

FuturENERGY

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



LA EXPERIENCIA DE CENER
ES UN VALOR SEGURO PARA
NUESTROS CLIENTES

*CENER'S EXPERIENCE
GUARANTEES VALUE
FOR OUR CLIENTS*



www.cener.com
info@cener.com



CENER
ADitech

CENTRO NACIONAL DE
ENERGÍAS RENOVABLES

EÓLICA | WIND POWER

TERMOSOLAR | CSP

EFICIENCIA ENERGÉTICA: HOTELES | ENERGY EFFICIENCY: HOTELS



CBGS

Celdas de potencia hasta 52kV
para subestaciones

**Up to 52kV Switchgear
for wind farm substations**



DVCAS

Celdas de 36/38kV para
centros de transformación

36/38kV Wind Main Units



Seccionadores AT
Hasta 420kV

**HV Disconnectors
Up to 420kV**

Líderes mundiales en protección
MT para energías renovables

**World leaders in Renewables
MV Protection**

**Innovation
in motion**



www.mesa.es

Pol. Industrial Trobika - Martintxone Bidea, 4
48100 Mungia - Bizkaia - Spain
Tel. (+34) 94 615 91 20
Mail: info@mesa.es



- 5 **EDITORIAL**
- 6 **EN PORTADA | COVER STORY**
CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLE (CENER)
 Un plan de ensayos para cada aerogenerador
 A test programme for every wind turbine
- 9 **NOTICIAS | NEWS**
- 14 **BIOGAS | BIOGAS**
 Estudio de la tratabilidad de lactosueros en digestores anaerobios en las EDAR de Cantabria gestionadas por MARE | [Study of treatability of whey in anaerobic digesters at WWTPs in Cantabria managed by MARE](#)
- 19 **EÓLICA | WIND POWER**
 Desafíos y oportunidades de las energías renovables en Latinoamérica | [Challenges and opportunities for renewable energy in Latin America](#)
 Un parque eólico de más de 12 años puede ganar 8.000-20.000 €/año más con un simple retrofit del SCADA
 A 12-year old wind farm can earn an additional €8,000-€20,000 per year through a simple SCADA retrofit
 ¿Cómo maximizar el retorno económico de los equipos usados en la repotenciación de parques eólicos? | [How to maximise the economic return of used equipment in repowering wind farms](#)
 Primera planta híbrida de almacenamiento de energía eólica con baterías en España | [First hybrid wind power storage plant in Spain using batteries](#)
 Almacenar el exceso de energía eólica en piedras naturales y convertir el calor en electricidad | [Storing surplus wind power in natural stones and converting heat into electricity](#)
 Acoplamientos: para usos sofisticados las soluciones personalizadas son las mejores | [Shaft couplings: for sophisticated uses, customised solutions are best](#)
 La eólica marina flotante alcanza su mayoría de edad con una innovadora cartera de proyectos | [Floating offshore wind comes of age with break-through projects pipeline](#)
- 51 **TERMO-SOLAR | CSP**
 Dubái marca el precio más bajo de la termosolar: 9,45 c\$/kWh
 Dubai sets lowest bid for CSP at 9.45 c\$/kWh
 Un material llamado a revolucionar la cimentación de tanques de sales fundidas | [A material destined to revolutionise the base of molten salts tanks](#)
 Transmisión de energía en alta, media y baja tensión en plantas termosolares | [High, medium and low voltage energy transmission in CSP plants](#)
- 59 **EFICIENCIA ENERGÉTICA: HOTELES | ENERGY EFFICIENCY: HOTELS**
 iSave Hotel, soluciones eficientes para hoteles sostenibles
 iSave Hotel, efficient solutions for sustainable hotels
 Procedimiento eu.bac de certificación de sistemas de automatización de edificios. Caso de éxito Hotel Pago del Olivo
 The eu.bac certification procedure for building automation. Success story: Hotel Pago del Olivo
 La fachada dinámica. Un valor añadido en hoteles
 The dynamic façade. An added value in hotels
 Soluciones eficientes y compactas para ACS en instalaciones hoteleras | [Efficient and compact DHW solutions for hotel installations](#)
 Climatización y producción de ACS de alta eficiencia en la rehabilitación del hotel Las Casas de El Arenal de Sevilla
 High efficiency HVAC and DHW production for the refurbishment of the hotel Las Casas de El Arenal in Seville
 GUEST Madrid: evento innovador y disruptivo para el sector hotelero más sostenible | [GUEST Madrid: an innovative and disruptive event for a more sustainable hotel sector](#)
 Nuevos mercados para la domótica gracias a un innovador sistema inalámbrico | [New markets for home automation thanks to an innovative wireless system](#)

PRÓXIMO NÚMERO | NEXT ISSUE

NÚMERO 42 JULIO/AGOSTO 2017 | ISSUE 42 JULY/AUGUST 2017

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario
 ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector

CLIMATIZACIÓN EFICIENTE | EFFICIENT HVAC

ILUMINACIÓN EFICIENTE | EFFICIENT LIGHTING

ENERGÍAS RENOVABLES. Fotovoltaica
 RENEWABLE ENERGIES. PV

ENERGÍAS RENOVABLES. Biomasa | RENEWABLE ENERGIES. Biomass

DISTRIBUCIÓN ESPECIAL EN | SPECIAL DISTRIBUTION AT:

The Green Expo (Mexico, 5-7/09)

Solar Power International (USA, 10-13/09)

EUPVSEC (The Netherlands, 25-29/09)

Expobiomasa (Spain, 26-29/09)

AIREC (Argentina, 26-29/09)

Genera Matelec Latinoamérica (Chile, 4-6/10)

BIREC (Brazil, 23-26/10)



LA MEJOR SOLUCIÓN EN COSTO DE ENERGÍA

La experiencia compensa: Con diseños basados en un largo historial de fiabilidad e innovación de productos, los aerogeneradores AW3000 ofrecen el **menor costo de energía, la mayor robustez y rendimiento, características que los hacen líderes en el sector.**

Disponibles en diferentes diámetros de rotor y alturas de torre, tanto en acero como en hormigón, los aerogeneradores AW3000 destacan en cualquier régimen de viento.

» Más información: www.nordex-online.com

» Contacto: SalesLatam@nordex-online.com



Editorial

Editorial

MERCADOS ENERGÉTICOS EN TRANSICIÓN: LAS RENOVABLES MARCAN EL CAMINO

Los datos publicados recientemente en la 66ª edición anual del BP Statistical Review of World Energy, muestran cómo los mercados energéticos de todo el mundo están inmersos en una transición a largo plazo: crecimiento más lento de la demanda energética mundial, traslación de la demanda hacia las economías en rápido crecimiento de Asia y un marcado cambio hacia combustibles con menores niveles de carbono; son las principales tendencias.

En 2016, la demanda mundial de energía fue débil por tercer año consecutivo, creciendo sólo un 1%, alrededor de la mitad de la tasa de crecimiento promedio de la década pasada. Una vez más, casi todo este crecimiento provino de economías en desarrollo de rápido crecimiento, con China e India representando juntas la mitad de todo el crecimiento.

Los bajos precios del año impulsaron la demanda de petróleo en un 1,6%, mientras que el crecimiento en la producción se limitó a sólo el 0,5%. Como resultado, el mercado del petróleo recuperó el equilibrio hacia mediados de año, pero los precios continuaron deprimidos por el gran exceso de existencias acumuladas. La producción de gas natural también se vio afectada por los precios bajos, que crecieron sólo un 0,3%. La producción de gas estadounidense cayó en 2016, la primera reducción desde el advenimiento de la revolución del gas de esquisto a mediados de los 2000.

Las energías renovables volvieron a ser la fuente de energía de crecimiento más rápido, con un aumento del 12%. Aunque en 2016 sólo proporcionaron todavía el 4% de la energía primaria, el crecimiento de las energías renovables representó casi un tercio del crecimiento total de la demanda de energía. Por el contrario, el carbón – el combustible fósil de mayor contenido en carbono – descendió por segundo año consecutivo, un 1,7%, debido principalmente a la caída de la demanda tanto en EE.UU. como en China.

La combinación del débil crecimiento de la demanda de energía y el cambio en el mix energético significó que las emisiones globales de carbono crecieran sólo un 0,1% – haciendo que 2016 sea el tercer año consecutivo de emisiones planas o decrecientes.

ENERGY MARKETS IN TRANSITION: RENEWABLES LEADING THE WAY

Data recently published in the 66th annual edition of the BP Statistical Review of World Energy, show how the world's energy markets are engaged in a long-term transition: sluggish growth in global energy demand, a shift in demand towards fast-growing Asian economies and a marked change towards low-carbon fuels are the main trends.

In 2016, global energy demand was weak for the third year running, growing by just 1%, around half the average growth rate of the past decade. Once again, almost all this growth comes from fast-growing developing economies, with China and India together accounting for half of all growth.

The year's low prices stimulated demand for oil by 1.6%, while growth in production was limited to just 0.5%. As a result, the oil market regained stability in the middle of the year, however prices remain depressed thanks to surplus accumulated reserves. Natural gas production has also been affected by low prices that grew by just 0.3%. US gas production fell in 2016, the first reduction since the emergence of the shale gas revolution in the mid-2000s.

Renewable energies were again the fastest growing energy source with an increase of 12%. Even though they only provided 4% of primary energy in 2016, the growth of renewables represented almost one third of the total growth in energy demand. By comparison, coal – the fossil fuel with the highest carbon content - fell for the second year running, down 1.7%, mainly due to decreased demand in both the US and in China.

The combination of weak growth in energy demand and a changing energy mix has meant that global carbon emissions grew by just 0.1% – making 2016 the third year running recording flat or a decreasing level of emissions.



Esperanza Rico
DIRECTORA

FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA

Número 41 - Junio 2017 | Issue 41 - June 2017

Síguenos en | Follow us on:



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

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

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

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

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

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

DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH
Graciela Ortiz Mariscal
gortiz@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
Eduardo Sánchez Tomé
Presidente de AMI
Elena González
Gerente de ANESE
José Miguel Villarig
Presidente de APPA
Fernando Sánchez Sudón
Director Técnico-Científico de CENER
Ramón Gavela
Director General Adjunto y Director del Departamento de Energía del CIEMAT
Cristina de la Puente
Vicepresidenta de Transferencia e Internalización del CSIC
Fernando Ferrando Vitales
Secretario del Patronato de la FUNDACIÓN RENOVABLES
Luis Crespo
Secretario General de PROTERMOSSOLAR 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

© Prohíbe 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.

UN PLAN DE ENSAYOS PARA CADA AEROGENERADOR

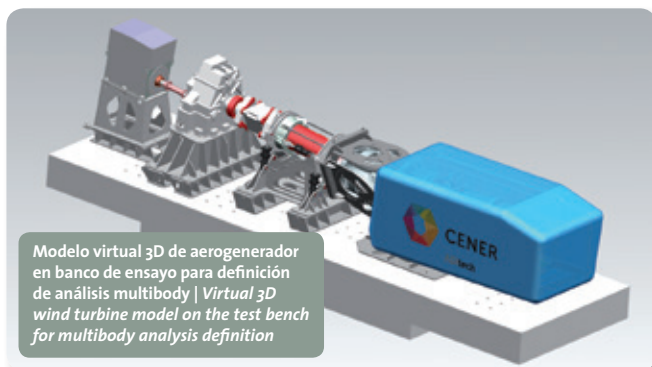
LA INDUSTRIA EÓLICA, COMO CUALQUIER OTRO SECTOR, PRECISA PONER EN EL MERCADO PRODUCTOS DE FIABILIDAD DEMOSTRADA. ESPECIALMENTE HOY EN DÍA, CON LA REALIDAD DE LOS AEROGENERADORES MULTIMEGAVATIO Y MARINOS, CUYOS COSTES DE PARADA Y REPARACIÓN, DEBIDO A LA INTERRUPCIÓN EN LA GENERACIÓN Y LA ACCESIBILIDAD PROBLEMÁTICA, PENALIZAN MÁS QUE NUNCA EL RETORNO DE LA INVERSIÓN. LA MANERA DE ASEGURAR ESA FIABILIDAD PASA INDEFECTIBLEMENTE POR EL ENSAYO DE LA MÁQUINA. ESTE ENSAYO DEBE CONDENSAR TODAS LAS SOLICITACIONES QUE LA MÁQUINA SUFRIRÁ A LO LARGO DE SU VIDA PARA PROBAR QUE EL DISEÑO ES EL ADECUADO.

Lógicamente, con una vida útil mínima esperada de 20 años, no es viable hacer estos ensayos en un emplazamiento en campo, bajo las cargas de viento reales que se encontrará el aerogenerador en servicio, sino que se debe diseñar ese ensayo de manera que se someta a la máquina a unos esfuerzos equivalentes, en un período de tiempo mucho más corto y razonable; debe acelerarse por tanto este ensayo de vida a fatiga.

Por esta razón, el Departamento de Energía Eólica de CENER (Centro Nacional de Energías Renovables) considera que es fundamental diseñar un plan de ensayos a medida y según los requerimientos de cada máquina. En primer lugar es necesario seleccionar una serie de cargas adecuadas: su magnitud, secuencia y aplicación, de forma que los componentes del aerogenerador sufran una sollicitación de severidad equivalente a la que habrán de soportar durante 20 años de generación en un parque eólico. La aplicación de esas cargas se llevará a cabo en condiciones controladas, en instalaciones dotadas de un banco de pruebas provisto de motores y equipamientos hidráulicos, que permitan total flexibilidad para la introducción del conjunto de las sollicitaciones en las distintas componentes de fuerzas y momentos. Este banco de ensayo acogerá al aerogenerador como tal, desprovisto de palas (que se ensayan por separado en su propio banco) y de torre.

A lo largo del diseño de un aerogenerador, diferentes herramientas de análisis permiten calcular todas las sollicitaciones, sobre todos los componentes que ensambla la máquina, basándose en distintos eventos puntuales y en un tratamiento estadístico de los vientos que previsiblemente actuarán en ese período de tiempo en el que estará en servicio la máquina, en ese emplazamiento, tanto en momentos de generación como de parada. De esta manera se posibilita el dimensionamiento de cada uno de los componentes, de forma que supere su período de vida previsto.

El histórico de cargas para cada elemento constitutivo del aerogenerador recoge la secuencia completa de 20 años, divididos en distintos paquetes que se repetirán un determinado número de veces cada uno de ellos. Debido precisamente a la concomitancia de todas las direcciones en las cargas y a que el aerogenerador ensambla varios



Modelo virtual 3D de aerogenerador en banco de ensayo para definición de análisis multibody | Virtual 3D wind turbine model on the test bench for multibody analysis definition

A TEST PROGRAMME FOR EVERY WIND TURBINE

LIKE ANY OTHER SECTOR, THE WIND POWER INDUSTRY HAS TO BE ABLE TO OFFER THE MARKET PRODUCTS WITH PROVEN RELIABILITY. PARTICULARLY TODAY, WITH THE EXISTENCE OF MULTIMEGAWATT AND OFFSHORE WIND TURBINES, WHERE STOPPAGE AND REPAIR COSTS ARISING FROM GENERATION INTERRUPTIONS AND PROBLEMS OF ACCESSIBILITY, PENALISE THE RETURN ON INVESTMENT MORE THAN EVER. MACHINE TESTING IS UNDENIABLY THE WAY TO GUARANTEE THE REQUIRED LEVEL OF RELIABILITY. THIS TEST HAS TO CONDENSE ALL THE STRESSES TO WHICH THE MACHINE IS SUBJECTED THROUGHOUT ITS SERVICE LIFE TO DEMONSTRATE THAT THE DESIGN IS ADEQUATE.

With an expected minimum service life of 20 years, it is obviously not viable to carry out these tests on site in the field, under the real wind conditions of a wind turbine in service. A test must therefore be designed that brings under the machine to equivalent stresses in a far shorter and more reasonable timeframe, thereby accelerating the fatigue life test.

The Wind Energy Department at CENER, the National Renewable Energy Centre of Spain, believes that it is essential to design a customised testing programme that meets the requirements of each machine. First, a series of appropriate loads has to be selected, including their level, sequence and application, so that the wind turbine components undergo severity stresses equivalent to those that it would have to withstand over 20 years generating energy in a wind farm. These loads are applied under controlled conditions, in installations equipped with a test bench incorporating motors and hydraulic systems, providing total flexibility to introduce every type of stress, force and torque to the different components. This test bench will incorporate the wind turbine as it is, without its blades (that are tested separately on their own test bench) and tower.

During the wind turbine design, different analytical tools are able to calculate all the stresses of every component that comprises the machine, based on different events and on a statistical processing of the winds that are forecast during the period in which the machine is in service at that site, both when generating power and when stopped. As such, each component can be dimensioned so that it outstays its expected lifetime.

The load history for each element comprising the wind turbine covers the complete sequence of 20 years, divided into different packages, each of which are repeated a specific number of times. Due to the concurrence of all the directions on the loads and the fact that the wind turbine brings together several moving components with different topologies of load transfer, the definition of this sequence of equivalent loads to accelerate the test time does not result in a direct extrapolation of the real loads anticipated on the machine.

This means that an analysis has to be carried out to define impacts on the machine that induce the same anticipated damage to the components in question within the corresponding test period and that these in turn do not artificially overload other parts of the wind turbine. This detail is of maximum importance, given that an increase in load affects each component differently because of the way in which it operates. Machine failure could occur in a shorter time and in a different element to that expected, given that the magnitude of the proposed stress to accelerate the fatigue in



Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)

Ciudad de la Innovación, nº 7
31621 - Sarriguren, Navarra (España)
T + 34 948 25 28 00
info@cener.com
www.cener.com

componentes móviles con diferente topología en la transmisión de esfuerzos, la definición de esa secuencia de cargas equivalentes que permitirán acelerar el tiempo de ensayo no resulta en una extrapolación directa de las reales que se esperan sobre la máquina.

Es necesario por tanto realizar un análisis que permita definir las actuaciones sobre la máquina que ejerzan el mismo daño previsto sobre los componentes de interés en un tiempo de ensayo procedente, y que a su vez no sobrecarguen artificialmente otras partes del aerogenerador. Este matiz es de suma importancia, puesto que el incremento de cargas afecta de manera diferente a cada componente debido a su modo de trabajo, y podrá ocurrir que el fallo de la máquina suceda en un tiempo menor al previsto en un elemento distinto al esperado; debido a que la mayoración de la sollicitación propuesta para acelerar la fatiga en una zona tenga un efecto mucho más perjudicial en otra que no era en principio la de mayor interés.

De igual forma, es fundamental conocer la respuesta del conjunto formado por banco de ensayo-aerogenerador, puesto que en el momento del test conforman un único mecanismo, cuya respuesta dinámica será diferente que cada parte por separado.

Para ello, este conjunto se estudia mediante herramientas de análisis dinámico de sistemas multicuerpo (MBS), donde se modelizan los componentes constitutivos del mismo, sus uniones y la introducción de cargas a través de los distintos elementos, incorporando igualmente el control de la aplicación de estas sollicitaciones, de forma que pueda obtenerse la respuesta del ensamblaje de manera realista. Así, recreado previamente en un entorno computacional el ensayo que después se realizará físicamente, es posible recopilar a lo largo del tiempo y en todo el sistema resultados tales como desplazamientos, tensiones y transmisión de esfuerzos, que permitirán el análisis del ciclo de vida de los distintos componentes.

Esas herramientas ayudarán a definir las fuerzas de ensayo de manera que se evite la sobrecarga en otros componentes del aerogenerador, a predecir problemas dinámicos como vibraciones del sistema banco de ensayo-aerogenerador y a vigilar la sollicitación sobre las estructuras y componentes del propio banco de ensayo y su integridad.

La definición y aplicación de sensores virtuales en el modelo numérico multicuerpo, que recreen galgas extensiométricas, acelerómetros y otros, permitirá predecir la respuesta del conjunto, de forma que cuando se produzcan desviaciones en las señales durante el ensayo real permitirán anticipar un mal funcionamiento o posibles fallos durante la ejecución del mismo.

La flexibilidad de aplicación de fuerzas que permite el banco, donde además del momento torsor a lo largo del tren de potencia es fundamental poder aplicar cargas y momentos en el resto de los ejes (*non-torque loads*) de manera independiente, otorga la posibilidad de cargar al aerogenerador de manera realista, dado que la simultaneidad de sollicitaciones en distintas direcciones modifica enormemente la respuesta de ciertos elementos, tales como rodamientos y engranajes.

En resumen, CENER considera que la conjunción de herramientas de cálculo multicuerpo e infraestructura de bancos de ensayo con flexibilidad en la aplicación de cargas, aparece como el binomio más efectivo para la definición del ensayo y su ejecución en aerogeneradores de manera adecuada, así como la mejor manera de reducir el coste de la energía; para que se pueda identificar y corregir cualquier problema de diseño o fabricación que exista, y se pueda asegurar la fiabilidad en campo de la máquina a lo largo de su vida útil.



one area has a much more detrimental effect on another part of the turbine that initially was not the element of greatest concern.

It is also essential to understand the response of the assembly comprising the test bench-wind turbine, given that when being tested, they constitute a single mechanism, whose dynamic response will be different to each element separately.

For this, the whole structure is studied using multibody system (MBS) dynamic analysis tools, where the component of the wind turbine and its joints are modelled. Loads are introduced through the different elements, as well as incorporating control over the application of these stresses, so that a realistic response of the entire assembly can be obtained. By previously recreating the test in a computational environment that will be physically implemented later on, it is possible to collate results for the entire system over time, including movement, stress and load transfer, facilitating a life cycle analysis of the different components.

These tools help define the test forces so that overloads on other wind turbine components can be avoided, predicting dynamic problems such as vibrations in the test bench-wind turbine system and monitoring the stress on the assemblies and components of the test bench itself and its integrity.

The definition and application of virtual sensors in the multibody numerical model, that recreates strain gauges and accelerometers among others, will be able to predict the response of the whole assembly so that when signal deviations occur during the actual test, malfunctions or possible faults can be anticipated during its implementation.

The flexibility of the test bench to apply force, where in addition to the output torque along the drive train it is essential to independently apply non-torque loads, enables a realistic load to be applied to the wind turbine, given that the simultaneous occurrence of stresses in different directions has a huge impact on the response of certain elements, such as bearings and gears.

In summary, CENER believes that the combination of multibody calculation tools and a flexible test bench infrastructure for the application of loads is the most effective approach for defining the test and its correct implementation in wind turbines, as well as the best way to reduce the cost of energy. This solution allows any existing design or manufacturing fault to be identified and corrected and guarantees the machine's reliability in the field throughout its service life.



Roberto Montejó e | & Iñaki Nuin

Servicio de Análisis y Diseño de Aerogeneradores del Dpto. de Energía Eólica de CENER (Centro Nacional de Energías Renovables)
Analysis and Design of Wind Turbines Service, Wind Energy Dept., CENER



BLADE INSPECTION – NEARER TO PERFECTION.

At TSR WIND we have developed a robotic system for a high resolution photographic inspection that enables the detailed analysis of the complete blade. With the images obtained we reconstruct the blade's surface by means of an image treatment software. Images are then stored in an exclusive web platform for our customers, where they can access in an easy and simple way all the visual information about their blades from any Internet access point. **More information at www.tsrwind.com**



NUEVA CAMPAÑA DE AHORRO DE ENERGÍA DE IDAE

El MINETAD, a través del IDAE, ha puesto en marcha una nueva campaña publicitaria para sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de consumir la energía de forma inteligente en nuestra vida cotidiana, tanto con los equipos domésticos como en nuestros desplazamientos.

La campaña, denominada Pequeños Gestos y con un presupuesto para 2017 de 6 M€, tendrá visibilidad en televisión, radio, prensa gráfica, exteriores y medios digitales, a través de tres oleadas que se sucederán hasta noviembre. Contará, además, con una amplia batería de acciones de acompañamiento en internet, redes sociales y de carácter sectorial.

La campaña tiene como protagonistas a varios animales, que logran construir un vínculo con el espectador, al poner de manifiesto la repercusión favorable que tienen en su hábitat natural nuestros pequeños gestos de ahorro de energía. Por ejemplo, al fijar una temperatura moderada del aire acondicionado o de la calefacción, al conducir de forma eficiente, al optar por el transporte público, o al usar moderadamente el agua caliente, proporcionando además sencillos consejos para lograrlo.

Este tipo de campañas de publicidad se llevan a cabo en el marco de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de su transposición a nuestro país a través de Plan de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.

NEW ENERGY SAVING CAMPAIGN FROM IDAE

The Ministry of Energy, Tourism and Digital Agenda, through IDAE, has launched a new advertising campaign to raise citizens' awareness about the importance of intelligently consuming energy in our daily lives, in both our household equipment and when we travel.

The Small Gestures campaign with a 2017 budget of €6m, will enjoy visibility on TV and radio, in the press, external and digital media, via three phases that will run until next November. It will also benefit from a series of accompanying actions on the internet and social networks as well as sector exposure.

The campaign will feature different animals aiming to create a link with the spectator by illustrating the positive impact that small gestures to save energy have on their natural habitat. For example, setting a moderate temperature for air conditioning and heating, driving efficiently, choosing public transport, using hot water moderately and in addition, offering simple advice to achieve this.

This type of advertising campaigns forms part of the framework of Directive 2012/27/EU of the European Parliament and Council and its implementation in Spain through the 2014-2020 Energy Efficiency Action Plan.

MÉXICO, ARGENTINA Y CHILE IMPULSARÁN LA EÓLICA EN LATINOAMÉRICA

Un reciente estudio de la consultora MAKE sobre la eólica en Latinoamérica, pronostica un cambio en el mercado brasileño que coincide con una actividad sin precedentes de subastas en México, Argentina y Chile. En general, MAKE espera que para 2026 se pongan en marcha en la región más de 47 GW de nueva potencia eólica.

El mayor mercado de la región, Brasil, conectó más de 2,5 GW de potencia eólica en 2016. Sin embargo, el mercado parece estarse enfrentando un precipicio inminente en 2019, debido a un prolongado período de contracción económica por la actual crisis política. En 2016 los promotores no firmaron ningún nuevo acuerdo de compra de energía eólica en una subasta. El mercado eólico brasileño espera un mercado anual de nuevas instalaciones en 2019 de menos de la mitad del tamaño que experimentó entre 2014 y 2016. El mercado ahora se enfrenta a un futuro incierto después de la cancelación de última hora de la muy esperada subasta de energía de reserva en diciembre de 2016.

Mientras tanto, en México la implementación de subastas de energía a largo plazo abrió una nueva avenida para los acuerdos de compra de energía para los promotores eólicos en 2016. Las dos primeras subastas otorgaron acuerdos de compra de energía por más de 1,4 GW de potencia eólica a precios tan bajos como 32 \$/MWh.

Chile y Argentina también celebraron subastas históricas en 2016 que otorgaron PPAs por casi 3,5 GW de potencia eólica. Argentina organizó las dos primeras rondas de su programa renovable RenovAr en 2016 para apoyar el cumplimiento de su agresiva meta de 20% de renovables. Chile llevó a cabo una subasta masiva y multitecnología en 2016 para cubrir la demanda a largo plazo a partir de 2021. Los precios agresivos de las pujas en Chile y un probable cuello de botella en Argentina podrían provocar desgaste en estos mercados.

Los nuevos desarrollos políticos en el resto de la región afectan el potencial de mercado de otros países. Tanto Colombia como Perú están considerando cambios en las reglas del mercado que podrían permitir que la energía eólica compita de manera efectiva.

MEXICO, ARGENTINA, AND CHILE TO BOOST WIND POWER IN LATIN AMERICA

A recent study from consultancy MAKE on wind power in Latin America, forecasts a shift away from the Brazilian market that coincides with unprecedented auction activity in Mexico, Argentina and Chile. Overall, MAKE expects more than 47 GW of new wind power capacity will be commissioned in the region by 2026.

The region's largest market, Brazil, connected more than 2.5 GW of wind power capacity in 2016. Yet the market appears to be facing an impending cliff in 2019 due to a prolonged period of economic contraction exacerbated by ongoing political turmoil. Developers signed no new wind power PPAs at auction in 2016. The Brazilian wind power market awaits an annual market for new installations in 2019 of less than half the size it experienced between 2014 and 2016. The market now faces an uncertain future after the last-minute cancellation of a highly anticipated reserve power auction in December 2016.

Meanwhile in Mexico, the implementation of long-term power auctions opened a new avenue for PPAs for wind power developers in 2016. The first two auctions awarded PPAs to more than 1.4GW of wind power capacity at pricing as low as 32 US\$/MWh.

Chile and Argentina also hosted historic auctions in 2016 that awarded PPAs to nearly 3.5 GW of wind power capacity. Argentina organised the first two rounds of its RenovAr renewables program in 2016 to support compliance with its aggressive 20% RES goal. Chile conducted a massive, multi-technology auction in 2016 to cover long-term demand beginning in 2021. Aggressive bid pricing in Chile and a likely financing bottleneck in Argentina will likely lead to attrition in both markets.

New policy and political developments throughout the rest of region impact the market potential of several other countries. Both Colombia and Peru are considering market rules changes that could allow wind power to compete effectively.

OTRO AÑO RÉCORD PARA LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, 2 MILLONES DE UNIDADES EN 2016

El número de vehículos eléctricos en las carreteras de todo el mundo aumentó a 2 millones en 2016, continuando con un año de fuerte crecimiento como fue 2015, según la última edición del informe *Global EV Outlook* de la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

China siguió siendo el mercado más grande en 2016, representando más del 40% de los vehículos eléctricos vendidos en el mundo. Con más de 200 millones de vehículos eléctricos de dos ruedas y más de 300.000 autobuses eléctricos, China es, con mucho, el líder mundial en la electrificación del transporte. China, EE.UU. y Europa conformaron los tres principales mercados, totalizando más del 90% de todos los vehículos eléctricos vendidos en todo el mundo.

El despliegue del vehículo eléctrico es rápido en algunos mercados. En Noruega, los vehículos eléctricos tuvieron una cuota de mercado del 29% el año pasado, el más alto a nivel mundial, seguido por Holanda con un 6,4% y Suecia con un 3,4%. El mercado de vehículos eléctricos está programado para su transición desde el despliegue temprano a la adopción del mercado masivo durante la próxima década más o menos. Entre 9 y 20 millones de vehículos eléctricos podrían desplegarse para 2020, y entre 40 y 70 millones para 2025, según estimaciones basadas en declaraciones recientes de los fabricantes de automóviles.



ANOTHER RECORD YEAR FOR EVs, REACHING 2 MILLION CARS IN 2016

The number of electric vehicles on the roads around the world rose to 2 million in 2016, following a year of strong growth in 2015, according to the latest edition of the *International Energy Agency's (IEA) Global EV Outlook*.

China remained the largest market in 2016, accounting for more than 40% of EVs sold in the world. With more than 200 million electric two-wheelers and more than

300,000 electric buses, China is by far the global leader in the electrification of transport. China, the US and Europe made up the three main markets, totalling over 90% of all EVs sold around the world.

Electric vehicle deployment in some markets is swift. In Norway, EVs enjoyed a 29% market share last year, the highest globally, followed by the Netherlands with 6.4%, and Sweden with 3.4%. The EV market is set to transition from early deployment to mass market adoption over the next decade or so. Between 9 and 20 million electric vehicles could be deployed by 2020, and between 40 and 70 million by 2025, according to estimates based on recent statement from automakers.

evs 30

The 30th International Electric Vehicle Symposium & Exhibition

Key to Markets Messe Stuttgart



OCTOBER 9-11, 2017
MESSE STUTTGART, GERMANY

Get connected: Network with leading electromobility experts from around the globe

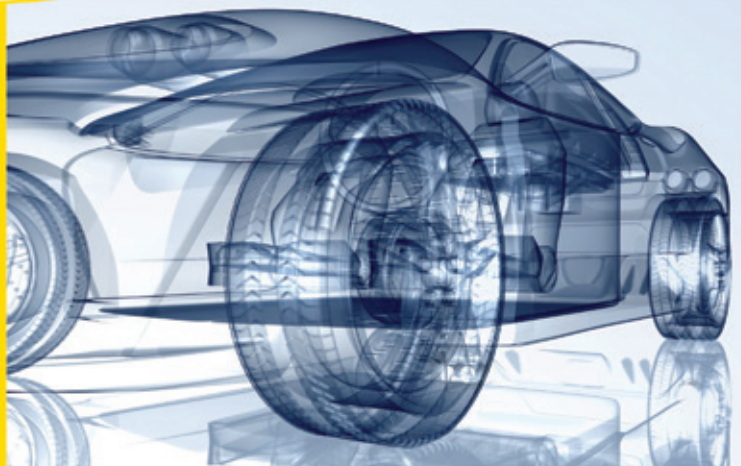
Industrialization and market – the sustainable path to electromobility

www.evs30.org

Co-located events



www.battery-storage.com | www.f-cell.de



Sponsored by



BOSCH
Invented for life

GROUPE RENAULT

MAHLE

EnBW



swarco

LOS COSTES MUNDIALES DE EÓLICA Y SOLAR CAEN AÚN MÁS RÁPIDO, MIENTRAS EL CARBÓN SE DESVANECE

Solar y eólica, se llevarán casi un 72% (7,4 b\$) de los 10,2 b\$ que se invertirán en todo el mundo en nuevas tecnologías de generación de energía a lo largo de los próximos años hasta 2040, según *New Energy Outlook 2017 (NEO 2017)*, el último pronóstico a largo plazo de BNEF. La solar se lleva 2,8 b\$ y ve un salto de 14 veces en su potencia instalada. La eólica atrae 3,3 b\$ y ve multiplicarse por cuatro su potencia instalada. Como resultado, eólica y solar representarán el 48% de la potencia mundial instalada y el 34% de la generación de electricidad en 2040, en comparación con sólo el 12% y el 5% de la actualidad.

