodo determinado de tiempo.
- GMAO. Herramientas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador. Estas herramientas permiten registrar la información de los trabajos de mantenimiento realizados en las instalaciones, relacionando estas tareas con los técnicos que hacen el trabajo, añadiendo los repuestos empleados en cada tarea, los tiempos asociados, subcontrataciones, etc. A pesar de ser herramientas cada vez más habituales, aún no están implantadas como fuente de información de modo tan general como el SCADA.
- Logística. Una correcta trazabilidad de los consumibles, repuestos, y grandes componentes es una fuente de información de gran valor. Los históricos de consumo ayudan a entender lo sucedido, y sobre todo facilitan la predicción de una parte importante del OPEX (costes operativos) de cara al futuro.
- Mantenimiento predictivo. Además, en las diferentes instalaciones se genera durante la actividad una gran cantidad de información asociada a los trabajos de mantenimiento predictivo: monitorización de vibraciones, análisis de aceites de

FROM BIG DATA TO SMART DATA

IoT (THE INTERNET OF THINGS), BIG DATA, BIG MINING, ETC. ARE CONCEPTS THAT INVADEN OUR DAILY LIVES IN BOTH PROFESSIONAL AND DOMESTIC ENVIRONMENTS. SO HOW CAN AN OPERATION AND MAINTENANCE COMPANY TAKE ADVANTAGE OF THE POTENTIAL OF NEW TECHNOLOGIES TO IMPROVE THEIR POSITIONING AND ADD VALUE TO THEIR CLIENTS? IN ORDER TO RESPOND TO THIS INCREASINGLY COMMONPLACE PROBLEM IN THE ENERGY SECTOR, INGTEAM SERVICE HAS PRESENTED A NEW VERSION OF ITS DATA ANALYSIS TOOL INGBOARDS, THROUGH WHICH IT AIMS TO TAKE A STEP FORWARD IN SMART INFORMATION MONITORING.

Big Data, but which data?

In an O&M services environment, different agents must address the need to manage highly diverse maintenance projects in their fleets. However, although it is reasonable to think that a certain level of harmonisation exists when comparing the same renewable technology (wind, PV, biomass, etc.), this is a far cry from reality.

One example is the case of wind power, where each asset manager has a fleet comprising different wind turbine manufacturers, different technological platforms, and where even, despite the turbines being the same, their systems and subsystems can vary due to differences between manufacturers and the technologies used (electric or hydraulic pitch systems).

In this highly diversified context, efficient management tools are required that help take decisions that are far removed from subjectivities but which are based on data that, on one hand, supports those decisions, and on the other, helps improve the knowledge of the installations.

These tools are supplied by different types of data that serve as information sources:

- SCADA. Original source of information. Manufacturers provide clients with tools that inform them about events or alarms and the recorded status of the assets during a specific period of time.



WindEnergy Hamburg

The global on &
offshore expo

Hamburg,
25 – 28 September 2018

Over 1,400 exhibitors from 40 countries and some 35,000 trade visitors from 100 countries – that is WindEnergy Hamburg. Be a part of the world's leading expo for wind energy, and find everything that the global wind industry onshore and offshore has to offer.

Register now!

windenergyhamburg.com

Join the Global Wind Summit



WindEnergy
Hamburg

The global on & offshore expo

Wind[•]
EUROPE

The global on & offshore conference

multiplicadoras y grupos hidráulicos, inspecciones y auditorías, videoendoscopias en las multiplicadoras, o cualquier otro tipo de trabajo de esta índole, añaden información vital acerca del estado de los componentes y sobre todo del tiempo de vida remanente de los mismos.

Todas las fuentes de datos son importantes y un análisis con rigor de estos datos debe mantener completamente la integridad de las mismas para poder obtener un análisis completo, fiable y, sobre todo, que refleje la realidad del comportamiento de los activos. Si el análisis de datos no cuenta con alguna de las fuentes antes mencionadas, es importante incluirla. Incluso se debe mantener una actitud activa hacia la inclusión de otro tipo de datos, que a día de hoy no formen parte de estos grupos, pero que puedan aportar valor en el análisis del OPEX, como puede ser el valor diario del mercado energético, o las predicciones meteorológicas.

Gestión de datos

Los procesos de gestión de datos en la explotación de activos son como el código genético de un ser humano: no hay dos iguales. Cada promotor y/o gestor de activos emplea herramientas muy diferentes para la gestión de sus datos.

Casi la totalidad de los promotores realizan, a partir de los datos de SCADA, el trazado de las curvas de potencia de sus aerogeneradores. En algunos casos, este trazado se realiza a partir de hojas de cálculo, en otras ocasiones se utilizan herramientas matemáticas más elaboradas, tipo Matlab, con menor frecuencia existen herramientas analíticas integradas dentro de los centros de control, o incluso los hay que optan por contar con SCADAs de segundo nivel que les proporcionan esta información. Y lo cierto es que todas estas soluciones son válidas, siempre que cubran las necesidades del cliente.

La pregunta que habría que hacerse es si la gestión de los datos que se está desarrollando, además de ser efectiva, es la más eficiente e inteligente. Siguiendo una tendencia común, los titulares de activos van añadiendo mayor cantidad de información: donde antes solo se trataba la del SCADA, poco a poco van añadiendo otras fuentes: GMAO, logística y predictivo. Los ingredientes de la receta van creciendo, pero es necesario tener clara la forma de combinarlos para alcanzar el objetivo.

La solución que se plantea como óptima pasa por alojar toda la información digital en la nube, debiendo estar totalmente organizada, de modo que se eliminen duplicidades en los registros, que se

- CMMS. Computer Aided Maintenance Management Tools. These tools are able to record information on the maintenance works undertaken at the installations, relating these tasks with the technicians that perform the work, adding the responses used for each task, the associated times, sub-contracts, etc. Despite being increasingly commonplace tools, their use as an information source is not as widespread as the SCADA.
- Logistics. The correct traceability of consumables, spares and large components is a highly valuable information source. Consumption logs help understand what has happened and above all enable forecasting of an important element of the OPEX (operational costs) with a view to the future.
- Predictive maintenance. During this activity, a large quantity of information associated with the predictive maintenance tasks is generated in the different installations: vibration monitoring, gearbox and hydraulic plant oil analysis, inspections and audits, video endoscopies of the gearbox or any other similar task, all of which contribute critical information regarding component status and above all on their remaining lifetime.

All data sources are important and a thorough analysis of this information must fully maintain its integrity in order to be able to provide a comprehensive and reliable analysis which, above all, reflects the reality of the asset behaviour. It is essential that all of these sources form part of the data analysis. A proactive attitude should even be maintained towards the inclusion of other types of data, which do not currently form part of these groups, but which can add value to the OPEX analysis, such as the daily energy market price and weather forecasts.

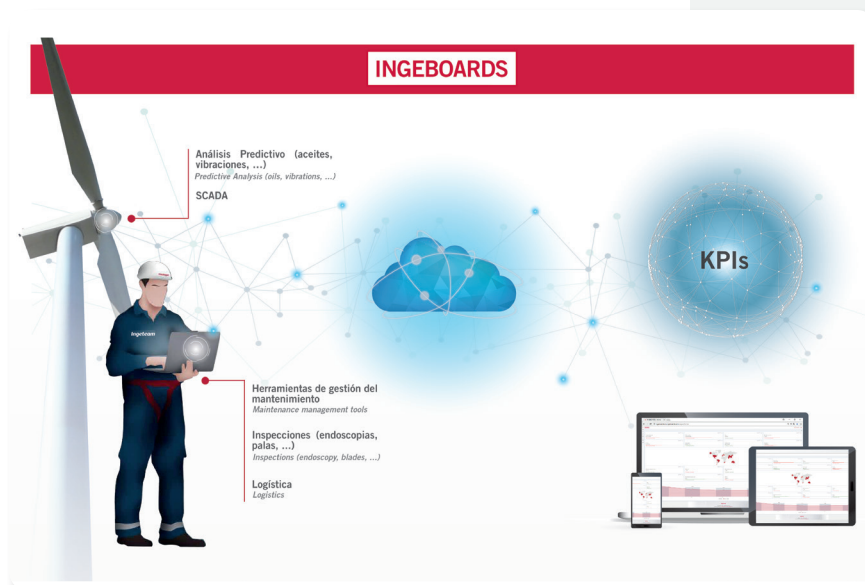
Data management

Data management processes for asset operation are like the genetic code of a human being: no two are the same. Each developer and/or asset manager uses very different tools to manage their data.

Almost every developer maps the power curves of their wind turbines based on SCADA data. In some cases, this mapping is undertaken based on spreadsheets and in other instances more complex mathematical tools are used such as Matlab. Less frequently integrated analytical tools exist within the control centres and some developers choose to rely on second level SCADAs to provide them with this information. However every one of these solutions is valid provided they cover the needs of the client.

The question that has to be asked is if the data management that is being undertaken, apart from being effective, is as efficient and smart as possible. Following a common trend, asset owners are gradually adding a greater amount of information from sources other than the SCADA: CMMS, logistics and predictive maintenance. The list of ingredients in this recipe is growing, but a clearly understanding of how to mix them together is necessary to achieve the end result.

The optimal solution proposed stores all the digital information in the cloud, organising it properly to remove duplicate records, enabling the appropriate hierarchies in the characterisation of information to be established and, most



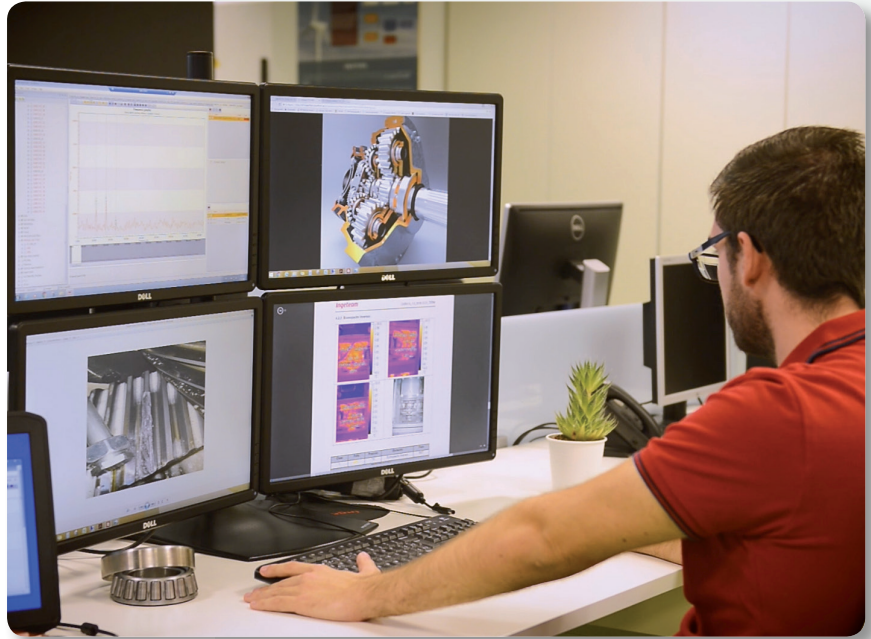
puedan establecer las adecuadas jerarquías en la caracterización de la información y, lo más importante, que se pueda utilizar toda la potencialidad de algoritmia intrínseca en el IoT.

De la disponibilidad horaria a los KPIs, el futuro del seguimiento de proyectos

Hasta ahora se han expuesto las diferentes fuentes de información disponibles y cómo, gracias a herramientas digitales, se pueden obtener ventajas a la hora de procesar la información. Hasta fechas recientes, el estándar de medida en la explotación de activos ha sido mayoritariamente la disponibilidad horaria, pero el hecho de que los esquemas de tarifas de inyección a red hayan ido cambiando a modelos de subastas o acuerdos de compra de energía (PPAs), los paradigmas en la medida deben actualizarse a este nuevo entorno.

Ingeteam Service ha venido trabajando en un conjunto de indicadores que se consideran como los adecuados para valorar el desempeño de los trabajos de operación y mantenimiento. Por ejemplo en el caso de activos eólicos se están registrando y midiendo los siguientes valores:

- Eficiencia energética: relación entre la energía entregada por la instalación frente a la energía potencialmente generable, según el recurso eólico en el emplazamiento del aerogenerador.
- Disponibilidad económica: relación entre los ingresos generados y los ingresos potencialmente producibles, según el recurso eólico en el emplazamiento del aerogenerador.
- Retrasos en el mantenimiento preventivo. Al no asociarse los contratos a la disponibilidad horaria, este indicador sirve para medir el grado de cumplimiento de las tareas planificadas en parque.
- MTBF (*Mean Time Between Failures*). Tiempo medio entre fallos asociados a acciones correctivas. Indicador habitual en la industria manufacturera.
- MTTR (*Mean Time To Repair*). Tiempo medio de reparación. Al igual que en el caso anterior, es un indicador apropiado de la actividad



importantly, using the full algorithmic potential inherent to the IoT.

Time availability of KPIs, the future of project monitoring

So far, we have set out the different sources of information available and how, thanks to digital tools, advantages can be obtained when the time comes to process the information. Until very recently, the measurement standard for asset operation has generally been based on time availability, but the fact that FIT schemes have changed the models for auctions or power purchase agreements (PPAs), measurement paradigms need updating for this new environment.

Ingeteam Service has been working on a series of indicators that it considers appropriate to evaluate the performance of O&M tasks. For example, in the case of wind power assets, the following values are recorded and measured:

- Energy efficiency: the ratio between the energy delivered by the installation compared to the energy that can potentially be generated, depending on the wind resource at the turbine site.
- Economic availability: ratio between the revenue generated and the income that can potentially be produced, depending on the wind resource at the turbine site.
- Delays in preventive maintenance. By not linking contracts to time availability, this indicator is able to measure the degree of compliance with the tasks scheduled for the farm.
- MTBF (*Mean Time Between Failures*): Average time between faults associated with corrective actions. Usual indicator in the manufacturing industry.
- MTTR (*Mean Time To Repair*). Average repair time. As above, this is an appropriate indicator in manufacturing activity, indicating the speed at which corrective works are executed.

In this way the installation is monitored based on a series of interrelated indicators that assess the service provider while adding value regarding the way in which that company has performed the operation and maintenance.

From Big Data to Smart Data

By having correctly recorded information available and with a series of established indicators, the developer could be said to



fabril. Indica la rapidez en la ejecución de los trabajos correctivos.

Se defiende de este modo un seguimiento de la explotación basado en un conjunto de indicadores, interrelacionados entre sí, que valoren a la empresa prestadora del servicio, al tiempo que aporten valor sobre el modo en que se ha efectuado la operación y mantenimiento.

Del Big Data al Smart Data

Al contar con la información correctamente registrada y con un conjunto de indicadores establecidos, se puede decir que se está en una posición adecuada para gestionar los datos de operación y mantenimiento de los activos bajo explotación. Sin embargo, como ya se apuntó, aunque la información técnica está contemplada, aún puede aparecer información necesaria, asociada a las condiciones del entorno, y que puede ser de vital importancia según el análisis a realizar, como puede ser: información meteorológica, precio del mercado de la energía, etc.

Adicionalmente, si a la hora de definir la herramienta se estandarizan las consultas a realizar, de modo que sean predefinidas, se corre el riesgo de perder oportunidades en la gestión de los datos. La analogía sería contar con un conjunto de ingredientes, correspondientes a los datos que puedo combinar para hacer un número determinado de recetas. Las herramientas de análisis de seguimiento de la operación y mantenimiento deben ser lo suficientemente flexibles como para añadir más o menos ingredientes, y poder “particularizar la receta” a cocinar en cada momento en función de la necesidad o gusto de ese instante. Solo la flexibilidad que se puede conseguir conduce al mantenimiento inteligente.

Algunos ejemplos testados de resultados en la gestión de la operación y mantenimiento son los siguientes:

- Determinación del mejor equipo de mantenimiento para realizar un trabajo correctivo concreto en función de variables como:
 - Mejor tiempo de resolución (MTTR óptimo).
 - Efectividad en la resolución (MTBF óptimo).
 - Menor tiempo de resolución de la avería.
 - Menor coste agregado (directo más lucro cesante) en la resolución de la avería.
- Análisis estadístico de repuestos:
 - Más usados.
 - Con mayor coste.
- Graficos Sankey, que relacionan el defecto analizado con la/s causa/s raíz y con las acciones correctoras a realizar.

Todas estas funcionalidades están implementadas en la nueva versión del *software* Ingeboards, que añade una visión inteligente a la gestión diaria de la operación y mantenimiento a fin de reducir costes, alargar los años de vida de los activos y sobre todo aportar consciencia real del estado de salud de las instalaciones.

Bajo el concepto *Smart O&M* la solución aportada será la adecuada, mientras no haga falta cambiar ni los factores endógenos del proyecto ni las condiciones del entorno: ante cualquier cambio hará falta una necesaria adaptación, basada en combinar los datos de un modo diferente, o en añadir más factores de análisis. Estamos ante la receta interminable.



be is properly equipped to manage the O&M data of the assets being operated. However, as already noted, although technical information is included, other key information can emerge, associated with contextual conditions and that can be vitally important depending on the analysis to be undertaken, such as meteorological information, energy market price, etc.

In addition if, when defining the tool, the consultations to be made are standardised or pre-established, there is a risk of missing out on opportunities for data management. It is like having a set of ingredients, corresponding to the data, which can be mixed to create a specific number of recipes. The analytical tools for O&M monitoring have to be sufficiently flexible so that more or less ingredients can be added, offering the possibility of “customising the recipe” to be served up at any given time depending on the need or taste of the moment. Smart maintenance can only be achieved by having this degree of flexibility.

Some tried and tested examples of results in O&M management are:

- Defining the best maintenance equipment to undertake a specific corrective task depending on variables such as:
 - Best resolution time (optimal MTTR).
 - Effective solutions (optimal MTBF).
 - Reduced breakdown resolution time.
 - Lower aggregate cost (direct cost plus loss of profit) in resolving the incident.
- Statistical analysis of spare parts:
 - Those most used.
 - At a higher cost.
- Sankey diagrams that relate the defect analysed with the root cause(s) and the corrective actions to be undertaken.

All these functionalities are implemented in the new version of the Ingeboards software, which brings a smart approach to daily O&M management with the aim of reducing costs, prolonging asset life and above all, bringing real awareness regarding the actual state of health of the installations.

The Smart O&M concept offers an adapted solution with no need to change either the endogenous factors of the project or those of the surrounding conditions. In the event of any change, an adjustment takes place by combining the data in a different way or by adding more analytical factors. This is a recipe with unlimited possibilities.

LIFTRA SELF-HOISTING CRANE

CHANGE MAJOR COMPONENTS WITHOUT MOBILE CRANES

MULTI-BRAND COMPATIBILITY

MOBILIZED BY A SINGLE TRUCK

MINIMAL ON-SITE FOOTPRINT

300+ GEARBOXES CHANGED

GEARBOX CHANGE IN 4-5 DAYS



WWW.LIFTRA.COM

EL ENFOQUE SIN GRÚA PARA REDUCIR EL COSTE DE LOS GRANDES CORRECTIVOS EN AEROGENERADORES CADA VEZ MÁS GRANDES

LAS GRÚAS CONVENCIONALES HAN SIDO HISTÓRICAMENTE INSEPARABLES DE LA ENERGÍA EÓLICA COMO UNA HERRAMIENTA NECESARIA PARA INSTALAR Y DAR SERVICIO A LOS AEROGENERADORES. SIN ALTERNATIVAS PARA OBTENER LA ALTURA SUFICIENTE PARA ELEVAR LAS CARGAS, LAS OPCIONES HAN SIDO POCAS Y DISTANTES. PERO SI LA INDUSTRIA LOGRARA ELIMINAR LA NECESIDAD DE UTILIZAR ESTAS GRANDES GRÚAS Y DESPLEGARA SOLUCIONES MÁS INTELIGENTES, ESTO TENDRÍA UN GRAN IMPACTO TANTO EN EL COSTE ECONÓMICO, COMO EN EL AMBIENTAL DE LA ENERGÍA, REDUCIENDO FINALMENTE LA FACTURA PARA EL CONSUMIDOR FINAL MIENTRAS SE CONSERVAN LOS RECURSOS NATURALES. ¿ESTÁ LLEGANDO LA INDUSTRIA DE LOS AEROGENERADORES A UNA ETAPA EN LA QUE LA NECESIDAD DE GRÚAS MÓVILES PUEDE ELIMINARSE POR COMPLETO?

El mercado de instalación de aerogeneradores continúa creciendo a nivel mundial. Solo el año 2017 trajo 52 GW de nueva potencia instalada (GWEC), y a ese ritmo, la necesidad de repensar los procesos y las tecnologías es más importante que nunca si la industria optimiza continuamente las operaciones.

Si bien los campos del mantenimiento preventivo y de los pequeños correctivos son donde encontramos muchos desarrollos nuevos, y todavía vemos mejoras en las competencias, es en las áreas de instalación y de grandes correctivos, donde persisten los mayores desafíos. La logística y la movilización de grúas son especialmente críticas para la instalación y el funcionamiento rentables de los aerogeneradores.

Los sistemas sin grúa abordan estos desafíos, al eliminar por completo de la ecuación las grúas convencionales. Las ventajas de evitar el uso de grúas se exploran mejor al detallar los desafíos actuales.

No es nada nuevo que las tarifas de alquiler de grúas pueden ser considerables. Menos conocidos, pero igual de relevantes, son una gama de costes indirectos que con frecuencia les siguen. Por ejemplo, los puentes y las carreteras pueden requerir un refuerzo para permitir el paso de los camiones que transportan la grúa; el propio emplazamiento puede necesitar una preparación completa para proporcionar un área nivelada lo suficientemente grande para la gran estructura de la grúa; y es posible que se necesiten permisos especiales para el transporte.

El coste de oportunidad tampoco debe ser ignorado. Un proyecto de un parque eólico adjudicado en una ubicación remota, como Martinica, requiere una grúa, pero no hay grúas disponibles de inmediato en las cercanías. ¿Debería movilizarse una desde EE.UU.? La lógica dicta que el cos-

THE CRANELESS APPROACH TO REDUCING THE COST OF MAJOR CORRECTIVES ON INCREASINGLY BIGGER TURBINES

CONVENTIONAL CRANES HAVE HISTORICALLY BEEN INSEPARABLE FROM WIND ENERGY AS A NECESSARY TOOL FOR INSTALLING AND SERVICING WIND TURBINES. WITH NO ALTERNATIVES TO GAIN SUFFICIENT HEIGHT FOR LIFTING LOADS, OPTIONS HAVE BEEN FEW AND FAR BETWEEN. BUT IF THE INDUSTRY MANAGED TO ELIMINATE THE NEED TO USE THESE LARGE CRANES AND INSTEAD DEPLOY SMARTER SOLUTIONS, IT WOULD HAVE A MAJOR IMPACT ON BOTH THE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL COST OF ENERGY, ULTIMATELY REDUCING THE BILL FOR THE END CONSUMER WHILE FURTHER SUSTAINING OUR NATURAL RESOURCES. IS THE WIND TURBINE INDUSTRY NEARING A STAGE WHERE THE NEED FOR MOBILE CRANES CAN BE ELIMINATED ALTOGETHER?

The market for wind turbine installations continues to grow globally. 2017 alone brought 52 GW of new installed capacity (GWEC), and at this pace, the need to rethink processes and technologies is more important than ever if the industry is to continually optimise operations.

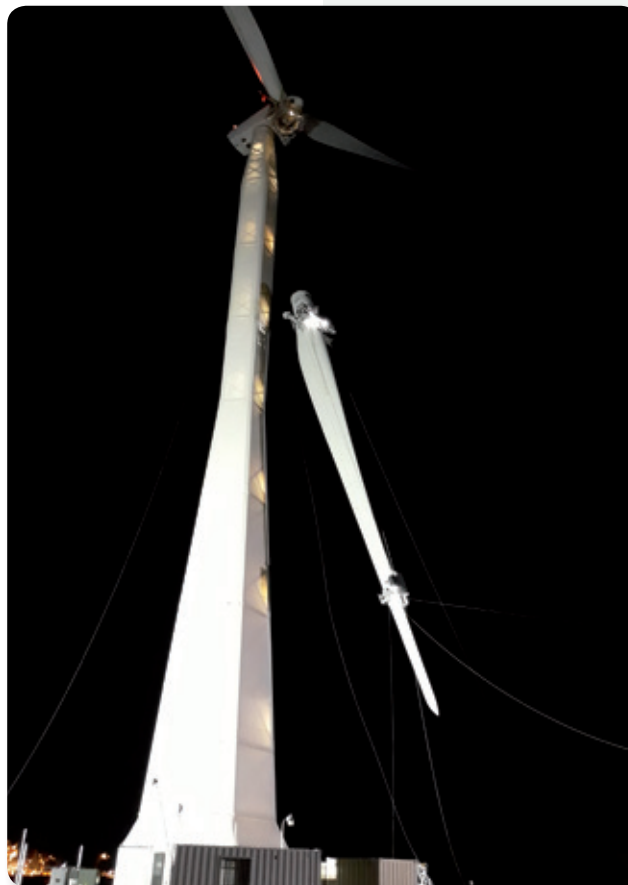
While the fields of preventive maintenance and small corrections are where we find many new developments and still see improving competencies, it is in the areas of installation and major corrections that the greatest challenges persist. Logistics and mobilisation of cranes are especially critical to the cost-effective installation and operation of wind turbines.

Craneless systems address these challenges by removing conventional cranes from the equation altogether. The

advantages of going craneless are best explored by detailing current challenges.

Hefty crane rental fees are nothing new. Less known, yet just as relevant, are a range of indirect costs that frequently follow. For instance, bridges and roads may require reinforcement to allow passage of the trucks carrying the crane; the site itself may need comprehensive preparation to provide a level area big enough for the large crane structure; and special permits may be needed for the transportation.

Opportunity cost should not be ignored either. A wind farm project awarded in a remote location, such as Martinique, requires a crane, but no cranes are immediately available nearby. Would one have to be mobilised from the United



te no tendría sentido, sin embargo, así es como se pueden desarrollar estos escenarios.

Incluso cuando la facilidad de acceso es óptima, la misma movilización requiere de entre 10 y 30 camiones para mover las diferentes piezas de la grúa y los contrapesos. La disponibilidad limitada de grúas, especialmente en áreas remotas, requiere largos tiempos de movilización. Hasta que la grúa llegue al parque eólico y realice la operación necesaria, el tiempo de inactividad del aerogenerador, y la consiguiente pérdida de producción, pueden durar días o semanas, dependiendo de la cantidad de grúas necesaria y de la distancia al sitio.

Finalmente, la altura del aerogenerador es otro factor que aumenta los costes de la grúa. Con el desarrollo actual de aerogeneradores que exceden los 10 MW de potencia (por ejemplo, el Haliade-X 12 MW de GE), los sistemas requieren torres cada vez más altas, que ya alcanzan más de 150 m, agravando los dolores de cabeza que enfrenta el campo del mantenimiento correctivo. Y el aumento de la altura de los aerogeneradores impone el aumento de la altura de las grúas, lo que a su vez aumenta los precios de las mismas.

Con esto en mente, las tecnologías sin grúa ofrecen una serie de ventajas intrínsecas, que incluyen costes de movilización reducidos, huellas más pequeñas en el sitio y menos tensión ambiental.

Para ser más específicos, para grandes correctivos, como por ejemplo la sustitución de multiplicadoras, la grúa auto-elevadora de Liftra ofrece los siguientes beneficios, muchos de los cuales otros sistemas sin grúa comparten:

- Reducción de costes: la grúa auto-elevadora cabe en un solo contenedor estándar, lo que reduce la cantidad de camiones para movilizar de 10-30 a solo uno. La alta disponibilidad operativa y los precios competitivos de los sistemas sin grúa también reducen los costes.
- Huella mínima: sin una gran estructura de grúa que ensamblar en el sitio, no se necesitan grandes preparativos del suelo alrededor



States? Logic dictates that the cost would be nonsensical, yet this is how these scenarios can play out.

Even when ease of access is optimal, the mobilisation itself requires anywhere from between 10 to 30 trucks to move the different crane parts and counterweights. Limited crane availability, especially in remote areas, requires long mobilisation times. Until the crane reaches the wind farm and performs the necessary operation, turbine downtime and the resulting loss of production may last for days or weeks, depending on the number of cranes needed and the distance to the site.

Finally, turbine height is another factor that inflates crane costs. With current turbine development exceeding 10 MW outputs (e.g. GE's Haliade-X 12 MW), the systems require increasingly taller towers, which already reach above 150 metres, adding to the headaches faced by the corrective maintenance field. And growing turbine height dictates growth in crane height, which in turn pushes up crane prices.

With this in mind, craneless technologies offers an intrinsic range of advantages, including reduced mobilisation costs, smaller footprints on-site and less environmental strain.