El LCoE de la fotovoltaica, que ahora es casi una cuarta parte de lo que era sólo en 2009, caerá otro 66% en 2040. La solar ya es tan barata como el carbón en Alemania, Australia, EE.UU., España e Italia. Para 2021 será más barata además, en China, India, México, Reino Unido y Brasil. El LCoE de la eólica marina disminuirá un 71% para 2040, ayudado por la experiencia de desarrollo, la competencia y la reducción del riesgo; y las economías de escala resultantes de proyectos y aerogeneradores más grandes. El coste de la eólica terrestre caerá un 47% en el mismo período, superando el descenso del 30% de los últimos ocho años, gracias a aerogeneradores más baratos y eficientes y a unos procedimientos simplificados de O&M.

China e India son una oportunidad de 4 b\$ para el sector energético. China e India representan el 28% y el 11% de toda la inversión en generación de electricidad para 2040. Asia-Pacífico ve casi tanta inversión en generación como el resto del mundo combinado. De esto, un poco menos de un tercio va a eólica y otro tanto a solar, el 18% a energía nuclear y el 10% a carbón y gas.

BNEF espera que el mercado de baterías de iones de litio para almacenamiento de energía valga por lo menos 239.000 M\$ de ahora a 2040. Las baterías a escala comercial compiten cada vez más con el gas natural para proporcionar flexibilidad al sistema en momentos de demanda máxima. Las baterías a pequeña escala, instaladas por los hogares y las empresas junto con sistemas fotovoltaicos, representarán el 57% del almacenamiento mundial en 2040. BNEF anticipa que las energías renovables alcancen el 74% de penetración en Alemania en 2040, el 38% en EE.UU., el 55% en China y el 49% en India.

En Europa y EE.UU., los vehículos eléctricos representan el 13% y el 12%, respectivamente, de la generación de electricidad para 2040. Cargar los vehículos eléctricos de forma flexible, cuando se genera energía renovable y los precios al por mayor son bajos, ayudará al sistema a adaptarse a la intermitencia de las energías solar y eólica. El crecimiento de los vehículos eléctricos reducirá el coste de las baterías de ion del litio en un 73% para 2030. Para 2040, la fotovoltaica sobre tejado representará hasta 24% de la electricidad en Australia, el 20% en Brasil, el 15% en Alemania, el 12% en Japón y el 5% en EE.UU. e India.

La caída de la demanda, las renovables baratas y el cambio de carbón a gas natural, reducirán el uso del carbón para generar energía en Europa (-87%) y EE.UU. (-45%). La generación de carbón en China crecerá un quinto en la próxima década, pero alcanzará un pico en 2026. A nivel mundial, BNEF espera que se cancelen 369 GW de nuevas plantas de carbón planificadas, un tercio de ellas en India, y que la demanda mundial de carbón para generar energía disminuya en un 15% durante 2016-40. Las centrales de gas actuarán cada vez más como una de las tecnologías flexibles necesarias para ayudar a cumplir con los picos y proporcionar estabilidad al sistema en una era en que la generación renovable está en aumento, en lugar de reemplazar al carbón. En América, sin embargo, donde el gas es abundante y barato, desempeña un papel más central, especialmente a corto plazo.

GLOBAL WIND AND SOLAR COSTS TO FALL EVEN FASTER, WHILE COAL FADES

Solar and wind are set to take almost 72% (US\$7.4 trillion) of the US\$10.2 trillion the world will invest in new power generating technology over the years to 2040, according to New Energy Outlook 2017, the latest long-term forecast from BNEF. Solar takes US\$2.8 trillion and sees a 14-fold jump in capacity. Wind draws US\$3.3 trillion and sees a fourfold increase in capacity. As a result, wind and solar will make up 48% of the world's installed capacity and 34% of electricity generation by 2040, compared with just 12% and 5% now.

The LCoE from solar PV, which is now almost a quarter of what it was just in 2009, is set to drop another 66% by 2040. Solar is already at least as cheap as coal in Germany, Australia, the US, Spain and Italy. By 2021, it will also be cheaper than coal in China, India, Mexico, the UK and Brazil. Offshore wind levelised costs will decrease 71% by 2040, helped by development experience, competition and reduced risk, as well as economies of scale resulting from larger projects and bigger turbines. The cost of onshore wind will fall 47% in the same period, on top of the 30% drop of the past eight years, thanks to cheaper, more efficient turbines and streamlined O&M procedures.

China and India are a US\$4 trillion opportunity for the energy sector. China and India account for 28% and 11% of all investment in power generation by 2040. Asia Pacific sees almost as much investment in generation as the rest of the world combined. Of this, just under a third goes to wind and solar each, 18% to nuclear and 10% to coal and gas.

BNEF expects the lithium-ion battery market for energy storage to be worth at least US\$239bn between now and 2040. Utility-scale batteries increasingly compete with natural gas to provide system flexibility at times of peak demand. Small-scale batteries installed by households and businesses alongside PV systems will account for 57% of storage worldwide by 2040. BNEF anticipates renewable energy reaching 74% penetration in Germany by 2040, 38% in the US, 55% in China and 49% in India.

Electric vehicles bolster electricity use and help balance the grid. In Europe and the US, EVs account for 13% and 12% respectively of electricity generation by 2040. Flexible EV charging, when renewables are generating and wholesale prices are low, will help the system adapt to intermittent solar and wind. The growth of EVs pushes the cost of lithium-ion batteries down 73% by 2030. By 2040, rooftop PV will account for as much as 24% of electricity in Australia, 20% in Brazil, 15% in Germany, 12% in Japan, and 5% in the US and India.

Sluggish demand, cheap renewables and coal-to-gas fuel switching will slash coal use by 87% in Europe by 2040. In the US, coal use in power drops 45%. Coal generation in China grows by a fifth over the next decade but reaches a peak in 2026. Globally, BNEF expects 369 GW of planned new coal plants to be cancelled, a third of which are in India, and for global demand for thermal coal in power to decline by 15% over 2016-40. Gas plants will increasingly act as one of the flexible technologies needed to help meet peaks and provide system stability in an age of rising renewable generation, rather than as a replacement for 'baseload' coal. In the Americas, however, where gas is plentiful and cheap, it plays a more central role, especially in the short term.

FIRMA DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN PROYECTO LIFE ECODIGESTION

El día 1 de Junio tuvo lugar en la sede de MARE, la firma del convenio de colaboración del proyecto Life ECODigestión entre la Vicepresidenta de Cantabria Rosa Eva Díaz Tezanos, la Directora de MARE Rosa Inés García Ortiz, la Project Manager del proyecto LIFE ECODigestión Mónica Mallavia Palacios y las siguientes empresas del sector agroalimentario de Cantabria: Quesería la Fuente, Andros la Serna, Andía Lácteos, Froxá y Consorcio Español Conservero; principales generadoras de residuos con potencial valorización energética. Esta iniciativa aprobada en la edición LIFE+ 2013, titulada "Automatic control system to add organic waste in anaerobic digesters of WWTP to maximize the biogas or renewable energy", está cofinanciada por la Unión Europea.

Este proyecto LIFE supone el reconocimiento internacional a la estrategia de I+D+i, ser cada vez más eficientes y autosuficientes en la gestión de nuestras depuradoras es nuestra mejor aportación a la sociedad y al medio ambiente, la aplicación práctica de este proyecto mejorará el rendimiento y el ahorro energético de las instalaciones. LIFE ECODigestión utiliza una nueva tecnología de automatización de dosificación propuesta, así como la digestión conjunta de los residuos de la industria y los fangos en los digestores de la propia depuradora.

La Vicepresidenta destacó la repercusión que puede tener para Cantabria el aprovechamiento de los residuos agroalimentarios para crear biogás, favoreciendo el medio ambiente de dos maneras. Por un lado, se aprovechan mejor cada uno de los escasos combustibles fósiles y por otro lado los residuos orgánicos altamente contaminantes de las principales empresas del sector agroalimentario en Cantabria, integrándolos dentro del circuito económico como recurso energético.

LIFE ECODIGESTION PROJECT SIGNS COLLABORATION AGREEMENT

On 1 June, at the headquarters of MARE (publicly owned company with responsibility for the environment, water and energy in Cantabria), the collaboration agreement for the LIFE ECODigestion project was signed by the Vice-president of Cantabria, Rosa Eva Díaz Tezanos; the Director of MARE, Rosa Inés García Ortiz; the Project Manager of the LIFE ECODigestion project, Mónica Mallavia Palacios; and the following Cantabria-based agro-food companies: Quesería la Fuente, Andros la Serna, Andía Lácteos, Froxá and Consorcio Español Conservero. These companies are the main producers of waste with the potential for energy recovery in the region. This project, approved under the LIFE+ 2013 programme and co-funded by the European Union, is entitled "Automatic control system to add organic waste in WWTP anaerobic digesters to maximize biogas as renewable energy".

This LIFE project represents international acknowledgement of the fact that an R&D+i strategy based on increasing efficiency and self-sufficiency in WWTP management is the greatest contribution we can make to society. The practical implementation of this project will improve performance at water treatment facilities whilst reducing energy consumption. LIFE ECODigestion uses a new automated dosing technology allied to the co-digestion of industrial waste and sludge in the digesters of the WWTP.

The vice-president underlined the potential benefits for Cantabria of using agro-food waste to produce biogas, thus enhancing the environment in two ways. It will mean making better use of scarce fossil fuels while integrated highly contaminant organic waste from Cantabria's main agro-food companies into the economy as an energy resource.

Organiza

Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A. (MARE, S.A.), a través de su dirección de energía y calidad del agua.

Fecha

30 de Junio de 2017

Colabora

Ayuntamiento de Santillana del Mar

Lugar

Torre de Don Borja - Santillana del Mar

Información e inscripciones

Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A. (MARE, S.A.)
Tel. 942 318 202 ó 942 318 204
E-mail: energiaycalidad@mare.es

Jornada sobre:

Life+ECODigestión

30 de junio de 2017



www.ecodigestion.com



ESTUDIO DE LA TRATABILIDAD DE LACTOSUEROS EN DIGESTORES ANAEROBIOS EN LAS EDAR DE CANTABRIA GESTIONADAS POR MARE

LA DIGESTIÓN ANAEROBIA ES UN SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS QUE TIENE LUGAR EN AUSENCIA DE OXÍGENO. UNO DE LOS VALORES AÑADIDOS DE ESTE SISTEMA DE TRATAMIENTO, ES LA POSIBILIDAD DE RECUPERAR ENERGÍA, YA QUE EN LOS DIGESTORES ANAEROBIOS TIENEN LUGAR UNA SERIE DE REACCIONES METABÓLICAS ACOPLADAS QUE DAN LUGAR POR UNA PARTE A UN DIGESTATO ESTABILIZADO Y POR OTRA, UN BIOGÁS COMPUESTO PRINCIPALMENTE POR METANO (65-70%) Y DIÓXIDO DE CARBONO (35-30%) (5). POR OTRO LADO, EL CRECIENTE DESARROLLO DE LA SOCIEDAD TIENE COMO RESULTADO UN INCREMENTO EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DE ORIGEN AGROALIMENTARIO. ÉSTOS RESIDUOS PRESENTAN UNA ELEVADA CARGA ORGÁNICA QUE REQUIERE SER ESTABILIZADA PARA NEUTRALIZAR SU POTENCIAL CONTAMINANTE, SIENDO LA DIGESTIÓN ANAEROBIA UNA POSIBLE VÍA PARA SU ESTABILIZACIÓN.

En los últimos años, el tratamiento de este tipo de residuos orgánicos mediante digestión anaerobia ha experimentado un incremento sustancial debido a sus numerosos beneficios(3)(4). Sin embargo, debido a la complejidad de los procesos que tienen lugar en el interior de los digestores anaerobios, la gestión conjunta de fangos y residuos de origen agroalimentario (codigestión), ha de abordarse de manera controlada.

Para llevar a cabo una dosificación controlada, es necesario realizar una caracterización físico-química de los residuos, así como determinar su potencial máximo de generación de biogás (BMP) y dosis máximas admitidas por el sistema en un determinado momento, ya que éstas dependen en gran medida de la estabilidad del digestato.

La digestión anaerobia presenta una serie de inconvenientes relacionados en gran medida con los largos periodos de arranque, estabilización inicial y vulnerabilidad ante variaciones como la temperatura, la agitación y la carga orgánica. También existen una gran variedad de sustancias inhibitorias que son la primera causa de desestabilización de la digestión anaerobia(2).

Siguiendo con esta línea del tratamiento de residuos orgánicos en la digestión anaerobia, MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía), junto con Aguas de Valencia (Global Omnium) y Empresa

STUDY OF TREATABILITY OF WHEY IN ANAEROBIC DIGESTERS AT WWTPS IN CANTABRIA MANAGED BY MARE

ANAEROBIC DIGESTION IS A WASTE STABILISATION PROCESS THAT TAKES PLACE IN THE ABSENCE OF OXYGEN. ONE OF THE BENEFITS OF THIS PROCESS IS THE POSSIBILITY OF ENERGY RECOVERY. THIS IS DUE TO THE FACT THAT A NUMBER OF COUPLED METABOLIC REACTIONS TAKE PLACE WITHIN THE ANAEROBIC DIGESTERS AND THESE GIVE RISE TO A STABILISED DIGESTATE, AS WELL AS A BIOGAS MAINLY COMPOSED OF METHANE (65-70%) AND CARBON DIOXIDE (35-30%) (5). AN INCREASINGLY DEVELOPED SOCIETY HAS RESULTED IN AN INCREASE IN THE GENERATION OF AGRO-FOOD WASTE. THIS WASTE HAS A HIGH ORGANIC LOAD, WHICH MUST BE STABILISED IN ORDER TO NEUTRALISE ITS CONTAMINATING POTENTIAL. ANAEROBIC DIGESTION IS ONE WAY OF STABILISING THIS WASTE.

In recent years, the implementation of anaerobic digestion for the treatment of this type of organic waste has grown substantially, due to its numerous benefits(3)(4).

However, owing to the complexity of the processes that take place within anaerobic digesters, co-digestion of sludge and agro-food waste must be carried out in a controlled manner.

In order to carry out controlled dosing, it is first necessary to undertake physicochemical characterisation of the waste, determine its maximum biogas generation potential (BMP) and the maximum doses accepted by the system at a given time. The latter depends to a large extent on the stability of the digestate.

Anaerobic digestion has a number of drawbacks, which to a large degree are associated with long start-up periods, initial stabilisation and vulnerability to variations such as temperature, mixing and organic loading. There is also a wide variety of inhibiting substances, which are the primary cause of destabilisation in anaerobic digestion(2).

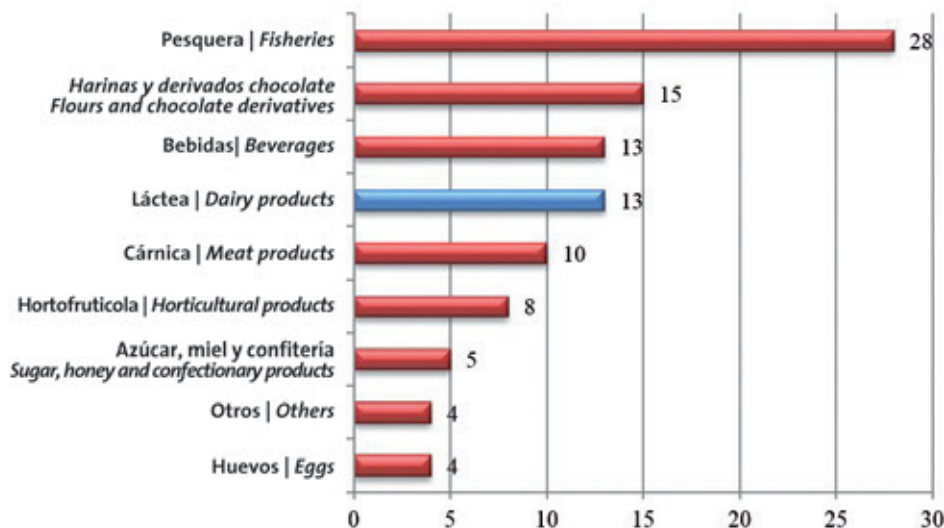
Following this line of treating organic waste in anaerobic digestion, MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía), in conjunction with Aguas de Valencia (Global Omnium) and

Empresa General Valencia del Agua (EGEVASA), are carrying out the LIFE ECoDigestion (13ENV/ES/000377) project. The project has the objective of automating the combined dosing of biological sludge and waste with a high organic load from the agro-food industry.

Background

An economic and technical study had to be carried out in

Figura 1. Distribución sectorial industria cántabra (%) | Figure 1: Distribution by sector of agro-food industry in Cantabria (%)



General Valencia del Agua (EGEVASA), está desarrollando el proyecto LIFE Ecodigestion (13ENV/ES/000377) para la automatización de la dosificación conjunta de fango biológico y residuos de alta carga orgánica procedentes de la industria.

Antecedentes

Para la determinar la viabilidad del tratamiento de los residuos mediante codigestión es necesario realizar un estudio económico y técnico.

Como punto de partida es necesario realizar un censo de industrias de la zona, conocer las cantidades de residuos generados, así como su distribución geográfica para estimar los costes logísticos asociados.

En la Figura. 1, se muestra la distribución sectorial de las empresas de la Comunidad de Cantabria. De todas ellas, las principales en volumen de generación de residuo son las pesquera, harinas y derivados de chocolate, bebidas y láctea.

Desde el punto de vista económico, además de su distribución y disponibilidad, es necesario estimar si existe un coste de adecuación de los cosustratos previos a su dosificación, así como posibles incrementos en los costes de gestión de la instalación (mantenimiento equipos digestión-codigestión, deshidratación, incremento de fangos, etc.).

Actualmente MARE gestiona cuatro estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) que disponen de digestión anaerobia para la estabilización del fango generado en el proceso de depuración. Las dimensiones y características de los digestores de estas instalaciones se muestran en la Tabla 1.

Los parámetros operacionales de la digestión anaerobia condicionan la estabilidad del digestato y calidad y cantidad del biogás generado. Uno de los parámetros que mayor afección puede tener sobre el sistema, es la carga orgánica. Bibliográficamente, se habla de un rango de valores óptimos entre 1- 4 kg MV/m³/día. Una de las principales razones por las que no suele ser posible utilizar mayores cargas orgánicas es la inhibición provocada por los ácidos grasos generados(1).

En el caso de las EDAR de estudio, las cargas de trabajo actuales se encuentran en la parte baja del rango, (Tabla 1). Este hecho indica que podrían estar trabajando por debajo de su potencial máximo y por tanto sería posible estabilizar otro tipo de residuos aprovechando las instalaciones existentes. Sin embargo, los digestores son sistemas biológicos y en todos los casos se hace necesario verificar los efectos de la introducción de residuos antes de llevar a cabo un escalado real.

Las EDAR con digestión anaerobia de Cantabria se distribuyen a lo largo de toda la costa cántabra cubriendo una gran área geográfica, lo que reduce los costes de transporte y gestión de los residuos de las diferentes zonas industriales.

Tabla 1. Dimensiones y parámetros de funcionamiento digestores
Table 1. Size and operating parameters of digesters

EDAR WWTP	San Román	San Pantaleón	Vuelta Ostrera	Castro Urdiales
Nº de digestores No. of digesters	2	2	1	1
Volumen unitario útil (m ³) Unitary operating volume (m ³)	5079	4450	8042	2914
Temperatura de operación (°C) Operating temperature (°C)	35	s.d.	35	35
Tiempo de retención (días) Retention time (days)	25	s.d.	30	20
CH ₄ (%) CH ₄ (%)	63	s.d.	s.d.	60
Producción biogás (Nm ³ /día) Biogas production (Nm ³ /day)	11549	s.d.	8661	2314
Carga digestor (kg MV/m ³ /día) Digester loading rates (Kg VM/m ³ /day)	1,28 1,28	s.d.	1,07 1,07	1,60 1,60

order to determine the viability of treating waste by means of co-digestion.

To begin with, a census of industries in the area had to be carried out in order to determine the quantities of waste produced and its geographical distribution, for the purpose of estimating associated logistics costs.

Figure 1 shows the distribution by sector of agro-food companies in the Autonomous Community of Cantabria. The main sectors in terms of waste production volumes are: fisheries, flours and chocolate derivatives, beverages and dairy products.

From the economic perspective, apart from distribution and availability, it is necessary to determine whether there is a cost associated with adapting co-substrates prior to dosing, as well as any potential increase in the operating costs of the facility (digestion/co-digestion equipment maintenance, dewatering, increase in sludge volume, etc.)

MARE currently manages 4 wastewater treatment plants (WWTP) that implement anaerobic digestion for the stabilisation of sludge produced in the treatment process. The size and features of the digesters installed at these facilities are shown in Table 1.

The operating parameters of anaerobic digestion affect digestate stability, and the quality and quantity of biogas generated. One of the parameters with the greatest effect on the system is the organic loading rate. The literature speaks of optimal values ranging from 1- 4Kg VM/m³/day. One of the main reasons why it is generally not possible to implement higher organic loading rates is the inhibition caused by the fatty acids produced(1).

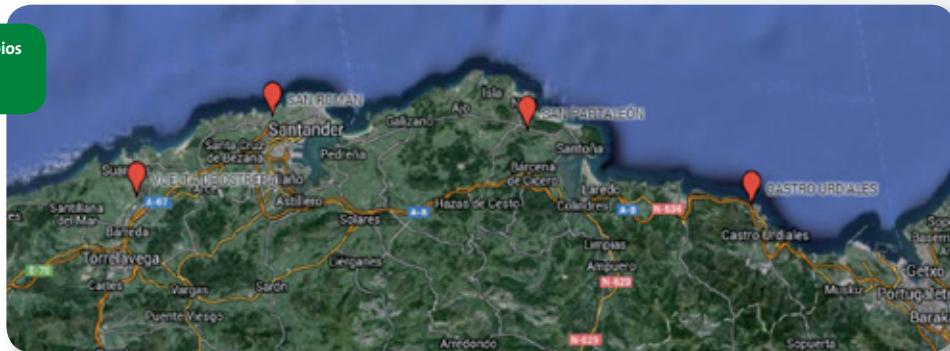
At the WWTPs included in the study, current organic loading rates are at the lower end of the range (Table 1). This suggests that they could be working below their maximum potential and that it would, therefore, be possible to stabilise other waste types using the existing facilities. However, digesters are biological systems and in all cases it is necessary to test the effects of introducing waste prior to real-scale implementation.

The WWTPs implementing anaerobic digestion in Cantabria are distributed along the entire coastline and cover a large geographical area, which serves to reduce the costs associated with the transportation and management of waste from the different industrial areas.

For the different sectors included in the census (Figure. 1), expected waste production values can vary from 0.20 Nm³/kg VM for horticultural waste to 0.95 Nm³/kg VM for whey. This variation in biogas production makes it necessary to determine an ideal mix based on biogas demand and digestate stability.

Due to the high potential of whey and the availability of this waste in Cantabria, the study focuses on the treatability of whey.

Figura 2. Distribución EDAR con digestores anaerobios gestionados por MARE | Figure 2. Distribution of anaerobic digesters managed by MARE



Según los diferentes tipos de industria censados (Figura. 1) los valores de producción esperados para los residuos producidos pueden variar entre el 0,20 Nm³/kg MV de los residuos hortofrutícolas y el 0,95 Nm³/kg MV de los lactosueros. Esta variación en la producción de biogás hace necesaria la determinación de una mezcla ideal adecuada a la demanda de biogás y la estabilidad del digestato.

Debido al elevado potencial que muestran los lactosueros y la disponibilidad de este residuo en Cantabria, el estudio se centra en su tratabilidad.

El sistema ECOdigestion permite el tratamiento conjunto de diferentes residuos controlando la estabilidad del digestato.

La herramienta desarrollada en el proyecto europeo ECOdigestion requiere una serie de variables de entrada:

- Demanda de producción de metano de la planta según los equipos en funcionamiento (calderas, motogeneradores o microturbinas).
- Restricciones de dosificación según las características físico-químicas y metabólicas de los residuos.
- Características de los residuos a tratar y que se deben introducir en cada uno de los tanques de la herramienta.
- Composición del biogás y parámetros de estabilidad del digestato.
- Como variables de salida, la herramienta devuelve las cantidades de los diferentes residuos a dosificar teniendo en cuenta la disponibilidad de los mismos.

Con este sistema, se asegura la cantidad de biogás necesaria en cada momento y la estabilidad del sistema, todo ello optimizando los máximos de producción de biogás de cada residuo a través de la mezcla ideal en cada instante.

La implementación de la herramienta en un digestor a escala real, requiere un estudio pormenorizado tanto de la situación inicial del digestato, como la caracterización de los residuos y sus potenciales de producción de biogás máximos y específicos en el sistema en cuestión. Para determinar estos potenciales de producción de

The ECOdigestion system enables the combined treatment of different waste types, whilst controlling the stability of the digestate.

The tool developed in the European ECOdigestion project requires consideration of a number of input variables:

- Demand for methane production at the plant, in accordance with equipment in operation (boilers, engine-generators and micro-turbines).
- Dosing constraints in accordance with physicochemical and metabolic characteristics of waste types.
- Characteristics of waste to be treated and fed into each of the tanks in the system.
- Composition of the biogas and digestate stability parameters.
- As output variables, the tool returns the quantities of the different wastes to be dosed, taking into account the availability of these waste types.

This system ensures the quantity of biogas needed at any given time and the stability of the system. Moreover, this is achieved whilst optimising the maximum biogas production of each waste type by using the ideal mix at all times.

The implementation of the tool in a real-scale digester requires a detailed study of the initial status of the digestate and the characterisation of the waste types, and their maximum and specific biogas production potentials in the system. In order to determine these specific biogas production potentials with the digested sludge at the WWTP, the tool must be validated and calibrated on a pilot plant level.

This study determined the viability of whey as one of the waste types used in co-digestion in order to automate the process.

Materials and methods

Pilot plant

The plant where the tests were carried out consists of two 1,500-L anaerobic digesters equipped with: a mixing system, sample taking points, biogas analyser and flowmeter, and sludge and waste flowmeters. In the study, one of the digesters was used as a control unit, while the other

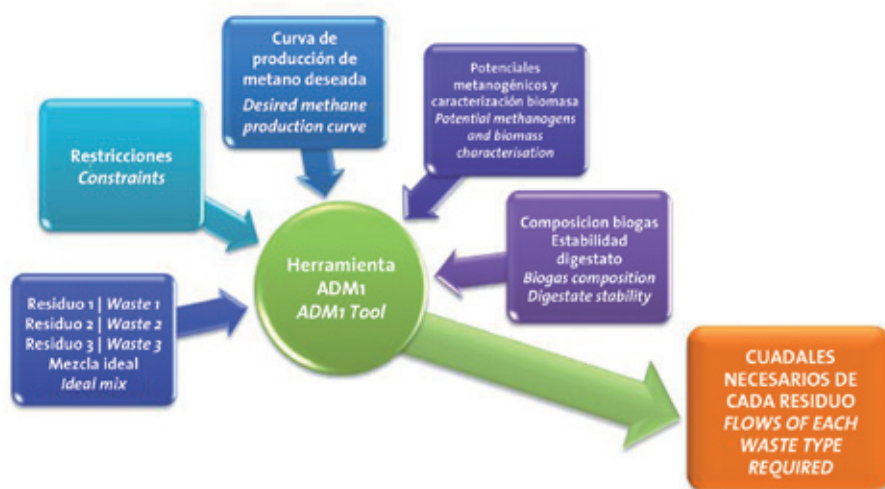


Figura 3. Esquema funcionamiento herramienta ECOdigestion | Figure 3. Schematic diagram of ECOdigestion tool operation

biogás específicos en el fango digerido de la EDAR, es necesario validar y calibrar la herramienta a nivel piloto.

En el presente estudio se determina la viabilidad del lactosuero como uno de los residuos utilizados en la codigestión para su automatización.

Materiales y metodos

Planta piloto

La planta donde se realizaron los ensayos consta de dos digestores anaerobios de 1.500 litros con sistema de agitación, puntos de muestreo, analizador y caudalímetro de biogás, caudalímetros de fango y de residuos. En el estudio, uno de los digestores se empleó como blanco y el otro trabajó en condiciones equivalentes al blanco a excepción de que se le añadió el residuo de estudio. Disponer de dos equipos piloto trabajando de manera totalmente equivalente, permitió comparar en todo momento las alteraciones producidas como consecuencia de la adición del residuo.

Parámetros de estudio

Los ensayos se llevaron a cabo durante el tiempo equivalente al tiempo de retención de cada uno de los digestores de las EDAR de estudio. Las temperaturas de trabajo, se fijaron en todos los casos en 35 °C.

Las cargas de residuo introducidos se determinaron como la carga necesaria para alcanzar 2 kgMV/m³/día partiendo de las cargas orgánicas reales de cada uno de los digestores. En la Tabla 3, se muestran las cargas introducidas de residuo a los digestores y tiempos de retención en los ensayos.

Residuo utilizado

En la siguiente tabla se muestran los valores físico-químicos del residuo procedente de la industria láctea utilizado en el estudio.

Tabla 2. Parámetros de ensayos | Table 2. Test parameters

EDAR WWTP	San Román	Vuelta Ostrera	Castro Urdiales
	Ensayo 1 Test 1	Ensayo 2 Test 2	Ensayo 3 Test 3
Temperatura operación (°C) Operating temperature (°C)	35	35	35
Duración ensayo (días) Test duration (days)	25	30	20
Carga residuo (kg MV/m ³ /día) Waste loading rate (Kg VM/m ³ /day)	0,72 0,72	0,94 0,94	0,40 0,40

Tabla 3. Caracterización lactosuero | Table 4. Whey characterisation

EDAR WWTP	Lactosuero WHEY
Materia volátil (%) Volatile matter (%)	13,3 13,3
Materia seca (%) Dry matter (%)	84,6 84,6
pH (UD) pH (UD)	7,17 7,17
Nitrógeno Kjeldahl (% MS) Kjeldahl nitrogen (% MS)	1,13 1,13

Tabla 4. Resultados ensayos | Table 4. Test results

EDAR WWTP	San Román	Vuelta Ostrera	Castro Urdiales
	Ensayo 1 Test 1	Ensayo 2 Test 2	Ensayo 3 Test 3
Carga digestor residuo (kg MV/m ³ /día)	0,72	0,94	0,40
Digester waste loading rate (Kg VM/m ³ /day)	0,72	0,94	0,40
Tiempo de retención (días) Retention time (days)	25	30	20
Temperatura Ensayo (°C) TEST temperature (°C)	35	35	35
Producción biogás (litros/día) Biogas production (litres/day)	5577	3018	1795
CH ₄ (%) CH ₄ (%)	66	65	60
Producción (%) Production (%)	39	46	34



Figura 4. Planta piloto | Figure 4. Pilot plant

operated in exactly the same conditions as the control unit apart from the addition of the waste under study.

Having two pilot digesters working in exactly the same way enabled comparison at all times of the alterations produced by the addition of waste.

Parameters of the study

The tests were undertaken over a time period equivalent to the retention time of each of the digesters at the WWTPs in the study. The operating temperature was set at 35°C in all cases.

The input waste loading rate was determined as the load needed to achieve 2 kg VM/m³/day, based on the real organic loading rates of each digester. Table 3 shows the digester input waste loading rate and the retention times used in the tests.