To be more specific, for major correctives such as the replacement of gearboxes, the Liftra Self-Hoisting Crane offers the following benefits, many of which other craneless systems share:

- Cost reduction: the self-hoisting crane fits in a single standard container, lowering the number of trucks to mobilise from 10-30 to just one. High operative availability and the competitive prices of the craneless systems themselves drive down costs as well.
- Minimal footprint: with no large crane structure to assemble on site, no extensive preparations are needed on the ground around the turbine. This is especially beneficial to remote locations and areas with poor infrastructure.
- Improved safety: via remote controllers, technicians can operate the self-hoisting crane from inside the nacelle with full visibility of the load up-tower, or from the ground with full visibility down-tower.

del aerogenerador, lo que es especialmente beneficioso para ubicaciones remotas y áreas con infraestructura deficiente.

- Seguridad mejorada: a través de los controladores remotos, los técnicos pueden operar la grúa auto-elevadora desde el interior de la góndola, con visibilidad total de la carga desde la parte superior de la torre, o desde el suelo, con visibilidad desde la parte inferior de la torre.
- Velocidades del viento: la grúa auto-elevadora se ubica en la parte superior de la góndola, lo que significa que la oscilación de la carga es mínima, lo que lleva el límite de velocidad del viento a 18 m/s.
- Altura del aerogenerador: a medida que se gana altura de forma más eficiente, los sistemas sin grúa dependen menos de la altura del aerogenerador y pueden trabajar a alturas de buje de hasta 170 m. La grúa auto-elevadora se basa en un sistema de cables y se puede instalar a diferentes alturas simplemente ajustando la longitud del cable.
- Tecnología multimarca: a diferencia de las grúas grandes, la grúa auto-elevadora es compatible con todas las principales marcas de aerogeneradores.

Las perspectivas para los próximos años son intrigantes, y las entidades públicas de toda Europa reconocen su incentivo para garantizar su posición como líder mundial en este sentido. Una larga lista de empresas, que priorizan la innovación y la inversión en I+D para resolver estos desafíos clave de la energía eólica, han recibido apoyo de fondos como Horizon 2020, EUDP y el Fondo de Desarrollo de Mercado.

Como uno de los beneficiarios, desde el año 2013 Liftra está involucrada en el desarrollo e implementación de herramientas especiales para instalar y dar servicio a aerogeneradores sin depender de grúas convencionales.

Sistemas como Liftra Self-Hoisting Crane y Blade Way son capaces de cambiar palas y rodamientos de palas, bujes y rotores completos, multiplicadoras, generadores, transformadores y rodamientos principales. Esto cubre toda la gama de los grandes correctivos que se prevén necesarios dentro de la vida útil promedio de un aerogenerador. En los últimos años, estos sistemas han completado más de 300 grandes correctivos en tres continentes diferentes.

Existen más innovaciones sin grúa, y el alcance colectivo de estos dispositivos cubrirá pronto toda la vida útil de un aerogenerador, desde la instalación hasta el desmantelamiento. Siguiendo los pasos de Liftra, se encuentran empresas de vanguardia como Esteyco, responsable de una torre de hormigón escalable y auto-elevadora. Nabrawind está detrás de la tecnología Nabralift, una torre auto-erigible basada en una estructura de tres columnas. Lagerwey ofrece una grúa de escalada para turbinas Lagerwey, prometiendo una instalación y mantenimiento más rápidos.

El futuro es muy prometedor, ya que más soluciones abordan los principales desafíos que enfrentan los operadores de toda la industria. Todas las tecnologías destacadas aquí representan soluciones más responsables con el medio ambiente para problemas comunes. Al final, todos queremos reducir las emisiones, al tiempo que fomentamos la instalación de energías renovables en áreas de difícil acceso y reducimos aún más el coste de la energía.

- Wind speeds: the self-hoisting crane sits on top of the nacelle, which means oscillation of the load is at a minimum, pushing the wind speed limit to 18 m/s.
- Turbine height: as height is gained more efficiently, craneless systems are less dependent on turbine height and can work at up to 170-metre hub heights. The self-hoisting crane relies on a wire system and can be installed at varying heights by simply adjusting the wire length.
- Multibrand technology: unlike large cranes, the self-hoisting crane is compatible with all major turbine brands.

The outlook for the coming years is intriguing and public entities across Europe recognise their incentive to secure their position as world leader in this regard. A long list of companies that prioritise innovation and investment in R&D to solve these key challenges in wind energy have been awarded with funding support from Horizon 2020, EUDP and the Market Development Fund.

As one of the beneficiaries, Liftra has been involved in the development and implementation of special tools for installing and servicing wind turbines without relying on conventional cranes since 2013.

Systems like the Liftra Self-Hoisting Crane and the Blade Way are capable of changing blades and blade bearings, hubs and full rotors, gearboxes, generators, transformers and main bearings. This covers the full range of expected big correctives needed within the lifespan of the average wind turbine. Over the past few years, these systems have completed more than 300 major correctives on three different continents.

More craneless innovations exist and the collective scope of these devices will soon cover the full lifespan of a wind turbine, from installation to decommissioning. Following

in the footsteps of Liftra are cutting-edge companies such as Esteyco, responsible for a scalable and self-elevating concrete tower. Nabrawind is behind the Nabralift technology, a self-erecting tower based on a three-column structure. Lagerwey offers a climbing crane for Lagerwey turbines, promising faster installation and maintenance.

The future is very promising, as more solutions address key challenges faced by operators industry-wide. All the technologies highlighted here represent more environmentally-responsible solutions to common problems. In the end, we all want to reduce emissions, while encouraging the installation of renewables in hard-to-access areas and further reducing the cost of energy.





CompactSCADA® Virtual Operator

La herramienta para incrementar el rendimiento de tus parques

¿Estás seguro de que tu planta opera de la forma más eficiente posible?



¿Sabes cuántas horas de producción se pierden por errores reseteables?
¿Qué pérdidas económicas supone?



¿Está preparada tu planta para regular potencia en función de los precios de mercado?



¿Estás listo para ahorrar hasta 2000 euros/MW instalados al año?

Podemos implementar estrategias para mejorar la disponibilidad temporal, energética y económica de tus plantas.



CONTACTA CON NOSOTROS PARA ESTIMAR TUS POSIBLES MEJORAS

Llama al 911 338 757 o
envíanos un correo a
info@greeneaglesolutions.com



GREEN EAGLE
SOLUTIONS

Palacio Miraflores, Carrera de San Jerónimo 15, 2ª planta, 28014 Madrid
Tlf: 911 338 757
greeneaglesolutions.com



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



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

Buscanos en WindEnergy Hamburg 2018 fair. Estamos en el hall 4, booth no A4.301.04

COMPACTSCADA® VIRTUAL OPERATOR REDUCE DE FORMA ESPECTACULAR LA INDISPONIBILIDAD DE LOS AEROGENERADORES

LO QUE GREEN EAGLE SOLUTIONS ANUNCIÓ HACE TRES AÑOS SE HA CONVERTIDO EN UNA REALIDAD. ASÍ SE PUEDE COMPROBAR EN LA PRESENTACIÓN DE DOS CASOS DE ÉXITO QUE ALEJANDRO CABRERA, CEO DE GREEN EAGLE SOLUTIONS, VA A REALIZAR EN SU PONENCIA “EL OPERADOR VIRTUAL DE LOS PARQUES EÓLICOS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN”, EN EL MARCO DE LAS CONFERENCIAS TÉCNICAS QUE TENDRÁN LUGAR EN EL IV CONGRESO EÓLICO ESPAÑOL.

La conclusión de los datos analizados en los tres años de funcionamiento es muy clara: la operativa de los parques eólicos se puede llevar a una nueva dimensión gracias a una herramienta de inteligencia artificial que permite automatizar los protocolos de operación de parques eólicos. Y los resultados son definitivos: con la implementación de CompactSCADA® Virtual Operator se reducen los tiempos de reacción de los operadores de centros de control, y se posibilita la introducción de nuevos *inputs* en los protocolos de operación que no se habían tenido en cuenta hasta ahora, como son el precio de casación del mercado eléctrico o determinadas componentes meteorológicas relacionadas con ciertas restricciones ambientales.

CompactSCADA® Virtual Operator, ¿qué es y cómo funciona?

CompactSCADA® Virtual Operator es una lógica de control que automatiza los protocolos de operación que actualmente se siguen en los centros de control de instalaciones renovables. De este modo, cuando se produce un determinado evento, error o alarma en un parque eólico, se emite una notificación a los operarios del parque indicando el procedimiento a aplicar. En el caso de que el evento se produzca fuera de horario laboral o en fin de semana, y siempre siguiendo el protocolo preestablecido por el cliente, Virtual Operator resetea el aerogenerador (como lo hacen en la actualidad multitud de operadores de centros de control) cuando el protocolo así lo indica, y si el rearme no tiene éxito o no está contemplado en el protocolo, se genera la consiguiente orden de trabajo para los operarios del parque.

Básicamente, lo que permite esta tecnología es la minimización de los tiempos de reacción en los centros de control, así como la garantía del riguroso cumplimiento de los protocolos de operaciones en términos de condiciones de rearme (tiempos de espera entre rearmes, número de rearmes, etc.). Además, esta capacidad para automatizar acciones y notificaciones permite la implantación de protocolos más complejos, que por su propia naturaleza están fuera del alcance humano y, por tanto, fuera del alcance de las actuales operativas de centro de control.

Caso 1: Incremento de la disponibilidad energética del parque

El primer caso de éxito que se presentará en el Congreso, corresponde

COMPACTSCADA® VIRTUAL OPERATOR: SPECTACULAR REDUCTION IN WIND TURBINE DOWNTIME

THE ANNOUNCEMENT MADE BY GREEN EAGLE SOLUTIONS THREE YEARS AGO HAS BECOME A REALITY AS WILL BE DEMONSTRATED BY TWO CASE STUDIES TO BE PRESENTED BY ALEJANDRO CABRERA, CEO OF GREEN EAGLE SOLUTIONS IN “THE VIRTUAL OPERATOR OF WIND FARMS FOR INCREASING PRODUCTION”, A PRESENTATION FORMING PART OF THE TECHNICAL CONFERENCES TAKING PLACE AT THE IV SPANISH WIND POWER CONGRESS.

The conclusion of the data analysed over three years in operation is very clear: the operation of wind farms can take on a new dimension thanks to an AI tool that is able to automate the operating protocols (OPs) of wind farms. And the results are conclusive: by implementing the CompactSCADA® Virtual Operator, the reaction times of control centre operatives are reduced, enabling the introduction of new inputs into the OPs that have not been taken into account to date, such as the power market clearing price or specific weather components relating to certain environmental restrictions.

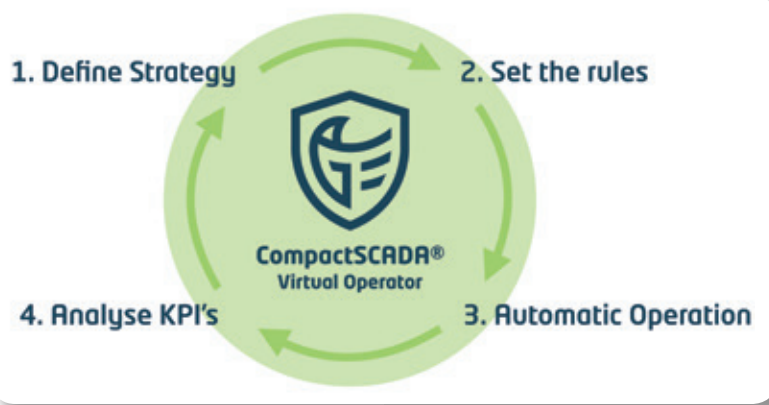
CompactSCADA® Virtual Operator, what is it and how does it work?

CompactSCADA® Virtual Operator is a control logic that automates the OPs that are currently monitored by renewable installation control centres. In this way, when a specific event, error or alarm occurs at a wind farm, a notification is sent to the farm operators indicating the procedure to be applied. Should the event take place outside working hours or at the weekend, and always provided the protocol pre-established by the client is followed, Virtual Operator resets the wind turbine (just as a host of control centre operators already do) when the protocol so indicates. If the reset is unsuccessful or is outside the protocol, a corresponding working order is generated for the wind farm operators.

Basically, what this technology does is minimise reaction times at the control centres, as well as guaranteeing strict compliance with the OPs under reset conditions (waiting times between resets, number of resets, etc.). Moreover, this ability to automate actions and notifications allows more complex protocols to be introduced that, due to their inherent nature, are beyond human reach and as such, outside the scope of today's control centre operatives.

Case study 1: Increased wind farm power availability

The first case study to be presented at the Congress corresponds to a wind farm with 62 MADE AE-52 wind turbines and a total installed capacity of 49 MW. This case analyses the loss of availability due to two types of resettable error associated with high wind speeds during 2016,



a un parque eólico con 62 aerogeneradores Made AE-52 y una potencia total instalada de 49 MW. En este caso, se analiza la pérdida de disponibilidad por dos tipos de error rearmable asociados a velocidades altas de viento durante el año 2016 y se compara con el período abril 2017-abril 2018, período en el que la tecnología CompactSCADA Virtual Operator está operativa.

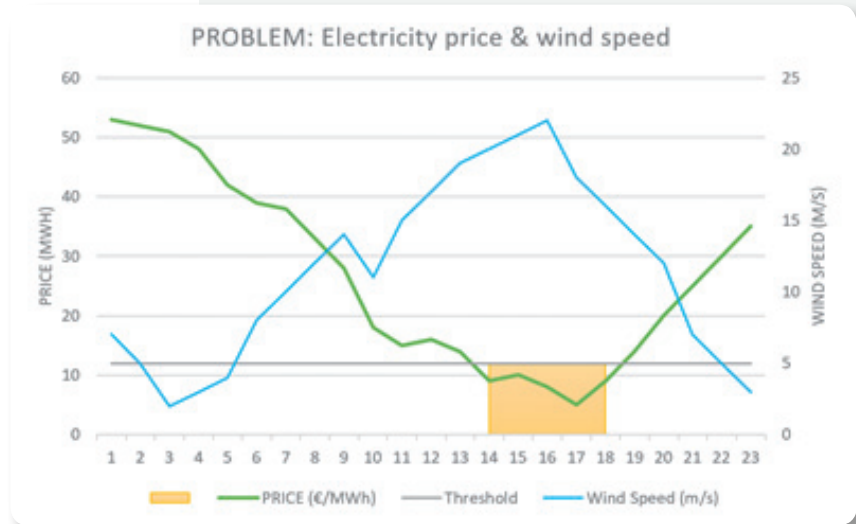
Los resultados de esta comparativa resultan abrumadores, reduciendo las 3.369 horas de indisponibilidad de los 62 aerogeneradores en el año 2016 a solo 285 horas durante el año que el parque ha operado con la herramienta de rearmes automáticos. De cara a valorar la mejora económica que ha experimentado la instalación, si se considera un factor de carga en el parque del 50% y un precio medio de la energía de 35 €/MWh, las ganancias generadas por la herramienta CompactSCADA® Virtual Operator se cifran en 43.184 €/año.

Caso 2: Mejora de la disponibilidad económica

El segundo caso consiste en la operación relacionada con los precios de casación de un parque eólico con 29 aerogeneradores Ecotecnia ECO-74 y una potencia total instalada de 48 MW. En este caso, la empresa propietaria de la instalación ha decidido implementar una lógica de control que parará el parque eólico cuando el precio de casación en el mercado eléctrico sea inferior a sus costes marginales de operación.

De este modo, la empresa obtiene un ahorro directo por el diferencial que deja de aportar entre los posibles ingresos que generaría si hubiese operado el parque y los costes cuya operación imputa. Así mismo, esta estrategia también genera un ahorro de vida útil del aerogenerador, siendo estas horas "ahorradas" susceptibles de ser usadas en el futuro, cuando los precios de casación del mercado generen beneficio. De cara a una monetización de estos ahorros, con la hipótesis de un factor de medio carga del parque del 30%, un precio medio de la energía de 35 €/MWh y una tasa de conversión de las "horas ahorradas" del 70%, el total de los ahorros generados en los 2,5 años de implantación de esta estrategia se cifra en 92.547 €.

En la actualidad se encuentran en fase de implantación nuevas aplicaciones de CompactSCADA® Virtual Operator en otros parques eólicos, como la habilitación de herramientas Wind Sector Management en parques eólicos antiguos o la optimización de restricciones por cuestiones ambientales.



making a comparison with the period April 2017-April 2018, during which time the CompactSCADA® Virtual Operator technology was operational.

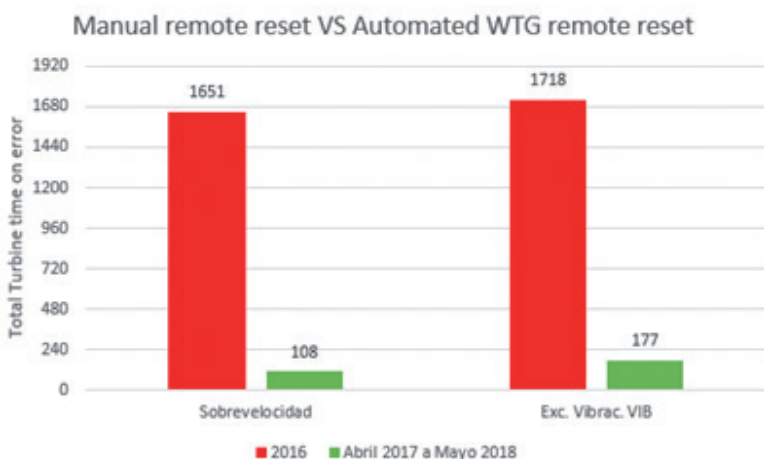
The results of this comparison are overwhelming: the downtime of the 62 wind turbines was reduced from 3,369 hours in 2016 to just 285 hours during the year the wind farm operated using the automatic reset tool. To evaluate the economic improvement experienced by the installation, taking a load factor for the wind farm of 50% and an average energy price of 35 €/MWh, the profit generated by the CompactSCADA® Virtual Operator tool amounts to 43,184 €/year.

Case study 2: Improved economic availability

The second case study consists of an operation related to the market clearing prices of a wind farm with 29 Ecotecnia ECO-74 wind turbines and a total installed capacity of 48 MW. In this case, the installation owner decided to implement a control logic that would stop the wind farm when the power market clearing price is lower than its marginal operating costs.

In this way, the company obtained a direct saving due to the differential that it no longer had to pay between possible revenue that would be generated had the farm been operating and the costs attributable to its operation. This strategy also generated a saving in the service life of the wind turbine, as the hours "saved" can be used in future when the market clearing prices are showing a profit. To put a figure on these savings, taking as a hypothesis an average load factor for the wind farm of 30%, an average energy price of 35 €/MWh and a conversion rate of the "hours saved" of 70%, the total saving made over the 2.5 years implementing this strategy amounts to 92,547 €.

New applications for the CompactSCADA® Virtual Operator are under implementation phase in other wind farms, such as the activation of Wind Sector Management tools in older wind farms and the optimisation of restrictions due to environmental issues.



SENSÓRICA PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS PARQUES EÓLICOS

UNA DE LAS PREOCUPACIONES MÁS EXTENDIDAS EN EL SECTOR DE LA ENERGÍA EÓLICA ES EL DE EVITAR EL DESGASTE DE LA MAQUINARIA DE LOS AEROGENERADORES INSTALADOS EN LOS PARQUES EÓLICOS. TRADICIONALMENTE, SE ESTIMABAN EN 20 LOS AÑOS DE RENDIMIENTO DE UNA FLOTA DE AEROGENERADORES, MIENTRAS QUE HOY EN DÍA YA SE ESPERA QUE SU VIDA ÚTIL SE PROLONGUE EN DIEZ AÑOS MÁS, HASTA ALCANZAR LOS 30.

La longevidad de estas instalaciones para la obtención de energía ha propiciado que en el mercado actual coexistan aerogeneradores grandes y más modernos con otros de tamaño medio o pequeño, con potencias de entre 1 y 3 MW. En el caso de estos parques eólicos más antiguos, la necesidad de prolongar su vida útil implica realizar algunas modificaciones en su diseño y la adopción de medidas para minimizar riesgos de averías. En este sentido, la monitorización en tiempo real de la máquina, a través del análisis de la condición del aceite lubricante, que realizan los sensores ópticos de Atten2, permite diagnosticar el estado de la maquinaria crítica y anticiparse a fallos.

Tecnología de Atten2 para evitar el desgaste de maquinaria en aerogeneradores

En procesos industriales, la gravedad de los fallos que pueden producirse en maquinaria se mide en términos de riesgo, un concepto para la ponderación de averías que combina la probabilidad o frecuencia con la que pueden producirse y su impacto, es decir, el alcance económico y el tiempo que supone su reparación.

En un aerogenerador existen diferentes elementos críticos: la parte eléctrica, la parte mecánica y la parte de control. En la parte eléctrica es donde se produce la mayor recurrencia de fallos, pero son rápidamente subsanables, mientras que en lo relativo al control la probabilidad de averías es sensiblemente menor. Es en la parte mecánica donde reside el riesgo mayor, ya que a pesar de que los fallos sean menos frecuentes, el tiempo de reparación y su alcance económico es notablemente superior.

Sensores ópticos de Atten2 para prolongar la vida de las multiplicadoras

Entre los elementos mecánicos de un aerogenerador, el más crítico es la multiplicadora, un mecanismo que centraliza muchos esfuer-



SENSORS TO PROLONG WIND FARM SERVICE LIFE

ONE OF THE MOST WIDESPREAD CONCERNS IN THE WIND POWER SECTOR IS AVOIDING THE DEGRADATION OF TURBINE MACHINERY INSTALLED IN WIND FARMS. TRADITIONALLY, A WIND TURBINE FLEET HAD AN ESTIMATED LIFE EXPECTANCY OF 20 YEARS HOWEVER TODAY THIS IS EXPECTED TO BE EXTENDED FOR A FURTHER TEN YEARS TO 30 YEARS.

The longevity of these energy-producing installations has resulted in the coexistence in today's market of large and more modern turbines alongside other medium or smaller sized turbines in the 1 and 3 MW output range. In the case of the oldest wind farms, the need to extend their service life involves undertaking some modifications to their design and the adoption of measures to minimise the risks of breakdowns. As a result, the real time monitoring of the machine performed by optical sensors from Atten2, which analyse the condition of the oil lubricant, is able to diagnose the status of the critical turbine and anticipate faults.

Atten2 technology to avoid machinery degradation in wind turbines

In industrial processes, the severity of faults that can occur in machinery is measured in terms of risk, a concept for the weighting of breakdowns that combines the probability and frequency with which they might occur and their impact, in other words, their economic scope and the time taken for their repair.

A wind turbine is made up of different critical elements: the electrical part, the mechanical part and the control part. The highest recurrence of faults takes place in the electrical component however they are quickly rectified, while as regards the control element, the probability of breakdowns is slightly lower. It is in the mechanical part where the greatest risk lies, as although the faults are less frequent, they take considerably longer to repair and have greater economic impact.

Atten2 optical sensors to prolong gearbox life

Of all the mechanical elements of a wind turbine, the most critical is the gearbox, a mechanism which centralises a great deal of maintenance with the aim of preventing potential high risk breakdowns. The optical sensors from Atten2 can anticipate a fault through the real time monitoring of the condition of the lubricant. The Atten2 technology detects, quantifies and classifies the particles present in the fluid, enabling a diagnostic of the machine's status to be carried out and adopting corrective measures to avoid or minimise its impact.

Increased visibility of possible faults

The solutions from Atten2 bring visibility to a percentage of possible gearbox failures that are undetectable through preventive maintenance.

Out of all the possible breakdowns that this machinery can suffer during its service life,



GPEX2018

GLOBAL POWER & ENERGY EXHIBITION

ENHANCING THE GLOBAL ENERGY TRANSITION

17-20 SEPTEMBER 2018

FIRA GRAN VIA, BARCELONA, SPAIN

Co-located with:

Gastech
EXHIBITION & CONFERENCE

BOOK
YOUR
STAND

IS YOUR BUSINESS INFLUENTIAL IN DRIVING THE ENERGY TRANSITION?

GPEX 2018, co-located with **Gastech**, will bring together 30,000 global power and energy industry professionals, to showcase the strategies and technologies needed to adapt to the energy transition.

Demonstrate your solutions, strategies and expertise to commercial and technical policymakers and business leaders, across three key disciplines: Generation & Storage; Network Systems Evolution; Demand-Side Solutions & Energy Efficiency.

30,000+

Global power and energy professionals

200+

International exhibiting companies

200+

Conference delegates

150+

Expert speakers

3

Specialist industry zones

BOOK YOUR EXHIBITION STAND www.gpexevent.com\FE2

© sales@gpexevent.com

+44 (0) 203 615 5946

Supported by:



Knowledge Partner:

ATKearney

Incorporating:



Organised by:



zos de mantenimiento con el objetivo de atajar potenciales averías de alto riesgo. En este sentido, los sensores ópticos de Atten2 son capaces de anticipar un fallo a través de la monitorización en tiempo real de la condición del lubricante. La tecnología de Atten2 detecta, cuantifica y clasifica las partículas presentes en el fluido, lo que permite realizar un diagnóstico del estado de la máquina y adoptar medidas correctoras que eviten una avería o minimicen su impacto.

Aumento de visibilidad de los posibles fallos

Las soluciones de Atten2 aportan visibilidad a un porcentaje de posibles fallos de las multiplicadoras que resultan indetectables a través del mantenimiento preventivo.

Del conjunto de posibles averías que esta maquinaria puede sufrir durante su vida útil, se estima que un porcentaje elevado, de hasta un 35%, no son observables en las revisiones periódicas. El mantenimiento predictivo a través del condition monitoring de Atten2 mejora en un 25% la visibilidad de estos "problemas invisibles", por lo que su capacidad de diagnóstico engloba el 85% de las posibles incidencias, lo que supone una notable disminución del riesgo de sufrir averías inesperadas.

Entre las anomalías que los sensores de Atten2 son capaces de detectar frente a otras soluciones de monitorización del mercado, figura la detección inequívoca de la presencia de aire dentro del sistema de lubricación. Este fallo, que podría ser debido a un fallo en el montaje o del sistema de lubricación, ocasiona oxidación en el lubricante, lo que puede derivar en fallos mecánicos como consecuencia de un desgaste por deslizamiento. El valor añadido principal de los sistemas de Atten2 es que son capaces de distinguir entre presencia de partículas o burbujas de aire en el fluido de lubricación.

Un paso por delante de la ferrografía analítica

Los sensores ópticos de Atten2 identifican la tendencia al desgaste de una máquina y la forma en la que se está produciendo este desgaste. El sistema no sólo mide el número de partículas que están circulando a través del aceite, sino que, en base a su forma, puede identificar el tipo de fallo que está originando su presencia y realizar así un diagnóstico preciso del estado de la máquina.

En este sentido, un elemento mecánico puede fallar por diferentes causas, como por ejemplo por fatiga mecánica, esfuerzos de corte, esfuerzos de deslizamiento o problemas de corrosión. Todos estos tipos de desgaste dejan una marca muy particular, tanto en el componente como en las partículas que se desprenden, formas que son identificadas en tiempo real con la monitorización mediante sensores ópticos de Atten2.

Tradicionalmente, los estudios sobre el estado del aceite se realizan en laboratorios empleando una técnica denominada ferrografía analítica. Un proceso manual en el que se coloca una muestra bajo un microscopio y un especialista, con una guía de formas, realiza y establece a qué



it is estimated that a high percentage, up to 35%, cannot be identified during regular inspections. Predictive maintenance by means of condition monitoring from Atten2 improves the visibility of these "invisible problems" by 25%. This means its diagnostic capacity covers 85% of possible incidents, significantly reducing the risk of unexpected breakdowns.

Among the anomalies that the Atten2 sensors are able to identify, compared to other monitoring solutions on the market, is the clear detection of the presence of air inside the lubrication system. This fault, which could be due to a failure in the assembly or lubrication system, causes oxidation in the lubricant, which can give rise to mechanical faults as a consequence of sliding wear. The main added value of the Atten2 systems is that they are capable of distinguishing between the presence of particles or air bubbles in the lubrication fluid.

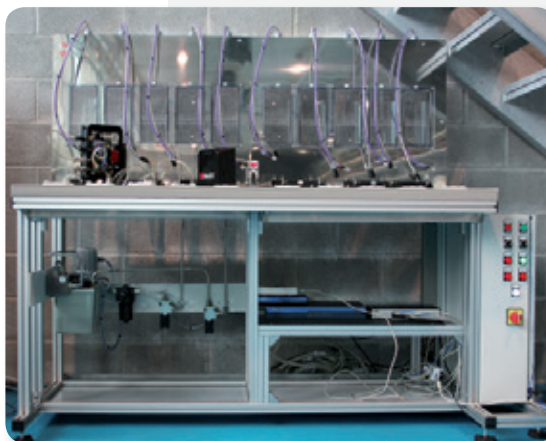
A step ahead of analytical ferrography

The Atten2 optical sensors identify the wear trend of a machine and the way in which this degradation takes place. The system not only measures the number of particles that are circulating through the oil, but also, depending on their shape, it can identify the type of fault that is causing their presence and undertake an accurate diagnostic of the machine's status.