Waste used

The following table shows the physicochemical values of the waste from the dairy industry used in the study.

Results and discussion

The following are the results obtained in the different tests.

Biogas production increased in all cases

with respect to the blank/control test. However, in test 3, we can see that the methane percentage was just 60% and, therefore, it would be necessary to study the most suitable feed-in regime. A possible reason for such a low methane percentage might be the limitation on the hydraulic retention time of the digester, given that the critical stage with this waste type is hydrolysis.

In the other two tests, we can see that the methane percentage does not fall below 65%, despite the fact that the loading rate is higher, which indicates that it may be possible to work at higher organic loading rates.

Resultados y discusión

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los diferentes ensayos.

En todos los casos se produjo un incremento en la producción de biogás con respecto al blanco. Sin embargo en el ensayo 3 podemos ver que el porcentaje de metano se encuentra en el 60%, por tanto sería necesario estudiar el régimen de alimentación más adecuado. El posible motivo de este porcentaje tan bajo de metano puede ser la limitación del tiempo de retención hidráulico del digestor dado que la etapa crítica en este tipo de residuos es la hidrólisis.

Respecto a los otros dos ensayos podemos observar que el metano no baja del 65% pese a que la carga introducida de residuo es mayor, lo que nos indica que se podría trabajar a cargas orgánicas mayores. Esto puede deberse a que estos digestores presentan mayor tiempo de retención hidráulico, necesario como se ha comentado para una adecuada hidrólisis en este tipo de residuos.

Conclusiones

MARE dispone de digestores anaerobios susceptibles de realizar codigestión, con una ubicación estratégica para tratar residuos de toda la comunidad.

Los residuos de lactosuero presenta un elevado potencial contaminante que puede ser valorizado mediante la codigestión. En este estudio se evidencia los beneficios de la codigestión de fango y lactosuero en el incremento de la producción de biogás y por tanto en la energía cogenerada.

Los resultados obtenidos en la planta piloto muestran que la dosificación automática mediante la herramienta Ecodigestion favorece el tratamiento de los residuos. Sería adecuado realizar más estudios para determinar otros residuos para maximizar la producción de metano mediante una mezcla ideal con el cosustrato estudiado.



This may be due to the fact that these digesters have a higher hydraulic retention time, which, as mentioned above, is required for adequate hydrolysis in this type of waste.

Conclusions

MARE has at its disposal anaerobic digesters capable of carrying out co-digestion and these are strategically located to enable waste from the entire region to be treated.

Whey waste has a high contaminating potential and can be recovered by means of co-digestion.

This study shows the benefits of co-digestion of sludge and whey in the form of increased production of biogas and, consequently, cogenerated energy.

It would be appropriate to carry out further studies to identify other waste types in order to maximise methane production through achieving an ideal mix with the co-substrate studied in this project.

Monica Mallavia

Dirección Energía y Calidad del Agua. MARE, Medioambiente, Aguas, Residuos y Energía S. A
Directorate of Energy and Water Quality. MARE, Medioambiente, Aguas, Residuos y Energía S. A

Gloria Fayos

Departamento de Aguas Residuales. EGEVASA | Department of Wastewater. EGEVASA

M. J. Tárrega

Departamento I+d+i AGUAS DE VALENCIA (Global Omnium) | Department of R&D&i. AGUAS DE VALENCIA (GLOBAL OMNIUM)

Bibliografía | Bibliography

- (1) Ahring, B. K, Sandberg, M., Angedillaki, I (1995). Volatile fatty acids as indicators of process imbalance in anaerobic digestors. Applied Microbiology and Biotechnology 43(3), 559-565
- (2) Chen, Y., Chen, J.J Creamer, K.S 2008. Inhibition of anaerobic digestion process: a Review. Bioresour. Technol.99, 4044-4064.
- (3) Mata-Alvarez, J., Mace, S. and Llabres, P. (2000). Anaerobic digestion of organic solid wastes. An overview of research achievements and perspectives. Bioresource., 74, 3-16
- (4) Mata-Alvarez, J (ed) (2002). Biomethanization of the Organic Fraction of Municipal Solid Wastes. IWA Publishing, London, UK
- (5) Weathley, A., 1990. Anaerobic Digestion: A Waste Treatment Technology. Elsevier, London.



XXV Congreso
Internacional
Ambiental

CONIECO

Global Resources Environmental & Energy Network
EXPOSICIÓN Y CONGRESO

5-7

SEPTIEMBRE, 2017

WTC, Ciudad de México

La transición hacia una Economía Circular

En busca de una economía industrial sin desechos



Co-ubicado con:



Registro en línea
SIN COSTO

Mayores informes:
Angélica Rodríguez Dufau
Directora de Evento
Tel +52-55-1087-1650 Ext. 1159
angelica@ejkrause.com

www.thegreenexpo.com.mx

@thegreenexpomx The GREEN Expo The Green Expo

Con el apoyo de:



Organizado por:



DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LATINOAMÉRICA

EL BALANCE DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN LATINOAMÉRICA, REFLEJA DE NUEVO EN UN CRECIMIENTO VIGOROSO EN 2016, SUPERANDO LOS 8.000 M\$ DE LOS QUE LA MAYOR FRACCIÓN CORRESPONDE A LA EÓLICA, CON CERCA DEL 70% DEL VOLUMEN DE INVERSIÓN TOTAL. EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS LOS REGISTROS DE POTENCIA EÓLICA INSTALADA ACUMULADA EN TODA LA REGIÓN PRÁCTICAMENTE HAN LLEGADO A QUINTUPLICARSE, SITUÁNDOSE A FINES DE 2016 EN CERCA DE 19.000 MW. SIN EMBARGO, LLAMA LA ATENCIÓN QUE UN 80% DE ESE POTENCIAL SE ENCUENTRE REPARTIDO EN DOS GRANDES MERCADOS, BRASIL Y MÉXICO, Y QUE OTRO 15% DEL TOTAL SE REPARTA ENTRE CHILE Y URUGUAY, SIENDO ÉSTE ÚLTIMO EL QUE MAYORES REGISTROS DE PENETRACIÓN DE GENERACIÓN EÓLICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO PRESENTA EN EL SUBCONTINENTE, DONDE EN 2016 MÁS DE UN 24% DE TODAS LAS NECESIDADES ELÉCTRICAS DEL PAÍS FUERON ABASTECIDAS CON ENERGÍA EÓLICA.

En realidad, el incremento en el consumo de electricidad procedente de fuentes de energía renovables no convencionales, es una tendencia que únicamente se manifiesta allá donde han sido emprendidas políticas energéticas encaminadas a eliminar barreras de entrada a los mercados eléctricos a las nuevas tecnologías. Las medidas emprendidas han hecho posible activar inversiones de manera sostenida y recurrente en esta actividad económica, y en la generalidad de los casos estas medidas no han incluido apoyos a los precios de la generación eléctrica de estas fuentes.

Los cuatro mercados que capturan más del 90% de las inversiones totales en la región comparten el hecho de haber reforzado sus políticas, adoptando metas más ambiciosas, desplegado programas y diseñado mecanismos regulatorios para incrementar la penetración de estas fuentes de energía en sus sistemas eléctricos.

El incremento de las metas de consumo de energías renovables en estos mercados, es un hecho que en mayor medida se debe a la innovación tecnológica experimentada en el desarrollo de estas instalaciones a lo largo de la década. La competitividad de las nuevas tecnologías esta hoy en día fuera de discusión, cuando la matriz eléctrica en estos mercados se está transformando paulatinamente sin necesidad de involucrar recursos públicos, y sobre la base de una regulación técnico-económica y administrativa que está siendo capaz de integrar la generación eléctrica de origen variable en sistemas eléctricos tradicionalmente dominados por energía de base.

La voluntad de avanzar en la transición energética en estos mercados se está manifestando a través de señales que el mercado por sí solo es incapaz de asegurar para el despliegue de las inversiones necesarias, si no es mediante una reformulación de los mecanismos que tradicionalmente han abierto los mercados a las inversiones energéticas en dichos mercados y a una revisión profunda de la planificación de la matriz eléctrica.

Pero los desafíos pendientes en el subcontinente americano para avanzar en la transición energética siguen siendo sin duda enormes.

En efecto, de una parte es preciso avanzar en el desarrollo de nuevos mercados

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR RENEWABLE ENERGY IN LATIN AMERICA

THE BALANCE OF NON-CONVENTIONAL RENEWABLE ENERGIES IN LATIN AMERICA ONCE AGAIN REFLECTS VIGOROUS GROWTH IN 2016, EXCEEDING US\$8BN OF WHICH THE LION'S SHARE GOES TO WIND POWER, WITH AROUND 70% OF THE TOTAL INVESTMENT VOLUME. IN THE LAST FIVE YEARS, CUMULATIVE INSTALLED WIND POWER FOR THE WHOLE REGION HAS ALMOST INCREASED FIVEFOLD, STANDING AT ALMOST 19,000 MW AS AT THE END OF 2016. INTERESTINGLY, 80% OF THAT POTENTIAL IS DISTRIBUTED BETWEEN TWO LARGE MARKETS, BRAZIL AND MEXICO, WITH A FURTHER 15% OF THE TOTAL SHARED BETWEEN CHILE AND URUGUAY. THIS LATTER COUNTRY HAS THE HIGHEST UPTAKE OF WIND POWER GENERATION IN THE SUB-CONTINENT'S ELECTRICAL SYSTEM, WITH OVER 24% OF ALL THE COUNTRY'S ELECTRICITY NEEDS SUPPLIED BY WIND POWER DURING 2016.

This increase in the consumption of electricity produced from non-conventional renewable energy sources, is a trend that is only evident where energy policies have been implemented designed to eliminate barriers to the entry of new technologies into the power markets. The measures undertaken have made it possible to sustainably and repeatedly activate investments in this economic activity. In most cases, these measures have not included support for the prices of power generation from these sources.

The four markets that captured over 90% of total investments in the region have all reinforced their policies, by adopting more ambitious targets, rolling-out programmes and designing regulatory mechanisms to increase the deployment of these energy sources in their electricity systems.

The increase in renewable energy consumption targets in these markets is largely due to the technological innovation experienced in the development of these installations over the decade. The competitiveness of new technologies is no longer in dispute when the power grid in these markets is being gradually transformed with no need to involve public resources. Rather it is based on technical-economic and administrative regulation, which can integrate variable origin power generation into electrical systems traditionally dominated by basic load energy.





para las tecnologías de energías renovables no convencionales en aquellos países donde aún no han sido adoptadas las medidas político-regulatorias idóneas para su implantación. Ello requiere de una nueva concepción en el desarrollo de su matriz eléctrica, sobre la base de aprovechar todo su potencial de energías renovables no convencionales en el nuevo entorno de patrones de autoproducción y consumo, y, en todo caso, de facilitar el acceso a la financiación para estas inversiones.

A la necesidad de abrir nuevas vías para la financiación de los proyectos, en los mercados más desarrollados se une sin duda la de incrementar y reforzar sustancialmente las infraestructuras eléctricas de transporte bajo nuevos criterios de planificación, con objeto de no condicionar la penetración de las nuevas tecnologías basadas en fuentes de energía de origen variable, por los diseños procedentes de las características y necesidades propias de las tecnologías de transición.

Otra de las asignaturas todavía pendientes en la mayoría de estos mercados, reside en la falta de reconocimiento del valor de la generación de origen variable en los mecanismos regulatorios diseñados para incentivar las inversiones en capacidad instalada, lo que se relaciona con una concepción del funcionamiento de los sistemas eléctricos que aún no reconoce el rol preponderante que deben desempeñar estas tecnologías como primera fuente de generación de electricidad a medio plazo como consecuencia de la transformación de la matriz eléctrica que demanda la transición energética.

Se trata de un déficit regulatorio que puede apreciarse en la generalidad de los mercados eléctricos en el mundo, que no obstante se hace más patente en aquellos mercados más dependientes de altos índices de cobertura eléctrica con generación hidráulica, y por lo tanto más expuestos a fenómenos de estiaje extremos.

En Latinoamérica algunos de estos mercados como Brasil, Chile y Colombia, vienen experimentando con mayor frecuencia este fenómeno, y en ellos la generación eólica representa ya o puede suponer una inestimable contribución a la seguridad del suministro eléctrico. Sin embargo, para que esta pueda ser adecuadamente reconocida resulta ineludible una aproximación regulatoria conceptualmente diferente a la aplicada para la ponderación de las tecnologías de potencia firme.

The willingness to move towards the energy transition in these markets is evident through signs that the market alone is unable to guarantee the implementation of the necessary investments. It is made possible by reformulating the mechanisms that have traditionally opened up the markets to energy investments in those markets and to an in-depth review of power grid planning.

However the challenges remaining in the American sub-continent to move towards the energy transition are clearly still enormous.

Progress must be made to develop new markets for non-conventional renewable energies in those countries where proper policy and regulatory measures have yet to be adopted for their implementation. This will require a new approach to develop the power grid, based on making full use of non-conventional renewable potential within the new environment of self-consumption and self-production, as well as facilitating access to financing for such investments.

In addition to the need to open up new ways of funding projects, the more developed markets must substantially increase and strengthen the electricity transmission infrastructures under new planning criteria, so as not to condition the deployment of the new technologies based on variable origin energy sources to designs originating from the characteristics and needs inherent to transition technologies.

Another issue still pending in most of these markets, is the failure to recognise the value of variable origin generation by the regulatory mechanisms designed to incentivise investments in installed capacity. This relates to the approach to the operation of the electrical systems that still does not recognise the leading role that these technologies have to perform in the medium-term as a primary source of power generation because of the transformation of the power grid required by the energy transition.

This is a regulatory deficit that is evident in most of the world's electricity markets, however is more obvious in those markets that are more dependent on high levels of



Las perspectivas de crecimiento de la tecnología eólica en Latinoamérica son muy alentadoras, con independencia de las vicisitudes que circunstancialmente afectan al desarrollo económico en alguno de los mayores mercados. Esto se debe al hecho de que los procesos de asignación de nueva capacidad instalada con esta tecnología han asegurado un contingente de proyectos, que permite vislumbrar un crecimiento sostenido de las inversiones más allá del horizonte 2020.

El más reciente de los mercados en unirse a esta tendencia ha surgido en Argentina, donde han sido adoptadas las medidas políticas y normativas adecuadas para asegurar un verdadero despliegue de inversiones en esta tecnología renovable a partir del programa RenovAr, y que ha sido diseñado para que para 2025 puedan desarrollarse 10 GW de potencia instalada de origen renovable.

El Gobierno argentino está desarrollando los instrumentos regulatorios adecuados para asegurar que las distribuidoras eléctricas y los grandes consumidores puedan dar cumplimiento a sus cuotas obligatorias de consumo de energías renovables, lo que su vez asegura la asignación de contingentes de potencia eólica instalada a través de los procesos licitatorios que ha puesto en marcha con aquel propósito. A estas iniciativas se une a ahora la normativa que va a favorecer la contratación directa entre productores de electricidad de origen renovable y consumidores con demandas superiores a 300 kW.

Experiencias compartidas entre los agentes inversores en la mayoría de estos mercados y los reguladores, a través de procesos de consulta pública en la definición de los instrumentos regulatorios idóneos en numerosos mercados en la región, han contribuido significativamente al éxito de las iniciativas puestas en marcha, y auguran un futuro en el que se detonarán las inversiones en las nuevas tecnologías de producción sostenible y eficiente de electricidad.



Ramón Fiestas

Presidente del Comité Latinomericano, Global Wind Energy Council
 President of the Latin American Committee, Global Wind Energy Council

hydropower coverage and that are, as such, more exposed to extreme low water phenomena.

In Latin America some such markets, including Brazil, Chile and Colombia, are experiencing greater recurrence of this phenomena. In these countries, wind power generation already represents or could come to offer an invaluable contribution to the security of the power supply. However, so that

this can be properly recognised, it is essential that there is a conceptually regulatory approach which is different to that applied for the weighting of firm capacity technologies.

The outlook for growth in wind power technology in Latin America is very encouraging, regardless of the vicissitudes affecting economic development in some of the largest markets. This is due to the fact that the processes for allocating new installed capacity with this technology have ensured a project quota that indicates sustained growth in investments beyond the 2020 horizon.

The latest market to join this trend has emerged in Argentina, where the appropriate standards and policy measures have been adopted to guarantee a real deployment of investments in this renewable technology, based on the RenovAr programme, designed so that by 2025, 10 GW of renewable origin installed capacity can be developed.

The Argentine Government is developing the proper regulatory instruments to ensure that utilities and large consumers are able to comply with their obligatory renewable energy consumption quotas, which in turn guarantees the allocation of installed wind power quotas through the tender processes that have been instigated for the purpose. To these initiatives can now be added the regulation that will promote direct contracts between producers of renewably sourced electricity and consumers with demands in excess of 300 kW.

Shared experiences between the parties investing in the majority of these markets and the regulators via public consultation processes to define the ideal regulatory instruments in numerous markets in the region, have made a considerable contribution to the success of the initiatives

launched, herald a future triggering investment in new technologies for sustainable and efficient electricity production.

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

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

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



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



We create more time for wind energy.

Spare parts and repair material for wind turbines.
Directly from a single source.

As a specialized distributor for the wind energy industry we supply all products and services for the maintenance and repair of wind turbines from one source only.

More than 50,000 spare parts, accessories and repair material—from electronic and hydraulic components, coatings, erosion protection tapes and adhesives for rotor blades to large components such as gear boxes.

Contact us:

info@windsourcing.com

+49 (0)40 98 76 88 00



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

UN PARQUE EÓLICO DE MÁS DE 12 AÑOS PUEDE GANAR 8.000-20.000 €/AÑO MÁS CON UN SIMPLE RETROFIT DEL SCADA

EL 96% DE LOS PARQUES EÓLICOS EN ESPAÑA TIENE MÁS DE 12 AÑOS DE ANTIGÜEDAD Y SUS PROPIETARIOS PUEDEN MEJORAR LA RENTABILIDAD DE SUS INSTALACIONES EVITANDO LAS PÉRDIDAS QUE SE PRODUCEN POR ERRORES DE REARME DE LAS MÁQUINAS, QUE SUPONEN HASTA UN 3% DE LA INDISPONIBILIDAD DE CADA AEROGENERADOR; Y REDUCIENDO LAS PENALIZACIONES DE REE. SI MULTIPLICAMOS LAS HORAS DE PRODUCCIÓN PERDIDAS POR ERRORES REARMABLES Y EL PRECIO DEL MWH, PODEMOS CALCULAR LO QUE CADA PARQUE DEJA DE GANAR AL AÑO. MEDIANTE UNA PEQUEÑA INVERSIÓN DE UNOS 15.000 €, QUE SE AMORTIZA EN MENOS DE 6 MESES, EL PROPIETARIO DE UN PARQUE DE 30 AEROGENERADORES DE 1 MW DE POTENCIA NOMINAL OBTIENE UNA RENTABILIDAD CERCANA A LOS 3.000 €/MES Y UN AHORRO EN PENALIZACIONES DE HASTA 855 € MENSUALES.

La realidad en España, según los últimos datos de DNV-GL (2014), nos muestra que el 96% de los parques eólicos tienen aerogeneradores de más de 12 años. Esto supone que en la mayoría de los casos sus sistemas de control están obsoletos y no hay una evolución de los SCADAs, lo que conlleva un incremento de costes en el mantenimiento y la operativa de la planta, así como un aumento del riesgo frente a penalizaciones por la regulación del factor de potencia. A esto debemos sumar que sus sistemas operativos, mayoritariamente Windows NT, 2000 o 2003 server, han dejado de recibir actualizaciones y parches de seguridad, con lo cual son vulnerables a ataques informáticos, con el correspondiente coste y daño a la imagen del operador por no disponer de la protección adecuada.

Sin embargo, se puede revertir esta situación de una forma sencilla y asequible para no perder dinero. A través de un retrofit de los SCADAs, se puede por un lado, reducir penalizaciones y riesgos de seguridad; y por otro, añadir herramientas de mantenimiento predictivo, aumentar la disponibilidad de las máquinas y su producción, con los módulos de operación automática, así como participar en los servicios de ajuste con REE.

Pero la duda es, ¿cómo realizar ese cambio? ¿cuál es la técnica de retrofit más adecuada?

Normalmente, existen dos vías para realizarlo: sustituyendo el SCADA del fabricante, que suele ser complejo y costoso e incluso a veces conlleva implicaciones legales; o superponiendo un software encima del SCADA del fabricante, lo que en ocasiones se llama un SCADA OPC, que en muchas ocasiones, tampoco permite solucionar alguno de los problemas de raíz.

Después de más de cinco años trabajando directamente con responsables de operaciones y mantenimiento, la propuesta de Green Eagle Solutions es instalar en la planta un SCADA auxiliar, que trabaje de forma conjunta con el SCADA del fabricante. Aprovechando la parte del SCADA del fabricante que funciona, como la comunicación con los aerogeneradores, pero sustituyendo otras partes críticas como los módu-



A 12-YEAR OLD WIND FARM CAN EARN AN ADDITIONAL €8,000-€20,000 PER YEAR THROUGH A SIMPLE SCADA RETROFIT

96% OF SPAIN'S WIND FARMS ARE MORE THAN 12 YEARS OLD AND ITS OWNERS COULD IMPROVE THE PROFITABILITY OF THEIR INSTALLATIONS, BY AVOIDING LOSSES CAUSED BY RESETTABLE MACHINE ERRORS THAT ACCOUNT FOR UP TO 3% OF WIND TURBINE UNAVAILABILITY; AND BY REDUCING SPANISH ELECTRICITY GRID (REE) PENALTIES. BY MULTIPLYING THE PRODUCTION HOURS LOST DUE TO RESETTABLE ERRORS BY THE PRICE OF THE MWH, IT IS POSSIBLE TO CALCULATE THE AMOUNT EACH WIND FARM FORFEITS PER YEAR. A MODEST INVESTMENT OF AROUND €15,000, WHICH CAN BE PAID BACK IN LESS THAN 6 MONTHS, GIVES THE OWNER OF A FARM WITH 30 TURBINES WITH A RATED OUTPUT OF 1 MW EACH, EARNINGS IN THE REGION OF €3,000 PER MONTH AND A SAVING IN PENALTIES OF UP TO €855 MONTHLY.

The reality in Spain, according to latest data from DNV-GL (2014), demonstrates that 96% of wind farms have turbines that are more than 12 years old. This means that in the majority of cases, their control systems are obsolete with no SCADA evolution, resulting in an increase in the O&M costs of the wind farm, as well as more risk of being penalised due to the power factor regulation. To this has to be added the fact that their operating systems, mostly Windows NT, 2000 and 2003 server, have not received updates or security patches, leaving them vulnerable to IT attacks, with the corresponding cost and damage to the image of the operator for failing to provide proper protection.

However, there is a straightforward and affordable way to reverse this situation so as not to lose money. By retrofitting the SCADAs, penalties and security risks can be reduced. In addition, by adding predictive maintenance tools, the availability of the machines and their output is increased via automatic operation modules, in addition to participating in adaptation services with the REE.

However, the question remains, how can this change be made? What is the most appropriate retrofit technique?

There are usually two options: either by replacing the manufacturer's SCADA, which is usually costly and complicated and even has legal implications; or by superimposing software over the manufacturer's SCADA, sometimes known as a SCADA OPC, that often fails to resolve any of the root problems.

After more than five years working directly with operations and maintenance managers, the answer from Green Eagle Solutions is to install an auxiliary SCADA in the plant that works alongside the manufacturer's SCADA. It uses the working component of the manufacturer's SCADA, such as communication with the wind turbines, but substitutes other critical elements such as power regulation modules or integrates an automatic operations module.

This is the optimal solution in most cases and moreover, enables tools to be incorporated

los de regulación de potencia o integrando un módulo de operaciones automáticas.

Esta es la solución óptima en la mayoría de los casos y, además, permite incorporar herramientas que mejoran la eficiencia de la operativa. Por ello, Green Eagle Solutions ha desarrollado una solución denominada CompactSCADA®, más moderna y flexible, que permite la integración de nuevas tecnologías y adaptar fácilmente los sistemas ante cambios regulatorios, participar en los servicios de ajuste y contar con la base para futuras necesidades que aún no han sido identificadas. Además, integra nuevas herramientas que mejoran el rendimiento operativo, como los módulos inteligentes de rearme automático de máquinas, la notificación de alertas, la regulación de potencia, detección temprana de desgaste o malfuncionamiento de máquinas, etc.

Dos ejemplos reales

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

Green Eagle Solutions ofreció a los responsables del parque una solución sencilla: la instalación de un SCADA auxiliar, el CompactSCADA®, y un módulo de operaciones automática. De este modo, se ha logrado eliminar la indisponibilidad por errores de rearme, ahorrar en un retén de operaciones 24/7 y disponer de una respuesta inmediata e individualizada de cada máquina. El cliente confirma que espera recuperar la inversión en menos de seis meses.

Ahora, además, el sistema permite definir un protocolo de operación específico para cada máquina, que le permite evitar situaciones de estrés de los aerogeneradores que están situados en lugares con mayor desgaste de sus elementos. A través del rendimiento interactivo del parque en general y de cada máquina, se puede conocer en detalle lo que está ocurriendo y mejorar el protocolo de rearme automático.

Otro ejemplo interesante es el de un cliente con un parque eólico de 30 aerogeneradores Gamesa G5X y SCADA SGIPE, cuyo principal problema es la gran cantidad de penalizaciones que recibe y cuyo coste supone al año más de 14.000 €.

El equipo de ingenieros del cliente ya ha diseñado un algoritmo de regulación específico para su planta. En este caso, la propuesta de Green Eagle Solutions es desarrollar e integrar un nuevo módulo de CompactSCADA® llamado Power Factor Regulation e integrar las interfaces necesarias para la parametrización y supervisión del nuevo algoritmo. De este modo, se calcula que se podrán reducir las penalizaciones en un 70%.

Muchos parques sufren los mismos problemas. Por eso, es importante realizar un breve análisis del coste que supone tener sistemas obsoletos, y aprovechar las oportunidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías para ser más competitivos y más eficientes en la gestión.



that improve operational efficiency. This is why Green Eagle Solutions has developed a more modern and flexible solution called CompactSCADA®, which enables the integration of new technologies and easily adjusts systems to regulatory changes, participating in adaptation services and laying the basis for future, yet to be identified needs. It moreover integrates new tools that improve operational performance, such as smart automatic reset modules for the machine, signal notifications, power regulation, early detection of wear and tear or machine malfunction, etc.

Two case studies

In January 2017, a wind farm with 30 MADE AE-52 wind turbines (800 kW) and a Geswind SCADA recorded 3% machine unavailability due to resettable errors. This represented over 670 hours of lost output, or around 115 MWh. Taking into account that in that month, the average

MWh price stood at €72, estimates for that month calculate a loss of more than €8,000. When the owner and operator realised what had happened, they calculated that by the end of the year, they could have lost over €30,000.

Green Eagle Solutions offered the farm managers a simple solution: the installation of an auxiliary SCADA, the CompactSCADA®, with an automatic operations module. In this way, the company has managed to eliminate unavailability due to reset errors, make savings on a host of 24/7 operations and benefit from an immediate and customised response for each machine. The customer has confirmed that they expect to recoup the investment in under six months.

Now, the system is able to define a specific operating protocol for each machine, avoiding situations of stress in wind turbines that are located at sites with greater wear and tear on their components. Thanks to the interactive performance of the wind farm as a whole and of each machine individually, detailed information can be provided regarding the actual status to improve the automatic reset protocol.

Another interesting example involves a wind farm customer with 30 Gamesa G5X wind turbines and a SCADA SGIPE. Their main problem is the high level of penalties received, whose annual cost can exceed €14,000.

The customer's team of engineers had already designed a specific regulation algorithm for their plant. In this case, Green Eagle Solutions proposed the development and integration of a new CompactSCADA® module called Power Factor Regulation, combining the necessary interfaces to define parameters and monitor the new algorithm. In this way, the penalties are estimated to reduce by 70%.

Many wind farms suffer from the same problems. It is essential that a brief analysis of the costs involved in having obsolete systems be carried out so that wind farms take advantage of the opportunities that new technologies can offer to become more competitive and benefit from more efficient management.



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

¿CÓMO MAXIMIZAR EL RETORNO ECONÓMICO DE LOS EQUIPOS USADOS EN LA REPOTENCIACIÓN DE PARQUES EÓLICOS?

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

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

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

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

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



HOW TO MAXIMISE THE ECONOMIC RETURN OF USED EQUIPMENT IN REPOWERING WIND FARMS

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

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

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

Surus Inversa has developed a model that integrates the dismantling of used machines in a wind farm with their commercialisation and sale, so that they can be reused in another location with lower technological demands. In this way, they continue to give the same service for which they were constructed. This model, based on the principles of the circular economy of reutilisation and recycling, is founded on three bases:

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

The case of the Malpica wind farm

Surus Inversa put this model into practice in one of the first wind farm repowering projects in Spain. The plant, owned by the company Parque Eólico de Malpica, SA (PEMALS), was erected in 1997 on the Costa da Morte, in NE Spain, in the La Coruña town of Malpica de Bergantiños. PEMALS is owned by Elecnor (71%); IDAE, the Institute for Energy Diversification and Saving (27%); and the Xunta de Galicia (2%). This is a site that has always been at the forefront of wind power in Spain. This



SURUS
i n v e r s a



LO QUE NO NECESITAS TIENE UN VALOR

RECUPERAMOS EL MÁXIMO VALOR:

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



YA CONFÍAN
EN NOSOTROS



ARMADA ESPAÑOLA

Experiencia en el parque eólico de Malpica

Surus Inversa ha puesto este modelo en práctica en uno de los primeros proyectos de repotenciación de un parque eólico en España. La planta, propiedad de la sociedad Parque Eólico de Malpica, SA (PEMALS), se montó en el año 1997 en la Costa da Morte, concretamente en la localidad coruñesa de Malpica de Bergantiños. PEMALS es una sociedad participada por Elecnor (71%), el IDAE (27%) y la Xunta de Galicia (2%). Se trata de un emplazamiento que siempre ha estado en la vanguardia de la energía eólica en España. Este proyecto suponía la modernización de este parque, sustituyendo 69 aerogeneradores por 7 más modernos, manteniendo la potencia original del parque. El buen estado de todos los equipos de este parque les permitía tener una segunda vida y seguir dando el servicio para el que fueron fabricados, además de poder reaprovechar como repuestos sus componentes y equipos desmontados.



project involved updating the farm, replacing 69 wind turbines with seven modern units that will offer the same capacity as the original turbines. The good condition of all the units at this wind farm has meant that they can enjoy a second life and continue to provide the service for which they were manufactured. In addition, their components and disassembled parts can also be used as spares.

The work of Surus Inversa started with the first tasks to be undertaken as part of this ambitious project. The company was responsible for dismantling the old wind turbines and then putting them up for sale on Escrapalia.com, its industrial auctions portal, and a reference in Spain by volume of transactions. Apart from the wind turbines, the measuring towers were also dismantled, as they are at different heights to the new turbines, in addition to 15 transformer station units that used to increase the voltage of the electricity generated by the wind turbines. The process concluded by packaging and stacking the components so that the buyer would have everything ready for loading and transport.

La labor de Surus Inversa comenzó con los primeros trabajos a acometer dentro de este ambicioso proyecto. La empresa fue responsable de desmantelar los aerogeneradores antiguos para luego ponerlos a la venta a través de Escrapalia.com, su portal de subastas industriales, de referencia en España por volumen de transacciones. Además de los aerogeneradores, también se desmantelaron y subastaron las torres de medición, de distinta altura que los nuevos aerogeneradores, así como 15 unidades de centros de transformación, que sirven para elevar la tensión de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores. El proceso se completó con la ejecución de las tareas de embalaje y estibado de los componentes, de forma que el comprador lo tuviera listo para su carga y transporte.

Surus Inversa hizo un especial hincapié en abrir mercados internacionales para todos estos activos. Existen parques eólicos en países emergentes donde se siguen utilizando tecnologías más antiguas y

Surus Inversa has placed particular emphasis on opening international markets for all these assets. There are wind farms in emerging markets that still use technologies that are more antiquated. There was also the possibility of setting up a wind farm by fully using every asset from the Malpica wind farm. In the first auction of wind power equipment alone, more than 100 bids were received from companies in Panama, Mexico, Northern Ireland and Italy, among others.

Economic results higher than those awarded and supporting sustainability

The end result could not have been better. All the assets were sold for a value three times higher than the minimum tender value. In addition, the aim of opening new markets was also fulfilled, given that 90% of the equipment was sold to international companies.



también había la posibilidad de montar un parque mediante la utilización completa de todos los activos del parque de Malpica. Solo en la primera subasta de equipamiento eólico, se recibieron más de 100 pujas de empresas procedentes de Panamá, México, Irlanda del Norte e Italia, entre otros.

Resultados económicos superiores a la adjudicación apostando por la sostenibilidad

El resultado final no pudo ser más satisfactorio. Todos los activos se vendieron por un valor tres veces superior al valor mínimo de adjudicación. Además, el objetivo de abrir nuevos mercados también se cumplió, porque el 90% de los equipos se vendieron a empresas internacionales.

La coordinación de este proyecto supuso un desafío para Surus Inversa, ya que requería la subcontratación de seis empresas distintas, tanto para la operativa de desmontaje de las máquinas como para la demolición y recuperación paisajística de la zona. Esto último era un punto de vital importancia tanto para PEMALSA como para Surus Inversa. Se logró un menor impacto visual y sonoro tanto por reducirse el número de aerogeneradores, como por la implantación de unas máquinas más modernas y silenciosas que las anteriores. Además, Surus Inversa también se responsabilizó de la gestión de los residuos que se generaron en la fase de desmontaje.

El proceso de recuperación paisajística se completó el pasado mes de mayo. Una vez desmontados todos los aerogeneradores, se procedió a la demolición y triturado de las cimentaciones, para poder reutilizar el hormigón generado. Los huecos donde se ubicaban las cimentaciones se rellenaron con tierra vegetal procedente de la zona y, finalmente, se procedió a una hidrosiembra con una mezcla de gramíneas y leguminosas en las proporciones indicadas en el Plan de Restauración del proyecto de repotenciación.

Para que la energía eólica siga siendo, al menos, la segunda tecnología en el sistema eléctrico español, es necesario que los parques nacionales acometan proyectos de repotenciación, que traigan consigo las últimas tecnologías disponibles. Y estos proyectos deben llevar pareja la maximización del retorno económico por la venta de los equipos a dismantelar y por una minimización de los costes en los trabajos a realizar. La centralización de todos los procesos en una sola empresa, como Surus Inversa, puede ser la solución para lograr estos objetivos.



Project coordination was a challenge for Surus Inversa, as it involved subcontracting to six different companies, for both the machines dismantling operations and the demolition and landscape rehabilitation of the area. This latter point was vitally important for both PEMALSA and Surus Inversa. A lower acoustic and visual impact has been achieved by reducing the number of wind turbines and by installing more modern and silent machines compared to the previous units. Moreover, Surus Inversa was responsible for managing the waste generated during the dismantling phase.

The landscaping rehabilitation process concluded last May. Once all the wind turbines had been dismantled, the foundations were demolished and ground up so that concrete could be reused. The holes left by the foundations were filled in with local topsoil and finally, hydroseeding took place using a mixture of grasses and

leguminous plants in line with the proportions indicated in the repowering project Restoration Plan.

So that wind power continues to be, at least, the second technology in Spain's electrical system, the country's wind farms have to undertake repowering projects that bring with them the latest available technologies. And these projects have to go hand in hand with maximising the economic return through the sale of the dismantled equipment and by minimising the cost of the works to be undertaken. Centralising all these processes under one single company, such as Surus Inversa, could be the solution to achieving these objectives.



PRIMERA PLANTA HÍBRIDA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EÓLICA CON BATERÍAS EN ESPAÑA

ACCIONA ENERGÍA HA PUESTO EN MARCHA EN BARÁSOAIN (NAVARRA) LA PRIMERA PLANTA HÍBRIDA DE ALMACENAMIENTO DE ELECTRICIDAD EN BATERÍAS INTEGRADA EN UN PARQUE EÓLICO CONECTADO A LA RED EN ESPAÑA. LA COMPAÑÍA HA DESARROLLADO ASIMISMO UN SOFTWARE DE SIMULACIÓN QUE SE UTILIZARÁ EN LA PLANTA Y QUE HA OBTENIDO EL PREMIO EOLO DE INNOVACIÓN 2017, CONCEDIDO POR LA ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA (AEE). AMBAS INICIATIVAS SITUAN A LA COMPAÑÍA COMO PIONERA EN ESTE TIPO DE SOLUCIONES, ORIENTADAS A FACILITAR LA INTEGRACIÓN DE LAS RENOVABLES DE GENERACIÓN VARIABLE EN LA RED Y OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA PRODUCIDA.

La planta de Barásoain, situada en el municipio navarro del mismo nombre, está dotada de un sistema de almacenamiento integrado por dos baterías ubicadas en sendos contenedores: una batería de potencia (de respuesta rápida) de 1 MW/0,39 MWh (capaz de mantener 1 MW de potencia durante 20 minutos) y otra batería de energía de respuesta más lenta y mayor autonomía, de 0,7 MW/0,7 MWh (capaz de mantener 0,7 MW durante 1 hora).

Ambas son de tecnología Li-ion Samsung SDI y están conectadas a un aerogenerador AW116/3000, de 3 MW de potencia nominal y tecnología Acciona Windpower (Grupo Nordex), del que tomarán la energía que deba ser almacenada. Este aerogenerador es uno de los cinco que integran el Parque Eólico Experimental Barásoain, que la compañía opera desde 2013.

La instalación consta de tres unidades adicionales –una para celdas de media tensión y analizadores, otra para inversores/cargadores y transformador (instalada por Ingeteam, compañía colaboradora en el proyecto), y una tercera para los equipos de control y monitorización.

En la planta se aplicarán soluciones de almacenamiento de eólica conectadas a la red, que permitan prestar servicios de tecnología avanzada; orientada a mejorar la calidad de la energía que se inyecta en el sistema. Se analizarán también funcionalidades como la prestación de servicios de ajuste al sistema eléctrico -necesarios para mantener el permanente equilibrio entre oferta y demanda-, o el desplazamiento de la aportación de energía a la red a aquellos momentos en que se registra una mayor demanda, lo que mejora el rendimiento económico de la instalación.

El proyecto ha contado con financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), que gestiona en España el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).



FIRST HYBRID WIND POWER STORAGE PLANT IN SPAIN USING BATTERIES

ACCIONA ENERGÍA HAS STARTED UP THE FIRST HYBRID PLANT FOR STORING ELECTRICITY IN BATTERIES AS PART OF A GRID-CONNECTED WIND FARM IN BARÁSOAIN (NAVARRA). THE COMPANY HAS ALSO DEVELOPED SIMULATION SOFTWARE TO BE USED IN THE PLANT FOR WHICH THE SPANISH WIND ENERGY ASSOCIATION, AEE, HAS AWARDED THE 2017 EOLO INNOVATION PRIZE. THESE TWO PROJECTS POSITION THE COMPANY AS A PIONEER IN THIS TYPE OF SOLUTIONS, DESIGNED TO FACILITATE THE INTEGRATION OF VARIABLE-GENERATION RENEWABLES INTO THE GRID AND OPTIMISE THE MANAGEMENT OF THE POWER PRODUCED.

The Barásoain plant, which is located in the Navarra municipal district of the same name, is equipped with a storage system made up of two batteries located in separate containers: one fast-response 1 MW/0.39 MWh power battery able to maintain 1 MW of power for 20 minutes; and another slower-response power battery with greater autonomy of 0.7 MW/0.7 MWh that can maintain 0.7 MW for 1 hour.

Both batteries are of Li-ion Samsung SDI technology and are connected to a 3 MW rated capacity AW116/3000 wind turbine with Acciona Windpower (Nordex Group) technology that will generate the power to be stored. This turbine is one of five that make up the Barásoain Experimental Wind Farm, which the company has operated since 2013.

The installation also has three other units: one for medium voltage cells and analysers; another for inverters/chargers and a transformer (installed by Ingeteam, a project partner company); and a third unit for the control and monitoring equipment.

Grid-connected storage solutions will be applied in the plant, providing advanced technology services that are designed to improve the quality of the energy injected into the grid. Other functions will also be analysed, such as the provision of ancillary services to the electric power system – required to maintain a continuous balance between supply and demand – or the energy supply shift to match the production to periods of higher demand, thus improving the economic performance of the installation.

The project has received funding from the European Regional Development Fund (ERDF), which manages Spain's Centre for Industrial Development (CDTI).

Optimising storage

A key element of the innovation work carried out by Acciona in this field is the simulation software developed in-house. This allows storage systems to be dimensioned and optimised in synchronisation with wind farms, whether they are in project phase or fully operational.

Under the Spanish acronym 'ADOSA' (Analysis, Dimensioning and Optimisation of Storage Systems), this innovative tool has a special feature that integrates technical, economic and strategic aspects, meaning that the optimal solution can be found for each case.

The design and development of ADOSA, a tool developed over a 4-year period by researchers Asun

Optimizar el almacenamiento

Un componente esencial del trabajo de innovación que lleva a cabo Acciona en este campo es el software de simulación desarrollado internamente, que permite dimensionar y optimizar sistemas de almacenamiento en integración con parques eólicos, ya se encuentren éstos en fase de proyecto o plenamente operativos.

ADOSA (Análisis, Dimensionamiento y Optimización de Sistemas de Almacenamiento), es una herramienta innovadora cuya singularidad reside en contemplar de forma integrada tanto aspectos técnicos como económicos y estratégicos, permitiendo así concluir cuál es la solución óptima en cada caso.

El diseño y desarrollo de ADOSA, herramienta elaborada a lo largo de 4 años por las investigadoras Asun Padrós y Raquel Rojo dentro del departamento de Innovación de Acciona Energía, se ha centrado en la generación eólica, y permite hacer estudios para parques en operación o en diseño. Se trata de una herramienta innovadora de simulación que complementa otras existentes en el mercado, ya que las que existen tienen un enfoque menos dinámico y no responden a las necesidades actuales del sistema. El análisis que ADOSA proporciona es tanto técnico como económico, ya que posibilita el estudio de integración en red además de la mejora de la viabilidad económica de los proyectos renovables. ADOSA está en proceso de validación en la planta piloto de Barásain.

AEE acaba de conceder su máximo galardón anual en materia de I+D, el premio Eolo de Innovación, a este proyecto.

Expectativas de futuro

La aplicación de sistemas de almacenamiento eléctrico en baterías vinculados a parques eólicos y plantas solares es un campo con gran potencial de crecimiento, debido al fuerte desarrollo de ambas energías renovables a nivel global y al abaratamiento de la tecnología de baterías y la mejora de su eficiencia.

Aunque todavía se encuentran en fase incipiente, este tipo de soluciones están demostrando su idoneidad no sólo para aplicaciones domésticas o redes poco interconectadas (islas, redes débiles), sino también para aplicaciones a escala comercial en países desarrollados, con el foco puesto en incrementar la penetración de las renovables variables en los sistemas eléctricos sin merma de su calidad y seguridad, y en adaptar el suministro eléctrico a los momentos de mayor demanda. Se trata, en definitiva, de mejorar la flexibilidad de los sistemas eléctricos para incorporar una mayor capacidad renovable, en un contexto de transición hacia un mix bajo en carbono, en que los combustibles fósiles van a ser paulatinamente sustituidos por tecnologías limpias.

Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), el almacenamiento en baterías se muestra incluso más ágil para dar respuesta rápida a los requerimientos de regulación del sistema eléctrico que las plantas convencionales de combustibles fósiles, que prestan tradicionalmente estos servicios de ajuste.

Los analistas prevén un importante crecimiento de los sistemas de almacenamiento en las próximas décadas. Sólo en proyectos a escala comercial, la consultora Navigant prevé una facturación de 18.000 M\$ en 2023, frente a 220 M\$ en 2014, período en que la capacidad anual de almacenamiento en baterías pasará de 360 MW a 14.000 MW.



Padrós and Raquel Rojo who work in the Innovation Department at Acciona Energía, has focused on wind power generation and is able to undertake studies for wind farms in design phase or in operation. This is an innovative simulation tool that complements others existing on the market, as current tools have a less dynamic focus and do not respond to today's system requirements. The analysis provided by ADOSA is both technical and economic, facilitating a grid-integration study in addition to the improved economic feasibility of renewables projects. ADOSA is currently being validated at the Barásain pilot plant.

AEE has just awarded this project with its top prize in the field of R&D, the Eolo Innovation Prize.

Future expectations

The application of electric power storage systems using batteries connected to wind farms and solar plants is a field with great growth potential due to the major development of both renewable energies worldwide, lower battery technology prices and improved efficiency.

Although still in an early phase, such solutions are demonstrating that they are ideal not only for domestic applications or grids with poor connections (islands, weak grids), but also for utility-scale applications in developed countries, with a focus on increasing the penetration of variable renewables in power grids without losing quality or security, and on adapting the electricity supply at times of higher demand. In short, it is about improving the flexibility of electric power systems to incorporate greater renewable capacity, in a context of a shift towards a low-carbon energy mix in which fossil fuels will be gradually replaced by clean technologies.

According to the International Renewable Energy Agency (IRENA), battery storage is even better for providing a fast response to electric power system regulation demands than conventional fossil fuel plants, which have traditionally provided these ancillary services.

Analysts expect strong growth in storage systems over the next few decades. In utility-scale projects alone, consultancy firm Navigant forecasts revenues of US\$18bn in 2023 against US\$220m in 2014, a period in which the annual battery storage capacity will rise from 360 MW to 14,000 MW.

ALMACENAR EL EXCESO DE ENERGÍA EÓLICA EN PIEDRAS NATURALES Y CONVERTIR EL CALOR EN ELECTRICIDAD

UNO DE LOS GRANDES PROBLEMAS DE LA ENERGÍA RENOVABLE ES LA DIFICULTAD DE ALMACENAR EL EXCESO DE ENERGÍA Y VER CÓMO SE DESA-PROVECHAN MILES DE MEGAVATIOS QUE NO PUEDEN SER REUTILIZADOS. ES LO QUE SUCEDIÓ HACE POCOS MESES EN ALEMANIA, CUANDO UNA TORMENTA CON UNA ZONA DE BAJAS PRESIONES, LLAMADA THERESA, PUDO SER CAPAZ DE GENERAR MÁS DE 31.000 MW DE ELECTRICIDAD PARA LA RED ALEMANA; UNA CANTIDAD ENORME DE ENERGÍA COMPARADA CON UN DÍA NORMAL. SIN EMBARGO, ESTA CANTIDAD INGENTE DE ENERGÍA NO SE PUDO APROVECHAR EN SU TOTALIDAD DEBIDO A LA FALTA DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EFICIENTES Y ASEQUIBLES.

Con el objetivo de cambiar esta frustrante situación, Siemens está desarrollando en colaboración con la Universidad de Tecnología de Hamburgo y la compañía energética local, Hamburg Energie, un nuevo sistema de almacenamiento, denominado Future Energy Solution (FES) capaz de almacenar el exceso de energía generado por parques eólicos durante varias horas, o incluso durante un día entero. Esta solución se integra, además, en el proyecto Sistemas Energéticos del Futuro, creado por el Ministro de Economía alemán, con el fin de ayudar a resolver el problema de cómo almacenar de forma asequible la energía generada por aerogeneradores cuando no sea necesaria, o no pueda ser transmitida por sobrecargas de potencia.

Sencilla técnica de almacenamiento con piedras naturales

Esta tecnología ya se está probando en Hamburgo en una fábrica a pequeña escala; que es la esencia de la simplicidad técnica. En primer lugar, esta planta convierte el exceso de energía en calor, que es soplado hacia un compartimento aislado con piedras en su interior. Estas rocas se calientan hasta alcanzar una temperatura superior 600 °C. Si hay un aumento de la demanda de energía, las rocas calientan un flujo de aire que se conduce a un ciclo de vapor para generar electricidad. Este sencillo diseño utiliza piedras naturales, es rentable y puede ser usado potencialmente como un complemento a los sistemas de almacenamiento ya existentes.



STORING SURPLUS WIND POWER IN NATURAL STONES AND CONVERTING HEAT INTO ELECTRICITY

ONE OF THE MAIN ISSUES WITH RENEWABLE ENERGY IS THE PROBLEM OF STORING EXCESS POWER AND SEEING HOW THOUSANDS OF MEGAWATTS THAT CANNOT BE REUTILISED ARE WASTED. THIS IS WHAT HAPPENED A FEW MONTHS AGO IN GERMANY, WHEN A LOW-PRESSURE ZONE CALLED THERESA CAUSED MORE THAN 31,000 MW OF WIND POWER TO BE FED INTO THE COUNTRY'S GRID – A TREMENDOUS SURGE OF POWER COMPARED TO AN AVERAGE DAY. HOWEVER MUCH OF THIS ENERGY WAS NEVER FULLY UTILISED BECAUSE OF THE ABSENCE OF EFFICIENT AND AFFORDABLE STORAGE SYSTEMS.

Setting out to change this frustrating picture, Siemens, in collaboration with the Hamburg University of Technology and municipal utility company Hamburg Energie, is developing a new energy storage system Future Energy Solution (FES). This system is able to store the excess power generated by wind farms for several hours or even a whole day as part of the Future Energy Systems project, funded by Germany's Ministry for Economic Affairs. The project aims to solve the problem of how the energy generated by wind turbines can be affordably stored when it is not needed or cannot be transmitted because of potential overloads.

Simple storage technique using natural stones

This technology is already being tested in Hamburg in a small prototype facility and is the essence of technical simplicity. It converts surplus energy into heat, which is blown into an insulated, inner bin filled with stones. The rocks heat up to temperatures of more than 600°C. If there is an increase in the energy demand, the rocks heat an airflow that drives a steam cycle to generate electricity. This straightforward design uses natural stones, is cost-effective and could potentially be used to supplement existing storage systems.

By developing this new system, Siemens Corporate Technology is playing an important role in optimising the overall concept of the FES. Since 2016, the company been running a test facility at the Siemens campus in Erlangen, where experts are currently

examining how heat is transported inside containers filled with stones. It is very important to understand the heat transport phenomenon inside the storage system in order to increase its overall efficiency and build a full-scale power station.

Simplified measurements

The prototype Hamburg facility is located in a container approximately 5 metres long. Instead of stones, it contains around 13,000 ceramic balls. The advantage of using ceramic balls is that they all have the same size and shape, which makes it easier to calculate the heat transport process inside the bin. However, ceramic balls can only be used during the test phase. The next step is to fill the storage system with natural stones to study how irregular shapes and a variety of materials influence heat transport.

Ceramic balls cannot be used in a large-scale facility because they would be too expensive. Researchers

En el desarrollo de este nuevo sistema, Siemens Corporate Technology está jugando un importante papel para la optimización de todo el concepto de FES. Desde 2016, Siemens Corporate Technology lo ha puesto en marcha como una planta experimental en el campus de Siemens en Erlangen, donde los expertos están ahora investigando el fenómeno de transmisión de calor en contenedores llenos de piedras. Es muy importante entender el fenómeno de transmisión de calor en los sistemas de almacenamiento, para poder incrementar su eficiencia global y poder construir una central de energía a gran escala.

Mediciones simplificadas

La planta a pequeña escala de Hamburgo está situada en un contenedor de aproximadamente 5 m de longitud. En vez de las piedras, cuenta con alrededor de 13.000 bolas de cerámica. La ventaja de utilizar bolas de cerámica es que todas tienen el mismo tamaño y forma, lo que hace más fácil calcular el proceso de transmisión de calor dentro del compartimento. Sin embargo, solo se utilizarán bolas de cerámica para esta fase experimental. El próximo paso, se realizará con piedras naturales para poder estudiar cómo influyen las formas irregulares y los distintos materiales en el transporte del calor.

Las bolas cerámicas no se pueden utilizar en una planta de tamaño real porque son demasiado caras. Los investigadores están actualmente buscando los mejores tipos de piedras para la instalación y ya han seleccionado varios tipos. Y es que cuanto mayor sea la estabilidad térmica de las piedras, más duradero y eficiente será el sistema de almacenamiento.

Sensores en acción

Pero independientemente de las piedras o bolas utilizadas, el mayor reto es cómo medir los procesos de transporte del calor dentro del contenedor. Con el objetivo de obtener resultados lo más detallados posibles, los investigadores han instalado cerca de 50 termopares en el sistema de almacenamiento. Estos sensores miden la temperatura en una gran variedad de puntos del recipiente, así como los volúmenes de flujo de aire y gradientes de presión.

Una planta a gran escala en 2018

Sin embargo, antes de que el concepto de FES se pueda extender, los investigadores quieren construir una planta a tamaño real, incluyendo la tecnología de convertir el calor en electricidad. En los prototipos de Hamburgo y Erlangen falta esta tecnología porque hasta la fecha sólo se ha estado examinando el flujo de calor a través de las piedras. A principios de 2018, se construirá en Hamburgo una fábrica que incluya tanto el sistema de almacenamiento del excedente de energía eólica, como la tecnología capaz de convertir el calor almacenado en electricidad. Aunque se estima que una planta de este tipo tenga un 25% de eficiencia, se calcula que una planta a gran escala con una producción de más de 100 MW puede contar con una eficiencia de hasta un 50%.



are currently looking for the best types of stones for the facility and several have already been identified: the higher the stones' thermal stability, the more durable and efficient the storage system.

Sensors in action

Regardless of whether balls or stones are used, the biggest challenge is how to measure the heat transport processes inside the container. In order to obtain findings that are as detailed as possible, researchers have installed around 50 thermocouples in the storage system. These sensors measure temperatures at a variety of points in the container, as well as airflow volumes and pressure gradients.

Utility-scale facility planned for 2018

However, before the FES concept can be scaled-up, researchers want to build a complete facility, including the technology for turning heat into electricity. The prototypes in Hamburg and Erlangen lack this technology because the focus to date has been on examining the flow of heat through the stones. A complete facility incorporating the system to store surplus wind energy along with the technology for converting heat back into electricity is scheduled to be built in Hamburg in early 2018. Even though the initial facility is projected to have an efficiency of 25%, it is estimated that a large-scale facility, with an output of more than 100 MW, could achieve up to 50% efficiency.



ACOPLAMIENTOS: PARA USOS SOFISTICADOS LAS SOLUCIONES PERSONALIZADAS SON LAS MEJORES

SIEMPRE QUE LA CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS, PLANTAS Y VEHÍCULOS PRESENTE REQUISITOS MUY ALTOS Y ESPECÍFICOS PARA LOS COMPONENTES DE ACCIONAMIENTO, TALES COMO ACOPLAMIENTOS, FRENSOS O SISTEMAS DE SOBRECARGA, EL USO DE PRODUCTOS Y SISTEMAS COMPLETAMENTE PERSONALIZADOS O DESARROLLADOS INDIVIDUALMENTE PUEDE SER LA MEJOR SOLUCIÓN. PARA RESPONDER A ESTA NECESIDAD, KTR HA DESARROLLADO “ENGINEERED BUSINESS” Y LAS PRIMERAS REFERENCIAS YA ESTÁN DISPONIBLES.

El principio “make do” puede haber funcionado para la ingeniería en el pasado, cuando los elementos de las máquinas se sobredimensionaban debido a numerosos coeficientes de seguridad y a la falta de métodos precisos de cálculo. Los clientes estaban satisfechos si la máquina o el vehículo funcionaban más o menos como se requería.

Hoy en día, los constructores aspiran a lograr el mejor nivel de funcionamiento y rendimiento. Al mismo tiempo, los umbrales de rendimiento están aumentando claramente y las condiciones ambientales exigen mayores requisitos a los elementos de accionamiento.

Exigencias extremas para acoplamientos

Los siguientes ejemplos reflejan estas tendencias desde el punto de vista de un fabricante líder de acoplamientos:

- Los acoplamientos de láminas de acero en el tren de potencia de aerogeneradores marinos deben funcionar sin necesidad de mantenimiento durante 20 años bajo condiciones ambientales extremas y cargas dinámicas elevadas (Figura 1).
- Los acoplamientos para compresores y turbinas alcanzan velocidades tangenciales de hasta 200 m/s. Combinado con la mayor frecuencia de los accionamientos controlados por velocidad, esto no sólo requiere una precisión de producción muy alta, sino también un ajuste preciso de las características del accionamiento y de sus vibraciones internas.
- Las máquinas de trabajo móviles también necesitan que el acoplamiento se coordine con el conducto de vibración rotaria del sistema.
- Los accionamientos de bombas son un área de aplicación importante para acoplamientos que frecuentemente operan en condiciones ambientales adversas (medios corrosivos o abrasivos, riesgo de explosión, calor/frío). Los acoplamientos deben poder trabajar bajo estas condiciones.

Tomar decisiones de acuerdo con la aplicación

Teniendo en cuenta estos requisitos, la selección de un acoplamiento de una gama estándar, no importa cuán grande pueda ser, no es práctica. Por el contrario, se requiere una intensa consulta de la

Figura 1. Los acoplamientos de láminas de acero del tren de potencia de aerogeneradores marinos deben funcionar sin necesidad de mantenimiento durante 20 años bajo condiciones ambientales extremas y cargas dinámicas elevadas | Figure 1. Steel lamella couplings in the drive train of offshore wind turbines must run maintenance-free for 20 years under extreme environmental conditions and at high dynamic loads

SHAFT COUPLINGS: FOR SOPHISTICATED USES, CUSTOMISED SOLUTIONS ARE BEST

WHEREVER MACHINE, PLANT AND VEHICLE CONSTRUCTION PRESENT VERY HIGH AND SPECIFIC REQUIREMENTS FOR DRIVE COMPONENTS SUCH AS SHAFT COUPLINGS, BRAKES OR OVERLOAD SYSTEMS, THE USE OF FULLY CUSTOMISED OR INDIVIDUALLY DEVELOPED PRODUCTS AND SYSTEMS MAY BE THE BEST SOLUTION. TO RESPOND TO THIS NEED, KTR HAS DEVELOPED “ENGINEERED BUSINESS” AND THE FIRST REFERENCES ARE NOW AVAILABLE.

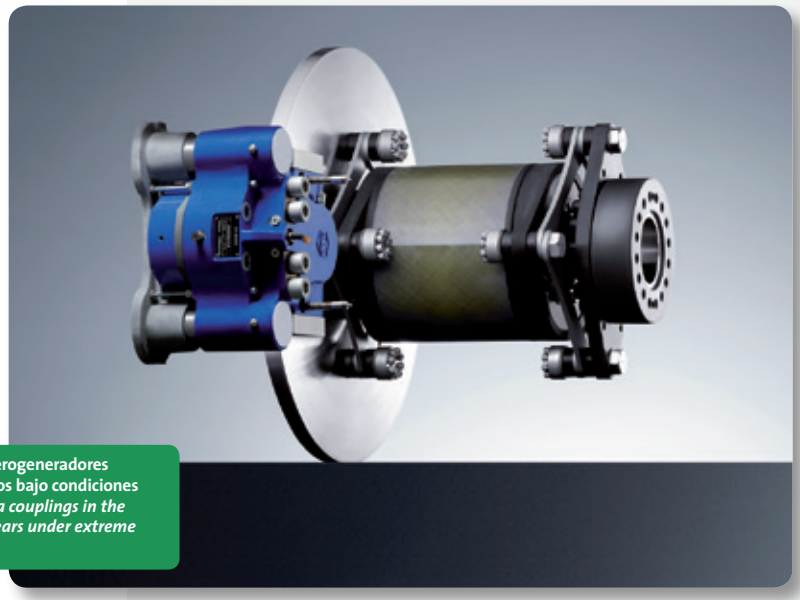
The principle of “make do” may have worked for engineering in the past, when machine elements were oversized due to numerous safety coefficients and a lack of precise calculation methods. Customers were satisfied if the machine or vehicle more or less worked as required.

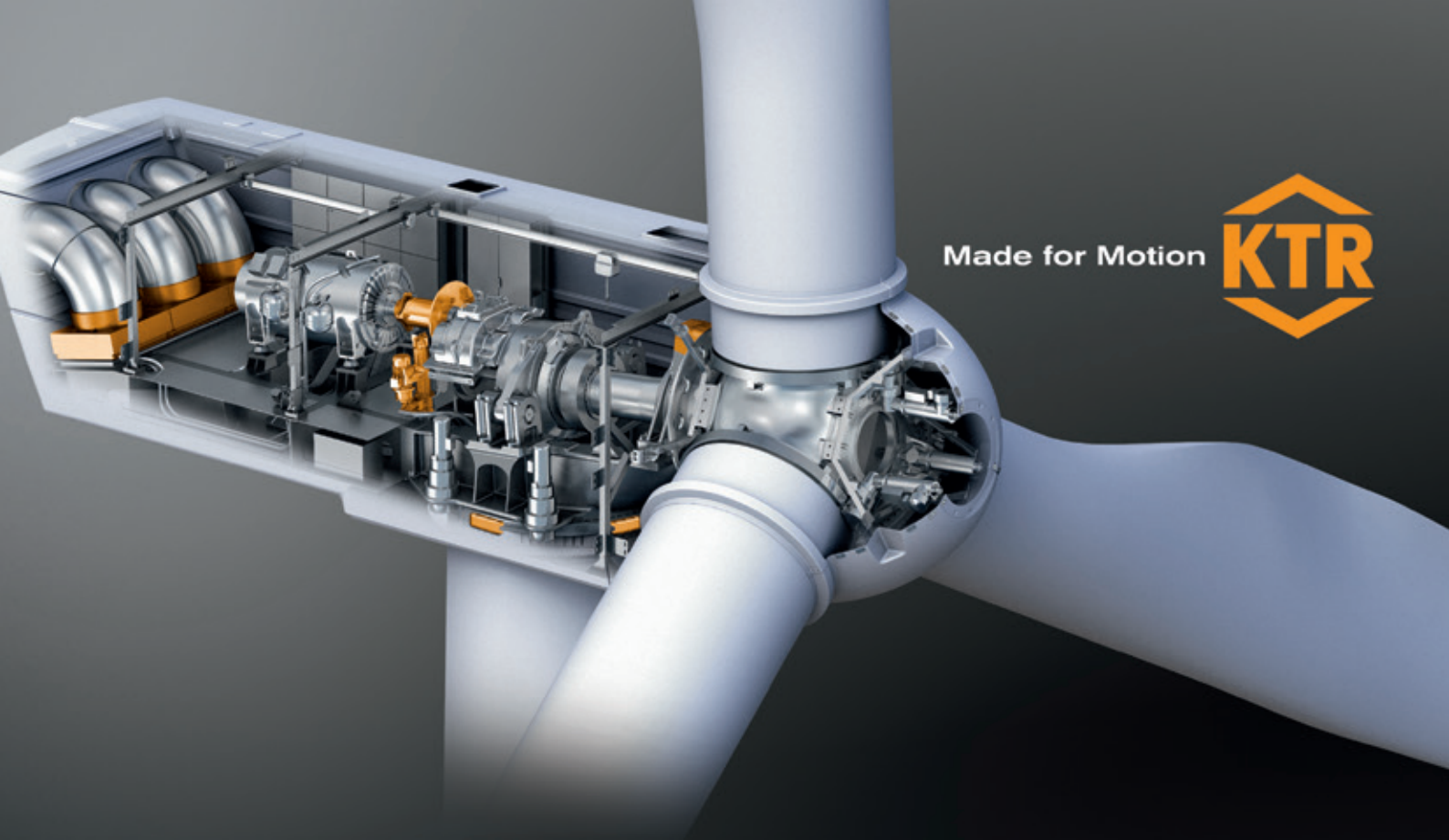
Today, constructors aim to achieve the best level of function and performance. At the same time, performance thresholds are clearly increasing and environmental conditions demand higher requirements from drive elements.

Extreme requirements for shaft couplings

The following examples reflect these trends from the point of view of a leading shaft couplings manufacturer:

- The steel lamella couplings in the drive train of offshore wind turbines must run maintenance-free for 20 years under extreme environmental conditions and at high dynamic loads (Figure 1).
- Couplings for compressors and turbines achieve circumferential speeds of up to 200 m/s. Combined with the increased frequency of speed-controlled drives, this not only requires very high production accuracy but also precise adjustment to the characteristics of the drive and its internal vibrations.
- Mobile working machines also need the coupling to be coordinated with the rotating vibration conduct of the system.
- Pump drives are an important area of application for couplings that frequently operate in adverse environmental conditions





Made for Motion



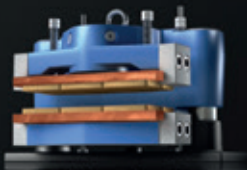
Componentes para turbinas eólicas, fabricados por KTR.