A mechanical element could fail for different reasons, such as mechanical fatigue, shear stress, sliding friction or problems of corrosion. All these types of degradation leave a very particular

mark both on the component and on the particles that break loose, shapes that are identified in real time by the Atten2 optical sensor monitoring.

Traditionally, oil status studies take place in laboratories using a technique called analytical ferrography. A manual process in which a sample is positioned under a





categoría corresponde cada partícula. Estos análisis, además de poder dar lugar a imprecisiones, resultan muy costosos e implican una inversión importante de tiempo.

Diagnósticos precisos y vinculados a la condición de operación

Gracias al sistema *on-line* de los sensores de Atten2, la identificación se realiza en tiempo real, lo que implica una inversión de tiempo y recursos menor, además de aportar mayor precisión al diagnóstico. Además, la tecnología de Atten2, a diferencia de los análisis en laboratorio, permite vincular las condiciones de trabajo de la multiplicadora con el estado del aceite lubricante, aspecto determinante para realizar su diagnóstico, ya que el comportamiento de desgaste está íntimamente relacionado con las condiciones de funcionamiento de la máquina.

Los patrones de normalidad que se registran en el sistema *on-line* de Atten2 permiten distinguir cuándo el desgaste del aceite es elevado por anomalías en la máquina, o si este desgaste obedece a las condiciones de carga bajo las que está operando.

Datos para adoptar medidas proactivas

Los datos en tiempo real que se obtienen a través de los sensores ópticos de Atten2 permiten anticipar un fallo en la maquinaria crítica, pero también aportan información útil para adoptar medidas de mantenimiento proactivo, que inciden positivamente en la vida útil de la máquina.

En un parque eólico en el que se implementó el sistema de sensorica de Atten2, la monitorización del estado del aceite reveló una presencia alta de partículas metálicas en el aceite que retornaba a la multiplicadora, partículas que generaban un alto desgaste por abrasión. Estos datos permitieron determinar que la maquinaria precisaba de una mayor limpieza del aceite en retorno para evitar este desgaste acelerado de componentes. Con una mínima inversión, la instalación de un filtro *off-line* adicional, el porcentaje de desgaste de la maquinaria se vio reducido en un 20%, con lo que el cliente consiguió prolongar de forma exponencial la vida útil de la máquina y minimizar la posibilidad de registrar fallos en el futuro.



Edgar Martínez
CEO Atten2

microscope and a specialist, with a shapes guide, establishes the category to which each particle corresponds. These analyses, in addition to possibly giving rise to inaccuracies, are very expensive and involve a significant investment in time.

Accurate diagnostics linked to the operating condition

Thanks to the Atten2 sensors' online system, the identification takes place in real time, which implies a lower investment in time and resources in addition to providing a more accurate diagnostic. Furthermore, the Atten2 technology, unlike laboratory analyses, is able to link the working conditions of the gearbox with the status of the lubricating oil, a determining factor for undertaking its diagnosis, given that degradation behaviour is closely linked to the operating conditions of the machine.

The normal patterns that are recorded in the Atten2 online system are able to distinguish when the oil degradation is high due to anomalies in the machine or if that degradation obeys the load conditions under which it is operating.

Data to adopt proactive measures

The real time data obtained by means of the optical sensors from Atten2 is not only able to anticipate a fault in the critical machinery, but also provides useful information to adopt proactive maintenance measures that positively impact on the service life of the turbine.

In one wind farm in which the Atten2 sensory system has been implemented, the condition monitoring of the oil revealed a high presence of metallic particles in the gearbox return oil, particles that were generating a high level of degradation due to abrasion. This data was able to determine that the machinery required greater cleaning of the return oil to avoid accelerated component degradation. With a minimum investment and the installation of an additional offline filter, the degradation percentage of the machinery was reduced by 20%, enabling the client to exponentially extend the service life of the machine and minimise the occurrence of future faults.

ENSAYOS DE VIBRACIÓN PARA EVITAR FALLOS MECÁNICOS EN AEROGENERADORES PROVOCADOS POR VIBRACIONES

EL LABORATORIO VIRLAB, ESPECIALIZADO EN ENSAYOS DE VIBRACIÓN Y CHOQUE, LLEVA DESDE 2003 REALIZANDO ENSAYOS DE VIBRACIÓN EN EQUIPOS DE PROVEEDORES DE LOS AEROGENERADORES QUE INSTALA GAMESA (AHORA SIEMENS GAMESA) EN SUS PARQUES EÓLICOS. ESTOS ENSAYOS TIENEN POR OBJETIVO SACAR A LA LUZ LAS DEBILIDADES DE LOS EQUIPOS CUANDO SON SOMETIDOS A ENTORNOS VIBRANTES, TALES COMO EL INTERIOR DE LAS GÓNDOLAS DE LOS AEROGENERADORES.

Las vibraciones dentro de una góndola de un aerogenerador son generadas principalmente por el movimiento giratorio del rotor, y se transmiten a través de la estructura a todos los equipos que están fijados a la misma. Otra fuente de vibración es el viento, cuyo efecto es aumentado por la torre del propio aerogenerador. Los equipos sometidos a vibración sufren una importante fatiga mecánica, debida a los constantes ciclos de carga a los que son sometidos, que pueden derivar en fallos mecánicos que a su vez provoquen anomalías en el funcionamiento a nivel eléctrico.

Dichos fallos requieren de un mantenimiento correctivo, que en el mejor de los casos puede llevarse a cabo dentro de la propia góndola, con la complicación de actuar en un entorno limitado en espacio y sometido a la acción del viento a una altura considerable. En el peor de los casos supone desmontar la propia góndola, con unos costes de actuación muy elevados.

Los equipos más afectados por este fenómeno son los transformadores y los convertidores, ya sea por la rotura de terminales, cables o incluso elementos de fijación de componentes, o bien por el desplazamiento de las bobinas en el caso de los transformadores, por la relajación del apriete de las piezas encargadas de posicionar dichas bobinas. En el caso de los convertidores la vibración puede provocar la desconexión de conectores, la rotura de pequeños componentes como condensadores o resistencias, o incluso la rotura de elementos estructurales.

Otros equipos, como bujes o acumuladores hidráulicos también se ven afectados, ya que en el caso de haber una frecuencia de reso-



TESTING TO AVOID MECHANICAL FAILURES IN WIND TURBINES CAUSED BY VIBRATIONS

THE VIRLAB LABORATORY, SPECIALISED IN SHOCK AND VIBRATION TESTS, HAS BEEN PERFORMING VIBRATION TESTING SINCE 2003 ON THE EQUIPMENT OF SUPPLIERS FOR THE WIND TURBINES THAT GAMESA (NOW SIEMENS GAMESA) INSTALLS IN THEIR WIND FARMS. THESE TESTS AIM TO BRING TO LIGHT WEAKNESSES IN EQUIPMENT WHEN IT IS SUBJECTED TO VIBRATING ENVIRONMENTS, SUCH AS THE INTERIOR OF WIND TURBINE NACELLES.

Vibrations inside the nacelle of a wind turbine are mainly generated by the gyratory motion of the rotor and are transmitted through the structure to all the equipment assembled on the machine. Another source of vibration is the wind, whose effect is enhanced by the turbine tower itself. Equipment subjected to vibration suffers from significant mechanical fatigue, due to the constant charging cycles to which it is exposed that can cause mechanical failures which in turn provoke anomalies in its operation at electrical level.

These faults require corrective maintenance, which in the best of cases can be undertaken inside the nacelle itself, with the complication of working within a spatially restricted environment and subject to the impact of the wind at a considerable height. In the worst case scenario, it involves dismantling the nacelle itself, with very high intervention costs.

The transformers and converters are the most affected by this phenomenon, where terminals, cables or even parts of the fastening components can break. In the case of transformers, the bobbins can also be displaced due to the parts responsible for keeping the bobbins in position loosening. In the case of converters, vibrations can disconnect connectors, cause small components such as condensers and resistances to break, and even the failure of structural elements.

Other equipment, such as hubs or hydraulic accumulators are also affected, as in the event there is a resonance frequency in a structural element, any vibration whose frequency is close to the resonance will be amplified. This increases the magnitude of the loads to which the installed components are subjected in any equipment inadequately insulated.

Siemens Gamesa, with its experience in wind turbine installation, has identified the main sources of mechanical failures in its generation installations and in collaboration with VirLab, has drawn up a proprietary specification to grade its suppliers' equipment.

This specification is based on international standard IEC 61373, which is of mandatory application in the railway sector. This standard establishes the guidelines for practical application in testing the failure theory due to mechanical fatigue, providing a guide for the simulation of several years of service of the equipment subjected to vibrations, in a test lasting several hours.

To evaluate the loads to which the equipment inside the nacelle is subjected, vibration measurements are carried out *in situ* inside the wind turbine to find out which are the most representative levels of vibration inside the structure. Based on this data, the amplitude is increased in the acceleration of the values obtained from the measurement, thereby reducing the testing time in accordance with the result of the fatigue theory.



Polígono Industrial Asteasu, zona B, nº 44
20159 Asteasu (Guipúzcoa) - Spain

www.virlab.es
laboratorio@virlab.es
telf. +34 943 691 500

Hacemos
ensayos para
mejorar la
calidad de
los equipos
instalados en
Aerogeneradores

Laboratorio de Ensayos de vibraciones

Desde 2003 realizando ensayos de envejecimiento acelerado por vibraciones de equipos instalados en las góndolas de los aerogeneradores, tales como Cabinas HUB, Transformadores, Convertidores...

EXPO

RENOVABLES

.....BOGOTÁ 2018.....

12 y 13

DE SEPTIEMBRE DE 2018

—BOGOTÁ—
.....

LUGAR:

SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS
CRA 4 No. 10 - 41

OBJETIVOS:

Generar un espacio de encuentro y difusión de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética.

Proporcionar a los desarrolladores y proveedores de tecnologías y equipos de Energías Renovables y Eficiencia Energética el acceso cercano a su público objetivo de todos los sectores de Colombia y América Latina.

EXPOSITORES:

Empresas desarrolladoras de tecnologías, proveedores de equipos, servicios de ingeniería, diseño, instalación, operación y mantenimiento y afines en Energías Renovables y Eficiencia Energética.

SEMINARIO TÉCNICO:

Capacitación a los profesionales en el desarrollo de proyectos de energías renovables.



INSCRIPCIONES:

www.exporenovablesbogota.com

4743405 - 6011375 - 3176479374

ureingenieria@gmail.com

info@exporenovablesbogota.com

Bogotá D.C.

nancia en algún elemento estructural, cualquier vibración cuya frecuencia sea cercana a la resonancia se verá amplificada. Esto eleva la magnitud de las cargas a las que se ven sometidos los componentes instalados en cualquiera de los equipos que no estén correctamente aislados.

Siemens Gamesa, con su experiencia en la instalación de aerogeneradores, ha identificado las principales fuentes de fallos mecánicos en sus instalaciones generadoras, y en colaboración con Virlab ha elaborado una especificación propia para la cualificación de los equipos de sus proveedores.

Esta especificación está basada en la norma internacional IEC 61373, de aplicación obligatoria en el sector ferroviario. Dicha norma establece las pautas para la aplicación práctica en ensayos de la teoría de fallo por fatiga mecánica, de manera que da una guía para la simulación de varios años de servicio de un equipo sometido a vibraciones, en un ensayo de varias horas de duración.

Para la evaluación de las cargas a las que se ven sometidos los equipos dentro de la góndola, se realizan medidas de vibración *in situ* dentro del aerogenerador para conocer cuáles son los niveles de vibración más representativos dentro de la estructura. A partir de estos datos, se aumenta la amplitud en aceleración de los valores obtenidos en la medición, acortando así el tiempo de ensayo de acuerdo a lo que establece la teoría de fatiga.

Dicha medida de vibración se realiza para los tres ejes principales del aerogenerador, para, de ese modo poder reproducir las vibraciones estimadas en el cálculo en una plataforma vibrante.

Los equipos son sometidos previamente a ensayos de búsqueda de resonancias, y a partir de los resultados obtenidos ya se puede deducir la idoneidad de un equipo para ser sometido a las vibraciones calculadas para el ensayo de cualificación.

El ensayo de cualificación consiste en un ensayo de larga duración, normalmente entre 4,5 y 8 horas por eje en el caso de los equipos para Siemens Gamesa, durante el cual se generan barridos de excitación sinusoidal dentro del rango de frecuencias más significativo, de manera que los equipos son sometidos a varios ciclos de carga. A la finalización de los ensayos de larga duración de cada eje, se realiza una nueva búsqueda de resonancias, para comprobar si ha habido cambios en el comportamiento dinámico del equipo ensayado.

En casos particulares, también se realizan ensayos a frecuencia fija, de menor duración y mayor aceleración, si se detecta alguna frecuencia con presencia significativamente mayor que el resto para un equipo determinado.

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos, es posible evidenciar los puntos débiles de los equipos, identificar los componentes que pueden fallar en servicio y adelantarse a las averías; realizando acciones de mejora, que eviten mantenimientos costosos una vez los equipos están instalados en los aerogeneradores.

El laboratorio Virlab dispone de dos mesas biaxiales de acción hidráulica y una mesa uniaxial de acción electrodinámica, en las cuales se pueden aplicar los niveles de vibración correspondientes con total fiabilidad, ya que el laboratorio está acreditado por ENAC para la realización de ensayos de vibración sinusoidal según la norma UNE-EN 60068-2-6: 2008, que garantiza la calidad y trazabilidad de los resultados obtenidos.

El laboratorio dispone también de todo lo necesario para la simulación del funcionamiento de los equipos y para la monitorización en tiempo real de señales eléctricas y estado de contactos eléctricos.



This vibration measurement is performed on the wind turbine's three main axes in order to reproduce, on a vibrating platform, the estimated vibrations in the calculation

The equipment is first subjected to resonance search tests and, based on the results obtained, the suitability of one element can be deduced, to be subjected to the vibrations calculated for the grading test.

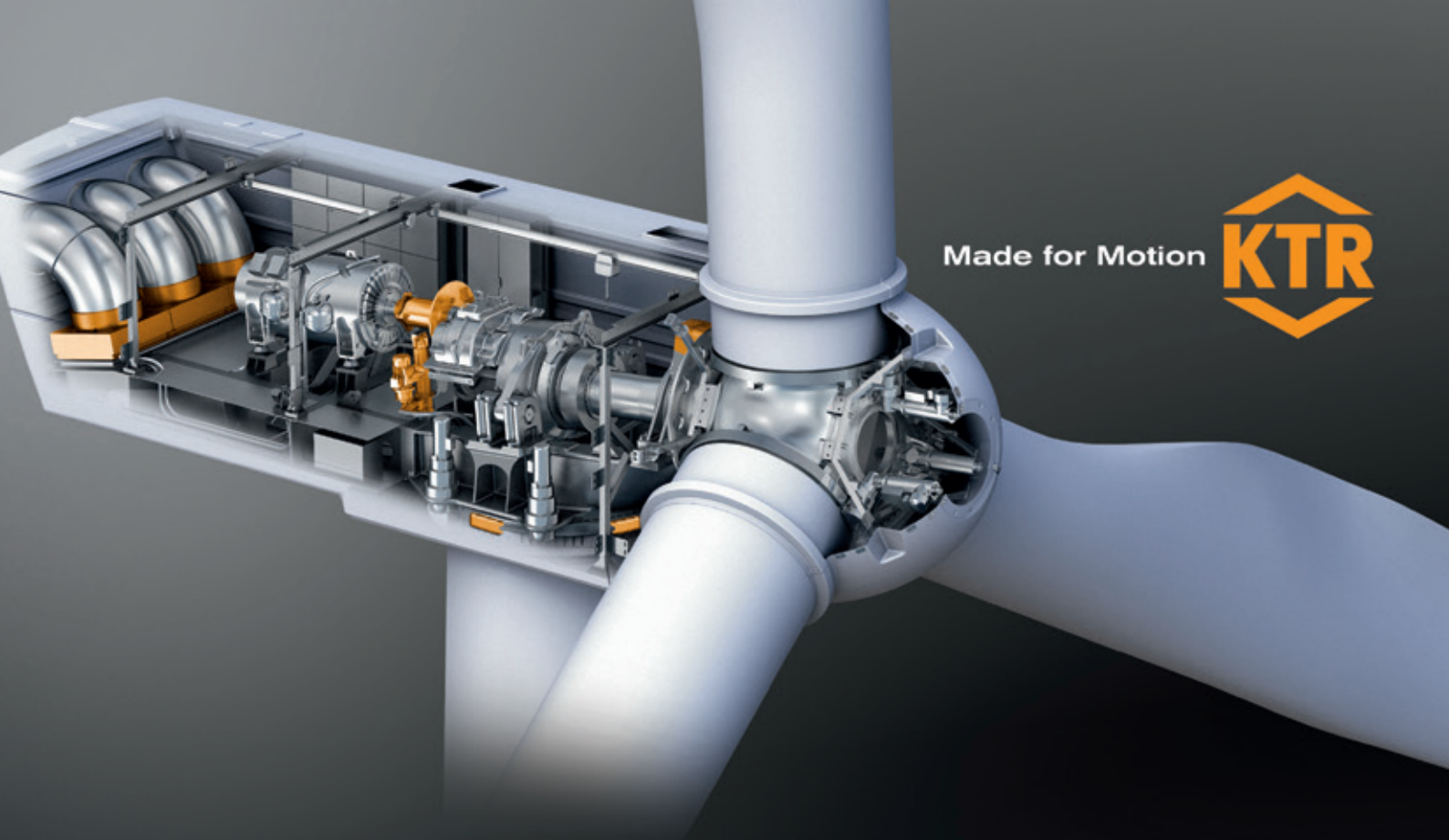
The grading test comprises of a long duration test of between usually 4.5 and 8 hours per axis in the case of Siemens Gamesa equipment, during which sine excitation sweeps are generated within the most important frequency ranges so that the equipment is subjected to several charging cycles. At the end of the long duration testing of each axis, a new resonance search takes place, to verify if changes have taken place to the dynamic behaviour of the equipment tested.

In individual cases, fixed frequency tests are also carried out, which are shorter and have greater acceleration, if some frequency is detected with a significantly higher presence than the rest for a specific component.

Based on the results obtained in the tests, weak points in the equipment can be exposed, identifying the components that might fail during service and anticipating breakdowns as well as undertaking improvement actions that avoid costly maintenance once the equipment is installed in the wind turbines.

The Virlab laboratory is equipped with two hydraulic action biaxial benches and one electrodynamic uniaxial bench, on which the corresponding vibration levels can be applied with total reliability thanks to the fact it is accredited by the Spanish National Accreditation Entity (ENAC) to undertake sine vibration testing under the UNE-EN 60068-2-6: 2008 standard that guarantees the quality and traceability of the results obtained.

The laboratory is also equipped with everything required to simulate the operation of the equipment and for the real time monitoring of electrical signals and the status of electrical contacts.



Made for Motion



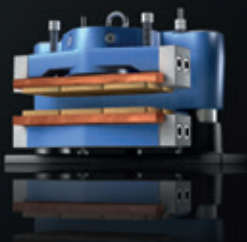
Componentes para turbinas eólicas, fabricados por KTR.



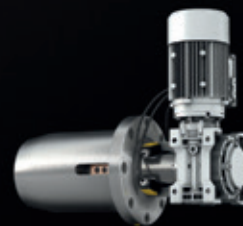
Acoplamientos



Sistemas de refrigeración



Frenos



Rotor Lock

www.ktr.com

TRABAJO DURO, EN CUALQUIER CONDICIÓN

LOS SISTEMAS DE FRENOS HIDRÁULICOS Y ELECTROMECAÑICOS DE KTR SE UTILIZAN EN TODO EL MUNDO EN DIVERSAS INDUSTRIAS. LAS PREFERENCIAS DEL CLIENTE Y LAS CONDICIONES MARCO DE LA APLICACIÓN SON DECISIVAS PARA LA SELECCIÓN DEL FRENO CORRECTO. YA SEA TECNOLOGÍA DE TRANSPORTE, MINERÍA O CONSTRUCCIÓN DE GRÚAS, EN TIERRA O EN ALTA MAR, CUANDO SE UTILIZA UN SISTEMA DE FRENOS EN UNA APLICACIÓN INDUSTRIAL, NO SE TRATA SOLO DE PODER CONTROLAR GRANDES FUERZAS DE MANERA FIABLE. TAMBIÉN SE DEBEN RESISTIR PERMANENTEMENTE INFLUENCIAS AMBIENTALES ADVERSAS, COMO EL BARRO, LA LLUVIA, LA SAL, EL FRÍO CORTANTE O EL CALOR ABRASADOR. LA INDUSTRIA DE LA ENERGÍA EÓLICA IMPONE GRANDES SOLICITACIONES A LOS SISTEMAS DE FRENADO Y BLOQUEO. LOS SISTEMAS DE FRENOS HIDRÁULICOS Y ELECTROMECAÑICOS FABRICADOS POR KTR SE HAN UTILIZADO EN ESTE SECTOR INDUSTRIAL DURANTE MÁS DE UNA DÉCADA, Y LOS ESPECIALISTAS DE KTR TIENEN UN CONOCIMIENTO INTEGRAL, QUE PUEDE TRANSFERIRSE A MUCHOS OTROS MERCADOS.

Los sistemas de frenos hidráulicos de KTR se basan en el clásico freno de disco y están disponibles como diseño activo o accionado por resorte. Los frenos de pinza flotante ofrecen la ventaja de operar con fuerzas axiales mínimas, eliminando así posibles daños al tren de accionamiento, incluso en caso de errores de instalación o desajustes. Los frenos generan fuerzas de sujeción de hasta 542 kN en diseños activos y 1.400 kN en diseños pasivos, con un peso proporcionalmente bajo. Las dimensiones compactas permiten una amplia gama de aplicaciones, a la vez que mantienen al mínimo los costes de transporte, almacenamiento y montaje. Mayor protección contra las influencias meteorológicas mediante el encapsulado de todos los tornillos relevantes, limpiadores de suciedad integrados en los pasadores guía, así como la optimización para un uso máximo del material de las pastillas de freno, se combinan para reducir aún más los costes de mantenimiento.

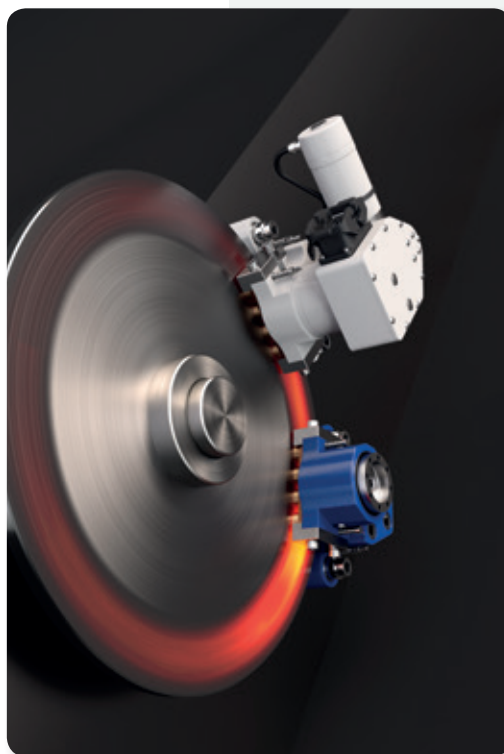
Los frenos electromecánicos de KTR están disponibles como freno de pinza flotante activo o pasivo. A diferencia de su equivalente hidráulico, generan su fuerza de frenado de forma puramente electromecánica, con fuerzas de sujeción de hasta 65 kN en el diseño pasivo y 1.600 kN en el activo. El diseño activo incorpora un motor eléctrico y se acciona a través de un brazo de palanca y un conjunto de engranajes, mientras que el diseño pasivo incorpora un solenoide y el freno se aplica cuando hay un fallo de alimentación.

El diseño activo es de autobloqueo, lo que permite desconectar la fuente de alimentación si se acciona el freno. Si la fuente de alimentación se reduce inesperadamente o incluso se interrumpe, la fuerza de frenado permanece. Al eliminar el sistema hidráulico, el trabajo de mantenimiento necesario, como los cambios y las eliminaciones de aceite, son innecesarios para el sistema electromecánico. Esto hace que los frenos casi no necesiten mantenimiento.

Hidráulico o electromecánico, debido a su diseño, los sistemas de frenos de KTR son muy versátiles: por ejemplo se utilizan en un yacimiento en el distrito de Tonkolili en Sierra Leona o en la mina Walsum en Duisburg o en una nueva planta de energía mareomotriz cerca de la costa norte escocesa.

HARD WORKING, UNDER ANY CONDITIONS

KTR'S HYDRAULIC AND ELECTROMECHANICAL BRAKE SYSTEMS ARE USED WORLDWIDE THROUGHOUT VARIOUS INDUSTRIES. CUSTOMER PREFERENCE AND FRAMEWORK CONDITIONS OF THE APPLICATION ARE DECISIVE FOR SELECTING THE RIGHT BRAKE. BE IT CONVEYOR TECHNOLOGY, MINING OR CRANE CONSTRUCTION, ONSHORE OR OFFSHORE, WHEN USING A BRAKE SYSTEM IN AN INDUSTRIAL APPLICATION IT IS NOT JUST ABOUT BEING ABLE TO RELIABLY CONTROL BIG FORCES. ADVERSE ENVIRONMENTAL INFLUENCES LIKE MUD, RAIN, SALT, BITTER COLD OR BLISTERING HEAT, NEED TO BE PERMANENTLY RESISTED TOO. THE WIND POWER INDUSTRY HAS VERY HIGH DEMANDS ON THE BRAKING AND LOCKING SYSTEMS. HYDRAULIC AND ELECTROMECHANICAL BRAKE SYSTEMS MANUFACTURED BY KTR HAVE BEEN USED IN THIS INDUSTRY SECTOR FOR MORE THAN A DECADE AND KTR'S SPECIALISTS HAVE A COMPREHENSIVE KNOWLEDGE WHICH CAN BE TRANSFERRED TO MULTIPLE OTHER MARKETS.



KTR's hydraulic brake systems are based on the classic disc brake and are available as an active or spring-actuated design. Floating calliper brakes offer the advantage that they operate with minimal axial forces, therefore eliminating potential damage to the drive train – even in case of installation errors or misalignments. The brakes generate clamping forces of up to 542 kN in active designs and 1,400 kN in passive designs with a proportionally low weight. The compact dimensions enable a wide range of applications while keeping the costs for transport, warehousing and assembly to a minimum. Increased protection against weather influences via the encapsulation of all relevant screws, integrated dirt wipers

at the guide pins, as well as optimisation for maximum material use of the brake pads, combine to further reduce maintenance costs.

The electromechanical brakes of KTR are available as an active or passive floating calliper brake. Unlike their hydraulic counterpart, they generate their braking force in a purely electromechanical way, with clamping forces of up to 65 kN in the passive and 1,600 kN in the active design. The active design incorporates an electric motor and is operated via a lever arm and gear assembly, whilst the passive design incorporates a solenoid and the brake is applied upon power failure.

The active design is self-locking which enables the power supply to be switched off if the brake is activated. If the power supply is unexpectedly reduced or even interrupted, the braking force remains. By removing the hydraulic system, necessary maintenance work such as oil changes and oil disposals are superfluous, making these electromechanical brakes almost maintenance-free.

Tonkolili, Sierra Leona

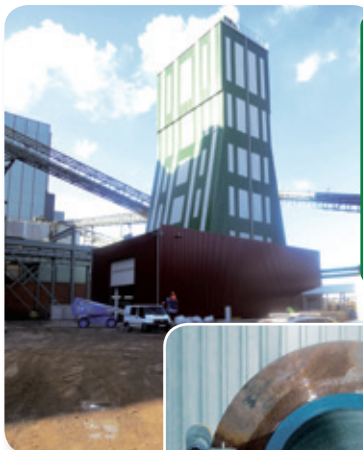
El mayor yacimiento de mineral de hierro de África, con un volumen total estimado de hasta 12.800 Mt, se encuentra en Sierra Leona. Un sitio de extracción central se encuentra en el distrito Tonkolili, en el corazón del país. El sistema de transporte utilizado consiste en un sistema terrestre de cintas de transporte de 2,6 km de longitud, que es operado por cuatro potentes accionamientos. Las cintas transportan alrededor de 3.500 t/h de material rico en mineral. En caso de peligro inminente, doce frenos de disco hidráulicos, con una fuerza de sujeción de 150 kN cada uno, absorben la gran carga.

La potencia del freno pasivo de pinza flotante se debe utilizar según criterios medidos; de lo contrario, las cintas transportadoras podrían sobrecargarse y, en consecuencia, sufrir daños graves. El sistema de control electrónico IntelliRamp® es responsable de permitir procesos de freno precisos y controlados por programa. Ajusta permanentemente los valores nominales y reales del sistema: si la velocidad de la cinta está por debajo del valor nominal, la fuerza de frenado se reduce; si está por encima del límite de la cinta, la fuerza de frenado aumenta. El sistema permite el uso de tres rampas de freno que se pueden ajustar individualmente e iniciarse independientemente una de la otra: retardo constante, función de tiempo constante y regulación de velocidad constante.

Mina Walsum en Duisburg

En 2008, se suspendió la producción de carbón de la mina Walsum en Duisburg. Sin embargo, los ejes con una profundidad de más de 1.000 m no pueden cerrarse simplemente. Hay que mantenerlos seguros a largo plazo, para evitar un legado de daños que alteren el paisaje, como la filtración subterránea profunda o los sumideros en la superficie. Para lograr esto, se deben bombear a la mina cerrada alrededor de 20 millones de metros cúbicos de agua. Aquí se usan bombas sumergidas de alto rendimiento y muchos cientos de metros de tubería. Los ejes más antiguos "Franz Lenze" y "Wilhelm Roelen" ya se han rellenado y equipado con tres tuberías cada uno. Para la retención de agua del pozo del eje Wilhelm Roelen, se usan actualmente dos bombas sumergidas, con posibilidad de usar una más. Para descender con seguridad el equipo pesado a esta profundidad, se usa una grúa especial de Terex MHPS.

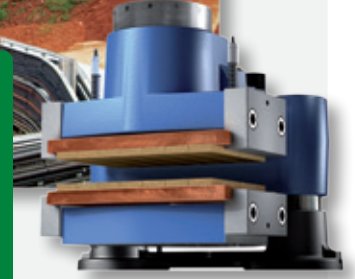
En cooperación con ThyssenKrupp Mill Services & Systems, se desarrolló un cabrestante de doble acción de dos soportes, suministrado por Demag, con una capacidad de carga de 250 t, diseñado especialmente para los requisitos del eje Wilhelm. La unidad de elevación proporciona la infraestructura para la instalación de bombas y tuberías. Cada 10 m se agrega la siguiente sección de tubería, por lo que entre los intervalos se requiere constantemente un frenado



Mina Walsum, Duisburg. Los cabrestantes del sistema de grúa están equipados con dos frenos hidráulicos de pinza flotante cada uno. Diseño KTR-STOP® M-160-F con una fuerza de sujeción de 160 kN cada uno | Walsum mine, Duisburg. The winches of the crane system are each equipped with two hydraulic floating calliper brakes. Model KTR-STOP® M-160-F with a clamping force of 160 kN each



Sierra Leona, Tonkolili. El freno hidráulico de pinza flotante de la gama KTR-STOP® M-150-F tiene un diseño de alto rendimiento y resistente al medio ambiente y fue desarrollado especialmente para aplicaciones como Tonkolili | Sierra Leone, Tonkolili. The hydraulic floating calliper brake of the KTR-STOP® M-150-F range has a high performance and environmentally resistant design and was specifically developed for applications like Tonkolili



Whether hydraulic or electromechanical, their design means that KTR's brake systems are highly versatile. Examples of their use include an iron ore site in the Tonkolili district of Sierra Leone; the Walsum mine in Duisburg; and a new tidal power plant just off the north coast of Scotland, as described below.

Tonkolili in Sierra Leone

Africa's biggest iron ore deposit, with an estimated total volume of up to 12.8 billion tonnes, is located in Sierra Leone. A central extraction site is situated in the Tonkolili District, in the heart of the country. The conveyor system used here consists of a 2.6 km-long overland belt system that is operated by four powerful drives. The conveyor belts transport around 3,500 tonnes of ore-rich material each hour. In the event of impending danger, twelve hydraulic disc brakes with a clamping force of 150 kN each grasp the heavy load.

The power of the passive floating calliper brake must be used on a measured basis; otherwise the belts could be overloaded and suffer consequential heavy damages. The IntelliRamp® electronic control system is responsible for enabling a programme-controlled and precise brake processes. It permanently adjusts the nominal and actual values of the system: if the belt speed is below the nominal value, the braking force is reduced; if it is above the belt limit, the braking force is increased. The system enables the use of three brake ramps that can be individually adjusted and started independently of each other: constant delay, constant time function and constant speed regulation.

Walsum mine in Duisburg

In 2008, coal production from the Walsum mine in Duisburg was finally discontinued. However, shafts with a depth of more than 1,000 m cannot simply be closed. They must be kept safe in the long-term to avoid a legacy of landscape-altering damages such as deep subterranean filtration or sinkholes on the surface. To achieve this, around 20 million cubic metres of water must be pumped out of the closed-down mine. High-performance immersion pumps and many hundreds of metres of pipes are used here. The long-serving shafts "Franz Lenze" and "Wilhelm Roelen" have already been backfilled and equipped with three pipelines each. For the well water retention of the Wilhelm Roelen shaft, two immersion pumps are presently used, with a third likely to be added. A special crane from Terex MHPS is used to safely lower the heavy equipment to this depth.

controlado, ¡incluso si llueve, nieva o se congela! Dos frenos pasivos de pinza flotante, con una fuerza de cierre de 160 kN cada uno, están montados en cada cabrestante del sistema de grúa. Los frenos de disco hidráulicos generalmente sirven como freno de retención, pero también gestionan el frenado de emergencia cuando es necesario. Los frenos se cierran por fuerza de resorte y se abren hidráulicamente; por tanto, en cada sistema de cabrestante está integrado un paquete de potencia hidráulica.

Central eléctrica mareomotriz en la costa norte escocesa

En Pentland Firth, el estrecho entre la costa norte escocesa y las islas Orkney, hay corrientes oceánicas con velocidades estimadas de 5 m/s. En esta ubicación de alto recurso energético se construirá la mayor central de energía mareomotriz del mundo. El diseño se extiende a aproximadamente 30 m de profundidad en una superficie básica de más de 10 m² y es operado por la compañía escocesa de ingeniería MeyGen Limited.

La configuración del campo de turbinas se lleva a cabo en varias fases. En la primera fase, se instalaron en el fondo del mar cuatro turbinas submarinas de los fabricantes Atlantis Resources Limited y Andritz Hydro Hammerfest. La operación comenzó en 2016 y para 2022 habrá instaladas 80 turbinas más, logrando una potencia total de 86 MW. El objetivo a largo plazo de este proyecto mareomotriz es un total de 398 MW, en ese momento MeyGen superaría la actual central de energía mareomotriz más grande de mundo, Sihwa-ho en Corea del Sur, con 254 MW.

La turbina AR1500 de Atlantis Resources Limited es una de las dos turbinas de alto rendimiento que actualmente están ancladas en el fondo del estrecho. Con una potencia nominal de 1,5 MW, esta es una de las turbinas submarinas más productivas del mundo: con un grado promedio de uso del 40% y una disponibilidad del 95%, la turbina puede producir anualmente alrededor de 5 millones de kWh de energía eléctrica.



Los sistemas de frenos electromecánicos de tipo palanca EMB-STOP M-A-xx-F son la solución flexible y adecuada para un tiempo de operación extremadamente largo con bajos costes de operación y la mejor seguridad posible de la planta | *The electromechanical brake systems of the type EMB-STOP M-A-xx-F lever are the flexible and suitable solution for an extremely long operating time with low operating costs and best-possible plant safety*



In cooperation with ThyssenKrupp Mill Services & Systems, a two-carrier double-acting winch, supplied by Demag, with a load capacity of 250 t was specifically developed for the requirements of the Wilhelm shaft. The lifting unit provides the infrastructure for the installation of pumps and pipelines. Every 10 m the next pipe section is added, so controlled braking is constantly required between intervals, even during rain, snow or ice. Two passive floating calliper brakes, with a clamping force of 160 kN each, are mounted to each winch of the crane system. The hydraulic disc brakes usually serve as a holding brake, but also handle emergency braking when necessary. The brakes are closed by spring force and opened by hydraulics, thus integrating a hydraulic power pack into each winch system.

Tidal power station off the Scottish coast

Pentland Firth, the straits between the north coast of Scotland and the Orkney Islands, has ocean currents with speeds estimated at five metres per second. The biggest tidal power station in the world will be constructed at this high-energy location. The design extends to a depth of some 30 metres on a basic surface of more than 10 m² and is operated by the Scottish engineering company MeyGen Limited.

The setup of the turbine field is taking place in several stages. In the first stage, four underwater turbines from manufacturers Atlantis Resources Limited and Andritz Hydro Hammerfest are installed on the seabed. The operation started in late 2016 with a further 80 turbines proposed by 2022, achieving a total output of 86 MW. The long-term objective of this tidal project is a total of 398 MW, at which point MeyGen would exceed the current largest worldwide tidal power station of Sihwa-ho in South Korea with 254 MW.

Atlantis Resources Limited's AR1500 is one of two high-performance turbines that are currently anchored at the bottom of the straits. With a nominal power of 1.5 MW, this is one of the most productive underwater turbines in the world. With an average degree of use of 40% and an availability of 95%, the turbine can produce around 5 million kWh of electrical energy annually.

The turbine is 22.5 metres high and has three adjustable rotor blades, with a total diameter of 18 m, positioned at its peak. The 11-metre-long nacelle situated on the tower weighs 150 tonnes and can rotate through 360 degrees. To optimise the energy of the tides, an azimuth bearing realigns the driving and locking system with each turn of the tide, while the drive train of the turbine is fixed by three electromechanical brakes.

The active floating calliper brakes, called floaters, generate clamping forces of up to 125 kN each. They are directly arranged behind the generator and typically open during normal operation. The rotor brakes close when the turbine is required to turn to a new flow direction when the tides turn. Afterwards, the systems are reopened and the ocean current can drive the rotor blades again. The brakes are designed as holding brakes and can be used as emergency brakes in exceptional cases. The electromechanical systems are self-locking, i.e. the power supply can be switched off as soon as the brakes are activated. If the power supply is unexpectedly reduced or even interrupted, the braking force remains due to the

La turbina mide una altura total de 22,5 m con tres palas de rotor ajustables, con un diámetro total de 18 m, posicionado en su punto máximo. Su góndola tiene casi 11 m de largo y pesa 150 t y se ubica en una torre giratoria 360°. Para optimizar la energía de las mareas, un rodamiento de acimut realinea el sistema de accionamiento y bloqueo con cada cambio de marea, mientras que el tren de transmisión de la turbina se fija mediante tres frenos electromecánicos.

Los frenos de pinza flotantes activos, denominados flotadores, generan fuerzas de sujeción de hasta 125 kN cada uno. Están dispuestos directamente detrás del generador y normalmente se abren durante el funcionamiento normal. Los frenos del rotor se cierran cuando la turbina debe girar hacia una nueva dirección de flujo cuando las mareas cambian. Después, los sistemas se vuelven a abrir y la corriente del océano puede volver a impulsar las palas del rotor. Los frenos están diseñados como frenos de retención y se pueden usar como frenos de emergencia en casos excepcionales. Los sistemas electromecánicos son autobloqueantes, por ejemplo, la fuente de alimentación se puede desconectar tan pronto como se accionan los frenos. Si la fuente de alimentación se reduce inesperadamente o incluso se interrumpe, la fuerza de frenado permanece debido al principio de autobloqueo del diseño del freno. Por el contrario, esto significa que los frenos no consumen energía eléctrica en el modo “en espera” abierto y listo para funcionar. La fuente de alimentación ininterrumpible del AR1500 permite la activación de los sistemas de freno en cualquier momento.

Centro de Competencia para sistemas de frenos

Los frenos están diseñados y ajustados en el KTR *Competence Centre for Brake Systems* ubicado en Schloß Holte-Stukenbrock en East Westphalia. Aquí, KTR agrupa todas sus actividades de frenado bajo un mismo techo en KTR Brake Systems GmbH. Además del desarrollo y la producción de sistemas de frenos, también se llevan a cabo extensos tests y pruebas funcionales de prototipos y productos en serie. Por ejemplo, en un banco universal de pruebas de frenos para frenos de rotor y acimut, en un banco de pruebas de tensión, una mesa vibratoria o una cámara de refrigeración de baja temperatura que permite realizar pruebas con temperaturas ambiente de hasta -40 °C.

Seleccionar el sistema de freno correcto requiere la consideración de muchos aspectos diferentes. El intervalo de criterios de selección se extiende desde las preferencias del cliente hasta las condiciones marco de la aplicación. Si se utiliza un sistema electromecánico o hidráulico, el proceso para la planificación del proyecto sigue siendo el mismo: los frenos se ajustan a los requisitos individuales de cada aplicación y entre sí. Además, también hay cálculos de temperatura, cálculos de tensión en el disco de freno, análisis FEM y cálculos de tiempo de frenado. Además, también hay que considerar la puesta en servicio de la planta y los servicios de mantenimiento en el ciclo de vida, así como la capacitación de los equipos de mantenimiento.



El KTR Competence Centre for Brake Systems se encuentra en Schloß Holte-Stukenbrock en East Westphalia | The KTR Competence Centre for Brake Systems is located in Schloß Holte-Stukenbrock in East Westphalia

self-locking principle of the brake design. Conversely this means that the brakes do not consume any electrical energy when in “stand-by” mode ready for operation. The uninterrupted power supply of the AR1500 can activate the brake systems at any time.

Competence Centre for Brake Systems

The brakes are designed and adjusted at the “KTR Competence Centre for Brake Systems” located in Schloß Holte-Stukenbrock in East Westphalia. Here KTR bundles all its brake activities under one roof at KTR Brake Systems GmbH. In addition to the development and production of the brake systems, extensive tests and functional tests of prototypes and series products also take place here, for example, on a universal brake test bench for rotor and azimuth brakes, a tension test bench, a vibrating table or a low-temperature cooling chamber enabling tests with ambient temperatures of up to -40°C.

Selecting the right brake system requires the consideration of many different aspects. The bandwidth of the selection criteria extends from the customer preference to the framework conditions of the application. Whether an electromechanical or hydraulic system is used, the process for project planning remains the same: The brakes are adjusted to the individual requirements of each application and to each other. In addition, there are also temperature calculations, stress calculations in the brake disc, FEM analysis, and braking time calculations. Furthermore, there is the commissioning of the plant and maintenance services in the life cycle as well as training for maintenance teams to consider.



Dr. Norbert Partmann
Director General, KTR Brake Systems GmbH
Managing Director, KTR Brake Systems GmbH

LA TERMOSOLAR PERMITIRÍA AHORRAR AL SISTEMA 430 M€ EN 2025

SOLAR CONCENTRA HA PRESENTADO EL ESTUDIO ANÁLISIS DE VALOR DE LAS CENTRALES TERMOSOLARES EN ESPAÑA EN 2025, QUE PROYECTA UN ESCENARIO SIN CENTRALES DE CARBÓN, CON LA INCORPORACIÓN DE 7.000 MW DE POTENCIA TERMOSOLAR CON ALMACENAMIENTO. SUSTITUIR LAS ACTUALES CENTRALES DE CARBÓN POR UN CONJUNTO DE GENERACIÓN RENOVABLE CON ALTO PREDOMINIO DE LA TERMOSOLAR REDUCIRÍA LOS COSTES DEL SISTEMA, MANTENIENDO LA ESTABILIDAD DE LA RED, REDUCIENDO, ADEMÁS, EN MÁS DE UN 18% LAS EMISIONES DE CO₂. EL ESCENARIO CONTEMPLA UNA APORTACIÓN DE LOS CICLOS COMBINADOS INFERIOR AL 16% Y CON EL POOL POR DEBAJO DE 5c€/kWh, GRACIAS A LA TERMOSOLAR CON ALMACENAMIENTO

La incorporación al sistema de 7.000 MW de nueva potencia termosolar con almacenamiento ahorraría 430 M€ en el horizonte 2025, sin centrales de carbón, con una aportación de generación inferior al 16% anual de los ciclos combinados y con el pool por debajo de 5 c€/kWh. Esta es la principal conclusión del estudio de Análisis de Valor de las Centrales Termosolares en España en 2025, informe de la Plataforma Tecnológica Solar Concentra, cuya Secretaría Técnica corre a cargo de Protermosolar, que subraya que este ahorro se debe gracias a la gestionabilidad de las centrales termosolares. En el caso de que la retirada del carbón fuese sustituida por gas, en lugar de por centrales termosolares, encarecería el coste de generación.

Este estudio, que proyecta un escenario de mix de generación a 2025, contempla, adicionalmente a los 7 GW termosolares, nueva potencia instalada partiendo de los valores esperados a 2020 (adicional a las subastas). Se incorporan 3 GW de eólica, 5 GW de fotovoltaica y 1,2 GW de cogeneración, manteniendo la capacidad instalada nuclear y eliminando por completo la de carbón.

El informe de Solar Concentra (Plataforma Tecnológica financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad), que ha sido elaborado por las consultoras Adalid Asesores y Consultores (ADAYC) y MRC Consultants and Transaction Advisers (MRC Spain), demuestra que con la incorporación de 7.000 MW de nueva potencia termosolar con almacenamiento, el precio ponderado de la electricidad sería de 49,78 €/MWh frente a los 52,31 €/MWh (una reducción del 4,8%) sin termosolar adicional.

Además, la incorporación de termosolar permitiría una reducción de más del 18% de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, que pasarían de 23 Mt a 18,7 Mt. Asimismo, la operación de las centrales termosolares aseguraría la robustez del sistema con su generación síncrona, evitando su sustitución por centrales de gas.

Gracias a la termosolar, el sistema eléctrico quedaría protegido de la volatilidad que provocaría la sustitución del carbón exclusivamente por tecnologías no gestionables, facilitando al tiempo, la incorporación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas.

Para el cálculo del valor aportado por las centrales termosolares presentado en este análisis se ha utilizado el modelo de simulación que realiza el cálculo del despacho óptimo (despacho de mínimo coste) tal y como se hace en los mercados de libre competencia.

CSP WILL BE ABLE TO SAVE THE SYSTEM €430M BY 2025

SOLAR CONCENTRA HAS PRESENTED ITS STUDY 'VALUE ANALYSIS OF CSP PLANTS IN SPAIN FOR 2025', WHICH FORECASTS A SCENARIO WITHOUT COAL-FIRED POWER STATIONS, WITH THE INCORPORATION OF 7,000 MW OF CSP CAPACITY WITH STORAGE. REPLACING THE CURRENT COAL-FIRED POWER STATIONS WITH A COMBINATION OF RENEWABLE GENERATION WITH A HIGH LEVEL OF PARTICIPATION BY CSP REDUCES SYSTEM COSTS, WHILE MAINTAINING GRID STABILITY, IN ADDITION TO BRINGING DOWN CO₂ EMISSIONS BY MORE THAN 18%. THE SCENARIO ENVISAGES A CONTRIBUTION BY COMBINED CYCLES OF UNDER 16% AND A POOL PRICE OF LESS THAN 0.05€/kWh, THANKS TO CSP WITH STORAGE.

The incorporation into the system of 7,000 MW of new CSP capacity with storage will save €430m to 2025, without coal-fired power stations, with a generation contribution from combined cycles of under 16% and a pool price below 0.05€/kWh. This is the main conclusion of the study 'Value Analysis of CSP plants in Spain for 2025', a report by the Solar Concentra Technological Platform, whose Technical Secretariat is under the responsibility of Protermosolar, which has in turn highlighted that this saving is thanks to the dispatchability of CSP plants. In cases where the withdrawal of coal is replaced by gas instead of CSP plants, the cost of generation would increase.

In addition to the 7 GW of CSP this study, which forecasts the generation mix scenario for 2025, envisages new installed capacity based on the expected values for 2020 (apart from the auctions): 3 GW of wind power, 5 GW of PV and 1.2 GW of CHP to be incorporated while maintaining installed nuclear capacity and completely eliminating coal.

The report from Solar Concentra (a Technological Platform financed by the Ministry of Economy, Industry and Competitiveness), drawn up by consultants Adalid Asesores y Consultores (ADAYC) and MRC Consultants and Transaction Advisers (MRC Spain), shows that by incorporating 7,000 MW of new CSP capacity with storage, the weighted price of electricity would be 49.78 €/MWh compared to 52.31 €/MWh (a reduction of 4.8%) without additional CSP.

Moreover, the incorporation of CSP would reduce CO₂ emissions into the atmosphere by more than 18%, from 23 Mt to 18.7 Mt. Similarly, the operation of CSP plants would guarantee the resilience of the system with its synchronous generation, avoiding its replacement by gas-fired power plants.

Thanks to CSP, the electrical system would be protected against the volatility caused by exclusively replacing coal with non-dispatchable technologies, while bringing new wind farms and PV plants into the mix.

To calculate the value contributed by CSP plants presented in this analysis, a simulation model has been used that calculates optimal dispatchability (dispatch at minimum cost) as used by the open markets.





Cutting-edge thermal and fire engineering **Cool answers to hot problems[®]**

We make your CSP plant run like clockwork:
Green engineering, full services
Maximum output, process control and safety
Longer lifetime, faster return on investment

Contact us now!
info@promat-industry.com | www.promat-industry.com

Industrial solutions

ESCENARIO 2030: 85% DE GENERACIÓN RENOVABLE, SIN CARBÓN NI NUCLEAR, A UN COSTE INFERIOR A 5 C€/KWH

LA PATRONAL TERMOSOLAR, PROTERMOSOLAR HA PRESENTADO UNA PROPUESTA ALTERNATIVA AL INFORME DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS PARA LA LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO. EL ESTUDIO ESTÁ BASADO EN DATOS REALES DE GENERACIÓN Y DEMANDA HORARIAS, PROYECTADOS A 2030, Y PROPONE UN NUEVO MIX CON UNA REDUCCIÓN DE SU COSTE, DE LAS EMISIONES Y DEL RESPALDO NECESARIO DE LAS CENTRALES CONVENCIONALES. EL INFORME DESTACA QUE DESPACHAR LA TERMOSOLAR A PARTIR DE LA PUESTA DE SOL, DE FORMA COMPLEMENTARIA A LA FOTOVOLTAICA PERMITE REDUCIR LAS NECESIDADES DE RESPALDO Y ABARATAR COSTES. ASIMISMO, SEÑALA QUE EÓLICA Y SOLAR SERÁN LOS PILARES DE LA GENERACIÓN DEL FUTURO, CON LA HIDRÁULICA Y LA BIOMASA APOYANDO POR SU FLEXIBILIDAD DE DESPACHO. LOS DATOS DEL INFORME REFLEJAN QUE ES POSIBLE UNA REDUCCIÓN DEL 82% DE LOS VERTIDOS Y DEL 60% DE EMISIONES DE CO₂ RESPECTO AL INFORME DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS.

Protermosolar ha realizado el informe Transición del Sector Eléctrico: Horizonte 2030 en el que proyecta un escenario para ese año sin centrales de carbón ni nucleares, con un 85,6% de generación renovable frente al 62,1% de la Comisión de Expertos (CdE), con una reducción del 82% de vertidos y del 60% de emisiones respecto al informe de la CdE y a menos de 5 c€/kWh. Además, el estudio contempla un menor respaldo de los ciclos combinados que el informe de la CdE, por lo que las energías renovables alcanzarían una penetración en la demanda final de energía del 34%, cumpliendo los objetivos de la UE.

La clave está en repartir la potencia solar contemplada por la CdE entre fotovoltaica y termosolar y despachar las nuevas centrales termosolares con almacenamiento a partir de la puesta de sol.

Los planificadores y responsables energéticos deben entender las diferencias entre las energías renovables para conseguir satisfacer la demanda de forma segura, barata y sin emisiones, cosa que los mercados, comparando exclusivamente costes de generación, no realizan.

Este estudio es una propuesta alternativa al informe de la Comisión de Expertos para la Ley de Transición Energética y Cambio Climático



2030 SCENARIO: 85% OF RENEWABLE GENERATION, WITHOUT COAL OR NUCLEAR, AT UNDER 0.05€/KWH

THE CSP BUSINESS ASSOCIATION, PROTERMOSOLAR, HAS SUBMITTED AN ALTERNATIVE PROPOSAL TO THE REPORT FROM THE COMMITTEE OF EXPERTS FOR THE LAW ON ENERGY TRANSITION AND CLIMATE CHANGE. THE STUDY IS BASED ON REAL HOURLY GENERATION AND DEMAND DATA, PROJECTED TO 2030, AND PROPOSES A NEW MIX WITH A REDUCTION IN ITS COST, EMISSIONS AND THE NECESSARY BACK-UP FROM CONVENTIONAL POWER PLANTS. THE REPORT HIGHLIGHTS THAT DISPATCHING CSP AFTER SUNSET, TO COMPLEMENT PV PRODUCTION, CAN REDUCE THE NEED FOR BACK-UP AND THUS BRING DOWN COSTS. SIMILARLY, IT INDICATES THAT WIND AND SOLAR WILL BE THE PILLARS OF GENERATION OF THE FUTURE, WITH HYDRO AND BIOMASS PROVIDING SUPPORT DUE TO THEIR DISPATCH FLEXIBILITY. THE REPORT'S DATA DEMONSTRATES THAT IT IS POSSIBLE TO REDUCE WASTE BY 82% AND CO₂ EMISSIONS BY 60% COMPARED TO THE REPORT RELEASED BY THE COMMITTEE OF EXPERTS.

Protermosolar has released its report "The Power Sector Transition: 2030 Horizon" which projects a scenario for that year without coal or nuclear power stations; with 85,6% of renewable generation compared to the 62.1% from the Committee of Experts (CdE); with a reduction of 82% of waste and 60% of emissions compared to the Committee's report; and at a cost of under 0.05€/kWh. The study envisages less back-up from combined cycles than the CdE report meaning that renewable energies achieve a penetration of final energy demand of 34%, meeting the EU targets.

The key lies in distributing the solar capacity forecast by the CdE between PV and CSP and dispatching new CSP plants with storage after sunset.

Planners and those responsible for energy must understand the differences between the renewable energy technologies in order to cover demand securely, cost-effectively and emissions-free, something that the markets, exclusively comparing generation costs, do not.

This study provides an alternative proposal to the report by the Committee of Experts for the Law on Energy Transition and Climate Change. The study is drawn up by the CSP business association and is based not on computer models, but on a projection created from the actual hourly generation data over past years of the proposed mix. Its conclusions therefore correspond to actual verification of the capacity of an optimised renewables mix, identifying the real back-up capacity that would be needed. The report concludes that coal, nuclear and part of the current combined-cycle stock would be surplus to requirements.

The scenario forecast by Protermosolar covers the same demand to 2030 as that projected by the CdE and with the same renewable output of 106 GW, broken down as follows: 33 GW wind; 25 GW PV; 20 GW CSP and 5 GW from other renewables.