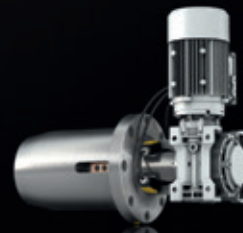
Acoplamientos



Sistemas de
refrigeración



Frenos



Rotor Lock

aplicación específica por parte de especialistas en acoplamientos. En muchos casos, el cálculo individual del acoplamiento, y/o la simulación de las fuerzas que se producen y las pruebas en campo pueden conducir a una selección o configuración optimizada del componente.

Los resultados de consultoría y simulación forman la base para responder a la pregunta de si se puede usar un acoplamiento de una gama estándar o si un acoplamiento modificado de acuerdo con los requisitos dará mejores resultados. Esta modificación puede ser pequeña o muy amplia. Por lo tanto, la decisión se toma en función de la aplicación.

Las tendencias en la tecnología de transmisión muestran que cada vez más se utilizan componentes de transmisión personalizados y sus aplicaciones son casi siempre sofisticadas, en ellas los acoplamientos deben cumplir con requisitos especiales o están solicitados hasta el límite de sus capacidades.

Integración de funciones, ahorro de espacio y costes

La integración de funciones adicionales es otra tendencia que aumenta la complejidad de los sistemas de acoplamiento, así como los requisitos presentados por dichos sistemas. A menudo se utilizan combinaciones de acoplamientos de diferentes construcciones con sistemas de sobrecarga y/o frenos (Figura 1). También se pueden integrar en el tren de potencia sistemas de medición de par, que se pueden conectar directamente en una unidad constructiva con el acoplamiento. De este modo, el fabricante de la máquina ahorra espacio y costes y simplifica el montaje del sistema de accionamiento, dado que se entregan varias funciones o elementos como un componente listo para instalar. Estos sub-sistemas se producen o configuran generalmente sobre la base de los requisitos individuales del respectivo usuario.

Un campo de negocio dedicado a acoplamientos personalizados

KTR Systems ha creado un área de negocio llamada "Engineered Business". Sus seis empleados se dedican al desarrollo de acoplamientos personalizados o a la adaptación de acoplamientos existentes para cumplir con requisitos específicos no estándar. Trabajan en estrecha cooperación con colegas en el área de cálculo y simulación (Figura 2) y en el campo de pruebas (Figura 3).

- (corrosive or abrasive mediums, explosion risk, heat/cold). The couplings must be able to work under these conditions.

Taking decisions in line with the application

Given these prerequisites, selecting a coupling from a standard range, no matter how large it may be, is not practical. Rather, intense application-specific consultation by coupling specialists is required. In many cases, individual calculation of the coupling and/or simulation of the occurring forces and in-field testing can lead to an optimised selection or configuration of the component.

The consulting and simulation results form the basis for answering the question as to whether a coupling from the standard range can be used or whether a coupling that was modified according to the requirements will give better results. This modification may be small or very comprehensive. The decision is therefore taken depending on the application.

Trends in drive technology show that customised drive components are increasingly used and their applications are nearly always sophisticated, in which couplings must meet special requirements or are stressed to the limits of their capacities.

Function integration saves construction space and costs

The integration of additional functions is another trend that increases the complexity of coupling systems as well as the requirements presented by such systems. Combinations of couplings of different builds with overload systems and/or brakes are often used (Figure 1). Torque-measuring systems can also be integrated into the drive train. They can be directly connected into a constructional unit with the coupling. As such, the machine manufacturer saves space and costs as well as simplifying the assembly of the drive system given that several functions or elements are delivered as a ready-to-install component. These sub-systems are usually produced or configured based on the individual requirements of the respective user.

Dedicated business field for customised couplings

KTR Systems has set up a business area called "Engineered Business". Its six employees are dedicated to the development of customised couplings or the adaptation of existing couplings to meet non-standard specific requirements. They work in close cooperation with colleagues in the calculation and simulation area (Figure 2) and the test field (Figure 3).

Other "Engineered Business" employees work in commercial areas and logistics. The logistics processes in the production of customised couplings or customer-specific versions differ from those of large product series. Customers who



Figura 2. La simulación por ordenador se puede utilizar para simplificar y acelerar el desarrollo de acoplamientos personalizados | Figure 2. Computer-supported simulation can be used to simplify and accelerate the development of customised couplings

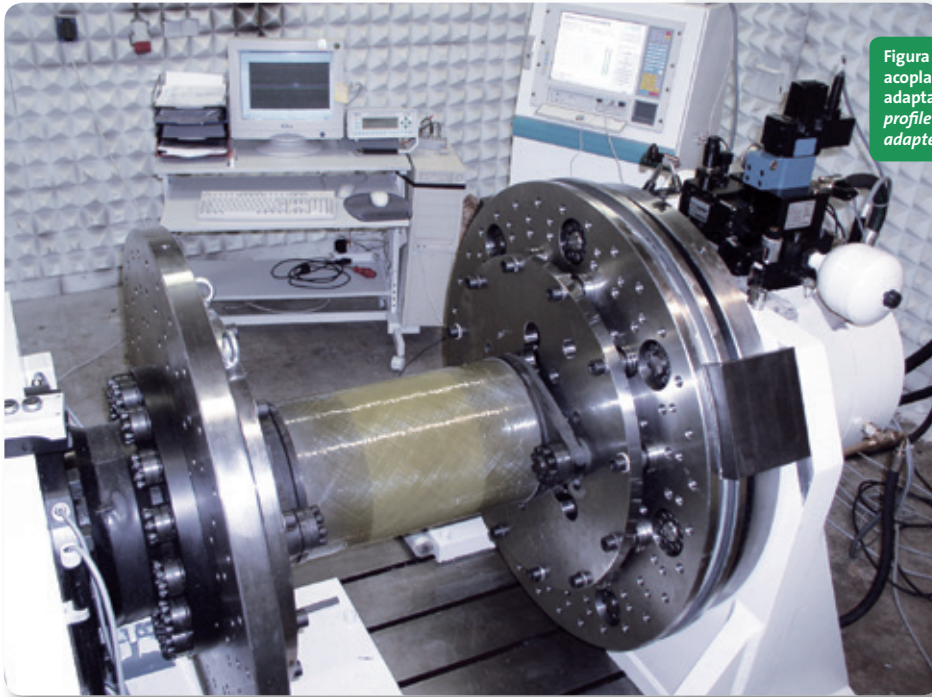


Figura 3. Pruebas del perfil de propiedades de los acoplamientos de ejes desarrollados individualmente o adaptados a la aplicación | *Figure 3. Testing the properties profile of shaft couplings individually developed for or adapted to the application*

Otros empleados de “Engineered Business” trabajan en áreas comerciales y logísticas. Los procesos logísticos en la producción de acoplamientos personalizados o versiones específicas para el cliente, difieren de los de las grandes series de productos. Los clientes que adquieren tales acoplamientos personalizados de KTR se benefician de un contacto centralizado en el equipo de KTR, reuniendo todas las competencias para apoyar el pedido, desde la planificación del proyecto hasta la entrega.

Ejemplos prácticos

Todos los proyectos gestionados por KTR, junto con fabricantes del campo de las energías convencionales y renovables, entran dentro del ámbito de “Engineered Business”. Los requisitos son generalmente muy altos. Se realizan pruebas de campo completas a demanda para establecer la fiabilidad de los componentes integrados de los acoplamientos de láminas de acero Rigiflex o Radex-N, del limitador de par Ruflex y del freno KTR Stop.

Algunos proyectos actuales también implican acoplamientos de la serie Rigiflex-HP (Figura 4) utilizados en compresores controlados por velocidad como turbo-compresores. Sus elevadas velocidades tangenciales y el amplio rango de velocidad en el que funcionan los accionamientos eléctricos, requieren soluciones personalizadas.

En otros casos, los ingenieros requieren acoplamientos caracterizados por capacidades de adaptación particularmente altas. También se cubren demandas menos convencionales, desde la concepción hasta la madurez para la producción en serie. KTR ha desarrollado una construcción especial del acoplamiento de láminas de acero Radex-N con una forma de lámina personalizada fabricada con láser para un fabricante anfitrión, adaptada al comportamiento vibratorio del sistema de transmisión.

procure such customised couplings from KTR benefit from a centralised contact at the KTR team, bringing together all the competences to support the order, from project planning to delivery.

Practical examples

All the projects handled by KTR, along with manufacturers from the field of conventional and renewable energies, fall within the scope of “Engineered Business”. The requirements are generally very high. Comprehensive tests are run on demand in the test field to establish the reliability of the

integrated components of Rigiflex or Radex-N steel lamella coupling, Ruflex torque limiter and KTR Stop brake.

Some current projects also involve Rigiflex-HP series shaft couplings (Figure 4) used in speed-controlled compressors such as turbo compressors. Their very high circumferential speeds and the extended speed range at which the electrical drives work require customised solutions.

In other cases, engineers require couplings characterised by particularly high adaptation capabilities. Less conventional demands are also catered for, from conception to maturity for serial production. KTR has developed a special build of the Radex-N steel lamella coupling with a customised lamella form produced by laser processing for a host manufacturer, adapted to the vibration behaviour of the drive system.



Figura 4. Los acoplamientos de ejes de la serie Rigiflex-HP se utilizan en compresores controlados por velocidad y turbo-condensadores. Alcanzan velocidades de hasta 17,000 min⁻¹ con dimensiones considerables | *Figure 4. The shaft couplings of the Rigiflex-HP series are used in speed-controlled compressors and turbo condensers. They reach speeds of up to 17,000 min⁻¹ at considerable dimensions*



Reiner Banemann

Jefe de Equipo de Engineered Business, KTR
Team Manager, Engineered Business, KTR

LA EÓLICA MARINA FLOTANTE ALCANZA SU MAYORÍA DE EDAD CON UNA INNOVADORA CARTERA DE PROYECTOS

LA EÓLICA MARINA FLOTANTE YA NO ES UNA TECNOLOGÍA CONFINADA AL LABORATORIO, ES UNA TECNOLOGÍA VIABLE, LISTA PARA SER LANZADA A ESCALA INDUSTRIAL, SEGÚN EL ÚLTIMO INFORME DE WIND EUROPE, "UNLEASHING EUROPE'S OFFSHORE WIND POTENTIAL". UNA DE LAS VENTAJAS CLAVE DE LA EÓLICA MARINA FLOTANTE ES QUE LOS AEROGENERADORES ESTÁN SITUADOS MÁS LEJOS DE LA COSTA, EN ZONAS CON VELOCIDADES DE VIENTO PROMEDIO MÁS ALTAS, SIN RESTRICCIONES DE PROFUNDIDAD. LOS AEROGENERADORES PUEDEN SER SIGNIFICATIVAMENTE MÁS GRANDES EN INSTALACIONES FLOTANTES Y LOS COSTES DE CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PODRÍAN SER MENORES QUE EN SITIOS FIJOS. APROVECHANDO LA EÓLICA MARINA FLOTANTE, LOS PROMOTORES PUEDEN UTILIZAR ÁREAS MÁS GRANDES, EVITANDO LOS EFECTOS DE ESTELA ENTRE AEROGENERADORES PRÓXIMOS U OTROS PARQUES EÓLICOS. DE ESTE MODO, SE PUEDE MEJORAR LA POTENCIA PARA AUMENTAR LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD, PERMITIENDO REDUCIR LOS COSTES EN UN 10% EN 2020 Y EN UN 25% EN 2030.

La eólica marina flotante ofrece un enorme potencial de crecimiento. El 80% del recurso eólico marino está localizado en los mares europeos en aguas de profundidades iguales o superiores a 60 m, donde los sistemas eólicos marinos tradicionales fijados al fondo marino son menos atractivos desde el punto de vista económico. Con 4.000 GW, la UE acoge más del 50% del potencial mercado eólico marino flotante mundial, lo que es muy superior al recurso potencial de EE.UU. y Japón juntos.

Aprovechar este recurso inagotable será clave para ampliar la potencia eólica marina mundial y apoyar a la UE para alcanzar el objetivo del 27% de energía renovable para 2030. Como pone de manifiesto el último informe de WindEurope, la eólica marina en su conjunto podría generar entre 2.600 TWh y 6.000 TWh al año a un coste competitivo, 65 €/MWh o inferior, representando entre el 80% y el 180% de la demanda total de electricidad de la UE.

Actualmente hay cuatro diseños de subestructura para eólica marina flotante: tipo barcaza, tipo semi-sumergible, tipo spar y plataformas de patas tensionadas. Los tres primeros tipos se amarran ligeramente al lecho marino, lo que permite una instalación más fácil, mientras que el último, es un tipo de subestructura más firmemente conectada al fondo marino. Esto permite una estructura más estable.

El nivel de madurez tecnológica de las subestructuras semi-sumergibles y tipo spar ha entrado en una fase (> 8) en la que la tecnología se considera adecuada para su lanzamiento y operación. Se prevé que los conceptos de barcaza y de plataformas de patas tensionadas alcancen esta etapa en los próximos años. No sólo la tecnología para eólica marina flotante ha alcanzado su madurez, sino que también se prevé que los costes se desplomen en los próximos años.

Además, en un futuro próximo se desarrollarán aerogeneradores más grandes, por ejemplo de 12-15 MW, que pueden ser instalados en subestructuras flotantes en alta mar. La combinación de aerogeneradores más grandes, que producen energía con vidas útiles más largas y proyectos más grandes, podrían hacer la eólica marina flotante tan atractiva, desde el punto de vista económico, como la eólica marina fija. Los proyectos de eólica marina flotante también pueden tener un impacto menor en el entorno ambiental cuando se

FLOATING OFFSHORE WIND COMES OF AGE WITH BREAK-THROUGH PROJECTS PIPELINE

FLOATING OFFSHORE WIND (FOW) IS NO LONGER CONSIDERED TO BE ROLLED OUT ON AN INDUSTRIAL SCALE, ACCORDING TO THE LATEST REPORT FROM WIND EUROPE, "UNLEASHING EUROPE'S OFFSHORE WIND POTENTIAL". ONE OF THE KEY ADVANTAGES OF FOW IS THAT TURBINES ARE LOCATED FURTHER AWAY FROM COASTS IN AREAS WITH HIGHER AVERAGE WIND SPEEDS AND NO CONSTRAINTS ON DEPTH. TURBINES CAN BE SIGNIFICANTLY LARGER ON FLOATING INSTALLATIONS AND CONSTRUCTION, INSTALLATION AND O&M COSTS COULD BE LOWER THAN FOR FIXED SITES. BY USING FOW, DEVELOPERS CAN MAKE USE OF LARGER AREAS, AVOIDING WAKE EFFECTS FROM NEARBY WIND TURBINES OR OTHER WIND FARMS. CAPACITY CAN THUS BE IMPROVED, LEADING TO AN INCREASED ELECTRICITY GENERATION AND COST REDUCTIONS OF 10% BY 2020 AND 25% BY 2030.

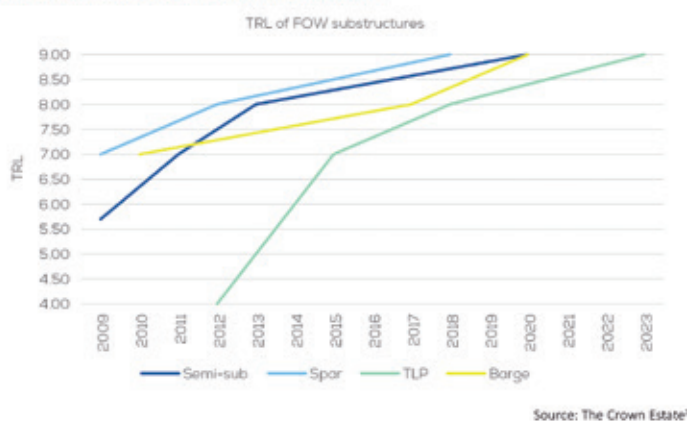
FOW offers a vast potential for growth. 80% of all the offshore wind resource is located in waters of 60 metres and deeper in European seas, where traditional bottom-fixed offshore wind (BFOW) is less economically attractive. At 4,000 GW, the EU has more than 50% of the potential global floating market, significantly more than the resource potential of the US and Japan combined.

Tapping into this inexhaustible resource will be key to expanding the overall capacity of offshore wind and supporting the EU in reaching its 2030 target of 27% of energy from renewables. As highlighted in WindEurope's latest report, offshore as a whole could, in theory, generate between 2,600 TWh and 6,000 TWh per year at a competitive cost of 65 €/MWh or lower, representing 80%-180% of the EU's total electricity demand.

There are currently four substructure designs for FOW: barge, semi-submersible, spar buoy and tension leg platform. The first three are loosely moored to the seabed, allowing for easier installation, while the tension leg platform is more firmly anchored, providing a more stable structure.

The technology readiness level (TRL) related to semi-submersible and spar buoy substructures has entered a phase (>8) in which the technology is deemed appropriate for launch and operations. The barge and the tension leg

FIGURE 1
Technology Readiness Level of Floating Offshore Wind substructures



usan en proyectos alejados de la costa, ya que el ruido y la contaminación visual son menos preocupantes en áreas marinas profundas y remotas.

Barreras

A pesar de su inmenso potencial, aún no se ha puesto en servicio ningún proyecto eólico marino flotante a escala comercial. La tecnología ya no es una barrera, pero hay otros desafíos a superar si la eólica marina flotante se quiere unir rápidamente a la corriente de tendencias que dominan el suministro energético. Dos desafíos principales e interrelacionados son: el acceso a las inversiones y el compromiso político.

Inversiones

Dado que la industria todavía está en sus primeras etapas, necesita el compromiso de los inversores para facilitar su transición hacia las tendencias dominantes. Los proyectos requieren inversiones importantes y se podría facilitar su bancabilidad a través de instrumentos financieros que aborden la incertidumbre a largo plazo, tales como garantías y otros instrumentos de cobertura. Los gobiernos podrían desempeñar un papel al establecer un puente entre la financiación pública y privada para ofrecer tales instrumentos financieros. La eólica marina flotante también necesita inversiones sostenidas en investigación e innovación, para acelerar la reducción de costes, particularmente en aquellas tecnologías muy cercanas a la comercialización.

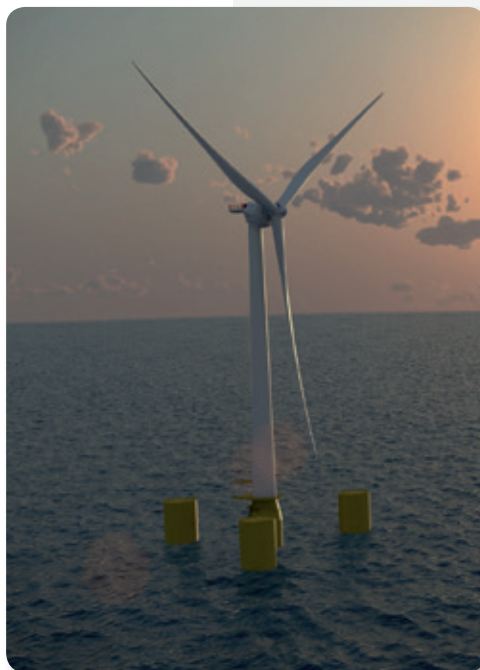
Compromiso político para un mayor desarrollo

Generar soluciones óptimas requiere inversiones en tecnología. Es probable que esto lo lleve a cabo principalmente la industria. Sin embargo, si no hay incentivos (por ejemplo, demanda) para desarrollar nuevas tecnologías, es menos probable que las empresas desplacen sus esfuerzos en I+D lejos de los productos existentes. Por tanto, para facilitar este desarrollo industrial, los gobiernos de toda Europa deben reconocer el potencial de la eólica marina flotante y proponerse integrar la tecnología en su planificación de la infraestructura energética. Un compromiso político amplio aumentaría la seguridad financiera de los proyectos, con lo que la industria y los inversores tendrían más probabilidades de aumentar los compromisos de desarrollo y las inversiones.

Complementariedad con la tecnología fija y sinergias

Mientras que la eólica marina flotante es una nueva sub-industria en la generación de energía eólica, tiene fuertes lazos tecnológicos con la eólica marina fija al fondo marino. La eólica marina flotante podrá beneficiarse de las tecnologías eólicas marinas existentes, al tiempo que agregará valor al desarrollo de la industria en general. La eólica marina flotante complementa a la fija, agregando más capacidad a la cadena de suministro e introduciendo nuevas tecnologías y desarrolladores. Esto mejorará no sólo las condiciones existentes de la industria, sino que también acelerará el desarrollo tecnológico, ya que se realizarán más investigaciones sobre aerogeneradores, cableado, interconexiones eléctricas y operación y mantenimiento.

La eólica marina flotante también permitirá a la industria explorar nuevas regiones, ampliando así el mercado y aumentando la inversión y el volumen necesario para alcanzar los objetivos de reducción de costes. Esto también mejorará las condiciones económicas en ciertas regiones y generará efectos de goteo en sectores secundarios.



platform (TLP) concepts are projected to reach this stage in the coming years. Not only has the technology for FOW reached maturity, costs are also predicted to plummet in future.

Larger wind turbines to be developed in the near future, for example 12-15 MW, can be installed on floating offshore substructures. The combination of bigger turbines, producing energy for longer lifetimes and larger projects, could make FOW economics as attractive as BFOW. FOW projects can also have a smaller impact on environmental surroundings when used in far-from-shore projects, as noise and visual pollution will be less of a concern in deep, remote offshore marine areas.

Barriers

Despite its immense potential, no utility-scale FOW project has been commissioned to date. Technology is no longer a barrier, but there are other challenges to overcome if FOW is to move quickly into the mainstream of power supply. Two major and interlinked challenges are access to investment and political commitment.

Access to investment

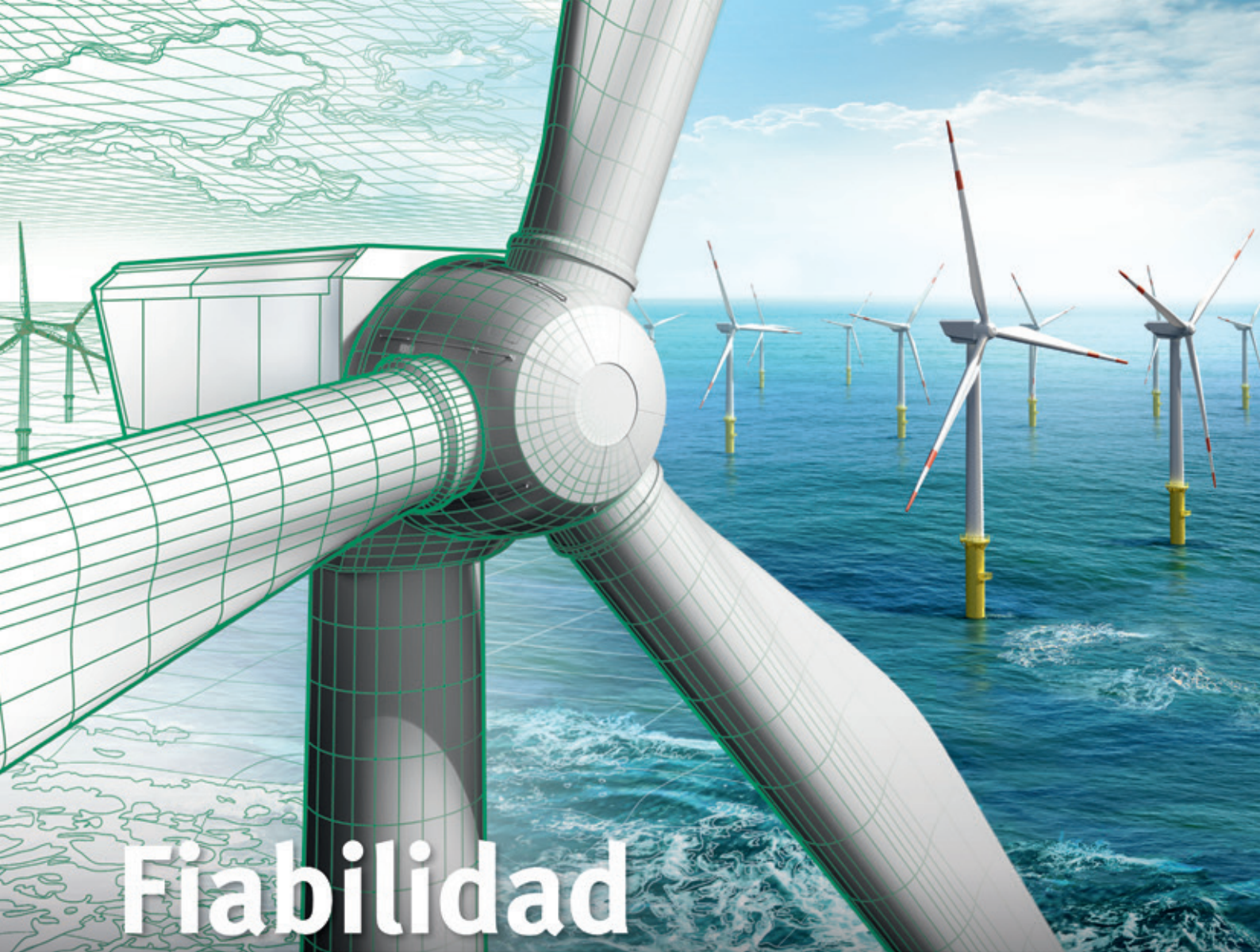
As the industry is still in its early stages, it needs investor commitment to facilitate the transition into the mainstream. Projects require significant investments and their bankability could be eased through financial instruments that address long-term uncertainty, such as guarantees and other hedging instruments. Governments could play a role by bridging public and private financing to offer such financial instruments. FOW also needs sustained investments in research and innovation to accelerate costs reduction, particularly in those technologies very close to commercialisation.

Political commitment for further development

Generating optimal solutions requires investment in technology. This is likely to be carried out mainly by industry. However, if there are no incentives (i.e. demand) to develop new technologies, companies are less likely to shift R&D efforts away from existing products. Therefore, in order to facilitate this industrial development, governments around Europe should acknowledge the potential of FOW and aim to integrate the technology into its energy infrastructure planning. Broad political commitment would add to the financial security of projects, and industry and investors will thus be more likely to increase development commitments and investments.

Complementarity with bottom-fixed and synergies

While FOW is a new sub-industry in wind power generation, it has strong technological ties to BFOW. FOW will be able to benefit from existing offshore wind



Fiabilidad



Más información sobre los productos y servicios de Schaeffler para el sector eólico

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.

¡Beneficiéase de nuestra experiencia!

www.schaeffler.es/Aerogeneradores

SCHAEFFLER



De la misma manera que la eólica marina fija siguió el progreso de la eólica terrestre y permitió un aumento de la potencia eólica en Europa, la eólica marina flotante tiene el potencial de aumentar aún más la potencia eólica marina. De hecho, las zonas más profundas en alta mar representan el 60-80% del potencial eólico marino en Europa.

La eólica marina flotante también puede ser una solución alternativa a la fija, ya que puede instalarse más fácilmente en zonas con condiciones deficientes del suelo marino y también permitiría el potencial de reciclaje de emplazamientos actualmente abandonados (inicialmente estudiados para eólica marina fija).

Esto está ejemplificado por un proyecto en el Reino Unido, donde The Crown Estate ha arrendado 47 GW de fondos marinos. WindEurope, ha observado que alrededor de 12 GW de ese espacio han sido cancelados. Parte de esta área podría potencialmente formar una cartera de eólica flotante.

La eólica marina flotante como medio para alcanzar los objetivos para 2030

Los líderes europeos se han comprometido a alcanzar un objetivo a escala de la UE de al menos el 27% de la energía procedente de energías renovables en 2030. Para alcanzar este objetivo y mejorar aún más la transición energética, es vital que los responsables políticos reconozcan el potencial de diversas tecnologías renovables, incluyendo la eólica marina flotante.

La eólica marina flotante puede ser un excelente componente del mix energético. Ofrece un suministro continuo y estable de electricidad, dadas las características del recurso eólico disponible a distancias más alejadas de la costa, donde las profundidades del agua son más mayores. La eólica marina flotante podría permitir que más países se beneficien de la energía eólica marina para cumplir con sus objetivos de energía renovable, especialmente aquellos donde las condiciones para desarrollar eólica marina fija son menos atractivas.

En todo el mundo se han iniciado ya algunos proyectos pre-comerciales. En Europa, Portugal y Francia han presentado proyectos que proba-

Proyectos de eólica marina flotante en Europa Floating offshore wind projects in Europe

Proyecto Project name	Potencia Capacity	País Country	Fecha prevista puesta en marcha Expected commissioning date
Hywind Scotland	30 MW	Escocia Scotland	2017
Kincardine	48 MW	Escocia Scotland	A partir de From 2018
Dounreay Tri	2 x 5 MW	Escocia Scotland	2018
WindFloat Atlantic	30 MW	Portugal Portugal	2018-2019
French pre-commercial farms	4 x 25 MW	Francia France	2020
Atlantis/Ideol project	100 MW	Reino Unido UK	2021
Gaelectic	30 MW	Irlanda Ireland	2021

technologies, whilst adding value in the further development of the overall industry. FOW complements the BFOW industry by adding more capacity to the supply chain and by introducing new technology and developers. This will improve not only the existing conditions of the industry, but will also speed up technological development, as more overlapping research will be carried out on turbines, cabling, electrical inter-connections and O&M.

FOW will also allow the industry to explore new regions, thereby

widening the market and adding to the investment and volume needed to meet cost-reduction goals. This will additionally enhance economic conditions in certain regions and generate trickle-down effects into supporting sectors.

In the same way that BFOW followed the progress from onshore wind and allowed an increase in wind power capacity in Europe, FOW has the potential to further increase offshore wind power capacity. Indeed, deeper offshore areas account for 60-80% of the offshore wind potential in Europe.

FOW can also be an alternative solution to BFOW, as it can be more easily installed in areas with poor seabed conditions. It would also allow for the potential recycling of currently abandoned sites (initially studied for bottom-fixed).

This is exemplified by a project in the UK, where the Crown Estate has leased out 47 GW of seabed. WindEurope has observed that around 12 GW of that space has been cancelled. Part of this area could potentially form a floating pipeline.

FOW as a means to achieve 2030 targets

European leaders have committed to reaching an EU-wide target of at least a 27% share of energy from renewables by 2030. In order to reach this target and further enhance the energy transition, it is vital that policymakers acknowledge the potential of various renewable energy technologies, including FOW.

FOW can be an excellent component of the energy mix. It offers a continuous and stable supply of electricity given the characteristics of the wind resource available at distances further from the shore where the water is deeper. FOW could allow more countries to benefit from offshore wind to meet their renewable energy ambitions, especially those where the conditions to develop BFOW are less attractive.

Some pre-commercial projects have already been launched around the world. In Europe, Portugal and France have introduced projects that are likely to go online as early as 2018. In Scotland, the first project will be commissioned in 2017. The industry is ready to gear up for commercialisation. Key players in Europe's finance and insurance services have already backed several projects.



Comparable cost reduction trajectory

In recent years, we have already witnessed significant cost reductions in both the onshore and BFOW sectors. FOW is anticipated to follow a similar downwards trend, with costs expected to decrease by 38% out to 2050 while the IEA FOW experts suggest that costs could reduce by up to 50% by 2050.

Several other factors may also lead to further cost reductions. One of the key advantages of FOW is that turbines will be located in areas with much

blemente se pondrán en funcionamiento en 2018. En Escocia, entrará en servicio el primer proyecto en 2017. La industria está lista para orientarse hacia la comercialización. Varios proyectos ya están respaldados por actores clave de los servicios financieros y de seguros de Europa.

Trayectoria de reducción de costes comparable

En los últimos años, hemos presenciado reducciones significativas de costes tanto en los sectores de la eólica terrestre como de la eólica marina fijada al fondo marino. Se prevé que la eólica marina flotante seguirá una trayectoria descendente similar. Se espera que los costes de esta tecnología disminuyan en un 38%, hasta 2050, mientras que expertos de la IEA sugieren que puede haber una reducción de hasta un 50% en 2050.

Hay otros varios factores que también pueden conducir a nuevas reducciones de costes. Una de las principales ventajas de la eólica marina flotante es que los aerogeneradores se ubicarán en áreas con velocidades promedio del viento mucho mayores, dando a los aerogeneradores la capacidad de aprovechar los mejores recursos eólicos posibles sin restricciones de profundidad. De este modo, se puede mejorar el factor de capacidad y conducir a una mayor generación de electricidad. Con mayores factores de capacidad, el LCOE se reducirá.

El significativo aumento de tamaño de los aerogeneradores es otro factor. Los aerogeneradores más grandes se adaptan muy bien a la eólica marina flotante, ya que pueden soportar altas velocidades del viento y generar una mayor producción por aerogenerador.

La introducción de aerogeneradores para eólica marina flotante también reducirá los costes y riesgos actualmente relacionados con la construcción, instalación, operación y desmantelamiento de instalaciones tradicionales de eólica marina fija. Dado que los aerogeneradores están situados en estructuras flotantes, habrá menos operaciones bajo el nivel del mar, por lo que la instalación y el mantenimiento continuo de las cimentaciones serán menos arriesgados. Además, la mayoría de las actividades de desmantelamiento se llevarán a cabo en tierra, reduciendo costes, riesgos e impactos ambientales.

Por último, la eólica marina flotante podrá beneficiarse de economías de escala del sector existente y bien desarrollado de la eólica marina fija. Varios elementos del diseño del aerogenerador, las estructuras y la construcción se superponen con la eólica marina fija. Por lo tanto, ambos sectores deben beneficiarse igualmente de un mayor desarrollo.

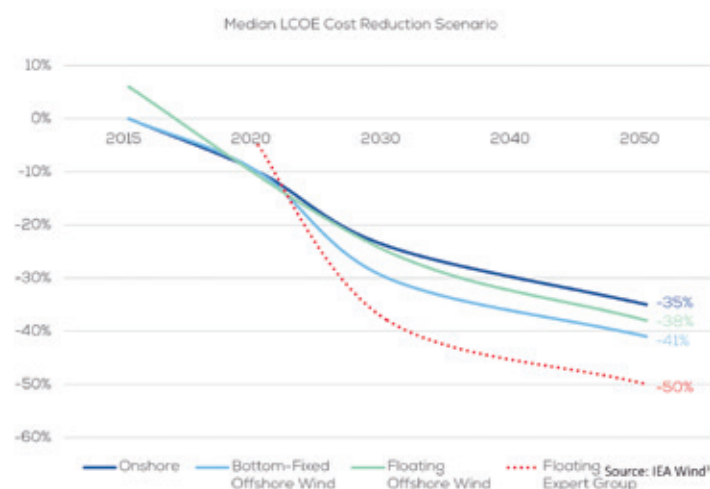
higher average wind speeds, giving turbines the ability to harness the best possible wind resources without depth constraints. The capacity factor can thus be improved, resulting in increased electricity generation. With higher capacity factors, the LCOE will therefore be reduced.

The significant increase in turbine sizes is another factor. Larger turbines are a good fit for FOW as they can withstand high wind speeds and generate a higher output per wind turbine.

Introducing FOW turbines will also reduce both costs and risks currently related to traditional BFOW construction, installation, operation and decommissioning. As turbines are located on floating structures, there will be fewer operations taking place below sea level, and installations and continuous maintenance of foundations will thus be less risky to conduct. In addition, most of the decommissioning activities will be carried out onshore, reducing costs, risks and environmental impacts.

Lastly, FOW will be able to benefit from economies of scale from the existing and well-developed BFOW sector. Several elements of the turbine design, structures and construction will overlap with BFOW. Thus, both sectors will equally benefit from further development.

FIGURE 2
Median LCOE Cost Reduction Scenario



II Jornada sobre **extensión de vida** de **parques eólicos**

MADRID
19 y 20
septiembre
de 2017

Todo lo que necesitas
saber sobre el
alargamiento de vida
de los parques eólicos,
¡no te lo pierdas!



Organizado por:



Patrocinado por:



Ingeteam

SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY

Para más información: www.aeeolica.org - eventos@aeolica.org - 91 745 12 76

PROYECTO TOWERPOWER, HACIA LA REDUCCIÓN DE COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA EÓLICA MARINA

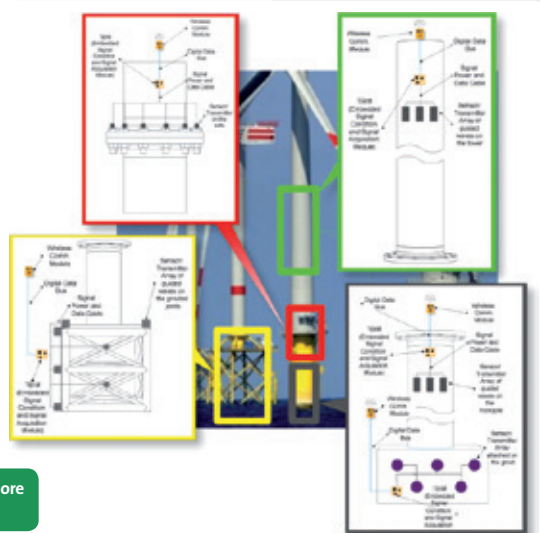
UNA GRAN PARTE DE LOS ESFUERZOS DE LA INDUSTRIA EÓLICA SE CENTRAN EN LA TECNOLOGÍA MARINA, DEBIDO A QUE COBRA IMPORTANCIA CADA AÑO. EN LA ACTUALIDAD REPRESENTA, CON 14.384 MW, EL 3% DE LA CAPACIDAD EÓLICA INSTALADA EN EL MUNDO Y SU POTENCIAL PODRÍA CUBRIR SIETE VECES LA DEMANDA ENERGÉTICA DE EUROPA. HOY, UNO DE LOS RETOS MÁS IMPORTANTES A LOS QUE SE ENFRENTA LA EÓLICA MARINA ES LA REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE PARADA Y DE LOS COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ASOCIADOS, TENIENDO EN CUENTA QUE EN LA ACTUALIDAD EXISTEN ALREDEDOR DE 4.000 AEROGENERADORES MARINOS INSTALADOS EN EL MUNDO, CON DIFERENTE NIVEL DE ANTIGÜEDAD, Y CON UNA TENDENCIA GENERALIZADA A EXTENDER SU VIDA ÚTIL DE DISEÑO POR ENCIMA DE LOS 20 AÑOS. TOWERPOWER ES EL PROYECTO QUE DARÁ SOLUCIONES A ESTE RETO DEL SECTOR EÓLICO.

Cofinanciado por el 7º Programa Marco de investigación y desarrollo de la Comisión Europea, TowerPower nació en 2014 con el objetivo de desarrollar un Sistema de Monitorización Continuo que proporcione un análisis estructural en tiempo real de la torre del aerogenerador, mediante la integración de novedosas técnicas no destructivas y comunicación electrónica avanzada. El propósito de este sistema es alcanzar una reducción drástica de la incidencia de las reparaciones y sustituciones, así como de su tiempo de parada asociado. Aunque los fallos en las estructuras de las torres representan únicamente el 5% de los totales, son responsables de más del 22% de tiempo de parada asociado. El resultado de este proyecto aportará a los propietarios de parques eólicos, a los operadores y a las aseguradoras, una información muy valiosa sobre la que basar futuras decisiones de la extensión de vida de los aerogeneradores.

Hasta hace poco la monitorización continua se empleaba únicamente en algunos componentes del aerogenerador, como el propio generador y otros equipos asociados, incluyendo la multiplicadora y los rodamientos. El motivo principal es que las primeras averías de un aerogenerador están asociadas a dichos componentes y comienzan a aparecer en los cinco primeros años de operación. Sin embargo, a partir de los 10 primeros años de vida del aerogenerador, tanto la torre como la estructura de soporte comienzan a envejecer y pueden provocar un fallo catastrófico, más aún si han estado sometidas a condiciones medioambientales hostiles, como fuertes ráfagas de viento o ciclos de temperatura. Hay que añadir la tendencia actual a incrementar el número de horas de servicio de muchas instalaciones, lo que está convirtiendo en una necesidad la introducción de sistemas de monitorización que aporten información sobre la estructura soporte de las instalaciones marinas.

En las estructuras de los aerogeneradores marinos se producen daños por fatiga, grietas y corrosión, debido fundamentalmente a las cargas cíclicas a las que se ven sometidos y a las duras condiciones ambientales. Dichos fallos pueden llegar a pasar

Sistema de monitorización de un aerogenerador offshore
Offshore wind turbine monitoring system



THE TOWERPOWER PROJECT: TOWARDS REDUCING O&M COSTS IN OFFSHORE WIND POWER

A LARGE PART OF THE WORK OF THE WIND POWER INDUSTRY FOCUSES ON OFFSHORE TECHNOLOGY DUE TO THE IMPORTANCE IT IS GAINING YEAR ON YEAR. WITH 14,384 MW, IT CURRENTLY REPRESENTS 3% OF THE WIND POWER CAPACITY INSTALLED WORLDWIDE AND ITS POTENTIAL COULD COVER EUROPE'S ENERGY DEMAND SEVEN-FOLD. TODAY, ONE OF THE MOST IMPORTANT CHALLENGES FACING OFFSHORE WIND POWER IS THE REDUCTION IN DOWNTIME AND ITS ASSOCIATED O&M COSTS. THERE ARE CURRENTLY 4,000 OFFSHORE WIND TURBINES INSTALLED AROUND THE WORLD WITH DIFFERENT AGES AND A GENERALISED TREND TOWARDS EXTENDING THEIR SERVICE LIVES TO OVER 20 YEARS. THE TOWERPOWER PROJECT OFFERS SOLUTIONS TO THIS WIND POWER SECTOR CHALLENGE.

Co-financed by the European Commission under the 7th Framework Programme for Research and Development, TowerPower was created in 2014 in order to develop a Continuous Structural Monitoring system that provides real-time structural analysis of the wind turbine tower by integrating innovative non-destructive testing techniques and advanced electronic communication. The aim of this system is to achieve a drastic reduction in the incidence of repairs and replacements, as well as their associated downtime. Even though tower structural failures only represent 5% of all breakdowns, they are responsible for over 22% of the associated downtime. The outcome of this project provides the owners, operators and insurers of wind farms with very valuable information on which to base future decisions to extend the lives of wind turbines.

Until recently, continuous monitoring was only used in some wind turbine components, such as in the generator itself and other associated equipment including the gearbox and bearings. The main reason is that the first failures in a wind turbine are linked to these components and start to appear during the first five years of operation. However, after the first 10 years of the wind turbine's lifetime, both the tower and its support structure start to age and can bring about a catastrophic failure. This is more likely if the turbine has been subjected to hostile environmental conditions, such as strong gusts of wind or extreme temperature fluctuations. Another factor to take into account is today's trend to increase the number of service hours of many installations. There is a growing need to introduce monitoring systems that offer information about the support structure of offshore installations.

In offshore wind turbine assemblies, damage is caused by fatigue, cracks and corrosion, essentially due to the cyclical loads to which they are subjected and the harsh environmental conditions. These failures can go unnoticed unless a major breakdown occurs and this is why continuous monitoring throughout the entire life cycle is vital.

desapercibidos hasta que no se produce una avería importante. Por ello, la monitorización continuada a lo largo de todo el ciclo de vida es crucial.

Todos los aspectos mencionados anteriormente subrayan la urgente necesidad de desarrollar una herramienta innovadora para la inspección y el control del deterioro de estructuras. Con la información obtenida se podrá seleccionar la mejor estrategia para aumentar significativamente la disponibilidad, fiabilidad y extensión de vida de los aerogeneradores marinos en un futuro próximo, lo que incrementará la competitividad de la eólica en comparación con otras fuentes de energía.

El sistema de monitorización de TowerPower permite una reducción del tiempo de inspección hasta en un 50%. Además, entre sus objetivos más ambiciosos se encuentra la introducción de buenas prácticas, así como la creación de una metodología de pruebas que supondría para el sector eólico un gran valor añadido, ya que actualmente no existe ningún estándar definido para la inspección de elementos estructurales.

TowerPower ha creado un sistema capaz de monitorizar toda la estructura de conexión del aerogenerador marino, incluyendo la pieza de transición, realizando un análisis efectivo de los defectos estructurales. Esto permite anticipar los tiempos de reemplazo de componentes, con lo que se posibilita una mejor planificación de las actividades de mantenimiento, garantizando la reducción de costes. Además, el hecho de que el sistema permita la conexión remota en tiempo real, significa que puede emplearse para monitorizar aerogeneradores tanto terrestres como marinos teniendo en cuenta la naturaleza impredecible de los emplazamientos de eólica marina.

El sistema diseñado por TowerPower incorpora técnicas combinadas de monitorización como son la emisión acústica o los ultrasonidos. La red de sensores incorporada en el sistema de monitorización, junto con algoritmos avanzados de procesamiento de señal, permiten conocer tanto el comportamiento estructural habitual de un aerogenerador, como las futuras posibles desviaciones en dicho comportamiento. El sistema se ha diseñado para interrelacionar el fenómeno físico-químico que tiene lugar en la estructura y que lleva a la generación de defectos.

Aunque las técnicas de ultrasonidos y emisión acústica están bastante evolucionadas, todavía existen retos para su aplicación a gran escala debido a la complejidad de su comportamiento, junto con otros factores a considerar como son la existencia de múltiples modos de vibración, dispersión, atenuación, ruido, etc. El mayor reto que presenta la aplicación de estos métodos al análisis de estructuras marinas son los distintos materiales de unión existentes entre la torre y la cimentación, así como el hecho de que parte de la estructura se encuentre totalmente sumergida. Para plantear una solución a este problema, en el proyecto Towerpower se ha llevado a cabo un estudio mediante elementos finitos y un análisis experimental, para comprender mejor el comportamiento que podría tener el sistema integrado en un aerogenerador marino de cimentación monopilote.

Los estudios realizados han servido para identificar el rango y el número óptimo de sensores necesarios, así como para precisar su ubicación. Las simulaciones llevadas a cabo mostraron la forma en la que las ondas via-

All of these aspects highlight the urgent need to develop an innovative tool to inspect and control structure deterioration. With the information obtained, the best strategy can be selected to significantly improve the availability, reliability and service life extension of offshore wind turbines in the near future, thereby increasing the competitiveness of wind power compared to other energy sources.

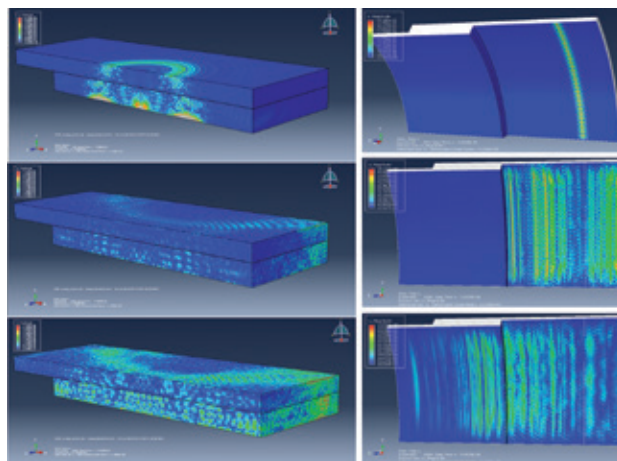
The TowerPower monitoring system is able to reduce inspection time by up to 50%. Its more ambitious objectives include the introduction of good practices, as well as the creation of a testing methodology that represents a high added value for the wind power sector, as there is currently no defined standard for the inspection of structural elements.

TowerPower has created a system capable of monitoring the entire connection structure of the offshore wind turbine, including the transition piece, undertaking an effective analysis of structural defects. This can anticipate component replacement times, resulting in better planning of maintenance activities and guaranteeing costs reduction. Moreover, the fact that the system allows remote connection in real time means that it can be used to monitor both onshore and offshore wind turbines, taking into account the unpredictable nature of offshore wind power sites.

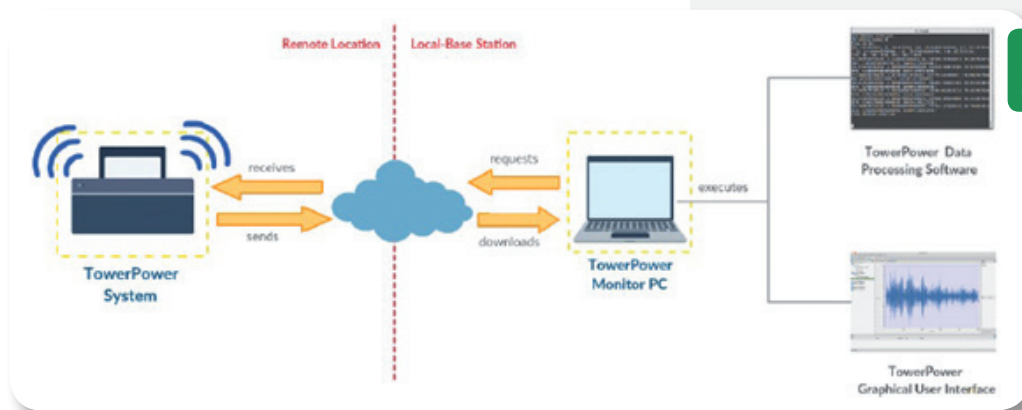
The system designed by TowerPower incorporates combined monitoring techniques such as acoustic emission and ultrasounds. The sensor network integrated into the monitoring system, together with advanced signal processing algorithms, provide information on both the normal structural behaviour of a wind turbine as well as possible future deviations in behaviour. The system has been designed to interrelate the physical-chemical phenomenon that takes place in the structure and which results in the generation of defects.

Although acoustic emission and ultrasound techniques are fairly well developed, there are still challenges to their utility-scale application due to their complex behaviour, along with other factors to be considered such as the existence of multiple forms of vibration, dispersion, attenuation, noise, etc. The greatest challenge presented by the application of these methods to offshore structural analysis are the different bonding materials existing between the tower and its foundations, as well as the fact that that part of the structure is completely submerged. To solve this problem, the TowerPower project has undertaken a study using finite elements and an experimental analysis to better understand the behaviour of the system integrated into an offshore wind turbine with a monopile foundation.

The studies undertaken have been able to identify the range and optimum number of sensors required, as well as pinpointing their location. Simulations have demonstrated the way in which the waves travel along the structure of the tower and the transition piece, as well as possible signal reflections. They have also been able to verify that this technique can detect defects in the steel that comprises the tower and the transition piece, as well as in



Resultados del modelo de TowerPower
Results of the TowerPower model



Esquema del funcionamiento del software del sistema TowerPower | *Software operation diagram of the TowerPower system*

the joints between both elements.

Another of the strong points of the TowerPower monitoring system is the software developed, as it uses neuronal network technologies and is capable of automatically

jan a lo largo de la estructura de la torre y de la pieza de transición, así como las posibles reflexiones de la señal. Además permitieron verificar que esta técnica detecta los defectos tanto del acero que compone la torre y la pieza de transición, como de los materiales de unión entre ambas.

Otro de los puntos fuertes del sistema de monitorización TowerPower es el software desarrollado, ya que utiliza tecnología de redes neuronales y es capaz de procesar de forma automática las señales recibidas, con el claro objetivo de detectar fallos o defectos de manera precoz.

El software tiene dos módulos que operan en dos operaciones de trabajo distintas. Los sistemas de adquisición de datos ubicados en el aerogenerador están conectados a un mini procesador, que almacena y procesa los datos para transmitirlos posteriormente a otro ordenador remoto provisto de una de interfaz de usuario, en el que se realiza el análisis detallado.

El sistema de adquisición de datos remoto se ha estado probando en los últimos meses en distintas localizaciones para asegurar una perfecta comunicación entre el sistema de adquisición de datos y el equipo remoto, así como la correcta exportación de archivos de forma segura. Los resultados han sido óptimos, tanto en la sincronización de datos entre localizaciones remotas, como en la transformación de señales y en el almacenamiento de datos para los dos tipos de señales del dispositivo.

Actualmente el consorcio TowerPower está trabajando en la instalación de un prototipo del sistema de monitorización continua en un aerogenerador existente, para ajustar sus parámetros a las condiciones reales de operación de los aerogeneradores marinos. Existen multitud de factores que habrá que solventar durante la fase final del proyecto. La posible repercusión del ruido de fondo originado por las condiciones ambientales, las posibles interferencias producidas por las vibraciones de la rotación del buje, así como la dificultad de acceso a la zona de trabajo de los aerogeneradores marinos distanciados de la costa, convierten en un gran reto esta fase de monitorización real.

La constancia y el trabajo en equipo del consorcio de Towerpower permitirá superar dichos retos, y conseguir una herramienta sólida y precisa que mejore la operación y reduzca los riesgos asociados al mantenimiento de aerogeneradores en entornos hostiles y de difícil acceso.

El mundo necesita mantener el fuerte crecimiento en energía eólica marina para alcanzar los objetivos de la transición energética. Países como Alemania, Holanda, Reino Unido, China o Estados Unidos han anunciado su intención de seguir creciendo en eólica marina. Proyectos como TowerPower serán claves para que el sector eólico reduzca los costes, factor fundamental para la competitividad con otras fuentes de generación.

processing the signals received, for the early detection of defects and faults.

The software has two modules that operate in different working environments. The data acquisition systems located in the wind turbine are connected to a mini processor that stores and processes the data for their subsequent transmission to another remote computer equipped with a user interface where the detailed analysis takes place.

The remote data acquisition system has been tested over recent months in different locations to ensure perfect communication between the data acquisition system and the remote equipment, in addition to the correct and secure export of files. Optimum results have been achieved, both as regards data synchronisation between remote locations and in the transformation of signals and data storage for both types of device signals.

The TowerPower consortium is currently working to install a continuous monitoring system prototype in an existing turbine, to adapt its parameters to the real operating conditions of offshore wind turbines. A host of factors have to be resolved during the final phase of the project. The possible repercussion of background noise caused by environmental conditions, possible interference caused by vibrations from the hub rotation, as well as the difficulty of accessing the working zone of offshore wind turbines located some distance from the coast, become a huge challenge for this real time monitoring phase.

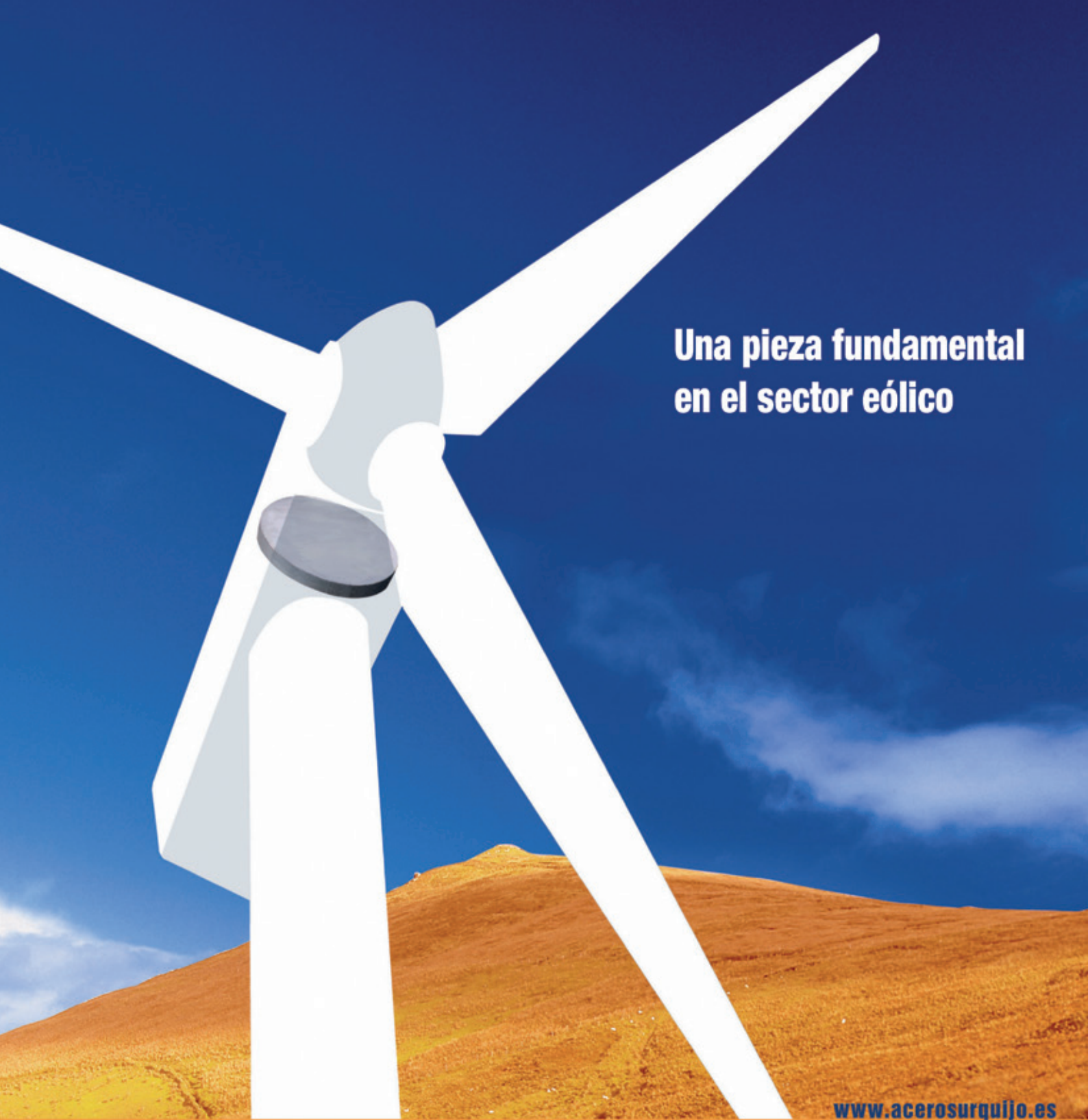
The perseverance and teamwork of the TowerPower consortium is able to overcome these challenges and achieve a robust and accurate tool that improves operation and reduces the risks associated with wind turbine maintenance in hostile and hard-to-reach environments.

The world needs to maintain strong growth in offshore wind power to achieve the objectives of the energy transition. Countries including Germany, the Netherlands, the UK, China and the USA have announced their intention to continue to grow offshore wind power. Projects such as TowerPower are essential so that the wind power sector can reduce costs, a fundamental factor in order to compete with other sources of power generation.



Elena Velázquez Hernández

Ingeniero de Proyecto en la Asociación Empresarial Eólica (AEE)
Project Engineer, Spanish Wind Energy Association (AEE)



**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

PROYECTO POSEIDOM: REDUCIR RIESGOS Y COSTES EN LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS MARINOS

LA ENERGÍA RENOVABLE ES UNA SOLUCIÓN VIABLE Y SOSTENIBLE A LA DEMANDA CRECIENTE DE ENERGÍA EN TODO EL MUNDO. LA EÓLICA MARINA ES UNA DE LAS FUENTES MÁS INTERESANTES, POR SU ABUNDANCIA Y ESTABILIDAD. ACTUALMENTE, MÁS DEL 91% DE LA POTENCIA EÓLICA MARINA ESTÁ INSTALADA EN AGUAS DEL NORTE DE EUROPA, DURANTE 2016 LA INDUSTRIA EÓLICA MARINA INSTALÓ 1,5 GW PARA ALCANZAR UNA POTENCIA ACUMULADA SUPERIOR A 12 GW, Y DE ACUERDO CON LAS PREVISIONES EN 2020 LA POTENCIA TOTAL DE EÓLICA MARINA EN EUROPA SERÁ DE 24,6 GW; TODO ELLOS DE ACUERDO CON DATOS DE WINDEUROPE.

En este contexto favorable, los parques eólicos marinos suponen a día de hoy un reto para los inversores, promotores, tecnólogos y en última instancia para todo el sector eólico. Los costes de construcción son elevados, y la operación y mantenimiento, que aseguran la producción, dependen de que las condiciones del mar permitan el acceso a los aerogeneradores marinos. Actualmente se estima que los costes asociados a las actividades de operación y mantenimiento de parques eólicos marinos suponen hasta un 25% de los costes totales.

Uno de los principales retos para la industria eólica marina es superar la incertidumbre de operar de forma eficiente y económica una infraestructura industrial ubicada en un entorno hostil como el mar, donde el acceso a un aerogenerador marino para mantenimiento o reparación requiere una planificación previa, que sincronice perfectamente la disponibilidad de buques, expertos y equipos, con unas condiciones aceptables del viento, las olas y las corrientes. Cualquier error en la estrategia o en la operación puede significar una disminución significativa en la disponibilidad y, como resultado, de la producción y rentabilidad del parque eólico marino.

A modo de ejemplo, el coste base diario de un barco que tiene que trasladar a 12 técnicos hasta un aerogenerador marino, navegando en condiciones frecuentemente difíciles, en ocasiones con olas de hasta 2 m, puede ser superior a 6.000 €. En este tipo de situaciones, el orden de magnitud cambia cuando se transportan materiales o se realizan grandes correctivos. En el caso de un barco tipo jack-up, el coste de movilización está en torno a los 800.000 € y la tarifa diaria puede ser de unos 140.000€, según datos del proyecto europeo Leanwind.

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

THE POSEIDOM PROJECT: REDUCING RISKS AND COSTS IN OFFSHORE WIND FARM O&M

RENEWABLE ENERGY IS A VIABLE AND SUSTAINABLE SOLUTION TO MEET GROWING ENERGY DEMAND WORLDWIDE. OFFSHORE WIND POWER IS ONE OF THE SOURCES OF MAJOR INTEREST BECAUSE OF ITS ABUNDANCE AND STABILITY. CURRENTLY, MORE THAN 91% OF OFFSHORE WIND POWER IS INSTALLED IN NORTHERN EUROPEAN WATERS. IN LINE WITH WINDEUROPE DATA, THE OFFSHORE WIND POWER INDUSTRY INSTALLED 1.5 GW DURING 2016 TO ACHIEVE A CUMULATIVE CAPACITY OF MORE THAN 12 GW. FORECASTS OUT TO 2020 ESTIMATE THAT EUROPE'S TOTAL OFFSHORE WIND POWER CAPACITY WILL REACH 24.6 GW.

Within this favourable context, offshore wind farms currently represent a challenge for investors, developers, technicians and, ultimately, for the entire wind power sector. Construction costs are high, and O&M, that guarantees output, relies on sea conditions allowing access to the offshore wind turbines. Currently, the costs associated with the operation and maintenance activities of marine farms are estimated to account for almost 25% of total costs.

One of the main challenges for the offshore wind power industry is to overcome the uncertainty of efficiently and cost-effectively operating an industrial infrastructure located in a hostile environment like the sea. Access to an offshore wind turbine for maintenance or repair requires prior planning that perfectly synchronises the availability of vessels, experts and equipment with acceptable wind, wave and current conditions. Any strategic or operational error may mean a significant decrease in availability and consequently, the production and profitability of the wind farm.

For example, the daily base cost of a ship that has to transfer 12 technicians to an offshore wind turbine, navigating under often-difficult conditions with waves of up to 2 metres, can exceed €6,000. In such situations, the order of magnitude is multiplied when materials are transported or large correctives made. In the case of a Jack-up type boat, the mobilisation cost is around €800,000 and the daily rate can hover around €140,000, according to data from the Leanwind European project.



CALL FOR ABSTRACTS

DEADLINE 31 JULY



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

ORGANISERS:



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



Foto cortesía de | Photo courtesy of: Damen



New concepts for service and construction ships that will reduce costs are currently being researched. The data varies enormously depending on the type of contract, the wind farm location as opposed to the port, the availability of boats and the time of year. As such, predictive maintenance (improving the conditions of the monitoring systems) alongside logistic optimisation, are the key to reducing OPEX and therefore the price of energy (LCOE) generated by the offshore farms.

En este contexto, Ingeteam, en colaboración con el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHCantabria) y la empresa de energías marinas EnerOcean, trabaja para reducir los riesgos operativos y financieros asociados a los parques eólicos marinos, a través de su participación en el proyecto de I+D Poseidom (Plataforma para la Optimización, Simulación y Evaluación Inteligente de Operaciones Marinas), que comenzó en 2016 y se prolongará hasta 2019 y está financiado dentro del programa Retos Colaboración 2016 por el Ministerio de Industria, Economía y Competitividad (MINECO) y por el fondo FEDER; contando con un presupuesto total de 643.703 €.

El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de una nueva herramienta informática que permitirá calcular las estrategias de operación y mantenimiento óptimas, y reducir la incertidumbre de los costes durante la operación de parques eólicos marinos, abriendo así nuevas oportunidades de mercado.

En este sentido, la herramienta de soporte a la decisión incluirá cinco capacidades fundamentales: desarrollo de una metodología capaz de modelar el acceso a un parque eólico marino en función de su localización y las diferentes condiciones meteo-oceánicas, desarrollo de una metodología capaz de modelar la transferencia del personal técnico de operación y mantenimiento, incluyendo el análisis de la transferencia segura entre buque y plataforma, y una comparativa de accesibilidad a parques y transferencia de personal técnico entre los distintos tipos de plataforma, sea fija o flotante y, por último, el desarrollo de un simulador de operación y mantenimiento que integre modelos numéricos y la producción de un atlas de operación y mantenimiento para la identificación de nichos de mercado.