ISOBUSBAR®

5. CLASSIFICATION

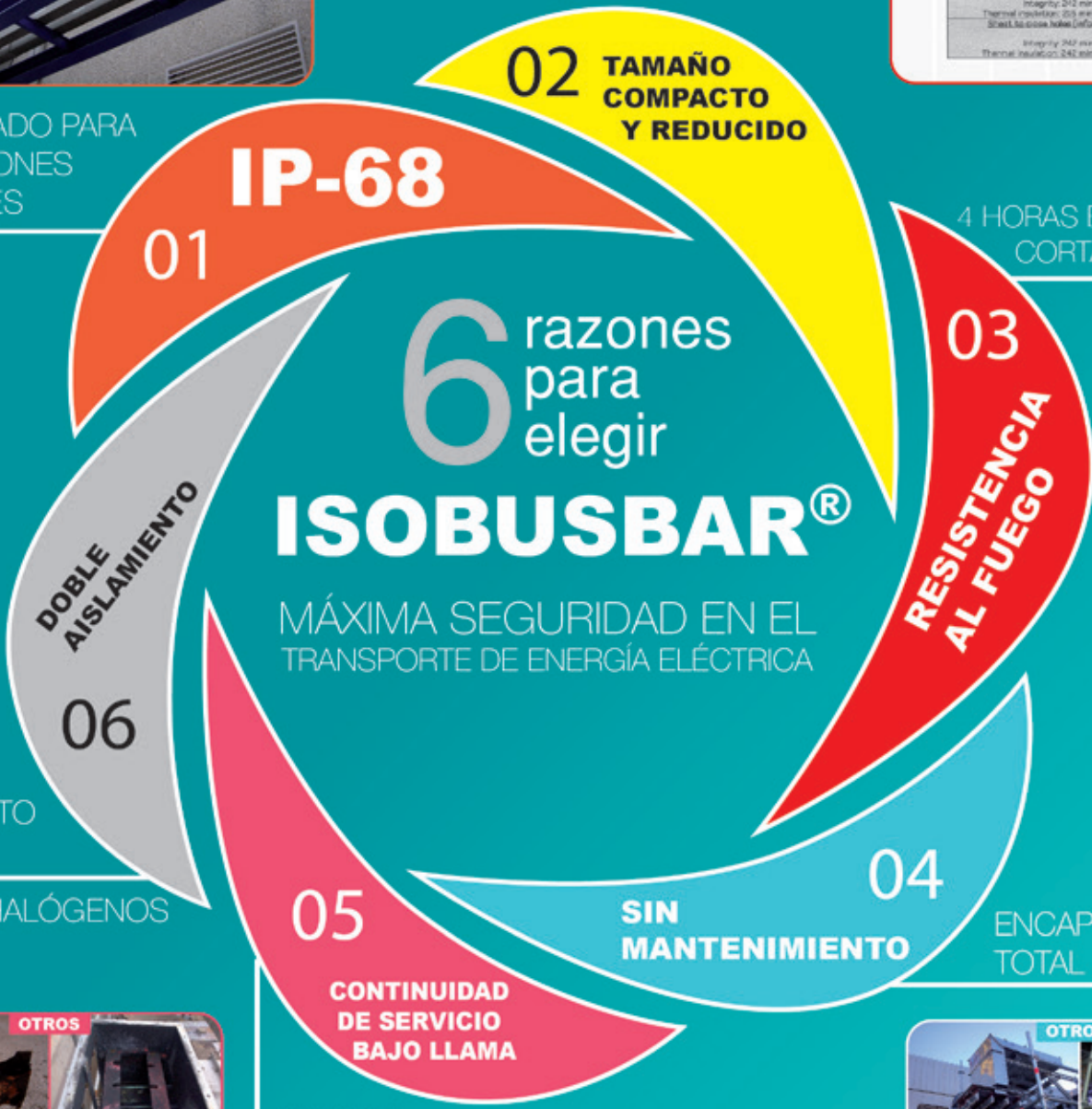
The three penetration systems made of different kinds of products with references 3, P and the sheet to close holes (the one at informative level) provided by VILFER ELECTRIC S.p.A. as indicated in the report and tested according to the UNE 2396-3 (B standard, equivalent to prEN 1365-3, has obtained the following classification:

System X
Integrity 240 minutes
Thermal insulation 240 minutes (I) - (E)
System F
Integrity 240 minutes
Thermal insulation 240 minutes (I) - (E)
System F
Integrity 240 minutes
Thermal insulation 240 minutes (I) - (E)

ÚNICO GARANTIZADO PARA INSTALACIONES EXTERIORES

02 TAMAÑO COMPACTO Y REDUCIDO

4 HORAS EN CORTAFUEGOS



01 IP-68

03 RESISTENCIA AL FUEGO

ASLAMIENTO TOTAL

LIBRE DE HALÓGENOS

06 DOBLE AISLAMIENTO

04 SIN MANTENIMIENTO

ENCAPSULADO TOTAL

05 CONTINUIDAD DE SERVICIO BAJO LLAMA

4 HORAS SEGÚN IEC 331



ISOBUSBAR®

Temps de maintien de l'intégrité électrique (min)
Essai 1
241



Polígono Ind. de Barros. Parc.8-3 - A.P. 70
39400 Los Corrales de Buelna - Cantabria - España

Tfno.: +34 942 832 769 - Fax: +34 942 830 523
vilfer@vilferelectric.com - www.vilferelectric.com

que ha realizado la patronal termosolar y no se basa en modelos de ordenador sino en la proyección realizada a partir de datos horarios de generación reales en años pasados del mix propuesto, por lo que sus resultados se corresponden con una comprobación real de la capacidad de un mix de renovables optimizado identificando la potencia real de respaldo que le faltaría y llegando a la conclusión de que sobrarían el carbón, las nucleares y parte del parque actual de ciclos combinados.

El escenario proyectado por Protermosolar satisface la misma demanda a 2030 que el de la CdE y con la misma cantidad de potencia renovable 106 GW, desglosada en: 33 GW eólica; 25 GW fotovoltaica; 20 GW termosolar y 5 GW de otras renovables. Con este mix, los vertidos se reducirían a 830 GWh, un 82% de los 4.600 GWh considerados por la CdE, y las emisiones a 4.991 kton CO₂, un 60% de los 12.593 kton CO₂ proyectados por la CdE.

La CdE en su informe mantenía las centrales nucleares y el parque de ciclos combinados y no llegaba a cumplir los objetivos de la UE al quedarse por debajo del 30% de contribución de las renovables, mientras que con el mix de Protermosolar se superaría el 34%.

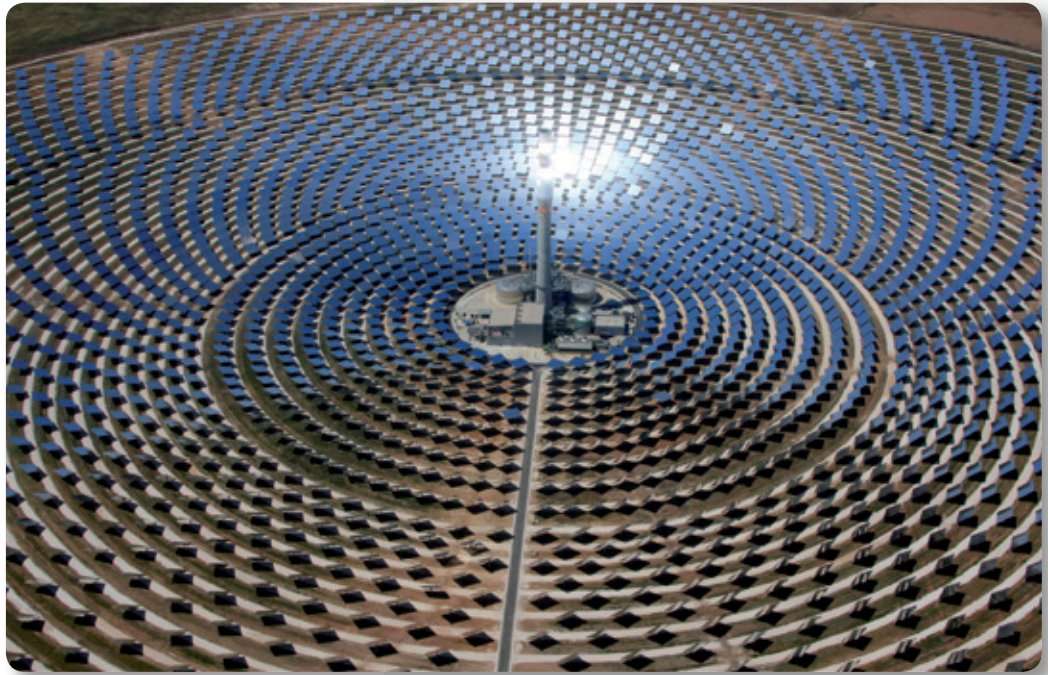
La proyección que realiza Protermosolar plantea un saldo de interconexiones de un 4,5% de importación, ya que sería más económico importar electricidad que hacer trabajar a los ciclos combinados en determinados momentos, y una cobertura de la demanda por fuentes renovables del 83% (frente al 69% de la CdE).

El informe también especifica la estimación razonable de la media de costes a los que resultaría la generación de ese parque tras las sucesivas subastas por tecnologías durante la próxima década: Eólica, 4 c€/kWh; fotovoltaica, 3,5 c€/kWh; termosolar, 5,5 c€/kWh; biomasa, 6 c€/kWh; turbina por bombeo, 2,5 c€/kWh; hidráulica, 2 c€/kWh; residuos no renovables, 8 c€/kWh; cogeneración 7 c€/kWh; ciclo combinado 7,4 c€/kWh; importaciones, 6 c€/kWh, y exportaciones, 4 c€/kWh.

Por lo tanto, la media de costes de generación, de acuerdo a las producciones de cada tecnología, se situaría en el entorno de 4,9 c€/kWh y la generación a partir de eólica y sol representaría el 65% de la generación total, mientras que el resto dependería de la cogeneración (11%), biomasa y biogás (9%), que elevarían ligeramente el precio del mix, e hidráulica (12%) que reduciría el precio al valor medio de solar y eólica.

El estudio también muestra la contribución adicional a la economía española que representan las centrales termosolares, gracias a su elevado contenido local. Las inversiones en termosolares contribuirían a un incremento del PIB de 62.000 M€ (3,5 M€/MW para 17,7 GW) en fase de construcción y de 5.000 M€ (0,25 M€/MW para 20 GW) en fase de operación.

Respecto a la generación de empleo, en la fase de construcción de las centrales, se llegarían a crear 88.500 puestos de trabajo/año,



With this mix, waste is reduced to 830 GWh, 82% of the 4,600 GWh considered by the CdE; and emissions by 4,991 kton CO₂, 60% of the 12,593 kton CO₂ projected by the Committee report.

The CdE report would maintain the nuclear power stations and the combined-cycle stock and fails to meet the EU targets, given that the forecast remains below the 30% contribution from renewables. The mix proposed by Protermosolar would exceed 34%.

The projection made by Protermosolar proposes an interconnections balance of 4,5% of imports, as it would be more economical to import electricity than make the combined cycles work at specific moments, and a demand coverage by renewables of 83% (compared to the CdE's 69%).

The report also specifies the reasonable estimate of the average resultant costs of generation by this stock following the successive auctions by technology over the next decade: Wind, 4 c€/kWh; PV, 3,5 c€/kWh; CSP, 5,5 c€/kWh; biomass, 6 c€/kWh; pumped turbine, 2,5 c€/kWh; hydropower, 2 c€/kWh; non-renewable waste, 8 c€/kWh; CHP 7 c€/kWh; combined cycles 7,4 c€/kWh; imports, 6 c€/kWh; and exports, 4 c€/kWh.

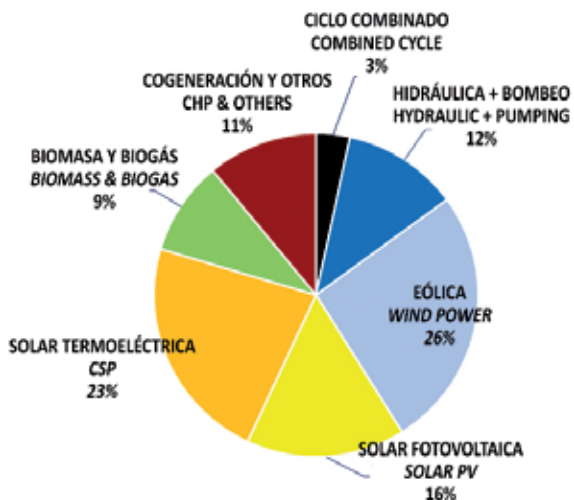
As such, average generation costs, in line with the outputs of each technology, stand at around 4,9 c€/kWh. Generation from wind and solar power represent 65% of total generation, while the rest will depend on CHP (11%), biomass and biogas (9%) that will slightly increase the mix price and hydro (12%) that will reduce the price to the mean value of solar and wind.

The study also demonstrates the additional contribution to the Spanish economy represented by CSP plants, thanks to their high local content. Investments in CSP will contribute to an increase in GDP of €62bn (3,5 M€/MW for 17,7 GW) during construction phase and €5bn (0,25 M€/MW for 20 GW) during operating phase.

As regards job creation, during construction phase of the power plants, 88,500 jobs/year will be created, while during operational phase, an additional 1,770 direct jobs/year will be created. As from 2030, the operating CSP stock will have 20,000 permanent jobs. In addition, CSP plants will help reduce fuel imports (thereby improving the trade balance), bring down CO₂ payments and consolidate the global leadership of Spanish companies in the industry.

Mix de generación/Generation mix

Protermosolar



mientras que en la fase de operación se generarían 1.770 empleos directos adicionales/año. A partir de 2030, el parque termosolar en operación tendría 20.000 empleos permanentes. Además, las termosolares contribuirían a la disminución de importaciones de combustibles (con lo que mejoraría la balanza comercial), a reducir los pagos por CO₂ y se conseguiría consolidar el liderazgo mundial de las empresas españolas en la industria.

El informe concluye con una serie de actuaciones recomendadas, entre las que figuran:

- Estabilidad retributiva a las instalaciones actuales.
- Asumir objetivos ambiciosos y realistas para la reducción de emisiones y contribución de las renovables a 2030.
- Planificación ordenada de retirada de centrales convencionales y de incorporación de la nueva capacidad, con estabilidad retributiva y con una metodología que permita poner en valor la flexibilidad de despacho de las renovables gestionables, como la utilizada en este informe en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.
- Análisis del desarrollo esperado de las interconexiones y de las planificaciones de capacidad de los países vecinos, estudiando las oportunidades de respaldo renovable gestionable a otros Estados Miembros.
- Influir en el diseño de mercado a nivel europeo para que se vaya conformando un modelo que permita la transición optimizada del sector eléctrico hacia una estructura de generación casi totalmente renovable.
- Relanzar la instalación de nuevas centrales termosolares en España con una primera convocatoria de subastas de 1.000 MW con el perfil de despacho descrito en el informe, así como otra de 100 MW para demostrar el concepto de hibridación con turbinas de gas de ciclo abierto, asegurando la firmeza total de las instalaciones.
- Reforzar la apuesta por la I+D en este sector para mantener la posición de vanguardia de centros de investigación y empresas españolas en este sector.

Fuente energética Energy source	Coste de generación en 2030 (€/MWh) Generation cost in 2030 (€/MWh)
Ciclo combinado (50€/t CO ₂) Combined cycle	73,83 73,83
Hidráulica Hydraulic	20
Bombeo Pumping	25
Solar fotovoltaica Solar PV	35
Eólica Wind power	40
Solar termoeléctrica CSP	55
Biomasa y Biogás Biomass & Biogas	60
Cogeneración CHP	70
Residuos no renovables Non-renewable waste	80
Importación Import	60
Exportación Export	40
Total costes de generación Total generation costs	48,8 48,8

The report concludes with a series of recommended actions including:

- Security of remuneration for current installations.
- Assuming ambitious and realistic targets to reduce emissions and the contribution of renewables to 2030.
- Organised planning to retire conventional power stations and the incorporation of new capacity, with remunerative stability and a methodology that helps place value on the flexibility of the dispatch of renewables, as that used in this report in the National Energy and Climate Integration Plan.
- Analysis of the expected development of the interconnections and capacity planning in neighbouring countries, studying opportunities for dispatchable renewable back-up from other Member States.
- Influencing the design of the market at level European level so that it conforms to a model that enables the optimised transition of the power sector towards an almost completely renewable generation structure.
- Relaunching the installation of new CSP plants in Spain with the first official announcement of 1,000 MW auctions with the dispatch profile as described in the report, as well as a further 100 MW to demonstrate the concept of hybridisation with open cycle gas turbines, to guarantee the total resilience of the installations.
- Strengthening the commitment to sector R&D+i to maintain Spain's cutting edge position in research centres and businesses in this field.



EL AIRE ACONDICIONADO EMERGE COMO UNO DE LOS MOTORES CLAVE DEL CRECIMIENTO GLOBAL DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD

UN NUEVO ANÁLISIS DE LA AIE MUESTRA QUE LA DEMANDA ENERGÉTICA MUNDIAL DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO SE TRIPLICARÁ PARA 2050, LO QUE REQUERIRÁ UNA NUEVA POTENCIA ELÉCTRICA EQUIVALENTE A LA ACTUAL DE EE.UU., LA UE Y JAPÓN JUNTOS. EL STOCK MUNDIAL DE AIRES ACONDICIONADOS EN EDIFICIOS CRECERÁ A 5.600 MILLONES EN 2050, FRENTE A LOS 1.600 MILLONES DE HOY EN DÍA, LO QUE EQUIVALE A 10 NUEVAS UNIDADES VENDIDAS POR SEGUNDO DURANTE LOS PRÓXIMOS 30 AÑOS, SEGÚN EL INFORME. *THE FUTURE OF COOLING*, MUESTRA QUE SIN NUEVOS ESTÁNDARES DE EFICIENCIA, EL MUNDO ENFRENTARÁ UNA “CRISIS FRÍA” POR EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA DE REFRIGERACIÓN EN LAS PRÓXIMAS DÉCADAS. ADEMÁS, IDENTIFICA ACCIONES POLÍTICAS CLAVE, CON UN ESCENARIO DE ENFRÍAMIENTO EFICIENTE, QUE MUESTRA QUE HACER QUE LA REFRIGERACIÓN SEA MÁS EFICIENTE TAMBIÉN GENERARÍA MÚLTIPLES BENEFICIOS, HACIÉNDOLA MÁS ASEQUIBLE, SEGURA Y SOSTENIBLE, Y AHORRANDO HASTA 2.900 B\$ EN INVERSIÓN, COMBUSTIBLE Y COSTES DE OPERACIÓN.

Las ventas mundiales de aires acondicionados han crecido de manera constante y significativa: desde 1990 las ventas anuales se han más que triplicado llegando a 135 millones de unidades. En la actualidad hay aproximadamente 1.600 millones en uso. En países como EE.UU. y Japón, más del 90% de los hogares tienen aire acondicionado, en comparación con solo el 8% de los 2.800 millones de personas que viven en las partes más cálidas del mundo.

La eficiencia de los sistemas de aire acondicionado varía mucho, por ejemplo, los vendidos en Japón y la UE son típicamente un 25% más eficientes que los vendidos en EE.UU. y China. Por lo tanto, mantenerlos en funcionamiento consume más de 2.000 TWh de electricidad cada año, lo que representa el 10% del consumo mundial de electricidad en la actualidad. Casi una quinta parte de toda la electricidad utilizada en los edificios de todo el mundo es para refrigeración.

La creciente demanda de refrigeración de espacios ya está ejerciendo una enorme presión sobre los sistemas eléctricos en muchos países, además de aumentar las emisiones. El aumento de las cargas del aire acondicionado incrementa no solo las necesidades de energía en general, sino también la necesidad de capacidad de generación y distribución para satisfacer la demanda en las horas pico, lo que aumenta la presión sobre el sistema energético. En algunos países, como en Oriente Medio y también en partes de EE.UU., la refrigeración de espacios puede representar más del 70% de la demanda eléctrica residencial máxima en días extremadamente calurosos. En promedio en todos los países, la refrigeración de espacios representó alrededor del 14% de la demanda máxima en 2016. Construir, mantener y operar la capacidad eléctrica para satisfacer esa demanda máxima es muy caro, porque se usa solo por períodos limitados, lo que aumenta los costes totales. Mientras tanto, las emisiones de CO₂ de la refrigeración se han triplicado desde 1990 hasta 1.130 Mt, lo que equivale a las emisiones totales de Japón.

Además, a medida que los ingresos y el nivel de vida mejoren en muchos países en desarrollo, el crecimiento de la demanda de aire acondicionado en las regiones más calurosas se disparará. Se espera que el uso de aire acondicionado sea la segunda fuente

AIR CONDITIONING USE EMERGES AS ONE OF THE KEY DRIVERS OF GLOBAL ELECTRICITY-DEMAND GROWTH

A NEW IEA ANALYSIS SHOWS THAT GLOBAL ENERGY DEMAND FROM AIR CONDITIONERS IS EXPECTED TO TRIPLE BY 2050, REQUIRING A NEW ELECTRICITY CAPACITY EQUIVALENT TO THE COMBINED ELECTRICITY CAPACITY OF THE UNITED STATES, THE EU AND JAPAN TODAY. THE GLOBAL STOCK OF AIR CONDITIONERS IN BUILDINGS WILL GROW TO 5.6 BILLION BY 2050, UP FROM 1.6 BILLION TODAY – WHICH AMOUNTS TO 10 NEW AIR CONDITIONERS SOLD EVERY SECOND FOR THE NEXT 30 YEARS, ACCORDING TO THE REPORT. “THE FUTURE OF COOLING” SHOWS THAT WITHOUT NEW EFFICIENCY STANDARDS THE WORLD WILL BE FACING A “COLD CRUNCH” FROM THE GROWTH IN COOLING DEMAND IN COMING DECADES. THE REPORT IDENTIFIES KEY POLICY ACTIONS. IN AN EFFICIENT COOLING SCENARIO, IT SHOWS THAT MAKING COOLING MORE EFFICIENT WOULD ALSO YIELD MULTIPLE BENEFITS, MAKING IT MORE AFFORDABLE, MORE SECURE AND MORE SUSTAINABLE, AND SAVING AS MUCH AS US\$2.9 TRILLION IN INVESTMENT, FUEL AND OPERATING COSTS.

Global sales of air conditioners (ACs) have been growing steadily and significantly: since 1990, annual sales of ACs more than tripled to 135 million units. There are now about 1.6 billion in use. In countries such as the US and Japan, more than 90% of households have air conditioning, compared to just 8% of the 2.8 billion people living in the hottest parts of the world.

ACs vary enormously in terms of energy efficiency, for example, the units sold in Japan and the EU are typically 25% more efficient than those sold in the US and China. Keeping them running therefore consumes over 2 000 TWh of electricity every year, which is 10% of all global electricity consumption today. Almost a fifth of all the electricity used in buildings around the world is for cooling.

Rising demand for space cooling is already putting enormous strain on electricity systems in many countries, as well as driving up emissions. Increased AC loads push up not only overall power needs, but also the need for generation and distribution capacity to meet demand at peak times, placing further stress on the power system. In some countries, such as in the Middle East and parts of the US, space cooling can represent more than 70% of peak residential electrical demand on extremely hot days. Averaged across all countries, space cooling accounted





MODO VERANO



Actívalo desde la playa.
Llega a casa y siente el **turbo cooling frío**.
Relájate al ritmo de un **swing horizontal**.

Prepárate para el calor
y conócenos en greeproducts.es



EL AIRE QUE CONECTA CONTIGO



más grande de crecimiento de la demanda de electricidad a nivel mundial después del sector industrial, y el motor más fuerte para los edificios en 2050.

En el Escenario de Referencia de la AIE, que tiene en cuenta el posible efecto de las políticas y objetivos actuales, las necesidades energéticas de la refrigeración de espacios se triplicarán para 2050. El aumento de la propiedad de aires acondicionados impulsa la demanda mundial de electricidad a niveles sin precedentes, alcanzando 6.200 TWh en 2050, con casi el 70% del aumento proveniente del sector residencial, y gran parte del mismo se produce en un puñado de economías emergentes. La proporción de la refrigeración de espacios en el consumo total de electricidad de los edificios crece hasta el 30%, convirtiéndose en el principal impulsor del crecimiento de la demanda de electricidad de los mismos, siendo responsable del 40% del crecimiento total y el segundo mayor impulsor del crecimiento total de la demanda de electricidad, después de los motores industriales. En términos absolutos, esto significa que el crecimiento de la refrigeración requeriría agregar el equivalente de toda la demanda de electricidad actual en EE.UU. y Alemania.

Cubrir este pico de demanda de electricidad se convierte en un gran desafío. Se prevé que la proporción de la refrigeración de espacios en la carga máxima de electricidad aumentará drásticamente en muchos países, y los mayores aumentos se producen en países cálidos como India, donde la proporción aumenta de tan solo el 10% actual al 45% en 2050.

Por supuesto, el aumento del suministro de energía renovable será esencial para satisfacer esta demanda, en el Escenario Base un tercio de las adiciones de capacidad de generación relacionadas con la refrigeración provendrán solo de la energía solar. Pero esto no es suficiente, ya que el patrón diario de la generación solar no siempre coincide con el de la demanda de refrigeración, en muchos países una gran parte de la demanda de refrigeración dura mucho después de la caída del sol. Como resultado, en el Escenario Base los sistemas de electricidad deberán instalar y mantener una gran cantidad de capacidad de generación de energía pico.

Las políticas para mejorar la eficiencia de los aires acondicionados podrían frenar rápidamente la demanda

El informe presenta un Escenario de Enfriamiento Eficiente, que describe una vía energética basada en una acción política mucho más fuerte para limitar las necesidades energéticas de la refrigeración de espacios, y es compatible con los ambiciosos objetivos para mitigar el cambio climático acordados en el Acuerdo de París

for around 14% of peak demand in 2016. Building, maintaining and operating electricity capacity to meet that peak demand is very expensive because it is used only for limited periods, and this drives up overall costs. Meanwhile, CO₂ emissions from cooling have tripled since 1990 to 1,130 Mt, equivalent to the total emissions of Japan.

In addition, as incomes and living standards improve in many developing countries, the growth in AC demand in hotter regions is set to soar. AC use is expected to be the second-largest source of global electricity demand growth after the industrial sector and the strongest driver for buildings by 2050.

In the IEA's Baseline Scenario, which takes account of the likely effect of current policies and targets, energy needs for space cooling will triple by 2050. Soaring AC ownership drives overall electricity demand to unprecedented levels, reaching 6,200

TWh in 2050, with nearly 70% of the increase coming from the residential sector, and much of it taking place in a handful of emerging economies. The share of space cooling in total electricity use in buildings grows to 30%. Cooling becomes the strongest driver of growth in buildings electricity demand, responsible for 40% of the total growth, and the second strongest driver of all electricity growth, after industrial motors. In absolute terms, this means cooling growth would require adding the equivalent of all electricity demand today in the US and Germany.

Meeting this peak electricity demand becomes a major challenge. The share of space cooling in peak electricity load is projected to rise sharply in many countries, with the biggest increases occurring in hot countries such as India, where the share jumps from just 10% today to 45% in 2050.

Of course, increased supply of renewable power will be essential for meeting this demand, with one-third of the cooling-related generating capacity additions in the Baseline Scenario coming from solar power alone. But this is not sufficient, as the daily pattern of solar power supply does not always match that of cooling demand, with high cooling demand in many countries lasting well after the sun has gone down. As a result, electricity systems in the Baseline Scenario will have to install and maintain large amounts of expensive peak power generation capacity.

Policies to improve the efficiency of air conditioners could quickly curb demand

The report presents an Efficient Cooling Scenario that describes an energy pathway based on much stronger policy action to limit energy needs for space cooling and is compatible with the ambitious goals to limit climate change that were agreed under the Paris Agreement in 2015. There are many actions that can be taken, but this report focuses on one area where policy action can deliver substantial energy savings quickly: making AC equipment much more efficient. Through more stringent minimum energy performance standards (MEPS) and other measures such as labelling, the average energy efficiency of the stock of ACs worldwide could more than double between now and 2050.

Globally, the use of energy for space cooling in the Efficient Cooling Scenario grows by less than half as much as in the Baseline Scenario. Cooling-related energy demand climbs to 3,400 TWh in 2050, 45% lower than the Baseline Scenario level.

en 2015. Hay muchas acciones que se pueden tomar, pero este informe se centra en un área donde la acción política puede generar ahorros de energía sustanciales rápidamente, hacer que los equipos de aire acondicionado sean mucho más eficientes. A través de normas más estrictas de rendimiento energético mínimo y otras medidas como el etiquetado, la eficiencia energética promedio del stock mundial de aires acondicionados podría más que duplicarse de hoy a 2050.

A nivel mundial, el uso de energía para la refrigeración de espacios en el Escenario Enfriamiento Eficiente crece en menos de la mitad que en el Escenario Base. La demanda de energía relacionada con la refrigeración aumenta a 3.400 TWh en 2050, un 45% más bajo que el nivel en el Escenario Base. Los ahorros son equivalentes a toda la electricidad consumida por la UE en 2016. Este impulso a la eficiencia energética de los sistemas de aire acondicionado podría entrar en vigor inmediatamente, dada la vida útil relativamente corta de estos sistemas en comparación con la de los edificios o la de la infraestructura energética.

Los aires acondicionados más eficientes traerían grandes beneficios

El Escenario Enfriamiento Eficiente reduce en gran medida la necesidad de construir nueva capacidad de generación para satisfacer la demanda máxima. A nivel mundial, la necesidad de capacidad adicional hasta 2050 solo para satisfacer la demanda de aire acondicionado es 1.300 GW inferior en el Escenario Enfriamiento Eficiente, el equivalente de toda la capacidad de generación de energía a carbón en China e India en la actualidad. En la mayoría de los países y regiones, las necesidades de capacidad evitadas son en forma de carbón y gas natural.

En todo el mundo, los ahorros acumulados en el Escenario Enfriamiento Eficiente ascienden a 2.900 b\$ en 2017-50 en comparación con el Escenario Base. Esto se traduce en menores costes de la electricidad para todos. A nivel mundial, el coste promedio por persona de suministrar electricidad a los usuarios finales para aire acondicionado es aproximadamente un 45% más bajo que en el Escenario Base.

En 2050, esas emisiones caerán a solo 150 Mt en el Escenario Enfriamiento Eficiente: solo el 7% de las del Escenario Base y el 13% de su nivel de 2016. La mitad de los ahorros provienen directamente de la eficiencia mejorada de los sistemas de aire acondicionado. Del mismo modo, las emisiones de contaminantes clave del aire caen hasta en un 85%, y nuevamente más de la mitad del efecto se debe directamente a los aires acondicionados más eficientes.

Las políticas para mejorar el rendimiento energético de los edificios traerían ahorros adicionales de energía a largo plazo

La forma en que se diseñan y construyen los edificios, incluida la elección de los materiales utilizados, puede tener un gran impacto en la necesidad de aire acondicionado y la posterior energía necesaria para proporcionar servicios de refrigeración. Las políticas de aires acondicionados más eficientes, combinadas con políticas para edificios más eficientes, en realidad podrían mantener plana la demanda de energía para refrigeración, y permitir, al tiempo, un fuerte crecimiento en el acceso a la refrigeración para los habitantes de todo el mundo. Esto requeriría códigos energéticos de construcción mucho más estrictos, que deben ser bien pensados, coordinados con las políticas de energía renovable y debidamente aplicados.



The savings are equivalent to all the electricity consumed by the EU in 2016. This global AC energy efficiency drive could take effect immediately, given the relatively short lifetimes of ACs compared with buildings or the power sector infrastructure.

More efficient air conditioners would bring major benefits

The Efficient Cooling Scenario greatly reduces the need to build new generation capacity to meet peak demand. Worldwide, the need for additional capacity up to 2050 just to meet the demand from ACs is 1,300 GW lower in the Efficient Cooling Scenario, the equivalent of all the coal-fired power generation capacity in China and India today. In most countries and regions, the avoided capacity needs are in the form of coal and natural gas.

Worldwide, the cumulative savings in the Efficient Cooling Scenario amount to US\$2.9 trillion over 2017-50 compared with the Baseline Scenario. This translates into lower electricity costs for all. Globally, the average cost per person of supplying electricity to end users for air conditioning is around 45% lower than in the Baseline Scenario.

By 2050, those emissions drop to just 150 Mt in the Efficient Cooling Scenario – a mere 7% of those in the Baseline Scenario and 13% of their 2016 level. Half of the savings come directly from the improved efficiency of ACs. Similarly, emissions of key air pollutants drop by up to 85%, with again more than half the effect directly due to the more efficient ACs.

Policies to improve the energy performance of buildings would bring additional long-term energy savings

The way buildings are designed and built, including the choice of materials used, can have a huge impact on the need for ACs and the subsequent energy needed to provide cooling services. Policies for more efficient ACs, combined with policies for more efficient buildings, could actually keep energy demand for cooling flat, while allowing strong growth in access to cooling for populations around the world. This would require much tougher building energy codes, which need to be well thought-out, coordinated with renewable energy policies, and properly enforced.

TRATAMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DEL AGUA EN CIRCUITOS DE CLIMATIZACIÓN

UNA DE LAS APLICACIONES DEL AGUA QUE PRESENTA UNA MAYOR DIFUSIÓN EN NUESTRA VIDA DIARIA ES SU UTILIZACIÓN COMO MEDIO DE TRANSPORTE DEL CALOR EN LOS CIRCUITOS DE CLIMATIZACIÓN. SU ÁMBITO DE ACCIÓN ES MUY EXTENSO: CIRCUITOS CERRADOS DE CALEFACCIÓN, SUELO RADIANTE, CIRCUITOS CON PLACAS SOLARES Y, POR SUPUESTO, APLICACIONES INDUSTRIALES. EN ESTE TIPO DE APLICACIONES, SE UTILIZA HABITUALMENTE UN ESQUEMA DE INSTALACIÓN BASADO EN UN CIRCUITO CERRADO CON ELEMENTOS DE INTERCAMBIO DE CALOR METÁLICOS, GENERALMENTE DE ACERO, ALUMINIO, COBRE, ETC. EN ESTOS CIRCUITOS EXISTE UNA PROBLEMÁTICA PARTICULAR QUE, CÓMO VEREMOS A CONTINUACIÓN, SE PUEDE TRATAR DE FORMA EFECTIVA Y DURADERA.

Problemática de los circuitos cerrados de climatización

En todo circuito cerrado de climatización debemos considerar en mayor o menor grado, los dos problemas característicos del agua:

Incrustaciones calcáreas

En un circuito cerrado, al no existir una renovación ni un aporte constante de agua, las incrustaciones que se forman son generalmente muy reducidas y difícilmente pueden crecer y acumularse. Solamente en casos de circuitos de gran capacidad, con aguas muy incrustantes o bien con el transcurso de los años y cuando las operaciones de mantenimiento hayan efectuado varias renovaciones del agua del circuito, será posible que puedan generarse problemas de incrustaciones si no ha existido un tratamiento previo. En general, no obstante, cuando un circuito es cerrado sin renovación importante de agua, el problema de las incrustaciones calcáreas no debería ser significativo.

Corrosión

El principal problema que se presenta en un circuito cerrado de climatización, es el de la corrosión. Los materiales utilizados, normalmente no son metales nobles y pueden, por consiguiente, reaccionar con el agua de forma natural produciendo un proceso de corrosión. Si la temperatura es elevada se favorece el ataque del agua a los metales con formación de los óxidos/hidróxidos correspondientes.

Formación de algas y microorganismos

En los circuitos que trabajan a baja temperatura, ya sean de suelo radiante o *fan coils*, la temperatura del agua (inferior a 40 °C) es muy adecuada para la proliferación de microorganismos y algas, que pueden desarrollar biocapas y causar importantes problemas de obstrucciones y de corrosión. Por tanto, se deberá considerar siempre la prevención del crecimiento de microorganismos mediante la adición de productos específicamente diseñados para tal fin.

Prevención de los procesos de corrosión

En un circuito cerrado, para la corrección y prevención eficaz de los procesos de corrosión se deben considerar los siguientes criterios:

CORRECTIVE AND PREVENTIVE TREATMENT OF WATER IN HVAC CIRCUITS

ONE OF THE APPLICATIONS FOR WATER THAT ENJOYS THE GREATEST PRESENCE IN OUR DAILY LIVES IS ITS USE AS A MEANS TO TRANSFER HEAT IN HVAC CIRCUITS. ITS FIELD OF ACTION IS VERY EXTENSIVE: CLOSED HEATING CIRCUITS, RADIANT FLOORS, CIRCUITS WITH SOLAR PANELS AND, OF COURSE, INDUSTRIAL APPLICATIONS. IN THIS TYPE OF APPLICATIONS, THE INSTALLATION USUALLY COMPRISES A CLOSED CIRCUIT WITH METALLIC (USUALLY STEEL, ALUMINIUM OR COPPER) HEAT EXCHANGE ELEMENTS. SUCH CIRCUITS HAVE SPECIFIC ISSUES WHICH, AS WILL BE SEEN BELOW, CAN BE EFFECTIVELY AND LASTINGLY ADDRESSED.

Problems of closed HVAC circuits

Characteristic problems concerning water in every closed HVAC circuit must be addressed to a greater or lesser extent:

Limescale deposits

Given the absence of renewal or a constant inflow of water in a closed circuit, the deposits formed are generally very small and tend not to grow and accumulate. It is only in large capacity circuits, with highly fouled water or where over the course of the years and when maintenance operations have involved several renewals of circuit water, that problems may occur with deposits, if no prior treatment has taken place. In general, however, when a circuit is closed without an important renewal of water, the issue of limescale deposits should not be too problematic.



Corrosion

The main problem presented in a closed HVAC circuit is that of corrosion. The materials used are not usually noble metals and can therefore naturally react with the water causing a corrosive process. If the temperature is high it favours the water's attack on the metals with the formation of the corresponding oxides/hydroxides.

Formation of algae and microbes

In circuits that work at low temperature, such as radiant floors or fan coils, the water temperature (under 40°C) is well-suited for the proliferation of microbes and algae that can develop biofilms and cause significant obstructions and corrosion. As such, preventing the growth of microbes must be considered by adding products specifically designed for such purpose.

Preventing corrosive processes

In a closed circuit, for the effective correction and prevention of the corrosive processes, the following criteria should be considered:

Tightness of the circuit

A closed heating circuit has to be as hermetic as possible to avoid significant inflows of water taking place. In no event can there be open areas through which oxygen can constantly enter from the air.

CONGRESO SOBRE
TECNOLOGÍAS DE
REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO'18

19 Y 20 SEPTIEMBRE 2018



#Tecnofrío18



www.congresotecnofrio.es



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid

www.fenercom.com



Asociación Técnica Española
de Climatización y Refrigeración

www.atecyr.org



Comunidad
de Madrid

www.madrid.org

Hermeticidad del circuito

Un circuito cerrado de calefacción debe ser lo más hermético posible para evitar que existan aportes significativos de agua; además en ningún caso pueden existir zonas abiertas por donde pueda entrar constantemente el oxígeno del aire.

La entrada de agua de aporte incorporaría oxígeno que podría generar áreas con diferente oxidación superficial y dar lugar a procesos de corrosión, así como sales cálcicas y magnésicas que favorecerían la acumulación de incrustaciones calcáreas. Por tanto, en un circuito cerrado es muy importante comprobar que no existan aportes significativos de agua y en caso contrario verificar el motivo y corregirlo.

El mejor modo de controlar el agua de aportación es la instalación de contadores de agua en los puntos de llenado del circuito cerrado. En general no son aconsejables los sistemas de llenado automático de los circuitos cerrados sin ningún tipo de control, pues ante cualquier fuga se incrementa el agua de aportación y ello es difícil de detectar. Deberían instalarse presostatos que den señal de alarma en caso de pérdidas.

Limpieza de los circuitos con problemas en su funcionamiento

En instalaciones que ya están en funcionamiento, en muchos casos es necesario realizar una limpieza del circuito para eliminar los óxidos y subproductos de corrosión que actúan como aislantes, obstruyen el circuito y generan un consumo adicional de energía.

Para la limpieza se utilizan normalmente productos desincrustantes, complejantes y/o dispersantes, como por ejemplo SoluTECH Limpieza de BWT. Este producto se introduce en el circuito y se deja en su interior durante unos 15 días manteniendo todas las válvulas de paso abiertas para que pueda ejercer su función en toda la instalación. Posteriormente se vacía el circuito y se enjuaga con agua de aporte hasta eliminar por completo los restos del producto de limpieza.

Es importante evitar la utilización de ácidos fuertes en el proceso de limpieza ya que pueden provocar graves procesos de corrosión.

Instalación de desfangadores magnéticos

Si no se desea utilizar productos de limpieza es posible emplear sistemas de filtración que eliminan progresivamente los óxidos y lodos presentes. Tras un tiempo de actuación, y efectuar finalmente un vaciado y una nueva carga del circuito con agua de aporte y un inhibidor de corrosión adecuado, se puede asegurar la protección del circuito frente a la corrosión y las incrustaciones. El desfangador siempre debe instalarse preferentemente en un punto bajo del circuito, ya que por gravedad es donde tienden a acumularse los sedimentos y partículas que va arrastrando el agua.

Sellado de fugas

En ocasiones, pueden aparecer fugas en el circuito tras haber realizado la limpieza. Esto puede deberse a que las impurezas existentes, como óxidos, lodos o cal, tapaban el poro y al aplicar el producto de limpieza esta suciedad se desatascó y se eliminó, dando lugar a la aparición de dicho poro. Debe tenerse presente, de todas formas, que en ningún caso un producto adecuado para la limpieza, como es el caso de SoluTECH Limpieza, es el causante de la fuga por ser demasiado agresivo.

Al contrario, la aparición de fugas en un circuito es indicativo de la existencia de un proceso de corrosión avanzado. Para sellar las fugas aparecidas, la forma más sencilla es utilizando un producto sellante como por ejemplo SoluTECH Anti-fugas, que se trata



The ingress of inflow water carries with it oxygen that could create areas with different superficial oxidation and give rise to corrosive processes, as well as calcium and magnesium salts that favour the accumulation of limescale deposits. As such, in a closed circuit, it is very important to check that there are no significant inflows of water and if not, to identify the reason and correct it.

The best way of controlling water inflow is to install water meters at the closed circuit filling points. In general, the automatic filling of closed circuit systems is not advisable without any type of control, as in the event of a leak, the inflow water increases and this is hard to detect. Pressure switches should be installed that sound an alarm in the event of seepage.

Cleaning circuits with operational problems

In already-operating installations, it is often necessary to clean the circuit to eliminate the oxides and corrosive sub-products that act as insulators, obstructing the circuit and generating an additional consumption of energy.

Complex and/or dispersing descaling agents are usually used for cleaning, such as BWT's *SoluTECH Limpieza* product. This product is introduced into the circuit and is left inside for around 15 days, ensuring that all the bypass valves open so that the product is able to work throughout the entire installation. Next the circuit is emptied and rinsed out with inflow water until the remains of the cleaning product are completely eliminated.

The use of strong acids during the cleaning process must be avoided, as these can cause serious corrosive processes.

Installation of magnetic separators

Rather than using cleaning products, it is possible to use filtration systems that progressively eliminate existing oxides and sludge. Having allowed the product to act and completely emptying the circuit and refilling it with inflow water and an appropriate corrosion inhibitor, the protection of the circuit from corrosion and limescale deposits is guaranteed. The separator must always be installed at a low point in the circuit, as due to gravity, this is where most of the sediment and particles carried in the water tends to accumulate.

Sealing leakages

At times, leaks can emerge in the circuit after cleaning has taken place. This can be due to existing impurities, such as oxides, sludge and limescale, covering up the pore and once the cleaning product has been applied, this dirt is lifted away and removed, revealing that pore. It must always be remembered that the use of the right cleaning product such as *SoluTECH Limpieza* is never the cause of the leakage by being too aggressive.

de una silicona que polimeriza en caliente en aquellos puntos donde entre en contacto con el oxígeno.

Protección de los metales mediante inhibidores de corrosión

Una vez realizada la operación de limpieza, en circuitos existentes, o bien en el caso de circuitos nuevos donde no sea preciso efectuarla, deben protegerse los elementos metálicos del circuito para evitar procesos de corrosión mediante la adición de inhibidores de corrosión.

Este tratamiento preventivo se basa en añadir al circuito inhibidores de corrosión aniónicos, catiónicos, mezcla de ambos, así como productos filmantes, los cuales forman una capa protectora que bloquea el proceso de corrosión y evita, consecuentemente, la formación de óxidos y el desprendimiento de hidrógeno. Un producto idóneo, por ejemplo, es SoluTECH Protección, para circuitos de alta temperatura, o SoluTECH Suelos Radiantes, para circuitos de baja temperatura. La diferencia entre ambos consiste en que SoluTECH Suelos Radiantes contiene un agente que evita la proliferación de algas y microorganismos.

Habitualmente, al tratarse de circuitos cerrados sin renovación del agua, los productos se incorporan de forma manual en el circuito. La ventaja de esta técnica es su facilidad de aplicación y su mejor capacidad de protección en el caso de que, por cualquier motivo, se produzca una entrada de oxígeno en el circuito.

Adición de anti-congelantes

En aquellas instalaciones donde pueda haber riesgo de heladas, es preciso utilizar un producto anti-congelante diseñado específicamente para los circuitos de climatización. En este sentido, Glycol Sanit + es un producto anti-corrosivo y anti-incrustante, basado en monopropilenglicol que asegura una protección hasta -35 °C en una concentración al 50%.

Las ventajas de usar un anti-congelante basado en monopropilenglicol, como Glycol Sanit +, en lugar de usar uno basado en etilenglicol, son diversas. Por un lado, se evita la corrosión de cualquier tipo de metal, además no es tóxico, y tiene una estabilidad frente a la degradación a altas temperaturas muy superior a la del etilenglicol, lo que asegura la protección del circuito a lo largo del tiempo. Por otro lado, Glycol Sanit + es compatible con toda la gama SoluTECH.

Conclusiones

En los últimos años ha aumentado la instalación de calderas de condensación y bombas de calor. Estos equipos son muy eficientes, pero también son mucho más delicados, por el uso de aleaciones innovadoras, como acero inoxidable o aluminio-silicio, por las secciones de paso estrechas, por sus reducidos volúmenes de agua y por trabajar a bajas temperaturas, lo que fomenta la proliferación bacteriana. Por tanto, es indispensable tratar el agua de estos circuitos para evitar la aparición de problemas tan diversos como la corrosión, las incrustaciones calcáreas o la formación de algas y lodos. La gama SoluTECH es ideal para este cometido por sus múltiples ventajas:

- Nomenclatura sencilla, sin jerga química especializada.
- Simple: gama reducida formada por cuatro productos, fácil aplicación, sin riesgo de sobredosificaciones.
- Compatible con todos los materiales, incluyendo acero inoxidable, cobre, aluminio, polímeros, etc.
- Producto ecológico, que puede ser enviado directamente a desagüe sin enjuague ni neutralización previos.

Conversely, the appearance of leakages in the circuit indicates the existence of an advanced corrosive process. The easiest way to seal such leakages is by using a sealant product such as SoluTECH Anti-fugas, a silicon compound that uses hot polymerisation to treat any point that is in contact with oxygen.

Protecting metals using corrosion inhibitors

Once the cleaning operation has been performed on existing circuits or, in the case of new circuits that need no cleaning, the metallic elements of the circuit have to be protected to avoid corrosive processes. This is done by adding corrosion inhibitors.

This preventive treatment is based on adding either anionic or cationic inhibitors, or a mixture of both, to the circuit, as well as coating products that form a protective layer to block the corrosive process and thereby avoid the formation of oxides and the release of hydrogen. One ideal product, for example, is SoluTECH Protección, for high temperature circuits or SoluTECH Suelos Radiantes, for low temperature circuits. The difference between both lies in that SoluTECH Suelos Radiantes contains an agent that avoids the proliferation of algae and microbes.

Usually, as these are closed circuits with no water renovation, the products are manually incorporated into the circuit. The advantage of this technique is its ease of application and improved capacity for protection in the event that, for any reason, oxygen enters the circuit.

Adding antifreeze

In those installations where there could be a risk of icing, it is necessary to use an antifreeze product specifically designed for HVAC circuits. One such example is Glycol Sanit +, an anti-corrosive and anti-fouling, monopropylene glycol-based product that guarantees protection up to -35°C with a concentration of 50%.

The advantages of using a monopropylene glycol-based antifreeze such as Glycol Sanit +, as opposed to using one based on ethylene glycol, are many. On one hand, it avoids the corrosion of any type of metal, in addition to which it is not toxic and its stability in the event of degradation at high temperatures is far higher than that of ethylene glycol, thereby guaranteeing the protection of the circuit over time. On the other hand, Glycol Sanit + is compatible with the entire SoluTECH range.

Conclusions

The installation of condensing boilers and heat pumps has increased in recent years. This equipment is very efficient but it is also much more delicate, due to the use of innovative stainless steel or aluminium-silicon fins, narrow pass sections, reduced volumes of water and because these devices work at low temperatures, thus encouraging the proliferation of bacteria. As such, it is essential to treat the water in these circuits to avoid the appearance of problems as diverse as corrosion, limescale deposits or the formation of algae and sludge. The SoluTECH range is ideal for this job due to its multiple advantages:

- Easy nomenclature, with no specialised chemical jargon.
- Simplicity: reduced range comprising four products, easy to apply, with no risk of overdosing.
- Compatibility with every material, including stainless steel, copper, aluminium, polymers, etc.
- Ecological product that can be sent directly into a drain with no need for prior rinsing or neutralisation.

ECONOMÍA CIRCULAR, ¿UN RETO PARA EL SECTOR HOTELERO?

LA ECONOMÍA CIRCULAR INTERRUMPE EN EL PANORAMA TURÍSTICO COMO UN CONCEPTO QUE MEZCLA LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES Y ECONÓMICOS Y CUYO OBJETIVO ES QUE EL VALOR DE LOS PRODUCTOS, LOS MATERIALES Y LOS RECURSOS, SE MANTENGA EN LA ECONOMÍA DURANTE EL MAYOR TIEMPO POSIBLE, Y QUE SE REDUZCA AL MÍNIMO, LA GENERACIÓN DE RESIDUOS. PARA LLEGAR A ESTE PRINCIPIO ES NECESARIO CERRAR EL CICLO DE VIDA DE DICHS PRODUCTOS, SERVICIOS, MATERIALES Y, POR SUPUESTO, RECURSOS ENERGÉTICOS.

El sistema lineal de nuestra economía actual cuyas distintas fases contemplan la extracción, fabricación, utilización y eliminación, es el responsable del agotamiento progresivo de los recursos naturales. Para frenar este hecho, la economía circular propone un nuevo modelo de sociedad, que utiliza y optimiza los stocks y los flujos de materiales, la energía y los residuos y es eficiente en el uso de los recursos. El sector turístico no puede permanecer ajeno a este nuevo modelo, por lo que desde el Instituto Tecnológico Hotelero llevamos un tiempo trabajando dentro del proyecto subvencionado por la Secretaría de Estado de Turismo, denominado "Modelo ITH de Sostenibilidad Turística", en el análisis de la posible contribución del turismo, y en concreto del sector hotelero, a la nueva economía. Para ello, proponemos algunas pautas para avanzar en la consecución de este modelo económico.

La tendencia normativa empuja hacia un modelo económico y productivo basado en la Economía Circular, por lo que los hoteles deben ir preparándose mediante la inclusión, en la medida de lo posible, de criterios, elementos y acciones basados en este modelo económico. Debido al modelo de negocio de un establecimiento hotelero, las posibles acciones en materia de economía circular que pueden aplicar están limitadas a las actividades que realiza y a los procedimientos que tiene instaurados.

Según la Fundación de Economía Circular, este concepto se basa en varios principios descritos a continuación, y en cada uno de ellos analizaremos dónde encaja nuestro sector:

Eco-concepción. El planteamiento de un nuevo edificio para uso hotelero debe considerar los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida del mismo y por tanto, se debe integrar desde su concepción. El diseño sostenible del establecimiento debe estar centrado en lograr la perfecta integración del conjunto arquitectónico en el entorno, construyendo complejos arquitectónicos sin generar residuos, ni emisiones de ningún tipo y utilizando para ello únicamente materiales recuperados, reutilizados y reciclados.

Otro objetivo será lograr disminuir al máximo el consumo energético, y utilizar únicamente energías alternativas, aprovechar al máximo los recursos naturales (sol, viento, agua de lluvia) y finalmente, en la medida de lo posible, construir o rediseñar un hotel completamente autosuficiente en cuanto a suministro de agua, suministro de energía, reutilización de residuos, abastecimiento de alimentos, etc.

Ecología industrial y territorial. Los establecimientos hoteleros deben organizarse desde el punto de vista industrial para desarrollar una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios dentro del territorio o destino donde se ubican, contando para ello con los agentes locales. De este modo su contribución positiva

CIRCULAR ECONOMY, A CHALLENGE FOR THE HOTEL SECTOR?

THE CIRCULAR ECONOMY DISRUPTS THE TOURISM PANORAMA AS A CONCEPT THAT MIXES ENVIRONMENTAL WITH ECONOMIC ASPECTS AND WHOSE OBJECTIVE IS THE VALUE OF PRODUCTS, MATERIALS AND RESOURCES BEING MAINTAINED IN THE ECONOMY FOR AS LONG AS POSSIBLE, REDUCING THE GENERATION OF WASTE TO THE MINIMUM. TO ACHIEVE THIS PRINCIPLE IT IS NECESSARY TO CLOSE THE LIFE CYCLE OF THESE PRODUCTS, SERVICES, MATERIALS AND, OF COURSE, ENERGY RESOURCES.

The linear system of Spain's economy today, whose different phases cover extraction, manufacture, use and elimination, is responsible for the gradual exhaustion of natural resources. To halt this, the circular economy proposes a new model of society that uses and optimises the stocks and flows of materials, energy and waste and which is efficient in the use of resources. The tourism sector cannot ignore this new model, which is why the Hotel Technological Institute (ITH) has been working for some time on a project subsidised by the Secretary of State for Tourism, called the "ITH Sustainable Tourism Model", which analyses the possible contribution of tourism, specifically the hotel sector, to the new economy. For this, ITH proposes some guidelines to advance towards achieving this model economic model.

The regulatory tendency is driving towards an economic and productive model based on the Circular Economy, meaning that hotels must prepare themselves through the inclusion, insofar as possible, of criteria, elements and actions based on this economic model. Given the business model of a hotel establishment, the possible actions as regards the circular economy that can be applied are limited to the activities it performs and the procedures it has implemented.

According to the Circular Economy Foundation, this concept is based on several principles, described below, each accompanied by an analysis of how they apply to the tourism sector:

Eco-design. The project for a new building destined for hotel use must take into account its environmental impacts throughout the establishment's life cycle and as such, these must be integrated from the outset. The sustainable design of the establishment must focus on achieving the perfect integration of the architectural whole in its surroundings, constructing





BOSCH

Innovación para tu vida

Amplia gama para múltiples aplicaciones: oficinas, hoteles, centros de salud, locales comerciales, etc.



Obtenga una visión global.
Soluciones completas de climatización
con tecnología Bosch.

Bosch 5000 VRF

Los equipos Bosch 5000 VRF ofrecen alto rendimiento y fácil instalación a través de su completa gama: sistemas de recuperación de calor a tres tubos, Serie RDCI, sistemas de bomba de calor a dos tubos, Serie SDCI, y Mini VRF, Serie MDCI. Diferentes tipos de unidades interiores y controles individuales, centralizados o BMS. Obtenga una simulación de su proyecto con nuestro software de cálculo de instalaciones. **902 996 725**



al desarrollo de la economía local, permitirá que ésta se desarrolle de forma circular.

Los criterios de diseño de productos no aplican en su mayor parte a hoteles al no formar parte de una industria productiva, por lo que el hotel debe priorizar la compra de productos a empresas que tengan incorporados criterios de economía circular en sus procesos productivos, lo que se debe reflejar en su política de compras. En el ITH a través del proyecto denominado “Modelo ITH de Sostenibilidad Turística” hemos recogido algunas pautas que pueden facilitar a los hoteles la selección de proveedores.

Hay que empezar por detallar las medidas ambientales básicas que debería tener el proveedor para ser contratado por el hotel y seleccionarlos en función de su comportamiento ambiental, ya que favorece el crecimiento de una economía sostenible y ayuda a reducir la huella de carbono del hotel (las emisiones indirectas que tienen lugar como consecuencia de las actividades del hotel pero que son generadas por terceras partes).

Prioritariamente se debe dar preferencia a los proveedores de bienes y servicios locales, favorecer a las PYMES frente a las grandes cadenas. De la misma forma que el empleo contribuye a la sostenibilidad económica de la región, también lo hace así la contratación de proveedores locales, incluyendo así un beneficio ambiental, ya que las distancias de transporte son menores y en consecuencia las emisiones. Por eso mismo, también es positivo comprar productos de temporada que no necesitan refrigeración.

Es imprescindible negociar con el proveedor la devolución del material sobrante, embalaje y de envases vacíos, sobre todo los de materiales con gran potencial de reutilización, como cartón, papel o vidrio. Así mismo, recomendamos elegir productos a granel, con envases de mayor volumen y rechazar productos excesivamente empaquetados, eligiendo aquellos elaborados con materiales reciclados o reciclables. Y por último, optimizar la planificación de la compra para adquirir la cantidad necesaria y evitar el excedente, que posiblemente caduque o se quede obsoleto, y se convierta en residuos. Así, además se consigue un ahorro económico y una optimización de los presupuestos.

Economía de la “funcionalidad”. La economía circular propone eliminar la venta de productos para fomentar el sistema de alquiler de bienes. Cuando el producto termina su función principal, vuelve a la empresa, que lo desmontará para reutilizar sus piezas válidas. Los alojamientos turísticos por sí mismos cumplen sobradamente este crite-

arquitectural complexes without generating waste or emissions of any type and only using materials that have been recuperated, reutilised and recycled.

Another objective is to reduce energy consumption to the maximum and only use alternative energy sources, making the most of natural resources (sun, water rainwater). Lastly, as far as possible, to construct or redesign a hotel so that it is completely self-sufficient as regards water supply, energy supply, waste reutilisation, food supply, etc.

Industrial and territorial ecology. Hotel establishments must organise themselves from the industrial point of view to develop an optimised management of stocks and the flows of materials, energy and services within the country or destination where they are situated, supported by local agents. In this way their positive contribution to the development of the local economy will achieve the implementation of the circular economy.

Product design criteria do not generally apply to hotels as they are not part of a productive industry. As a result, the hotel has to prioritise the purchase of products from companies that have incorporated circular economy criteria into their productive processes, and this should be reflected in their purchasing policy. Through the ITH Sustainable Tourism Model project, ITH has set out some guidelines that can help hotels in their selection of suppliers.

The starting point is to detail the basic environmental measures that the supplier must take in order to be contracted by the hotel. Their selection depends on their environmental behaviour, as this favours the growth of a sustainable economy and helps reduce the carbon footprint of the hotel (the indirect emissions arising as a result of the hotel’s activities but which are generated by third parties).

As a matter of priority, preference should be given to the suppliers of local goods and services, favouring SMEs over large chains. Just as employment contributes to the economic sustainability of the region, so does the contracting of local suppliers, thereby incorporating an environmental benefit as the transportation distances are shorter and emissions are therefore reduced. This is why it is also positive to purchase seasonal products that need no refrigeration.