La herramienta incluirá un catálogo de barcos disponibles en cada zona, con sus correspondientes precios de referencia y sus características técnicas. Además, incluirá un catálogo de operaciones de mantenimiento, en el que se recogerán las herramientas que se requieren, peso, personal necesario y permisos. Y por último, la herramienta incluirá, asimismo, un atlas de condiciones oceánicas que, sobre todo, se centrará en el oleaje, si bien incluirá también factores como el viento. Todo ello estará incluido en un cómputo histórico y recogido según el mes. Con todos estos análisis, el software dará una sugerencia o planificará una ruta o un momento óptimo para acceder a los aerogeneradores o se anticipará a su fallo técnico.

Within this context, Ingeteam, in collaboration with the Environmental Hydraulics Institute of the Universidad de Cantabria (IHCantabria) and the marine energy company EnerOcean, is working to reduce the operational and financial risks associated with offshore wind farms, by taking part in the R&D project, POSEIDOM, the Platform for the Optimisation, Simulation and Smart Analysis of Offshore Operations, in its Spanish acronym. Launched in 2016 and continuing through to 2019, the project is financed by the Ministry of Economy and Competitiveness (MINECO) under the 2016 Challenges-Collaboration programme and by the ERDF fund, benefitting from a total budget of €643,703.

The main aim of the project is to develop a new computer tool that is able to calculate optimal O&M strategies and reduce uncertainty related to costs during the operation of offshore wind farms, thus opening new market opportunities.

This decision support tool includes five essential competences: developing a methodology to model access to an offshore wind farm depending on its location and the different meteo-oceanic conditions; developing a methodology to analyse the safe transfer of technical O&M personnel between vessel and platform; comparing the accessibility to farms and the transfer of technical personnel between different types of fixed and floating platforms; and the development of an O&M simulator that integrates numerical models and creates an O&M atlas to identify market niches.

The tool will include a catalogue of vessels available in each zone, with their corresponding reference prices and technical characteristics. In addition, it will offer an O&M catalogue incorporating the tools required for the task, such as weight, the necessary personnel and permits. Lastly, it will include an atlas of oceanic conditions that will focus mainly on the waves as well as offering factors such as the wind state. All this information will be included in a computer file and stored by month. Based on these analyses, the software will suggest or plan a route or an optimal period during which to access the wind turbines in addition to anticipating any technical failure.

PARTE DE LA SERIE GLOBAL DE EXPOSICIONES DE INTERSOLAR

inter solar

connecting solar business

SOUTH AMERICA

La Mayor Exposición y Conferencia de Sudamérica para la Industria Solar Expo Center Norte, São Paulo, Brasil

- Sea uno de los más de 240 expositores presentando innovaciones en una plataforma B2B especial
- Encuéntrese con más de 12 mil profesionales solares de Brasil y Latinoamérica
- Mejore su presencia en uno de los mercados solares más estimulantes del mundo

AGO 22-24 2017

www.intersolar.net.br



con la exposición especial



Exponga ahora!

eltherm®
Innovations in heat tracing



eltherm - heat tracing for CSP plants

A la hora de mantener constantes altas temperaturas de proceso, la seguridad y confiabilidad de operaciones son de vital importancia. eltherm provee innovadoras soluciones llave en mano anti-congelamiento y de mantenimiento de temperatura en centrales solares termoelectricas, desde la fase de ingeniería y diseño hasta la puesta en funcionamiento. Nuestros traceados eléctricos vienen con sistemas de regulación y de control sumamente eficaces y de alta eficiencia energética, y son diseñados individualmente para satisfacer las necesidades de los clientes.

At high process temperatures it is very important to use a secure and reliable heating system. From Engineering up to Commissioning we supply turnkey heat tracing solutions for frost protection and temperature maintenance applications in CSP plants. Each system is completed by a highly efficient and energy-saving monitoring and control system, according to individual requirements. We are an internationally operating company specialising in the field of EHT systems, with more than 40 years of technology expertise, continuous demand for the highest quality and flexibility.

eltherm GmbH
Ernst-Heinkel-Str. 6-10
57299 Burbach, Germany
Phone: +49 27 36/44 13-0
E-Mail: info@eltherm.com



www.eltherm.com



www.futureenergyweb.es
www.futureenergyweb.com
www.futureenergy.com.mx

www.futureenviro.es
www.futureenviro.com
www.futureenviro.com.mx

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online

Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Free e-edition to download and print

Enlace directo a la web del anunciante
Direct links to advertisers website

Amplia distribución internacional
Wide international distribution

Distribución en los principales eventos del sector
Extra distribution at the main sector events

Toda la actualidad del sector en nuestra web
All the latest news from the industry on our web

Versión digital compatible con tablets y smartphones
Digital version compatible with tablets and smartphones

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:



Zorral, 1C, bajo C | 28019 Madrid | Spain | +34 91 472 32 30 | +34 91 471 92 25
info@futureenergyweb.com | info@futureenviro.com

DUBÁI MARCA EL PRECIO MÁS BAJO DE LA TERMOSOLAR: 9,45 C\$/KWH

LA AUTORIDAD DE ELECTRICIDAD Y AGUA DE DUBÁI (DEWA) HA ANUNCIADO LOS PRECIOS DE LICITACIÓN DE LOS CUATRO CONSORCIOS QUE OPTAN AL DESARROLLO DE LA CUARTA FASE DE 200 MW DEL PARQUE SOLAR MOHAMMED BIN RASHID AL MAKTUUM (MBR). LA OFERTA MÁS BAJA PRESENTADA PARA ESTE PROYECTO TERMOSOLAR FUE DE 9,45 C\$/KWH (8,47 C€/KWH, DE ACUERDO CON EL CAMBIO A LA HORA DE ESCRIBIR ESTE ARTÍCULO), LO QUE SUPONE UN DESCENSO DE CASI EL 40% DEL PRECIO MUNDIAL MÁS BAJO OFERTADO HASTA EL MOMENTO. LAS OTRAS TRES OFERTAS ARROJARON PRECIOS ENTRE 10,58 C\$/KWH Y 17,35 C\$/KWH (9,48 Y 15,55 C€/KWH). EL PRECIO RÉCORD DE DUBÁI PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO DE 800 MW DE LA FASE 2 DE ESTE COMPLEJO SOLAR, 2,99 C\$/KWH, DEMOSTRÓ EL POTENCIAL DE OPTIMIZACIÓN DE COSTES BAJO EL PROGRAMA MBR. Y PARA EL PROYECTO TERMOSOLAR DE TORRE DE 200 MW, DUBÁI SE MARCÓ UN OBJETIVO DE 8 C\$/KWH.

El primer proyecto comercial termosolar con tecnología de torre en Emiratos Árabes Unidos (EAU), el proyecto de 200 MW de Dubái, captura las miradas de los actores del mercado termosolar internacional. Con un mínimo de ocho horas de almacenamiento y puesta en marcha prevista para 2021, el proyecto corresponde a la cuarta fase del Parque Solar MBR, con una potencia total proyectada de 1 GW en 2020 y de 5 GW en 2030 (1 GW termosolar), en línea con la estrategia de energía limpia de Dubái para generar el 75% de la electricidad a partir de energías limpias en 2050.

La licitación para esta cuarta fase del parque solar, correspondiente a una planta termosolar con tecnología de torre, incluye hasta 12 horas de almacenamiento de energía, lo que significa que la planta podrá seguir suministrando electricidad durante toda la noche, y es la primera fase de un desarrollo que tiene previsto contar con 1 GW de energía termosolar con tecnología de torre.

El Parque Solar MBR es el mayor parque solar del mundo basado en el modelo de Productor Independiente de Energía (IPP, por sus siglas en inglés). La primera fase, 13 MW fotovoltaicos, entró en funcionamiento en 2013. La segunda, 200 MW fotovoltaicos, fue lanzada en marzo de este año. La tercera fase, que corresponde a una planta fotovoltaica de 800 MW, estará operativa en 2020 y la cuarta fase, la planta termosolar de 200 MW, en 2021.

Primera fase

El 22 de octubre de 2013, entró en funcionamiento la primera fase de 13 MW del parque solar. Esta primera fase fue un paso importante para conseguir el objetivo de diversificación del mix energético de Dubái. El proyecto genera anualmente 28 GWh de electricidad y reduce las emisiones de carbono en unas 15.000 t anuales.

Segunda fase

La segunda fase del parque solar, de 200 MW, es el primer y mayor proyecto de su tipo en la región. Está siendo desarrollado por un consorcio liderado por ACWA Power (Arabia Saudí) y TSK (España) con una inversión de 1.200 millones de AED. Esta fase generará energía limpia para 50.000 habitantes de Dubái, y reducirá las emisiones de carbono en 214.000 t/año.

Tercera fase

En junio de 2016, DEWA anunció que la compañía Abu Dhabi Future Energy Company (Masdar), lideraba el consorcio seleccionado para la tercera fase del par-

DUBAI SETS A RECORD LOW BID FOR CSP AT 9.45 C\$/KWH

THE DUBAI ELECTRICITY AND WATER AUTHORITY (DEWA) HAS ANNOUNCED THE BID PRICES OF THE FOUR CONSORTIA SELECTED TO DEVELOP THE 200 MW PHASE 4 OF THE MOHAMMED BIN RASHID AL MAKTUUM (MBR) SOLAR PARK. THE LOWEST BID SUBMITTED FOR THIS CSP PROJECT WAS 9.45 C\$/KWH (8.47 C€/KWH, BASED ON THE EXCHANGE RATE AT THE TIME OF WRITING THIS ARTICLE), REPRESENTING A DROP OF ALMOST 40% ON THE LOWEST GLOBAL BID PRICE TO DATE. THE OTHER THREE BIDS SUBMITTED PRICES OF BETWEEN 10.58 C\$/KWH AND 17.35 C\$/KWH (9.48 - 15.55 C€/KWH). DUBAI'S RECORD LOW PV PRICE OF 2.99 C\$/KWH FOR THE 800 MW PHASE 2 OF THE MBR PROJECT DEMONSTRATED THE POTENTIAL FOR COST OPTIMISATION UNDER THE MBR PROGRAMME. AS REGARDS THE 200 MW CSP TOWER PROJECT, DUBAI TARGETED A COST OF 8 C\$/KWH.

As the first commercial CSP solar tower project in the UAE, this 200 MW CSP tower project in Dubai has caught the attention of global CSP players. With a minimum of eight hours' storage and expected to come online by 2021, the project forms part of Phase 4 of the MBR Solar Park, with a total installed capacity of 1 GW planned by 2020, and 5 GW by 2030 (including 1 GW of CSP). The project is in line with Dubai's clean energy strategy to generate 75% of electricity from clean energies by 2050.

The tender for Phase 4 of the solar park corresponding to a CSP plant with tower technology, includes up to 12 hours of energy storage, meaning that the plant will be able to supply electricity throughout the night. It represents the first phase of a development that is expected to offer 1 GW of CSP power using tower technology.

The MBR Solar Park is the biggest single-site solar park in the world based on the independent power producer (IPP) model. Phase 1 (13 MW, PV) came online in 2013; Phase 2 (200 MW, PV) of the solar park was launched in March 2017; Phase 3 (800 MW, PV) will be operational by 2020; and Phase 4 (200 MW, CSP) will enter into operation by 2021.

Phase 1

On 22 October 2013, the 13 MW first phase of the solar park became operational. Phase 1 was another important step in achieving Dubai's objectives to diversify its energy mix. The project generates over 28 GWh of electricity annually. It also decreases annual carbon emissions by 15,000 t.

Phase 2

The 200 MW second phase of the solar park is the first and largest project of its kind in the region. It is being developed in partnership with the consortium led by ACWA Power from Saudi Arabia and Spain's TSK, with an investment of AED1.2bn. This phase will generate clean energy for 50,000 homes in Dubai and will reduce CO2 emissions by 214,000 tonnes/year.

Phase 3

In June 2016, DEWA announced that the Abu Dhabi Future Energy Company (Masdar) would lead the consortium as the selected bidder for the 800 MW third phase of the solar park. The consortium bid the lowest levelised cost of electricity (LCOE) of 2.99 c\$/kW,



que solar, de 800 MW. El consorcio pujó a un LCOE de 2,99 c\$/kW. La financiación de la Fase 3 se completó en mayo, marcando un importante hito para el consorcio liderado por Masdar. Se ha desarrollado una compleja estructura de financiación, que incluye a siete instituciones diferentes de Oriente Medio, el Union National Bank, el Islamic Development Bank y la Arab Petroleum Investments Corporation (APICORP), bancos comerciales como Natixis de France, Siemens Bank de Alemania, y el Korea Development Bank, y la agencia de crédito a la exportación de Canadá, Export Development Canada (EDC).

La planta fotovoltaica de 800 MW generará alrededor de 2,5 GWh de electricidad al año. La planta se está desarrollando en tres etapas. Se están realizando progresos considerables en el sitio, con la ejecución de los trabajos de perforación y pilotaje para la colocación de los paneles fotovoltaicos. La finalización de la Etapa A, de 200 MW, se espera para 2018, la de la Etapa B, de 300 MW, en 2019 y la fase final, la Etapa C de 300 MW, concluirá en 2020.

Cuarta fase

El 4 de octubre de 2016, DEWA publicó una solicitud de Manifestación de Interés para el proyecto termosolar. Recibió 30 Manifestaciones de Interés de promotores internacionales a fecha de cierre, 27 de octubre de 2016. El 15 de enero de 2017, DEWA invitó a los licitadores precalificados a presentar sus propuestas para el proyecto de 200 MW.

Seis consorcios fueron seleccionados para la fase de Solicitud de Propuestas y sus ofertas se presentaron en junio, los seis consorcios incluidos en la lista reunían a las principales empresas mundiales de desarrollo de proyectos termosolares de Oriente Medio, Europa, EE.UU y China:

- ACWA Power (Arabia Saudí)
- Alfanar (Arabia Saudí) / Suncan (China)
- Cobra (España)
- Engie (Francia) / Sepco3 (China)
- Masdar (EAU) / EDF (Francia) / Abengoa (España)
- SolarReserve (EE.UU.)

Finalmente, las ofertas de cuatro consorcios internacionales se abrieron el pasado 5 de junio. Los precios finales fueron:

Consortio Consortium	Precio de puja (c\$/kWh) Bidding Price (\$c/kWh)
ACWA Power (Arabia Saudí Saudi Arabia), Shanghai Electric (China), BrightSource (EE.UU. USA)	9.45
Alfanar (Arabia Saudí Saudi Arabia), Suncan (China)	17.35
Engie (Francia France), SolarReserve (EE.UU. USA), Power China (China), Sepco3 (China)	11.42
Masdar (EAU UAE), EDF (Francia France), Abengoa (España Spain), Harbin Electric (China)	10.588

DEWA ahora revisará las propuestas de licitación con las propuestas técnicas y comerciales y determinará el ganador en julio. Se espera que el proyecto entre en funcionamiento en abril de 2021.

Reducción de costes

Según un reciente informe de la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), el coste nivelado de la electricidad (LCOE) de las torres solares se prevé que caiga en un 43% a 7 c\$/kWh para 2025. Los costes de instalación de las plantas de torre con almacenamiento se reducirán en un 37% a 3.600 \$/kW para 2025. Las reducciones de costes estarán impulsadas por mejoras en la reflectividad de los heliostatos y la eficiencia del receptor, lo que resultará en temperaturas de operación más altas de 565 a 600 °C, de acuerdo con IRENA.

A mayor penetración de la termosolar con almacenamiento en el mercado, los costes continuarán disminuyendo, el proyecto de to-



Phase 3 financing was completed in May, marking the latest significant milestone for the Masdar-led consortium. A sophisticated financing structure has been developed which includes seven different institutions: from the Middle East, the Union National Bank, the Islamic Development Bank and the Arab Petroleum Investments Corporation (APICORP) along with commercial banks: Natixis from France, Siemens Bank from Germany, the Korea Development Bank and Canada's export credit agency, Export Development Canada (EDC).

The 800 MW PV plant will generate around 2.5 GWh of electricity per annum. The plant is being delivered in three stages. Considerable progress is being made on site, with drilling and piling works underway for the placement of the PV panels. Completion of Stage A (200 MW) is due in 2018; Stage B (300 MW) in 2019; and the final Stage C (300 MW) in 2020.

Phase 4

On 4 October 2016, DEWA released a request for the Expression of Interest (EOI) for the CSP project. It received 30 EOIs from international developers by the closing date of 27 October 2016. On 15 January 2017, DEWA invited prequalified bidders to submit proposals for the 200 MW project.

Six consortia were shortlisted for the Request for Proposal (RfP) phase and their bids were presented in June. The six shortlisted parties include leading CSP development firms from the Middle East, Europe, USA and China:

- ACWA Power (Saudi Arabia)
- Alfanar (Saudi Arabia) / Suncan (China)
- Cobra (Spain)
- Engie (France) / Sepco3 (China)
- Masdar (UAE) / EDF (France) / Abengoa (Spain)
- SolarReserve (US)

The bids from the four international consortia were finally submitted on 5 June, with the following bidding prices:

DEWA will now review the bid submissions alongside technical and commercial proposals and announce the winner in July. The project is expected to come on line by April 2021.

Cost reductions

The global LCOE of solar towers is forecast to drop by 43% to \$70/MWh by 2025, according to a recent report by the International Renewable Energy Agency (IRENA). Global installed costs for towers with storage are set to fall 37% to \$3,600/kW by 2025. Cost reductions will be driven by improvements in heliostat reflectivity and receiver efficiency, which will result in higher operating temperatures of 565 – 600°C, according to IRENA.

Proyectos termosolares de torre con almacenamiento
CSP tower with storage projects

Proyecto Project	País Country	MWe MWe	Almacenamiento (h) Storage Capacity (h)	LCOE LCOE	Estado Status	Finalización Completion
Crescent Dunes	EE.UU. USA	110	10	16.9 c\$/kWh	Operation	Q4 2015
Noor III	Marruecos Morocco	150	7.5	16.3 c\$/kWh	Construction	Q4 2017
Redstone	Sudáfrica South Africa	100	12	12.5 c\$/kWh(1)	Development	Q3 2018
Crete CSP Plant	Grecia Greece	50	5	31 c\$/kWh	Development	2019
MBR Solar Park CSP	EAU UAE	200	8-12	8.47 c\$/kWh(2)	Planning	Q2 2021
Copiapó	Chile	240	14	6.3 c\$/kWh	Planing	-

(1) Acuerdo de compra de energía por firmar | PPA to be signed
 (2) Oferta más baja | Lowest bid
 Fuente | Source: CSP Focus

re Noor III de ACWA Power en Marruecos, fijado en 16,3 c\$/kWh en 2015 y la oferta de SolarReserve para un proyecto de 240 MW en Copiapo, Chile, a un precio récord de 6,3 c\$/kWh, basado en los avances tecnológicos y la optimización de la cadena de suministro local, son ejemplos de ello.

Los precios de licitación para el proyecto termosolar de 200 MW CSP de Dubai deben actuar como puntos de referencia para el mercado más amplio de la región MENA, influyendo en la elección de la tecnología en proyectos futuros.

Reacción de Protermosolar

La patronal del sector en España, Protermosolar, no tardó en hacerse eco de la noticia de los bajos precios alcanzados en la licitación de Dubái. Entre sus principales conclusiones destacamos, las siguientes:

Estos niveles de precios, en un país, como Dubái, con recurso solar de peor calidad que en España, animarán a otros muchos países a planificar la incorporación de centrales termosolares, necesarias para incorporar nueva capacidad que aporte gestiónabilidad y estabilidad de red que otras tecnologías fluyentes, aparentemente más baratas, no son capaces de dar.

Solo una empresa española se encuentra entre los promotores principales, aunque Protermosolar, la patronal española, espera que puedan participar como EPCistas en el proyecto que resulte finalmente adjudicado.

Para Luis Crespo, presidente de Protermosolar, *“la termosolar es la única tecnología gestionable con ventajas para la estabilidad de la red con recursos más que suficientes para cubrir las necesidades eléctricas de cualquier país del cinturón solar. Y, ahora, estamos demostrando que, tras la curva de aprendizaje, podemos competir en precio con cualquier tecnología.”*

El presidente de Protermosolar considera que en la actualidad *“los costes de generación del kWh de las centrales termosolares con seis horas de almacenamiento son bastante más baratos que los de las centrales fotovoltaicas. Pero, además, la termosolar todavía tiene un gran margen de reducción de costes si se compara sus 5 GW instalados en todo el mundo, con los 500 GW de eólica o los 300 GW de fotovoltaica. ¿Alguien recuerda los precios de la fotovoltaica cuando solo tenía instalados 5 GW a nivel mundial? La presente licitación en Dubái es buena prueba de que año tras año la termosolar reduce su precio.”*

Sin embargo, el presidente de Protermosolar se lamenta de *“la miopía de los actuales responsables energéticos de nuestro país que sólo consideran los costes de generación de las tecnologías en lugar de analizar el valor que cada una aporta al sistema ante un escenario de cierre progresivo de las centrales térmicas y nucleares y de las repercusiones que tendría para nuestra industria el disponer de las referencias tecnológicas más avanzadas ante el enorme mercado mundial que se está empezando a abrir.”*

The greater the penetration of CSP with storage into the market, the further costs will continue to fall. ACWA Power’s Noor III tower project in Morocco, set at 16.3 c\$/kWh in 2015 and SolarReserve bid a 240 MW project in Copiapo, Chile at a record CSP price of \$63/MWh, based on technological advancements and local supply chain optimisation, are good examples.

The bid prices for Dubai’s 200 MW CSP project should act as reference for the wider MENA market, influencing technology choices on future projects.

Reaction from Protermosolar

The Spanish employers’ association, Protermosolar, has been quick to respond to the news of the low prices achieved in the Dubai tender. Its main conclusions highlight the following:

This level of pricing, in a country with a lower quality of solar resource compared to Spain, will encourage many other countries to plan the incorporation of CSP plants. These are necessary to incorporate new capacity that provides the dispatchability and grid stability that other, apparently cheaper, non-dispatchable technologies are unable to deliver.

Only one Spanish company featured among the leading consortia, however Protermosolar hopes that they will be able to participate as an EPC on the finally adjudicated project.

According to Luis Crespo, president of Protermosolar, CSP is the only dispatchable technology with advantages for grid stability, offering more than sufficient resources to cover the electricity needs of any country in the Sunbelt. CSP is proving that, following its learning curve, it is able to be price-competitive with any technology.

Crespo believes that today *“per kWh generation costs from CSP plants with six hours of storage are far cheaper than PV plants. However, CSP has a huge margin to bring down costs when we compare its 5 GW installed worldwide with the 500 GW of wind power and the 300 GW of PV. Can anyone remember PV’s prices when it only had 5 GW installed at global level? This tender in Dubai is proof positive that the cost of CSP is coming down year-on-year.”*

However, Crespo bemoans the shortsightedness of those currently responsible for energy in Spain who only take into account the generation costs of the technology rather than analysing the value it offers the system. In the light of the gradual closure of thermal and nuclear plants and the repercussions that this will have on Spain’s industry, it is vital to have access to the most technologically advanced references in a huge global market that is starting to open up.



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!

Etex Industry c/o Microtherm NV, Industriepark-Noord 1, 9100 Sint-Niklaas, Belgium
T: +32 (0)3 760 19 80 | info@promat-industry.com | lsierra@promat.es | www.promat-industry.com

Industrial solutions in ENERGY



UN MATERIAL LLAMADO A REVOLUCIONAR LA CIMENTACIÓN DE TANQUES DE SALES FUNDIDAS

PROMAT HA DESARROLLADO UN NUEVO MATERIAL, PROMABOARD 11, LLAMADO A REVOLUCIONAR LA FORMA DE CONSTRUIR LA CIMENTACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE SALES FUNDIDAS UTILIZADOS EN CENTRALES TERMOSOLARES. EL DESARROLLO DE ESTE NUEVO MATERIAL SE HA PRODUCIDO EN EL MARCO DE UN PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER).

Después de años de ensayos y experiencias de campo, Promat ha desarrollado un producto muy demandado por las empresas vinculadas al aislamiento de tanques de almacenamiento de sales fundidas, tanto para tanques de sales frías como de sales calientes; Promaboard 11, que ya se ha empleado con éxito en varias plantas termosolares, tiene una alta resistencia a la compresión, tanto si los tanques no están a temperatura, como cuando están a temperatura de trabajo.

Este sistema, desarrollado por el equipo de ingenieros de Promat, no necesita de obra civil complicada, arrancando desde un hormigón de limpieza. Esto, junto con su rápido montaje, da como resultado final un sistema más eficaz tanto térmica como mecánicamente, y más económico que los tradicionales.

Promaboard 11, es fruto de la permanente investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones y productos de Promat, y está avalado tanto por su aplicación en proyectos termosolares comerciales como por test previos a dichas instalaciones. En este sentido, cabe destacar que Promat, participó con este material, en un proyecto europeo de energía termosolar.

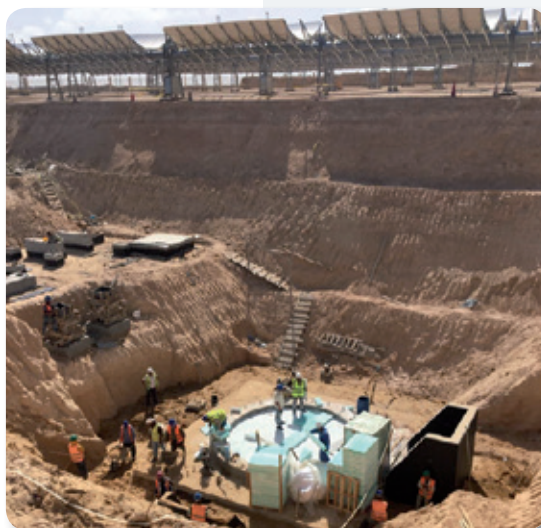
El objetivo de este proyecto fue la promoción de la explotación de la energía de concentración solar en una planta de pequeña o mediana escala, que pudiera servir para abastecer de energía eléctrica y/o térmica a lugares donde se utiliza energía procedente de combustibles fósiles, permitiendo un suministro de energía renovable de apoyo.

La implementación de este proyecto permitió realizar los ensayos pertinentes para probar la tecnología de concentración solar y sacar ventaja de ella en localizaciones donde la radiación solar no es tan favorable.

Promat colaboró en la ingeniería, el diseño y suministro del aislamiento de la cimentación del tanque de sales fundidas en este proyecto, permitiendo el suministro de energía, incluso en las horas donde no hay sol.

Esta experiencia proporciona una referencia más del material Promaboard 11, en su largo camino de años de experiencia en el aislamiento de la cimentación de tanques de sales fundidas en plantas termosolares a lo largo del mundo.

En definitiva, las ventajas del Promaboard 11 son muchas, se puede caminar sobre él durante su instalación, es sumamente manejable, tiene una alta resistencia a la compresión tanto en frío como en caliente, y acorta considerablemente los tiempos de instalación; por lo que todo ello hace que sea una solución más económica que las tradicionales.



A MATERIAL DESTINED TO REVOLUTIONISE THE FOUNDATION OF MOLTEN SALTS TANKS

PROMAT HAS DEVELOPED A NEW MATERIAL, PROMABOARD 11, WHICH IS DESTINED TO REVOLUTIONISE THE WAY IN WHICH THE BASE OF MOLTEN SALTS STORAGE TANKS FOR USE IN CSP PLANTS ARE CONSTRUCTED. THE DEVELOPMENT OF THIS NEW MATERIAL HAS TAKEN PLACE AS PART OF A PROJECT CO-FINANCED BY THE EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND (ERDF).

After years of experimentation and field-testing, Promat has developed a much sought-after product for companies involved in the insulation of molten salts storage tanks, for both cold salts and hot salts storage. Promaboard 11 has already been successfully used in several CSP plants and offers high resistance to compression, both when the tanks are at working temperature and when they are not.

This system, developed by Promat's team of engineers, needs no complex civil engineering works, as it stands on a lean castable. This, together with its fast assembly, means that the end result is a more effective system in both thermal and mechanical terms, as well as being more economical than traditional systems.

Promaboard 11 is the result of the ongoing research and development carried out by Promat on new applications and products, as endorsed both by its application to commercial CSP projects and prior testing for such installations. This has resulted in Promat taking part in a European CSP project

This project aims to promote the development of CSP power in a small- or medium-scale plant that will be able to supply thermal and/or electrical power to places that use energy originating from fossil fuels, thereby enabling renewables to be used as a back-up power supply.

The implementation of this project has allowed the relevant testing to be carried out to prove the worth of CSP technology and make use of it in locations where there is less solar radiation.

Promat collaborated on the engineering, design and supply of the insulation for the foundation of the molten salts tank for this project, which enable power to be supplied even when the sun is not shining.

This experience provides one further reference for the Promaboard 11 material, adding to Promat's years of experience in insulating the foundations of molten salts tanks for CSP plants around the world.

In short, Promaboard 11 offers many advantages: it can be walked on during installation, is extremely easy to handle, offers a high level of resistance to both hot and cold compression and considerably shortens installation time. All of which make this a more cost-effective solution compared to traditional options.



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

01 IP-68

4 HORAS EN CORTAFUEGOS

6 razones para elegir

ISOBUSBAR®

MÁXIMA SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

03 RESISTENCIA AL FUEGO

DOBLE AISLAMIENTO

06

ASLAMIENTO TOTAL

LIBRE DE HALÓGENOS

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

TRANSMISIÓN DE ENERGÍA EN ALTA, MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN PLANTAS TERMOSOLARES

MÁS DE 20 AÑOS DE EXPERIENCIA AVALAN A LA COMPAÑÍA ESPAÑOLA VILFER ELECTRIC COMO UNO DE LOS LÍDERES MUNDIALES EN EL SECTOR DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS PREFABRICADAS. SU AMPLIA LISTA DE REFERENCIAS EN EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOS DE BARRAS ISOBUSBAR® DE ALTA, MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN PLANTAS TERMOSOLARES EN TODO EL MUNDO, CON PRESENCIA EN LOS PRINCIPALES MERCADOS COMO ESPAÑA, REGIÓN MENA, SUDÁFRICA, EE.UU., Y MÁS RECIENTEMENTE LATINOAMÉRICA, SON FIEL REFLEJO DE LA EXCELENTE POSICIÓN DE QUE GOZA EN ESTE MERCADO; POSICIÓN QUE REFUERZAN LOS ÚLTIMOS PROYECTOS DE LA COMPAÑÍA.

Ashalim, el mayor proyecto termosolar de Israel

BrightSource Energy, junto con sus socios GE y NOY Infrastructure & Energy Investment Fund, está construyendo en el desierto de Negev (Israel) una planta termosolar de tecnología de torre de 121 MW de potencia. Este proyecto, denominado Megalim, es uno de los tres proyectos seleccionados para el complejo Ashalim, que tendrá una potencia total de 250 MW.

Más de 50.000 heliostatos siguen al sol y lo reflejan en un receptor solar colocado en la parte superior de una torre de 250 m. La construcción de este proyecto está en curso y concluirá a finales de este año; una vez en funcionamiento Ashalim contribuirá a conseguir el objetivo de Israel de producir el 10% de su electricidad a partir de fuentes renovables.

Para este proyecto Vilfer Electric ha suministrado conductos de fase aislada ISOBUSBAR® IPB para la conexión de los generadores.

Planta híbrida termosolar-ciclo combinado Waad Al Shamal ISCC

En abril, el Ministro de Energía, Industria y Recursos Minerales de Arabia Saudí, hacía público el objetivo del gobierno de producir el 10% de la electricidad a partir de fuentes renovables para 2023. A este objetivo contribuirá la planta híbrida termosolar-ciclo combinado Waad Al Shamal ISCC, para la que Vilfer Electric ha suministrado conductos de baja tensión tipo ISOBUSBAR® ISC, para la alimentación de los cuadros y transformadores de las subestaciones auxiliares de la planta.

Waad Al Shamal tendrá una potencia total de 1.390 MW, de los cuales 50 MW corresponden a la planta termosolar. El promotor del proyecto es Saudi Electric Company, que adjudicó el contrato EPC a General Electric, que suministrará cuatro turbinas de gas, una turbina de vapor y la tecnología solar necesaria. Se proyecta que la central entre en funcionamiento en 2018.