It is essential to negotiate with the supplier the return of any surplus material, packaging and empty containers, above all, materials that have a huge potential for reutilisation, such as cardboard, paper and glass. Similarly, ITH recommends choosing bulk products with larger size packages, rejecting over-packaged products in favour of those made using recycled or recyclable materials. Lastly, to optimise purchase planning, to only acquire the amount necessary and avoid a surplus that might possibly exceed its shelf life or become obsolete and end up as waste. This achieves an economic saving as well as budget optimisation.

Economy of “functionality”. The circular economy aims to eliminate the sale of products to encourage the system of leasing. When the product fulfils its principal function, it is returned to the company that will dismantle it to reuse any valid parts. Tourist establishments in themselves more than comply with this criteria, as they help promote use over possession, the sale of a service and the rental of accommodation, over ownership.

Moreover, when the time comes for refurbishment or redecoration, hotel establishments can look to lease rather than

rio ya que contribuyen a fomentar el uso frente a la posesión, la venta de un servicio y el alquiler de un alojamiento, frente a una propiedad.

Además a la hora de afrontar la rehabilitación o redecoración, los establecimientos pueden plantearse el alquiler en lugar de la adquisición de los bienes necesarios, tales como, mobiliario, maquinarias, etc. a través de modalidades de financiación ya existentes en el mercado, como el *renting*, que permiten su devolución a la empresa proveedora una vez finalizado su uso en el establecimiento.

Segundo uso. Este concepto significa reintroducir en el circuito económico aquellos productos que ya no se corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores. Por parte de los establecimientos hoteleros, este criterio se puede aplicar mediante la transformación de algunos productos o materiales sobrantes en otros dirigidos a la decoración, etc. Como ejemplo de este concepto aplicado al sector, existe precedente con un caso de éxito de una cadena hotelera española, en el que los corchos de las botellas de vino consumidas por sus clientes fueron recuperados para su transformación en material aislante y decorativo dentro de sus establecimientos.

Reutilización. La reutilización es una forma de reducir la generación de residuos y de ahorrar costes. En la gestión del área de alimentos y bebidas, se pueden reutilizar ciertos residuos o ciertas partes de los mismos, que todavía son válidos para la elaboración de nuevos productos y destinando los que no para el compostaje utilizado posteriormente en huertos ecológicos, cerrando así el ciclo de vida de los mismos.

En el área de la lencería se puede optar por el uso de toallas, servilletas y manteles de tela lavables y reutilizables más sostenibles que sus homólogos de papel de un solo uso. Utilización de bolsas biodegradables para los residuos y facilitar bolsas reutilizables a los clientes.

Este concepto implica evitar los materiales y utensilios de uso único, por lo que se pueden gestionar los accesorios en los aseos del hotel, por ejemplo. Los vasos de vidrio, aparte de ser reciclables, evitan el uso diario de vasos de plástico desechables, y los envases de geles o champús, etc., los llamados "*amenities*" se pueden sustituir por envases a granel, que fomenten la disminución de envases individuales que se retiran de la habitación casi llenos.

En cuanto a la gestión del agua, las tecnologías existentes permiten la reutilización de aguas grises o de lluvia. Estas aguas pueden reutilizarse, ahorrando costes y minimizando impactos ambientales, en las cisternas de los inodoros, así como para el riego de zonas verdes y en la limpieza de exteriores. Un proceso parecido puede aplicarse con la captación de agua de lluvia aprovechable para riego, inodoros, lavadora, lavado de suelos, lavado de vehículos, etc.

Proponemos implantar sistemas de depuración del agua residual, que disminuyen considerablemente el nivel de contaminación de los vertidos del hotel, disminuyendo el impacto ambiental. El aprovechamiento del agua de mar es también una medida decisiva en términos de ahorro de agua dulce y sostenibilidad ambiental.

Reparación, aumento del ciclo de vida. Hacer un uso adecuado de los productos y tecnologías existentes, realizando mantenimientos preventivos de los materiales, aparatos y maquinarias para evitar las averías, fugas, derrames, emisiones, y por tanto, alargar la vida útil de los mismos. Esto permite la disminución de la generación de residuos y el ahorro de costes de sustitución.

Reciclaje. Los establecimientos hoteleros, bajo las normativas vigentes, ya realizan una gestión de sus resi-

purchase the goods required such as furniture, machinery, etc. through financing formats that already exist on the market, such as a renting agreement that enables their return to the supplier once their term of use at the hotel comes to an end.

Second usage. This concept means reintroducing into the economic circuit those products that no longer correspond to the initial needs of consumers. For hotel establishments, this criteria can be applied through the transformation of some products or materials into others designed for use as interior decoration, etc. One example of this concept applied to the sector for which a precedent already exists, is the success story of a Spanish hotel chain, where the corks of wine bottles consumed by guests were recuperated and transformed into an insulation and decorative material for reuse in their establishments.

Reutilisation. Reutilisation is a way to reduce waste generation and to save costs. In the management of the food and beverage department, it is possible to reutilise some waste or parts of that waste material that are still valid to create new products. The end waste is composted and later used in ecological orchards, thereby closing their life cycle.

Table and bed linens can opt for washable towels, napkins and table cloths whose reutilisation is more sustainable than their single-use paper counterparts. Biodegradable bags for waste can be used and clients provided with reusable bags.

This concept involves avoiding single usage materials and utensils, enabling better management of, for example, the accessories offered in the hotel bathrooms. Glasses, apart from being recyclable, avoid the daily use of disposable plastic cups. Individual bottles of gels or shampoos, etc. - the so-called '*amenities*' - can be replaced by wholesale containers to encourage the reduction in the number of individual containers which are removed from the rooms even though almost full.

As regards water management, existing technologies are able to reuse grey water and rainwater. This water can be reutilised, saving costs and minimising environmental impacts, in WC cisterns as well as to irrigate gardens and for outdoor cleaning. A similar process can be applied to the collection of rainwater to be used for watering, WCs, washing machines, floor washing, washing vehicles, etc.

ITH proposes implementing waste water treatment systems that significantly reduce the level of contamination of hotel





waste and reduce its environmental impact. The use of seawater is also a decisive measure in terms of saving freshwater and environmental sustainability.

Repair to extend the life cycle. Making proper use of existing products and technologies, undertaking preventive maintenance of materials, apparatus and machinery to avoid breakdowns, leakages, spillage, emissions, all prolongs their useful life. This reduces waste generation and makes savings in terms of replacement costs.

Recycling. Under current standards, hotel establishments already manage their waste, however the application of more far-reaching measures must be assessed

duos, pero se debe valorar la aplicación de medidas de más calado para aprovechar al máximo los materiales que se encuentran en los mismos, evitar usar papel térmico no reciclable cuya composición imposibilita su reciclaje, etc.

Valorización. Aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar. En los establecimientos hoteleros es posible aplicar este concepto en el área de producción de energía mediante la recuperación de calor, es decir, la tecnología permite capturar y reutilizar el calor liberado de los sistemas de aire y agua y utilizarlo para la climatización, ahorrando así combustibles y emisiones.

Utilización de energía provenientes de fuentes renovables. La tecnología permite usar la energía del sol, del aire o del agua, para dar respuesta a la demanda energética del hotel, de tal forma que nos ayuda a promover la eliminación de los combustibles fósiles.

Una vez hecho el recorrido por algunas de las opciones a nuestro alcance que pueden contribuir a promover la transformación del sector hotelero, y por ende, del turístico, hacia una nueva economía, se puede concluir que las actividades del sector hotelero que más contribuyen a esta nueva economía tienen que ver sobre todo con el aumento del ciclo de vida de los materiales y la maquinaria, la gestión y reutilización de agua, y la reducción y gestión de residuos.

Igualmente, el fomento de compras de proximidad, la reducción del derroche alimentario y en lo posible la digitalización de los procesos administrativos. Otro punto relevante es la formación de los empleados enfocada a la concienciación, y en lo posible, intentar involucrar al cliente para que forme parte del proceso, siendo ambas partes claves a la hora de que la implantación sea un éxito.

Para finalizar, de todo lo anterior se desprende que la economía circular puede ayudar a las empresas turísticas en la toma de decisiones acerca del uso de los recursos y la minimización de pérdidas, proveyendo valor añadido a los negocios y definiendo una ruta para lograr el bienestar social y la sostenibilidad ambiental para las generaciones futuras. Además, y más importante aún, bajo condiciones adecuadas, la Economía Circular puede cambiar la diversidad económica y al mismo tiempo incrementar el empleo, por lo que puede ayudar mucho a mejorar los resultados de un establecimiento hotelero, al incorporar a su cadena de valor un análisis de cómo evitar desde el principio la reducción de residuos e insumos y a alargar el ciclo de vida de los productos.

to make the most of the materials found in the hotels, such as avoiding the use of non-recyclable thermal paper, etc.

Waste-to-energy. Generating energy from waste that cannot be recycled. In hotel establishments it is possible to apply this concept to the area of energy production through heat recovery, in other words, technology is able to capture and reutilise the heat released from air and water systems and use it for temperature control, thus saving both fuel and emissions.

Use of energy originating from renewable sources. Technology enables energy from the sun, air or water to be used to cover the energy demand of the hotel, thereby helping promote the elimination of fossil fuels.

Having reviewed some of the options within the reach of hotels that could help transform the sector and thus tourism, towards a new economy, it can be concluded that the activities of the hotel sector that most contribute to this new economy mainly involve the increased life cycle of materials and machinery; the management and reutilisation of water; and the reduction in and management of waste.

Hotels can also promote local purchasing, reduce food waste and, if possible, digitise their administrative processes. Another relevant point concerns employee training focused on raising awareness and, as far as possible, trying to involve the client so that they form part of the process, given that both are key parties to ensuring successful implementation.

To conclude, from all the above it is clear that the circular economy can help tourism establishments take decisions regarding the use of resources and the minimisation of losses, bringing added value to their businesses and defining a route map to achieve social well-being and environmental sustainability for future generations. In addition, and most important of all, under the right conditions, the Circular Economy can change economic diversity while increasing employment, greatly helping improve the results of the hotel, by incorporating an analysis into its value chain on how to avoid waste and reduce consumption from the outset and thus prolong the life cycle of products.



Coralía Pino López

Responsable Sostenibilidad y Eficiencia Energética. INSTITUTO TECNOLÓGICO HOTELERO
Head of Sustainability and Energy Efficiency. ITH, the Hotel Technological Institute

JUNG



Uno para todos.



DIMMER GIRATORIO UNIVERSAL

JUNG-GROUP.COM

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

Revista de hoy para los profesionales de hoy
Magazine of today for professionals of today



Reportajes exclusivos

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital

Versión digital compatible con tablets y smartphones

Versión digital gratuita, descargable e imprimible

Amplia distribución internacional

Exclusive reports

Totally bilingual in Spanish and English
both printed and online

Digital version compatible with tablets and smartphones

Free e-edition to download and print

International distribution

www.futureenergyweb.es
www.futureenergyweb.com
www.futureenergy.com.mx

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:



HOTEL BEYOND BY GEISEL, MUNICH. MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN UN AMBIENTE ACOGEDOR

THE BEYOND BY GEISEL IN MUNICH SE ENCUENTRA FRENTE AL AYUNTAMIENTO EN LA PLAZA MARIENPLATZ Y, EN CONSECUENCIA, OFRECE UNA UBICACIÓN DESTACADA EN EL CORAZÓN DE LA CIUDAD. A PIE O EN TRANSPORTE PÚBLICO LOCAL, ESTE HOTEL ES EL LUGAR IDEAL PARA COMENZAR A VISITAR TODOS LOS LUGARES DE INTERÉS. PERO EL ATRACTIVO DE BEYOND BY GEISEL NO PROVIENE SOLO DE SU UBICACIÓN, SINO TAMBIÉN DE SU DISEÑO ELEGANTE Y SU AMBIENTE ACOGEDOR. LAS 19 LUJOSAS HABITACIONES DE ESTE HOTEL DE DISEÑO ESTÁN DISEÑADAS PARA QUE LOS USUARIOS SE SIENTAN COMO EN CASA.

La gama LS ZERO de Jung se adapta armoniosamente a este concepto y garantiza una transición perfecta entre muebles, paredes e interruptores con su diseño empotrado. Esto le da al concepto de equipamiento una declaración de diseño inherentemente consistente. El sistema Jung KNX también ofrece a los huéspedes la máxima comodidad, ya que con los sensores de pulsador F 40 de la gama LS 990, la luz, las persianas y la temperatura pueden funcionar de manera intuitiva.

Control integral, con tecnología de automatización de Jung

La estandarizada tecnología KNX de Jung es capaz de integrar todas las instalaciones eléctricas del hotel -iluminación, climatización, motores de persianas y cortinas, etc.- para conseguir las mayores cotas de ahorro de energía, confort y seguridad mediante detección de presencia, control horario o regulación automática de iluminación. Sus beneficios no solo serán palpables en la factura energética del hotel, sino que, si se contempla en la redacción del proyecto, ayudará a mejorar la calificación energética del edificio.

La programación KNX se lleva a cabo mediante el *software* ETS, único y válido para todos los fabricantes, lo que simplifica la tarea de puesta en marcha si se utilizan componentes de distintas marcas. Cada fabricante certifica sus productos a través de KNX Association, obteniendo así el sello KNX, que garantiza perfecta compatibilidad de ese componente con todos los que existan en el mercado. Esto supone menos cableado, menos costes de mantenimiento, y un confort añadido para el gestor y el usuario de la instalación. Las funcionalidades de automatización que proporciona la tecnología KNX son prácticamente ilimitadas, si bien el sistema resulta absolutamente transparente para el huésped, que no experimenta mayor dificultad que la de pulsar un interruptor de la luz o introducir su tarjeta llave en el cajetín receptor de la habitación. Es posible compactar una amplia variedad de funciones en un espacio tan reducido como el de un pulsador eléctrico: encendido, apagado y regulación de la iluminación, subida y bajada de persianas, o bien una combinación de estas operaciones. Su funcionamiento es tan sencillo e intuitivo que el huésped no tiene necesidad de aprender nada.

Desde el punto de vista de la gerencia, la modularidad de un sistema basado en la tecnología domótica KNX se traduce en escalabilidad de la inversión, tanto en rehabilitaciones como en obra nueva, cuya implementación y desarrollo puede acompañarse con el logro de metas de amortización alcanzadas mediante los ahorros obtenidos. Es decir, puede implantarse un sistema completo de gestión del sistema eléctrico de todo el edificio de forma escalonada, avanzando paso a paso y, en cada etapa, invertir los ahorros obtenidos en la anterior. En suma, la tecnología KNX es una solución potente y flexible para la gestión integral de hoteles, que combina ahorro y eficiencia con un elevado estándar de confort para el huésped.



HOTEL BEYOND BY GEISEL, MUNICH. MAXIMUM ENERGY EFFICIENCY IN A COSY ATMOSPHERE

THE HOTEL BEYOND BY GEISEL IN MUNICH IS OPPOSITE THE TOWN HALL IN THE MARIENPLATZ SQUARE AND, CONSEQUENTLY, OFFERS A PROMINENT LOCATION IN THE HEART OF THE CITY. ON FOOT OR VIA LOCAL PUBLIC TRANSPORT, THIS HOTEL IS THE IDEAL STARTING POINT FOR ALL THE SIGHTS. BUT THE APPEAL OF THE BEYOND BY GEISEL DOES NOT JUST COME FROM ITS LOCATION, IT ALSO COMES FROM ITS STYLISH DESIGN AND ITS COSY ATMOSPHERE. THE 19 LUXURIOUS ROOMS IN THIS DESIGNER HOTEL ARE INTENDED TO MAKE GUESTS FEEL AT HOME.

The LS ZERO range from Jung fits harmoniously into this concept and ensures a seamless transition between furniture, walls and switches with its flush-mounted design. This gives the furnishing concept an inherently consistent design statement. The Jung KNX system also provides guests with maximum convenience as thanks to the F 40 push-button sensors in the LS 990 range, light, blinds and temperature can all be operated intuitively.

Integrated control, with KNX automation technology from Jung

The standardised KNX technology from Jung is able to integrate every electrical installation in the hotel, including lighting, HVAC, motors for blinds and shades, etc., to achieve new heights in energy saving, comfort and security through presence detection, time control and the automatic regulation of lighting. Its benefits are not only palpable in the hotel's energy bill, but also, if catered for during project planning, will help improve the energy certification of the building.

KNX programming takes place by using the unique ETS software that is valid for every manufacturer, a fact that simplifies commissioning in the event that different brands of components are used. Each manufacturer certifies their products via KNX Association, thereby obtaining the KNX stamp, which guarantees the perfect compatibility of that component with all those existing on the market. It means less cabling, lower maintenance costs and added comfort for both the manager and the user of the installation. The automation functionalities offered by KNX technology are practically unlimited, however the system is completely transparent for the guest, who has to do no more than simply press a light switch or enter their key card into the receiver box in the bedroom. It is possible to compress a wide range of functions into a space as small as an electric button: turning on, switching off and regulating the lighting, raising and lowering blinds or even a combination of all these operations. It is so easy and intuitive to operate that the guest has no need to learn anything.

From the management standpoint, the modularity of a system that is based on KNX domotic technology translates into scalability of investment, both for retrofits and new builds, as its implementation and development go hand in hand with reaching the amortisation targets achieved from the savings made. In other words, a comprehensive electricity management system can be phased in for the entire building, progressing step by step and, at each stage, investing the savings made on the previous phase. In short, KNX technology is a powerful and flexible solution for the integrated management of hotels, combining saving and efficiency with enhanced comfort standards for the guest.

Aeroterminia **Q-ton** *Air to Water*

El sistema *idóneo* para grandes demandas de **ACS**

Producción de ACS
hasta 90°C con
REFRIGERANTE



Club Med
Balaia
(Albufeira,
Portugal)

Comedor
nave Inditex
(La Coruña)

Hotel NH
Collection
Gran Vía
(Madrid)

Residencia
de
Estudiantes
(Almería)

Fábrica
Pikolin
(Zaragoza)

Edificio de
oficinas
Accenture
(Barcelona)



5

años ✓

Realizando proyectos
de referencia
en España
y Portugal

**Más de
100 unidades**

instaladas en **España y Portugal**
nos **avalan**

EL NUEVO HOSTEL GENERATOR DE MADRID APUESTA POR UNA INNOVADORA Y ECOLÓGICA TECNOLOGÍA PARA ACS

GENERATOR DESEMBARCA EN MADRID CON SU SEGUNDO ESPACIO EN ESPAÑA; EL PRIMERO SE ABRIÓ EN BARCELONA HACE CUATRO AÑOS. SE TRATA DE UN ESTABLECIMIENTO QUE ESTÁ UBICADO EN PLENO CORAZÓN DE LA CIUDAD, ENTRE LA AJETREADA GRAN VÍA Y EL ANIMADO BARRIO DE MALASAÑA, A POCOS PASOS DE LA PUERTA DEL SOL. ADEMÁS DE APOSTAR POR EL DISEÑO Y LA TECNOLOGÍA, HOSTEL GENERATOR HA APOSTADO DECIDIDAMENTE POR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, ELIGIENDO PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) EQUIPOS DE LA MARCA JAPONESA MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, SUMINISTRADOS POR LUMELCO.

Se sitúa en un edificio construido en 1930, ocupado en su momento por una gasolinera con aparcamiento. Generator sigue su política de elegir espacios originales para remodelarlos y transformarlos en hoteles de diseño siguiendo, en este caso, el estilo español en sus interiores y combinándolo con un estilo más contemporáneo. Continúa, además, con su apuesta por la creación de hostels boutique que buscan ofrecer una experiencia enriquecedora; espacios comunes y una amplia oferta gastronómica se suman a su variedad de opciones de alojamiento.

Dispone de 6.000 m² y cuenta con 129 habitaciones con 542 camas, de las cuales 51 de ellas son privadas, dobles y familiares y las 78 restantes son habitaciones compartidas con 4 y 8 camas. Además, cuenta con varias salas de ocio, bar y otros espacios comunes, como una gran terraza en la azotea con zona *lounge* donde celebrar eventos veraniegos.

Para la instalación de ACS el hotel ha apostado por la última tecnología japonesa seleccionando los equipos del fabricante Mitsubishi Heavy Industries (MHI), con el sistema Q-TON para ACS, tecnología pionera que cumple cinco años en España.

Este sistema para ACS, es una novedosa bomba de calor *Inverter* que llega hasta los 90 °C con refrigerante ecológico CO₂. Se instalaron tres módulos Q-TON de 30 kW cada uno, junto con una acumulación de 10.000 litros (2.500 litros suministrados por MHI con el tanque estratificado) para cubrir la demanda del hotel de 21.084 litros/día.

La instalación, tanto de las tres bombas de calor Q-TON como de la acumulación, se realizó en la cubierta del hotel. Este sistema ofrece la posibilidad de instalarse tanto en interior como en exterior, ofreciendo una mayor versatilidad y flexibilidad a la hora de adaptarse a las necesidades del establecimiento. Además, destaca por su reducido espacio en planta que lo convierte en el aliado perfecto en rehabilitaciones o en edificios donde el aprovechamiento de espacio es fundamental.

El equipo produce y acumula ACS entre 60 °C y 90 °C, consiguiendo un COP medio de la instalación de 4,54 y un ahorro económico anual estimado del 60% frente a una caldera de gasóleo. El ahorro de emisiones de CO₂ estimado es del 71 %.

El sistema Q-TON puede monitorizarse, de manera que se puede hacer un seguimiento diario de su funcionamiento para poder realizar los ajustes necesarios en caso de que se produzca alguna desviación y conseguir, de esta forma, el funcionamiento eficiente y el ahorro de consumo con el que se diseñó la instalación. El mantenimiento es muy sencillo y básico.



The unit produces and accumulates DHW at between 60°C and 90°C, achieving an average COP for the installation of 4.54 and an estimated economic saving of 60% per year compared to a diesel boiler. The estimated saving in CO₂ emissions is 71%.

The Q-TON system can be monitored enabling a daily follow-up of its operation and allowing the necessary adjustments to be made should a deviation occur. This in turn achieves efficient operation and a saving in consumption for which the installation was designed. Maintenance is very simple and basic.

THE NEW HOSTEL GENERATOR IN MADRID SUPPORTS AN INNOVATIVE AND ECOLOGICAL DHW TECHNOLOGY

GENERATOR COMES TO MADRID WITH ITS SECOND ESTABLISHMENT IN SPAIN, FOLLOWING THE OPENING OF THE FIRST IN BARCELONA FOUR YEARS AGO. IT IS SITUATED IN THE HEART OF THE CITY, BETWEEN THE BUSTLING GRAN VÍA AND THE LIVELY NEIGHBOURHOOD OF MALASAÑA, JUST STEPS FROM THE PUERTA DEL SOL. APART FROM ITS COMMITMENT TO DESIGN AND TECHNOLOGY, HOSTEL GENERATOR HAS CLEARLY DEMONSTRATED ITS SUPPORT FOR ENERGY EFFICIENCY, BY CHOOSING EQUIPMENT FROM JAPAN'S MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, SUPPLIED BY LUMELCO, FOR DOMESTIC HOT WATER PRODUCTION.

The hostel is situated in a 1930s building, at one time the site of a petrol station with a car park. Generator is following its policy of selecting original environments to remodel and transform them into designer hostels. In this case, it is following the Spanish style for the interior, combining it with a more contemporary approach. It is moreover continuing its commitment to creating boutique hostels that aim to offer an enhancing experience; shared spaces and an extensive gastronomic offer add to the variety of accommodation options.

Covering 6,000 m², it has 129 bedrooms with 542 beds, of which 51 are private, double and family rooms with the remaining 78, shared rooms with 4 or 8 beds. It also offers several games rooms, a bar and other common spaces including a large roof terrace with a lounge area for summer parties.

For the DHW installation, the hotel has opted for cutting-edge Japanese technology, selecting equipment from manufacturer Mitsubishi Heavy Industries (MHI), with their Q-TON system for DHW, a pioneering technology that has been available in Spain for five years.

This DHW system incorporates an innovative inverter heat pump that can achieve up to 90°C with ecological CO₂ coolant. Three Q-TON modules were installed of 30 kW each, along with a 10,000-litre accumulation tank (2,500 litres supplied by MHI with the stratified tank) to cover the hotel's demand of 21,084 litres/day.

Both the three Q-TON heat pumps and the accumulation tank were installed on the roof of the hotel. This system can be installed either indoors or outdoors, providing greater versatility and flexibility when the time comes to adapt to the needs of the establishment. In addition, it features a reduced floor space, which makes it the perfect solution for refurbishments or in buildings where it is essential to make the best use of space.



INNERGY

*Since 1968 giving
value to your energy*



**Some
applications**

- › Drying processes
- › Chemical reactors
- › Heating of hydraulic presses
- › Distillation towers

**Complementary
products**

- › Waste valorization
- › Heat recovery
- › Conventional boilers

**Some
industries**

- › Wood / timber
- › District heating
- › Food
- › Agro industry
- › Chemical



BIOMASS

+ 3.000
*References
around the world*



innergy-global.com
Heat and power solutions
Japan - Chile - Spain



EL PROYECTO EUROPEO INTENSSS-PA PROPONE EL IMPULSO DE LAS REDES URBANAS DE CALOR EN CASTILLA Y LEÓN

INTENSSS-PA (A SYSTEMATIC APPROACH FOR INSPIRING AND TRAINING ENERGY-SPATIAL-SOCIOECONOMIC SUSTAINABILITY TO PUBLIC AUTHORITIES) ES UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FINANCIADO POR LA COMISIÓN EUROPEA DENTRO DEL PROGRAMA MARCO HORIZONTE 2020, CUYO OBJETIVO ES AVANZAR EN LA INTEGRACIÓN ENTRE LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA Y LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL, ENTENDIENDO QUE CON ELLO SE CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA UNIÓN EUROPEA. ENTRE LOS 17 SOCIOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO, PERTENECIENTES A UN TOTAL DE SIETE PAÍSES EUROPEOS (GRECIA, ITALIA, ESPAÑA, HOLANDA, DINAMARCA, ESLOVENIA Y LETONIA), FIGURAN DIFERENTES ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ÁMBITO REGIONAL Y LOCAL, INSTITUCIONES ACADÉMICAS, ASOCIACIONES PROFESIONALES Y EMPRESAS TANTO PÚBLICAS COMO PRIVADAS.

El desarrollo del proyecto, que comenzó en febrero de 2016 y concluye este mes de junio, ha consistido en un proceso de capacitación dirigido a las Administraciones Públicas, dado que son las encargadas tanto del marco regulatorio como del diseño e impulso de las políticas en materia de energía y también de urbanismo y ordenación del territorio. En concreto, INTENSSS-PA se ha basado en la puesta en marcha, en cada uno de los siete países participantes, de un *Regional Living Lab*, un método innovador de diseño y toma de decisiones dentro de las propias Administraciones Públicas, que pretende la participación creativa de todos los agentes relevantes en la planificación energética y espacial y de los actores más representativos de su contexto social y económico.

La planificación energética en relación con su marco espacial y socioeconómico resulta habitualmente muy compleja, dado que involucra y afecta a una diversidad de agentes que muchas veces tienen objetivos o puntos de vistas no coincidentes. En consecuencia, se ha pretendido explorar una alternativa basada en la cooperación y la transversalidad, para así poder conseguir que los planes y proyectos energéticos sean factibles, rentables y aceptables desde los puntos de vista técnico, económico y social. De este modo, el objetivo de cada uno de los *Regional Living Lab* era elaborar un plan de energía sostenible e integrado en una región o municipio de cada uno de los siete países involucrados en el proyecto, como una forma de ensayar esta aproximación novedosa a los procesos institucionales de diseño y toma de decisiones.

En España, el *Regional Living Lab* ha sido coordinado por la Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, con el apoyo del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid. En él se integraron, como socios colaboradores, otros dos organismos pertenecientes a la Junta de Castilla y León y directamente vinculados con los temas de trabajo: el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) y la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León (SOMACyL).

Los restantes miembros del *Regional Living Lab* de Castilla y León reflejan el panorama de la planificación energética y espacial en la región, así como sus implicaciones socioeconómicas.

THE INTENSSS-PA EUROPEAN PROJECT PROMOTING DHC NETWORKS IN CASTILLA Y LEÓN

INTENSSS-PA (A SYSTEMATIC APPROACH FOR INSPIRING AND TRAINING ENERGY-SPATIAL-SOCIOECONOMIC SUSTAINABILITY TO PUBLIC AUTHORITIES) IS A RESEARCH PROJECT FUNDED BY THE EUROPEAN COMMISSION UNDER THE HORIZON 2020 FRAMEWORK PROGRAMME WHOSE AIM IS TO PROGRESS THE INTEGRATION BETWEEN ENERGY AND SPATIAL PLANNING, ON THE BASIS THAT THIS HELPS ACHIEVE THE EU'S ENERGY SUSTAINABILITY OBJECTIVES. AMONG THE 17 PARTNERS TAKING PART IN THE PROJECT, FROM A TOTAL OF SEVEN EUROPEAN COUNTRIES (GREECE, ITALY, SPAIN, THE NETHERLANDS, DENMARK, SLOVENIA AND LATVIA), THERE ARE SEVERAL REGIONAL AND LOCAL PUBLIC ADMINISTRATIONS, ACADEMIC INSTITUTIONS, PROFESSIONAL ASSOCIATIONS AS WELL AS PUBLIC AND PRIVATE COMPANIES.

Project development, which started in 2016 and concludes this month of June, has comprised a capacity building process designed for Public Administrations as the bodies responsible for both the regulatory framework and the design and stimulus of policies as regards energy, urban and land planning. Specifically, INTENSSS-PA has focusing on setting up a *Regional Living Lab* in each of the seven participant countries. This innovative design and decision-making method within the Public Administrations themselves seeks to achieve the creative participation of every key energy and spatial planning agent and of the most representative actors within the social and economic landscape.

Energy planning in relation to its spatial and socio-economic framework is usually very complex, given that it involves and affects a diverse range of stakeholders with often conflicting points of view or objectives. Consequently, it has aimed to explore an alternative based on cooperation and transversality, to thereby ensure that energy plans and projects are feasible, profitable and acceptable from the technical, economic and social standpoints. In this way, the objective of each *Regional Living Lab* was to draw up a sustainable and integrated energy plan in a region or municipality in each of the seven countries involved the project, as a way to test this novel





Se ha contado, por lo tanto, con la participación de administraciones públicas locales (Ayuntamientos y agencias municipales de León, Segovia y Valladolid), empresas (Veolia, REBI, 1A Ingenieros...), asociaciones (Green Building Council España, Ecologistas en Acción, Confederación de Asociaciones de Vecinos de Castilla y León...), colegios profesionales (Colegio Oficial de Arquitectos de León y de Castilla y León Este...), organismos y fundaciones de investigación (CIEMAT, CARTIF...) y cooperativas (Energética).

Una vez conformado el *Regional Living Lab*, las primeras reuniones se orientaron a analizar la situación de la energía en Castilla y León desde el punto de vista de la sostenibilidad, la integración con la planificación espacial y su adecuación a las características socioeconómicas de la región. A partir de ello se pudo definir el objeto del plan de energía sostenible e integrado: el impulso de las redes urbanas de calor alimentadas mediante biomasa, entendiendo que ello permitiría contribuir a la sostenibilidad energética en la región, obteniéndose también efectos positivos en el panorama socioeconómico castellanoleonés.

Por un lado, el *Regional Living Lab* valoró el gran potencial de la biomasa como recurso propio y elemento para el impulso de la actividad económica en el medio rural y de la gestión sostenible de los bosques de la región. También se tuvo en cuenta que las redes de calor pueden integrarse en actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbana, que son una prioridad dentro de la política urbanística de la Junta de Castilla y León. Finalmente, las propias redes de calor contribuyen a la eficiencia energética, al centralizar la producción, y son fácilmente compatibles no solo con la biomasa, sino también con otras energías renovables que son objeto prioritario de impulso en la política energética de la región.

Partiendo de estas reflexiones, el *Regional Living Lab* decidió traducir el plan en las denominadas "Directrices para el desarrollo sostenible y la gestión integrada de redes urbanas de calor en Castilla y León". Estas directrices, desde su vocación integradora, han incorporado sugerencias de cambios en la normativa o los instrumentos de planificación energética, territorial y urbanística, así como recomendaciones que se pudiesen poner en práctica en los proyectos de redes de calor, tanto en su diseño como en su construcción, su gestión y explotación y, también, de cara a su divulgación. En concreto, se propusieron 21 directrices articuladas en cinco grupos, muy perfilados desde el diagnóstico previo, con una intención operativa

approach to institutional design and decision-making processes.

In Spain, the Regional Living Lab has been coordinated by the General Directorate for Housing, Architecture and Urban Planning of the Council for Development and Environment of the Government of Castilla y León, with the support of the University Institute of Urban Studies at the Universidad de Valladolid. Two other organisms belonging to the Government of Castilla y León directly linked to working issues are also taking part: the Regional Energy Entity of Castilla y León (EREN) and the Public Infrastructures and Environment Society of Castilla y León (SOMACyL).

The other members of the Regional Living Lab of Castilla y León represent the energy and spatial planning landscape of the region, as well as its socio-economic implications. The Living Lab has also enjoyed the participation of local public authorities (town halls and municipal agencies in León, Segovia and Valladolid); companies (Veolia, REBI, 1A Ingenieros...); associations (Green Building Council Spain, Ecologists in Action, the Confederation of Neighbours' Associations of Castilla y León...); professionals associations (Official College of Architects of León and of Castilla y León East...); research organisms and foundations (CIEMAT, CARTIF...); and energy cooperatives.

Having set up the Regional Living Lab, the first meetings were designed to analyse the energy situation in Castilla y León from the point of view of sustainability, integration with spatial planning and its adaptation to the socio-economic features of the region. Based on this, the aim of the sustainable and integrated energy plan could be defined: promoting DHC networks powered by biomass, on the basis that this will contribute to the energy sustainability of the region, thereby achieving positive effects on the socio-economic landscape of Castilla y León.

The Regional Living Lab first assessed the huge potential of biomass as a local resource and an element to stimulate economic activity in the rural environment and the sustainable management of the region's woodlands. It also took into account that DHC networks can be integrated into urban refurbishment, regeneration and renovation projects that are priority actions under the Regional Government's urban planning policy. Lastly, DHC networks themselves help improve energy efficiency by centralising production and are easily compatible not only with biomass, but also with other renewable energy sources as a priority target to stimulate the region's energy policy.

With these premises as a starting point, the Regional Living Lab decided to translate the plan into "Directives for the sustainable development and integrated management of DHC networks in Castilla y León". These directives, with their focus on integration, have incorporated suggestions for changes to the regulations or to energy, land and urban planning instruments, as well as recommendations that could be put into practice in DHC projects in their design and construction, management and operation as well as with a view to their dissemination. Specifically, 21 directives were proposed, structured into five well-defined groups based on the initial assessment. With a focus on operation, these groups take as a reference the agents involved

y cuya referencia son los agentes implicados en su aplicación, teniendo en cuenta en este sentido las lógicas sectoriales y los distintos niveles administrativos que entran en juego en cada caso.

Así, el primer grupo de directrices plantea la mejora del marco normativo, tratando de corregir problemas identificados para la implantación de las instalaciones de redes y para su gestión. Se propone, por ejemplo, que la gestión forestal contemple específicamente la obtención de recursos destinados a su aprovechamiento energético sostenible, la elaboración de ordenanzas municipales específicas sobre redes de calor, para facilitar su despliegue, o la consideración normativa de las redes de calor como un servicio urbano, en condiciones de igualdad con cualquier otro.

El segundo grupo de directrices pretende una orientación positiva de los proyectos de redes de calor, a partir de la experiencia compartida en el *Regional Living Lab*. Las directrices recomiendan la realización de estudios previos de localización participados para las centrales de producción de calor, ya que es una cuestión que en algunas ocasiones ha dado lugar a fenómenos de rechazo social "NIMBY". También se recomienda que los proyectos garanticen la consecución de la masa crítica de consumo mediante edificios públicos, que se realicen obligatoriamente estudios de viabilidad, que se busque la máxima optimización energética con la inclusión de soluciones complementarias y que, en paralelo, se fomente la mejora de los edificios servidos por la red de calor mediante soluciones bioclimáticas.

El tercer grupo está vinculado a estrategias de planificación espacial. Se propone en este sentido la incorporación de las redes de calor y sus sistemas en el planeamiento urbanístico municipal, así como el fomento de estas soluciones tanto en actuaciones de regeneración urbana como en ámbitos de nuevo desarrollo. También se incluyen criterios de buena práctica en el diseño y desarrollo de las redes, como el fomento complementario de un diseño más sostenible de los espacios públicos urbanos.

En cuarto lugar se agrupan las directrices que plantean buenas prácticas de gobierno y gestión. Se incluyen aquí recomendaciones como la adopción del enfoque *Living Lab* en el diseño y desarrollo de proyectos, la creación de equipos de trabajo interdepartamentales en las Administraciones Públicas, el impulso de la promoción y gestión mixta (público/privada) de redes de calor o el empleo avanzado de TIC en su gestión.

Finalmente, el quinto y último grupo de directrices contempla la puesta en marcha de acciones de comunicación y divulgación con las que combatir el desconocimiento que, sobre estas cuestiones, sigue detectándose en la ciudadanía. Así, se propone la organización de procesos participativos durante el diseño y desarrollo de cada proyecto concreto, y la organización de actividades divulgativas y formativas orientadas tanto a técnicos como a la ciudadanía, con especial atención a la población joven.



in their application, taking into account sectoral logic and the different administrative levels that come into play in each case.

The first group of directives seeks to improve the regulatory framework, aiming to correct problems identified for the deployment of DHC installations and for their management. It proposes for example that forestry management specifically incorporates obtaining resources destined for sustainable energy use; drawing up specific municipal ordinances on DHC networks to facilitate their roll-out; and the regulatory consideration of DHC networks as an urban service that is on an equal footing with any other.

The second group of directives seeks to positively orientate the DHC projects based on the shared experience of the Regional Living Lab. The

directives recommend undertaking preliminary location studies involving local residents for the heat production plants as this issue has sometimes resulted in the phenomena of social rejection (NIMBY). It is also recommended that the projects guarantee the achievement of critical mass consumption in public buildings; mandatory feasibility studies; the achievement of maximum energy optimisation by including complementary solutions; and that, in parallel, the improvement of buildings served by the DHC network via bioclimatic solutions is incentivised.

The third group is linked to spatial planning strategies. In this regard the proposal aims to incorporate DHC networks and their systems into municipal urban planning, in addition to promoting these solutions in urban regeneration actions and areas of new development. Good practice criteria are also included in the design and deployment of the networks, as well as the complementary promotion of a more sustainable design of urban public spaces.

The fourth group covers directives concerned with good governance and management practices. This includes recommendations such as the adoption of the Living Lab approach in the design and development of projects; the creation of cross-departmental working teams in the Public Administrations; encouraging the promotion and mixed management (public/private) of DHC networks; and the advanced use of ICT management tools.

The fifth and final group of directives focuses on the implementation of communication and dissemination actions that aim to address the lack of knowledge which continues to be identified among the local population. To which end, the organisation of participatory processes is proposed during the design and implementation of each specific project along with educational and dissemination activities designed for both technicians and the general public, with a particular focus on young people.



THE PREMIER EVENT FOR THE WORLD'S GAS, LNG AND ENERGY INDUSTRIES

VISIT FOR FREE AND EXPLORE
1,000'S OF PRODUCTS, SERVICES
AND TECHNOLOGIES FROM THE
GAS, LNG AND ENERGY VALUE
CHAIN



Interact with the products and services on display by the world's leading gas and LNG companies.



Network with thousands of strategic & technical professionals across the energy value chain



Visit the poster zone showcasing the smartest innovations and technologies in the gas, LNG and energy sector



Take the opportunity to network with your peers at the many on-floor receptions all week



Participate and interact with the many on-floor demonstrations

Gastech

EXHIBITION & CONFERENCE

30TH EDITION

17 - 20 SEPTEMBER 2018
BARCELONA, SPAIN

30,000

INTERNATIONAL VISITORS

15

EXHIBITING COUNTRY PAVILIONS

700

INTERNATIONAL EXHIBITORS

6

INDUSTRY ZONES

50,000

SQM EXHIBITION SPACE

11

NOCs

3,500+

STRATEGIC & TECHNICAL DELEGATES

7

INDUSTRY IOCs

350+

SPEAKERS

15

ON - FLOOR RECEPTIONS

REGISTER FOR YOUR FREE EXHIBITION PASS ONLINE NOW

www.gastechevent.com/FE4

Platinum Sponsors



EPCI Partner

MCDERMOTT

Gold Sponsors



Silver Sponsors



Hosted by the Spanish Gastech Consortium



Official Knowledge Partner



Co-located with



In association with



In partnership with



Organised by



RED URBANA DE CALOR DE FEDA, UNA INICIATIVA PIONERA EN ANDORRA PARA PROPORCIONAR CALEFACCIÓN Y ACS

DESDE EL PASADO INVIERNO, FORCES ELÈCTRIQUES D'ANDORRA (FEDA) PROPORCIONA SERVICIOS DE ELECTRICIDAD, CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE A UNA QUINCENA DE CLIENTES DEL PUEBLO DE SOLDEU Y SUS ALREDEDORES, ENTRE ELLOS VARIOS HOTELES DE LA LOCALIDAD; GRACIAS AL PRIMER PROYECTO DE RED URBANA DE CALOR Y COGENERACIÓN QUE TIENE LUGAR EN EL PAÍS: LA CENTRAL DE FEDAEOTERM EN SOLDEU. EN EL CORAZÓN DE ESTA CENTRAL DE COGENERACIÓN, LA CALDERA DE ÚLTIMA GENERACIÓN UNIMAT UT-L DE BOSCH, DE 4.000 kW, ASEGURA QUE SIEMPRE SE PRODUCE EL AGUA CALIENTE NECESARIA, APROVECHANDO SUS CARACTERÍSTICAS COMO SOLUCIÓN IDEAL PARA CENTRALES TÉRMICAS DE SUMINISTRO DE CALEFACCIÓN LOCAL.

La red de calefacción urbana alimentará inicialmente el pueblo de Soldeu y la zona de la carretera general a la altura de Incles, junto a la que está ubicada la central, aunque el objetivo es ir ampliando su área de influencia. Se caracteriza por utilizar la tecnología de cogeneración, empleando gas natural licuado (GNL) para producir agua caliente y electricidad.

La central de cogeneración de Soldeu y la red urbana de calor asociada a ella, es la primera instalación de este tipo que se construye en Andorra, y sirve como prueba piloto para futuras implantaciones. Esta zona es muy interesante para la implantación de una red de calefacción urbana, por la densidad elevada de puntos de suministro. En concreto, Soldeu, por sus características: crece mucho durante el invierno, con gran concentración hotelera y con demandas térmicas importantes; se consideró el escenario más adecuado para impulsar un proyecto de esta índole.

FEDA ya trabaja en un segundo proyecto de similares características, cuya entrada en servicio se prevé para 2019. Esta segunda red de calefacción urbana estará ubicada en la zona de Andorra la Vella, y aprovechará el calor residual que genera el Centro de Tratamiento de Residuos situado en la Comella. Es decir, el combustible primario para generar la electricidad y el agua caliente serán los residuos sólidos urbanos incinerados. Esta segunda instalación podrá abastecer de calefacción y agua caliente a viviendas, empresas y edificios públicos ubicados en la carretera de la Comella, gran parte de la calle Prat de la Cruz y parte de la Bajada del Molino y Prada Mochila.



THE FEDA DISTRICT HEATING NETWORK, A PIONEERING INITIATIVE IN ANDORRA TO PROVIDE HEATING AND DHW

SINCE LAST WINTER, FORCES ELÈCTRIQUES D'ANDORRA (FEDA) HAS BEEN PROVIDING ELECTRICITY, HEATING AND HOT WATER SERVICES TO A DOZEN CLIENTS IN THE TOWN OF SOLDEU AND ITS SURROUNDING AREA, INCLUDING SEVERAL LOCAL HOTELS, THANKS TO THE FIRST DISTRICT HEATING AND CHP PROJECT TO BE UNDERTAKEN IN THE COUNTRY: THE FEDAEOTERM PLANT IN SOLDEU. AT THE HEART OF THIS CHP PLANT IS A LATEST GENERATION 4,000 kW UNIMAT UT-L BOILER FROM BOSCH THAT GUARANTEES THE PRODUCTION OF THE REQUIRED HOT WATER. ITS FEATURES WERE CONSIDERED TO BE THE IDEAL SOLUTION FOR THERMAL PLANTS THAT DELIVER LOCAL HEATING.

The district heating network will initially supply the town of Soldeu and the area around the main road near Incles, where the plant is situated, however the objective is to gradually increase its sphere of influence. The plant features CHP technology, using liquefied natural gas (LNG) to produce hot water and electricity.

The Soldeu CHP plant and its associated DHC network is the first installation of its type to be built in Andorra and serves as a test pilot for future installations. This is a very interesting area for the deployment of a DHC network, due to the high density of supply points. In particular Soldeu was chosen as the most appropriate scenario to implement a project of this type due to the locality's specific characteristics: its population grows massively during winter, with a high level of hotel occupation and significant thermal demands.

FEDA is already working on a second project with similar features, which is expected to enter into service in 2019. This second DHC network will be located in the region of Andorra la Vella and will make use of the residual heat generated by the Waste Treatment Plant situated in Comella. In other words, the primary fuel to generate electricity and hot water, will be incinerated solid urban waste. This second installation will be able to deliver heating and hot water to homes, companies and public buildings situated on the Comella road, a large proportion of the street Prat de la Cruz and part of the Bajada del Molino and Prada Mochila.

The Soldeu plant

The fuel used in the Soldeu plant to produce hot water and electricity is liquefied natural gas (LNG), one of the fossil fuels with the lowest environmental impact.

The district heating network is 2,900 metres long, in other words, there are a total of 5,800 metres of insulated tubes (feed and return) to supply the Incles and Soldeu area. The water temperature is 100°C for the feed and 70°C for the return.

The CHP plant is equipped with a 1,800 kW motor that produces

La central de Soldeu

El combustible utilizado en la central de Soldeu para producir el agua caliente y la electricidad es gas natural licuado (GNL), uno de los combustibles fósiles de menor impacto ambiental.

La red de calefacción urbana tiene una longitud de 2.900 m, es decir, que hay un total de 5.800 m de tubos aislados (ida y vuelta) para alimentar la zona de Incles y Soldeu. La temperatura del agua es de 100 °C a la ida y de 70 °C en el retorno.

La planta de cogeneración dispone de un motor de 1.800 kW que produce electricidad y agua caliente. Dispone de una caldera de 2.000 kW para asumir las puntas de consumo de los clientes para que el motor funcione el máximo de horas posibles al mejor rendimiento. Para asegurar el suministro en todos los casos, por indisponibilidad de la caldera o del motor en caso de mantenimiento o avería, se ha instalado una caldera de 4.000 kW, con lo cual siempre se produce el agua caliente necesaria. Además, hay dos depósitos de GNL de 120 m³ cada uno, que permiten tener una autonomía de muchos días para suministrar la planta de cogeneración.

Además de poder alimentar la zona de Incles y Soldeu con agua caliente, la planta podrá aumentar más del 10% la electricidad producida en Andorra, lo que equivale aproximadamente a un 2% del consumo global de electricidad.

La central de cogeneración es la primera que utiliza GNL como combustible en Andorra. Además, funciona de manera autónoma y todos sus procesos son automáticos, con lo que se adapta de manera continua a las necesidades del sistema.

Caldera Unimat UT-L de Bosch

En la central de Soldeu se ha instalado la caldera de última generación Unimat UT-L de Bosch. Una caldera pirotubular de alta eficiencia, que incorpora los últimos avances en sistemas de control.

Se trata de una caldera óptima para centrales térmicas para suministro de calefacción local, con amplias posibilidades de aplicación. La caldera Unimat UT-L, de tres pasos de humo, se emplea sobre todo en hospitales, residencias, edificios de oficinas, complejos residenciales y en la industria en general. Gracias a su gran flexibilidad, el sistema UT-L resulta especialmente indicado como caldera de reserva para picos de carga en centrales de calefacción y plantas de cogeneración.

La caldera de calefacción UT-L se ofrece como una unidad completamente montada. El equipamiento de alta calidad contiene el cuerpo de caldera, el quemador, el intercambiador de calor y la técnica de regulación y seguridad, la cual se encuentra ya cableada con la caja de bornes.

El hogar de combustión integrado finaliza en una cámara invertida completamente rodeada de agua, la cual desemboca en el primer paso de humos. Tanto el primer como el segundo paso de humos no contienen elementos integrados de circulación. El diseño redondo funcional proporciona una resistencia óptima a la presión. Hogar, volumen de agua, superficies de calentamiento por radiación y convección están óptimamente dimensionados y armonizados entre sí.

La puerta frontal de la caldera es completamente abatible, pudiéndose abrir opcionalmente a derecha o izquierda. El libre acceso a la cámara de combustión de la caldera garantiza un mantenimiento, limpieza y revisión sin problemas. Un aislamiento de lana mineral de alta calidad en todo el cuerpo de la caldera y materiales aislan-



electricity and hot water. It has a 2,000 kW boiler to cover clients' consumption peaks so that the motor operates for the maximum number of hours at the

best efficiency level possible. To guarantee supply in every eventuality, such as the unavailability of the boiler or the motor in the event of maintenance or breakdown, a 4,000 kW boiler has been installed to ensure that the required hot water is always produced. In addition, there are two LNG tanks of 120 m³ each able to supply the CHP plant over the course of several days.

As well as being able to supply hot water to the Incles and Soldeu area, the plant can increase the electricity produced in Andorra by more than 10%, almost equivalent to 2% of the global electricity consumption.

The CHP plant is the first to use LNG as a fuel in Andorra. In addition, it works on a stand-alone basis and all its processes are automatic, thereby continuously adapting to the needs of the system.

Unimat UT-L boiler from Bosch

The latest generation Unimat UT-L boiler from Bosch has been installed in the Soldeu plant. This is a high efficiency, flame tube boiler that incorporates the latest advances in control systems.

The boiler type UT-L is the optimal solution for local heating supply with a diverse application profile. The three-pass smoke tube Unimat UT-L boiler is mainly used in hospitals, office buildings, residential complexes and in industry in general. Its high level of flexibility makes the UT-L ideally suitable for use as a reserve and peak load boiler at heating power stations and CHP plants.

The UT-L heating boiler is supplied as a fully operational unit. This high-quality equipment includes the boiler pressure vessel, burner unit, flue gas or condensing heat exchanger, and the control and safety technology, which comes ready-connected to the terminal box.

The continuous flame tube ends in an inner water-flushed flue gas reversing chamber, which leads into the first smoke tube. Both the first and second smoke tubes are free from flow fittings. The highly functional round design ensures optimal pressure resilience. The furnace, water chamber volume and radiant and convective heating surfaces are perfectly dimensioned and matched to one another.

The boiler front door is fully hinged, opening to the right or left as required. The entire cross section of the boiler is freely accessible, guaranteeing easy maintenance, cleaning and inspection. The high quality mineral wool insulation covering the entire boiler body and the special thermally insulating materials in the front door keep radiant heat loss at negligible levels. The heat source can be supplied on



tes especiales en la puerta frontal, permiten mínimas pérdidas por radiación. Previa demanda se puede equipar el generador de calor en fábrica con un intercambiador de calor integrado.

Ventajas

- Construcción efectiva de tres pasos.
- Rendimiento estándar sin intercambiador de calor de gases de escape hasta 95%, hasta 105% con intercambiador de calor adicional.
- Materiales de aislamiento térmico efectivos, alto rendimiento.
- Autorizada para bajas temperaturas de retorno a partir de 50 °C.
- Apta para todos los sistemas de quemadores.
- Combustión con bajas emisiones contaminantes gracias a una correcta combinación caldera/quemador.
- Facilidad de mantenimiento gracias a puerta frontal de caldera abatible.
- Ninguna exigencia de carga mínima del quemador para mantenimiento en seco en el lado de los gases de combustión.
- Tiros de salida de gases libres sin molestos elementos integrados de circulación.
- Alta extensión de temperatura admisible hasta 50 K.

Mayor estabilidad y confort

La mejora en el rendimiento energético ha quedado patente desde el pasado invierno, cuando el Sport Hotel & Resort, que cuenta con 165 habitaciones y está ubicado en Soldeu, se abasteció de la red de calor de la central. De hecho, la propiedad del hotel, Grup Calbó, se está planteando ampliar el servicio a otros centros, dada la mayor sensación de confort que han constatado. Una decisión en la línea con las crecientes iniciativas que está llevando a cabo el sector hotelero en temas de eficiencia y sostenibilidad.

Un paso más hacia el concepto de ciudad inteligente

Los buenos resultados obtenidos desde la implantación de la central no sorprenden, teniendo en cuenta la amplia experiencia del Grupo Bosch como proveedor de soluciones de redes urbanas de calor como una de sus principales apuestas para el desarrollo sostenible de ciudades inteligentes. No en vano estas soluciones permiten un ahorro de hasta un 70% respecto a tecnologías convencionales.

Precisamente, en esta línea el Gobierno de Andorra impulsó en 2012 el Libro Blanco de la Energía de Andorra con un objetivo crucial: garantizar la sostenibilidad y competitividad de la energía en Andorra. Este proyecto aporta sostenibilidad porque permiten cambiar una suma de pequeñas calderas de gasóleo, más o menos bien reguladas y contaminando más o menos, por una unidad muy grande centralizada que alimenta a todo el pueblo, lo que tiene efectos muy importantes a nivel de emisiones, de partículas, de CO₂ y además el gas natural es una opción mucho más limpia que el gasóleo.

demand ex works with an integrated flue gas or condensing heat exchanger.

Advantages

- Efficient three-pass design.
- Standard efficiency without flue gas heat exchanger up to 95% and up to 105% with an additional condensing heat exchanger.
- Effective thermal insulating materials with a high degree of efficiency.
- Approved for low return flow temperatures from 50°C.
- Suitable for all burner systems.
- Pollutant-reduced combustion thanks to the best boiler/burner combination.
- Easy maintenance thanks to the hinged boiler front door.
- No minimum burner load level for water removal on the flue gas side.
- Smoke tube passes free of flow components.
- High permissible temperature spread of up to 50 K.

Greater stability and comfort

The improvement in energy efficiency has been clear to see since last winter when the Sport Hotel & Resort, with its 165 rooms and located in Soldeu, was supplied by the plant's DHC network. In fact, the owners of the Calbó hotel group are planning to extend the service to other centres, given the heightened feeling of comfort recorded. A decision in line with the growing initiatives that are taking place in the hotel sector as regards efficiency and sustainability.

One more step towards the concept of the smart city

The positive results obtained since installation of the plant are no surprise considering the extensive experience of Bosch Group in the provision of DHC network solutions as one of its key commitments to the sustainable development of smart cities; such solutions can save up to 70% over conventional technologies.

Specifically, in 2012, the Government of Andorra committed to the Andorra Energy White Paper which has one crucial objective: guaranteeing the sustainability and competitiveness of energy in the principality. This project offers sustainability as it can replace several smaller, oil-fired boilers that are more or less well regulated and pollutant, with a large and centralised unit that supplies the entire population, which has very significant impacts as regards emissions, particles, CO₂ and where moreover, natural gas is a much cleaner option than gasoil.



Servicios de publicidad

Diseño **Maquetación** **Cartelería** **Impresión** **Stand** **Ferias** **Web**



Nos esforzamos día a día para dar a nuestros clientes la mayor agilidad y rapidez en su trabajo, le ofrecemos todos los pasos necesarios para la realización de su proyecto, facilitándole todos los servicios.

Trabajamos con usted en la realización de todo tipo de publicaciones, revistas, catálogos, memorias de empresa, trípticos, dípticos, manuales, libros, documentos internos, etc..., poniendo a su disposición

El arte de la comunicación es el lenguaje del liderazgo
The art of communication is the language of leadership

James Humes

Como especialistas en comunicación y marketing, con una sólida y contrastada experiencia ponemos a vuestra disposición soluciones completas de:

As specialists in communication and marketing, with a sound and proven track record, we are able to bring you comprehensive solutions covering:

comunicación
y marketing
communication
and marketing

Redacción Editorial
Traducción Translation
Diseño Design
Maquetación Typesetting
Impresión Printing
Redes Sociales Social Networks

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

FuturENVIRO
PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL
ENVIRONMENTAL PROJECTS, TECHNOLOGY AND NEWS

Confía en nosotros
You can depend on us

+34 91 472 32 30
servicios@futuregroupmag.com



Fiabilidad



Made by Schaeffler

Para que un aerogenerador sea rentable precisa componentes fiables. Ofrecemos la mejor solución para cada aplicación de rodamientos en aerogeneradores y un concepto integrado para obtener la máxima seguridad:

- Diseño óptimo con programas avanzados de cálculo y simulación.
- Simulaciones reales en el banco de pruebas "Astraios" de Schaeffler, uno de los mayores y más potentes bancos de pruebas para rodamientos grandes del mundo.
- Soluciones innovadoras que contribuyen a prevenir las grietas por fatiga bajo la superficie (WEC).
- Alta disponibilidad de planta gracias a los sistemas de condition monitoring online.

¡Beneficiarse de nuestra experiencia!

www.schaeffler.es/Aerogeneradores



Más información sobre los productos y servicios de Schaeffler para el sector eólico

SCHAEFFLER