Cerro Dominador, la primera planta termosolar de Sudamérica

El desierto de Atacama en Chile está siendo testigo

HIGH, MEDIUM AND LOW VOLTAGE ENERGY TRANSMISSION IN CSP PLANTS

MORE THAN 20 YEARS OF EXPERIENCE ENDORSE SPAIN'S VILFER ELECTRIC AS ONE OF THE WORLD LEADERS IN THE PREFABRICATED BUSBAR SECTOR. ITS EXTENSIVE LIST OF REFERENCES IN THE SUPPLY AND INSTALLATION OF HIGH, MEDIUM AND LOW VOLTAGE ISOBUSBAR® BUSBARS TO CSP PLANTS WORLDWIDE, WITH A PRESENCE IN LEADING MARKETS INCLUDING SPAIN, THE MENA REGION, SOUTH AFRICA, THE USA, AND MORE RECENTLY, LATIN AMERICA, TRULY REFLECT THE EXCELLENT POSITION IT ENJOYS IN THIS MARKET, AS STRENGTHENED BY THE COMPANY'S LATEST PROJECTS.

Ashalim, Israel's largest CSP project

BrightSource Energy, along with its partners GE and NOY Infrastructure & Energy Investment Fund, is building a 121 MW CSP plant with tower technology in the Negev Desert in Israel. The Megalim project is one of the three selected for the Ashalim complex that will have a total installed capacity of 250 MW.

More than 50,000 heliostats follow the sun and reflect it into a solar collector positioned on the top of a 250-metre tower. The construction of this project is in progress and will be concluded at the end of this year. Once operational, Ashalim will help Israel achieve its target of producing 10% of its electricity from renewable sources.

For this project, Vilfer Electric has supplied IPB-type insulated phase ISOBUSBAR® busbars to connect the generators.

Combined cycle-CSP hybrid plant Waad Al Shamal ISCC

In April, the Saudi Arabian Ministry of Energy, Industry and Mineral Resources published the government's target to produce 10% of electricity from renewable sources by 2023. The Waad Al Shamal ISCC combined cycle-CSP hybrid plant will help achieve this target, for which Vilfer Electric has supplied low voltage ISC-type ISOBUSBAR® busbars to power the switchboards and transformers of the plant's auxiliary substations.

Waad Al Shamal will have a total output of 1,390 MW, of which 50 MW correspond to the CSP plant. The project developer is Saudi Electric Company who awarded the EPC contract to General Electric for the supply of four gas turbines, a steam turbine and the necessary solar technology. The plant is scheduled to come on line in 2018.



del desarrollo de la primera planta termosolar de Sudamérica. La planta utilizará un avanzado sistema de almacenamiento, que permite generar electricidad 17,5 horas sin radiación solar. Cerro Dominador es una planta con tecnología termosolar de torre que contempla un conjunto de 10.600 heliostatos, que siguen al sol en dos ejes concentrando la radiación solar en el receptor, situado en la parte superior de la torre, donde se transfiere el calor a las sales fundidas. En un intercambiador de calor, las sales transfieren su calor a una corriente de agua, para generar vapor sobrecalentado y recalentado, que alimenta una turbina capaz de producir en torno a 110 MW.

Vilfer Electric se ha adjudicado el suministro de los conductos de barras de media tensión tipo ISOBUSBAR® IMT, para la conexión entre los generadores y los transformadores de la planta.

Transmisión de electricidad en alta, media y baja tensión

En las plantas termosolares, la transmisión de electricidad en alta tensión desde los generadores hasta los transformadores principales, pasando por los correspondientes interruptores de generación y con derivación a los transformadores de servicios auxiliares, se realiza por conductos de barras ISOBUSBAR® de fase aislada (IPB), fases segregadas (SPB) o no segregadas (NSPB). Vilfer Electric diseña estos conductos para tensiones de aislamiento de hasta 36 kV e intensidades bajo demanda: 3-12 kA para buses principales y 1-2 kA para derivaciones a transformadores y unidades auxiliares.

Estos equipos se fabrican siempre bajo norma IEEE C37.23 y/o EN-62271-200 y EN-62271-201, con conductores tubulares y envolvente de aluminio, presentando un grado de protección IP-65 (IPB).

Vilfer Electric también diseña, fabrica y suministra, conductos de barras encapsulados en resina tipo ISOBUSBAR® IMT, con tensión de aislamiento bajo diseño (7,2-24 kV) y capacidad de corriente nominal bajo proyecto; para la transmisión de electricidad desde la salida de los transformadores auxiliares hasta los interruptores de media tensión, con un grado de protección IP-68.

Igualmente, Vilfer Electric diseña, fabrica y suministra conductos de barras de baja tensión encapsulados en resina tipo ISOBUSBAR® ISC con aislamiento de 1 kV, para cualquier aplicación en baja tensión en plantas termosolares. Este tipo de conductos se fabrican con conductores de cobre y/o aluminio y están encapsulados en resinas cargadas con áridos, con un grado de protección IP-68 igualmente.

La supervisión del montaje de los conductos de barras en obra, puede ser igualmente realizada por personal de Vilfer Electric bajo demanda.

Cerro Dominador, the first CSP plant in South America

The Atacama Desert in Chile is witnessing the development of South America's first CSP plant. The plant will use an advanced storage system that will be able to generate electricity over 17.5 hours without solar radiation. The Cerro Dominador plant uses CSP tower technology comprising a total of 10,600 heliostats whose dual-axis trackers follow the sun and concentrate the solar radiation in the collector situated on the top of the tower, where the heat is transferred to the molten salts. Via a heat exchanger, the salts transfer their heat to a current of water to generate superheated and reheated steam that feeds a turbine capable of producing around 110 MW.

Vilfer Electric has been awarded the supply of medium voltage IMT-type ISOBUSBAR® busbars, for the connection between the generators and the plant's transformers.

High, medium and low voltage electricity transmission

In CSP plants, the transmission of high voltage electricity from the generators to the main transformers, passing through the corresponding generation switches and diverted to the auxiliary services transformers, takes place either via isolated phase (IPB), segregated phase (SPB) or non-segregated phase (NSPB) ISOBUSBAR® busbars. Vilfer Electric designs these busbars for insulation voltages of up to 36 kV with on-demand intensities: 3-12 kA for main busbars and 1-2 kA for deviations to transformers and auxiliary units.

These units are always manufactured under the IEEE C37.23 standard and/or EN-62271-200 and EN-62271-201, with tubular conductors and aluminium casings, offering protection level IP-65 (IPB).

Vilfer Electric also designs, manufactures and supplies resin encapsulated IMT-type ISOBUSBAR® busbars, with a custom-designed insulation voltage (7.2-24 kV) and project-designed nominal current capacity; to transmit electricity from the output of the auxiliary transformers to medium voltage switches, with an IP-68 protection level.

The company also designs, manufactures and supplies resin encapsulated, low voltage ISC-type ISOBUSBAR® busbars, with 1 kV insulation for any low voltage application in CSP plants. These types of busbars are made with copper and/or aluminium conductors and are encapsulated in resin charged with aggregates, also offering an IP-68 protection level.

On site supervision of the busbar assembly can also be undertaken by Vilfer Electric personnel to order.

REFERENCIAS | REFERENCES

ESPAÑA | SPAIN

Andasol I, II	Gemasolar
Alvarado I	Majadas
Extresol I, II	Palma del Río I, II
Ibersol Puertollano	Valle I, Valle II
PS10 y PS20	Helioenergy I, II
Solnova I, III, IV	Solacor I, II
La Florida	Puerto Errado II
La Dehesa	Helios I, II
Manchasol I, II	Morón de la frontera Villena
Lebrija I	Orellana La Vieja
	Extresol III

Olivenza
Solaben I, II, III, IV
Termosol I, II
La Africana
Soluz Guzmán
Casablanca
Arenales

ISCC Ain Beni Mathar (Marruecos | Morocco)
SHAMS (Abu Dhabi)
Khi Solar One (Sudáfrica | South Africa)
Kaxu Solar One (Sudáfrica | South Africa)
Noor I y III (Marruecos | Morocco)
Xina Solar (Sudáfrica | South Africa)
Mojave (EE.UU. | USA)
Solana (EE.UU. | USA)
Kathu (Sudáfrica | South Africa)
Ilanga (Sudáfrica | South Africa)
WAS (Arabia Saudí | Saudi Arabia)
Ashalim (Israel)

ISAVE HOTEL, SOLUCIONES EFICIENTES PARA HOTELES SOSTENIBLES

LA SOSTENIBILIDAD ESTÁ COBRANDO UN IMPORTANTE NIVEL DE PROTAGONISMO EN EL SECTOR TURÍSTICO, QUE VIENE DERIVADO DE LA CRECIENTE PREOCUPACIÓN DE TURISTAS Y LOCALES POR ASPECTOS COMO EL MEDIO AMBIENTE, EL IMPACTO DEL TURISMO EN LA SOCIEDAD Y LA ECONOMÍA LOCAL, O EL EMPLEO, ENTRE OTRAS CUESTIONES. ESTA PREOCUPACIÓN SE VE REFLEJADA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR TURÍSTICO DE FORMA CADA VEZ MÁS PATENTE, INCREMENTANDO EL NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS QUE GARANTICEN LA SOSTENIBILIDAD DE SU ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Entre las diversas medidas que las empresas del sector turístico pueden asumir en materia de sostenibilidad, lógicamente es más sencillo comenzar por aquellas que repercuten de una forma más directa en las cuentas de resultados. En este sentido, la eficiencia energética se erige en uno de los ámbitos en los que más empresas están focalizando sus esfuerzos, dado que además de mejorar la sostenibilidad medio ambiental, incrementa el valor de los activos de la empresa.

Desde el Instituto Tecnológico Hotelero se ha trabajado a lo largo del pasado año en el desarrollo de una plataforma online (www.hotel.isave.es) que, basada en el Modelo ITH de Sostenibilidad, ejerce como herramienta de autodiagnóstico, permitiendo a los hoteles que así lo deseen realizar una evaluación de su situación actual en materia de sostenibilidad y obtener una batería de posibles medidas que llevar a cabo con el objetivo de mejorar su situación. Este proyecto ha contado desde su origen con el apoyo de la Secretaría de Estado de Turismo.

A lo largo de los últimos meses, tras el lanzamiento de la plataforma, los hoteles han comenzado a hacer uso de ella incorporando datos relacionados con el estado de sus instalaciones y necesidades más comunes. Con estos datos, se ha podido establecer los primeros datos de tendencias referidos a medidas de ahorro y acciones correctivas más comunes entre los hoteles.

En este sentido, al menos la mitad de los establecimientos estudiados necesitan algún tipo de medidas correctoras y de ahorro en materia de eficiencia energética. Del mismo modo, es relevante destacar que casi todos ellos necesitan de asesoramiento técnico de algún tipo. Y es que estos hoteles, la mayoría de ellos PYMES (no debemos olvidar que en torno al 90% de los alojamientos turísticos en España son PYMES), carecen normalmente de apoyo técnico más allá de su servicio de mantenimiento que, por otra parte, no siempre puede abarcar más allá de mantener operativos los equipos. Por este motivo, el servicio de asesoramiento gratuito de la plataforma es muy necesario y bien recibido, pues la falta de intereses comerciales ofrece una tranquilidad extra a los hoteleros.



ISAVE HOTEL, EFFICIENT SOLUTIONS FOR SUSTAINABLE HOTELS

SUSTAINABILITY IS PLAYING AN INCREASINGLY CENTRAL ROLE IN THE TOURISM SECTOR, ARISING FROM THE GROWING CONCERN OF TOURISTS AND LOCAL RESIDENTS OVER ASPECTS INCLUDING THE ENVIRONMENT, THE IMPACT OF TOURISM ON SOCIETY AND THE LOCAL ECONOMY AND EMPLOYMENT. THIS CONCERN IS BECOMING CLEARER TO SEE IN BUSINESSES IN THE TOURISM SECTOR, WHERE THE LEVEL OF IMPLEMENTATION OF MEASURES THAT GUARANTEE THE SUSTAINABILITY OF THEIR ECONOMIC ACTIVITY IS RISING.

Among the range of measures that businesses in the tourism sector can undertake as regards sustainability, is it easiest to start with those that have the most direct impact on the bottom line. As such, energy efficiency emerges as one of the areas in which more businesses are focusing their efforts, given that in addition to improving environmental sustainability, it enhances the company's asset value.

The Instituto Tecnológico Hotelero (ITH) has been working throughout last year to develop an online platform (www.hotel.isave.es). Based on the ITH Sustainability Model, it works as a self-diagnostic tool allowing those hotels that so wish undertake an analysis of their current situation as regards sustainability and obtain a raft of possible measures to be implemented that will improve their situation. From the outset, this project has enjoyed the support of the Secretary of State for Tourism.

Following the launch of the platform, recent months have seen hotels starting to use this tool, entering information relating to the status of their facilities and most common needs. This data has been able to establish the first trends relating to saving measures and corrective actions most commonly found in the hotels.

At least half of the establishments studied need some form of corrective measure or saving to be made as regards energy efficiency. Similarly, it is worth noting that almost all of them require some form of technical assessment. The fact is that these hotels, most of which are SMEs (some 90% of tourist accommodation in Spain are in this category), usually lack technical support beyond that of their own maintenance service. Furthermore, they are not always able to cover more than the operational maintenance of their installations. This is why the free assessment service offered by the platform is both much needed and well-received, as the fact there is no commercial interest gives hotel owners additional peace of mind.

Below is a summary of the recurrent problems experienced by the hotels studied via the platform.

The first issue that stands out are high energy purchase prices, especially electricity, something common to most of the hotels studied. The tool recommends a review of energy supply prices, avoiding automatically renewing contracts and encouraging a change in energy supplier every year. At the very least, hotels need to check that the best price possible is being offered under the best conditions available on the market. This is a common practice in any type of purchase however, surprisingly, is not widely implemented

Se repasan a continuación los problemas recurrentes que presentan los hoteles estudiados en la herramienta.

En primer lugar, resultan destacables los altos precios a los que se compra la energía, en especial la electricidad, algo común a la mayoría de los hoteles estudiados. Por este motivo, se recomienda revisar los precios de los suministros energéticos, evitando renovar el contrato sin ninguna supervisión y promoviendo el cambio de comercializadora anualmente, o al menos incentivando la comprobación de que se nos está ofreciendo el mejor precio posible con las mejores condiciones de los disponibles en el mercado. Se trata de una práctica común en cualquier otro tipo de compra pero que, sorprendentemente, no se realiza de forma habitual precisamente en un suministro que supone un coste tan alto para el hotel.

En este sentido, sin compromiso y de manera totalmente gratuita, el servicio de asesoramiento ofrece la posibilidad de realizar el ajuste de la potencia eléctrica contratada, algo que supone uno de los principales cargos en la factura eléctrica, y donde se pueden encontrar interesantes ahorros.

Otro punto importante, donde se han encontrado grandes carencias en el grupo de hoteles estudiados, es en la baja penetración de los sistemas de monitorización y control de los consumos de las instalaciones. Estos sistemas de gran utilidad ofrecen una gran cantidad de información al usuario, que le permite gestionar de manera eficiente los equipos, y que cada vez más es una herramienta imprescindible para conocer las instalaciones y si su funcionamiento es el adecuado.

Es bastante común encontrar que muchas de las instalaciones de solar térmica que se han construido no funcionan y se encuentran paradas. Esto se puede deber a falta de mantenimiento o a no haberse puesto en marcha de manera correcta. Por ello, otra de las acciones más recurrentes es la revisión de la instalación, para ponerla en marcha y poder aprovecharse de sus ventajas. En ocasiones, estas acciones no se realizan debido a la falta de formación técnica de los empleados en esta área concreta en la mayor parte de los hoteles.

Del mismo modo, resulta habitual, en gran parte debido a que las condiciones constructivas que se exigían en el momento de su construcción no eran muy estrictas, que muchos edificios tengan una fachada que no realiza un correcto aislamiento del exterior, influyendo en gran medida en los consumos de la climatización y en el confort que percibe el cliente. Y es que las quejas por la climatización suelen ser uno de los problemas más comunes en los hoteles. Por ello, en algunos de los casos estudiados, donde se considera prioritario, se ha estudiado la mejora de la fachada, ya sea por el exterior como por el interior.

Otras medidas más comunes, que precisamente se recomiendan menos porque la mayor parte de los hoteles ya han llevado alguna acción al respecto, son la incorporación de iluminación eficiente o elementos reductores de caudal para el ahorro de agua.

Por último, sería necesario destacar que dentro de la plataforma iSave Hotel se ofrecen otras funcionalidades, como es el caso de un mapa de las ayudas disponibles en materia de eficiencia energética a nivel autonómico, nacional y europeo; o un directorio de proveedores de servicios y productos eficientes. Estas funcionalidades son especialmente útiles en el caso de que se encuentra una herramienta de eficiencia energética que proponga a los hoteleros medidas adecuadas a las características y necesidades de sus establecimientos.



for a service that accounts for such a high proportion of a hotel's costs.

To which end, with no commitment and completely free of charge, the assessment service offers the option to adjust the contracted electricity output, something that represents one of the main costs on the energy bill and an area in which interesting savings can be made.

Another important area where significant deficiencies were found in the group of hotels under study, is the low level of implementation of systems that monitor and control consumption of the hotel's installations. These extremely useful systems offer users a large quantity of information that permits a more efficient management of the equipment. Such systems are becoming an increasingly essential tool to understand the installations and their correct level of operation.

It is fairly common to find that many solar thermal installations that have been built do not work and are standing idle. This could be due to a lack of maintenance or to not having been correctly commissioned. This is why another of the most frequent actions is the overhaul of the installation to ensure it is up and running and full use made of its advantages. Such actions are often not implemented due to many hotels failing to give their employees in that specific area the right technical training.

Another common issue, which is largely because the constructive conditions required during building were not very demanding, is that many buildings have façades lacking in proper external insulation. This in turn has a great impact on HVAC consumption and on the level of comfort perceived by guests. And complaints regarding HVAC are usually one of the most common issues in hotels. In some of the cases where this has been deemed to be a priority, internal and external improvements to the façade have been studied.

Other more common measures, that are less recommended because most hotels have already taken some action in this regard, is the incorporation of efficient lighting or flow reducing elements to save water.

The iSave Hotel platform offers other functionalities including a map of available funding for energy efficiency at regional, national and European level, in addition to a directory of services providers and efficient products. These functionalities

are particularly useful where an energy efficiency tool is found that proposes the implementation of measures suited to the characteristics and needs of the hotel establishments.



Óscar Alonso
 Área Sostenibilidad y Eficiencia Energética ITH
 Dept. of Sustainability and Energy Efficiency, ITH

PROCEDIMIENTO EU.BAC DE CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE EDIFICIOS. CASO DE ÉXITO HOTEL PAGO DEL OLIVO

HASTA AHORA, LOS ESTÁNDARES DE CERTIFICACIÓN DE EDIFICIOS NO HAN TENIDO EN CUENTA EL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO EN TODOS LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA AUTOMATIZACIÓN Y EL CONTROL DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE EDIFICIOS. LA METODOLOGÍA EU.BAC, BASADA EN LAS NORMAS EN VIGOR (EN 15232, DIN V 18599) Y VALIDADA CIENTÍFICAMENTE POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE DRESDE (ALEMANIA), TRATA DE LLENAR ESTE VACÍO. EN ESTE ARTÍCULO SE PRESENTA EL CASO DE ÉXITO DEL HOTEL PAGO DEL OLIVO, MOSTRANDO EL POTENCIAL DE AHORRO QUE SE PUEDE OBTENER EN UN EDIFICIO DESTINADO AL USO HOTELERO TRAS LA APLICACIÓN DE ÉSTA METODOLOGÍA.

El hotel Pago del Olivo es un establecimiento de tres estrellas ubicado en Simancas (Valladolid), que cuenta con 36 habitaciones, un salón de 70 m² y zonas de aparcamiento, interior y exterior; abierto en enero de 2011.

Esta certificación fue realizada por Sedical, a tal fin un inspector autorizado realizó una visita al establecimiento. A partir de un cuestionario estándar, cumplimentado por el propietario, responsable del edificio o por el integrador de sistemas, el inspector autorizado verificó si las funciones indicadas estaban disponibles y activas.

Tras el estudio de documentación y la inspección in situ para comprobar la existencia y tipo de equipamiento de control, así como su correcto funcionamiento, la auditoría arrojó un resultado de 22 puntos con una calificación E en el sistema eu.bac.; además, la herramienta de cálculo indicó que la instalación tenía un margen de mejora de 78 puntos.

Estado de las instalaciones y propuesta de mejoras en el sistema de regulación

Unidades de tratamiento de aire. Existen varios *fan coils* en la planta baja que tienen la posibilidad de tomar aire del exterior para renovación, sin embargo, aparentemente no está funcionando, por lo que se propone revisar el funcionamiento para hacer la renovación de aire a través del recuperador en vez de abriendo ventanas.

Producción de calor. En la inspección se comprueba que la secuencia de calderas no funciona, por tanto la producción de calor no se ajusta a la demanda real, aumentando las pérdidas de energía. Para evitarlas se recomienda el funcionamiento en secuencia de las calderas, en función de las demandas generadas por los locales, las condiciones exteriores y la producción de ACS; así como revisar la estrategia y funcionamiento del control, adaptándolo para realizar esta tarea si es necesario.

Así mismo, se propone que la temperatura de consigna de calderas sea variable en función de la demanda de los locales y de ACS, a fin de aprovechar la capacidad de condensación de las calderas, proponiendo también la instalación de tarjetas para control de con-



THE EU.BAC CERTIFICATION PROCEDURE FOR BUILDING AUTOMATION. SUCCESS STORY: HOTEL PAGO DEL OLIVO

TO DATE, BUILDING CERTIFICATION STANDARDS HAVE NOT TAKEN INTO ACCOUNT THE ENERGY SAVING POTENTIAL OF EVERY ASPECT RELATING TO THE AUTOMATION AND CONTROL OF BUILDINGS' ENERGY CONSUMPTION. THE EU.BAC METHODOLOGY, BASED ON CURRENTLY APPLICABLE STANDARDS (EN 15232, DIN V 18599) AND SCIENTIFICALLY VALIDATED BY THE TECHNICAL UNIVERSITY OF DRESDEN (GERMANY), AIMS TO FILL THIS VOID. THIS ARTICLE DESCRIBES THE SUCCESS STORY OF THE HOTEL PAGO DEL OLIVO, DEMONSTRATING THE SAVINGS POTENTIAL THAT CAN BE ACHIEVED IN A BUILDING DESIGNED FOR HOTEL USE FOLLOWING THE APPLICATION OF THIS METHODOLOGY.

Opened in January 2011, the hotel Pago del Olivo is a three-star establishment located in Simancas (Valladolid), offering 36 rooms, a 70 m² lounge as well as indoor and outdoor car parking.

Sedical undertook the certification, for which end an authorised inspector visited the establishment. Using a standard questionnaire, filled out by the owner, the person responsible for the building or the systems integrator, the authorised inspector checked to see if the stated functions were available and active.

Following a study of the documentation and the site inspection to check on the existence and type of control equipment, as well as ensuring it was working properly, the audit produced a score of 22 points with an E rating under the eu.bac system. The calculation tool also indicated that the installation had a margin for improvement of 78 points.

Status of the installations and proposals to improve the control system

Air treatment units. There are several fan coils on the ground floor able to intake renewal air from outside however, these are apparently not working. A review of their operation was proposed so that air can be renewed via the exchanger unit instead of having to open windows.

Heat production. The inspection found that the boilers sequence was not working meaning that heat production did not adjust to real demand, thereby increasing energy losses. To avoid this, sequential boiler operation was recommended, depending on the demand generated by the premises, outdoor conditions and DHW production; in addition to a review of the control operation and strategy, adapting it to perform this task if necessary.

Similarly, the inspection proposed that the boiler's set point temperature should be variable depending on the demand of the rooms and DHW demand, in order to make use of the boilers' condensation capacity. The installation of cards to control the boilers' set points was

signa en las calderas y revisar la estrategia y funcionamiento del control.

Producción de frío. En la inspección se constata que tampoco la secuencia de enfriadoras está funcionando, por lo tanto, la producción de frío no se ajusta a la demanda real, generando aún más pérdidas de energía. Para este sistema se realiza una propuesta similar a la de las calderas, con la recomendación de que las enfriadoras trabajen en secuencia en función de las demandas de los locales y las condiciones exteriores, revisar la estrategia y funcionamiento del control y adaptarlo para realizar esta tarea.

También se indica que la temperatura de consigna de las enfriadoras debe ser variable en función de la demanda de los locales, proponiendo la instalación de tarjetas para control de consigna en las enfriadoras, y la revisión de la estrategia y funcionamiento del control.

Circuitos de distribución (calefacción). En la inspección se constata que los circuitos de distribución no paran y arrancan en función de ningún horario, sino manualmente, pudiendo generarse falta de confort si están desconectados cuando se necesitan o despilfarros de energía al estar conectados sin necesidad. Para evitar estas situaciones se recomienda revisar la estrategia y funcionamiento del control.

El control deberá parar y arrancar los circuitos si no existe ocupación en los locales o no existe demanda energética. Los controladores de los locales deben ser comunicables con el control, a fin de tener información de las necesidades de los locales.

La temperatura de impulsión se debe adaptar a las necesidades de los locales para evitar temperaturas de distribución excesivamente altas o bajas, que aumenten las pérdidas por transmisión en la distribución.

Además, se propone convertir los circuitos de distribución en circuitos de caudal variable, independizando plantas y alas con válvulas de 2 vías que impidan la circulación de caudal por áreas del edificio no ocupadas y dotar de variación de velocidad a las bombas, a fin de ahorrar energía y evitar ruidos por la independización de zonas.

Habitaciones y locales. El equipamiento existente controla la apertura y cierre de la válvula de *fan coil*, manteniendo el ventilador encendido al llegar a consigna, con el innecesario gasto eléctrico una vez alcanzadas las condiciones de confort del local. Este equipamiento no permite el control y limitación de consignas, ni ocupación y desocupación remota de las habitaciones según las necesidades de ocupación del hotel. Tampoco permite consignas reducidas para los periodos de espera o para ocupación nocturna.

Es por ello, que tras constatar este funcionamiento se recomienda la instalación de controladores comunicables para los *fan coils*, que permitan la ocupación y desocupación remota de las habitaciones de la manera más eficiente, ocupación por plantas, por alas, consignas reducidas en espera del cliente o desocupación total. Esta comunicación permitirá también parar la distribución y la producción si no es necesario.



proposed along with a review of the control operation and strategy.

Cold production. The inspection showed that the chiller units' sequence was not working and therefore cold production was not adjusted to actual demand, resulting in even more energy losses. For this system, a similar solution to that of the boilers was proposed, with the recommendation that the chillers should work in sequence depending on demand and outdoor conditions, with a review of the control operation and strategy to adapt it to perform this task.

The inspection also noted that the set point temperature of the chiller units should be variable depending on the demand and proposed the installation of cards to control the chillers' set point along with a review of the control operation and strategy.

Distribution circuits (heating). The inspection found that the distribution circuits do not start and stop in line with any schedule and are manually operated. This could result in insufficient comfort levels if the units are disconnected when they are needed, or a waste of energy where they are switched on unnecessarily. To avoid such situations, the inspection recommended a review of the control operation and strategy.

The control should stop and start the circuits when the rooms are not occupied and when there is zero energy demand. The room controllers have to be able to communicate with the central control so that information on the needs of the different rooms can be obtained.

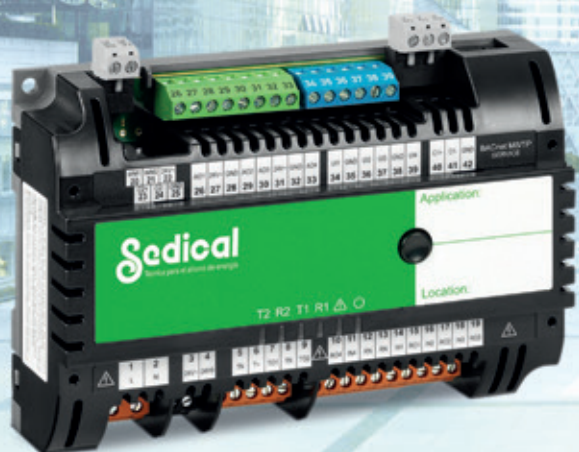
The supply temperature has to adapt to the needs of the rooms to avoid excessively high or low distribution temperatures that increase distribution transmission losses.

In addition, the inspection proposed the conversion of the distribution circuits into variable flow circuits, making each floor and wing independent with 2-way valves to prevent the circulation of flow through unoccupied areas of the building, equipping the pumps with variable speeds in order to save energy and avoid noise arising from compartmentalising different areas.

Bedrooms and offices. The existing equipment controls the opening and closing of the fan coil valve, keeping the fan switched on once the set point is reached, resulting in unnecessary energy expenditure once the room's comfort level has been achieved. This equipment is unable to control and limit set points, nor is it able to remotely control the occupancy or vacancy of the bedrooms in line with the occupancy requirements of the hotel. It is also unable to bring down the set points during waiting times or nighttime occupancy.

Having established this functionality, the inspection recommended the installation of controllers that are able to communicate with the fan coils. This efficiently and remotely controls the occupancy and vacancy of the bedrooms, occupancy by floor or by wing, reduced set points while waiting for the guest to arrive or when the room is completely empty. This

Mucho más que una plataforma de control flexible



Sistemas de control inteligentes para locales

Una nueva manera de aplicar conocimientos de vanguardia y de eficacia probada en la gestión de habitaciones y locales, y de poner en servicio aplicaciones de forma sencilla a través de un smartphone.

Sedical: por servicio y calidad.

Sedical
Técnica para el ahorro de energía

Sistema System	Mejora clasificación Improved rating	Ahorro energía térmica Thermal energy saving	Ahorro energía eléctrica Electrical power saving
Calefacción Heating	de D a B from D to B	28%	20%
Refrigeración Cooling	de D a B from D to B	55%	20%
ACS DHW	de D a A from D to A	28%	-

ACS. En el estado inicial el circuito de distribución no para y arranca en función de ningún horario, sino que se ejecuta manualmente. Nuevamente, se propone revisar la estrategia y funcionamiento del control y adaptar el control y la instalación para realizar esta tarea, así como revisar la estrategia de acumulación de ACS en su parte solar y tradicional, a fin de evitar que el depósito de ACS tradicional se quede frío mientras el depósito del sistema solar térmico tiene ACS de sobra. Actualmente el control no tiene en cuenta la demanda de ACS para calcular la consigna del colector, ni tampoco para parar las calderas si no es necesario su uso.

Sistema de supervisión. El sistema de control existente en el hotel no dispone de sistema de supervisión que permita el ajuste de horarios, consignas, vigilancia del funcionamiento, alarmas, etc, por lo que se recomienda disponer y utilizar adecuadamente un sistema de supervisión, para manejar correctamente la instalación y prevenir y detectar funcionamientos ineficientes de la misma.

Estimación de ahorros

Para estimar el impacto económico que aportaría una mejora del sistema de control se cumplimentó de nuevo el cuestionario de la herramienta de cálculo haciendo constar las mejoras. Con las mejoras la clasificación del control del edificio pasaría de una E con 22 puntos a una A con 82 puntos.

Resultados

Tras unos tres meses de funcionamiento de las instalaciones, la dirección del establecimiento constata el descenso del consumo de gas natural y de electricidad, reconociendo que el nuevo sistema de control, centralizado en el puesto de recepción, ha permitido mejorar la atención a los clientes, al poder contar con la información necesaria para poder solventar las quejas de los mismos con respecto a la temperatura en las habitaciones.

Además, la centralización permite ver si existe un problema en la instalación de la habitación: filtros sucios, problemas con la válvula del *fan coil*, fallo de la sonda de temperatura ambiente, etc. Además el sistema ayuda a conocer la inercia de cada una de las habitaciones para alcanzar la temperatura de consigna.

Antes de la reforma, el personal del hotel tenía que estar muy pendiente del funcionamiento de la instalación, lo que implicaba muchas visitas a lo largo del día a la sala de máquinas, para poner en marcha las bombas de forma manual y vigilar la temperatura del ACS. Por el contrario, la automatización permite controlar todo con mayor tranquilidad y observarlo en las gráficas del puesto central, lo que no resta tiempo al personal del hotel a la hora de desempeñar sus funciones. El sistema de control está consiguiendo que durante el verano la producción de ACS se realice sólo con los paneles solares, algo que no se conseguía con el sistema anterior.

Desde la dirección del hotel se apunta asimismo, la oportunidad perdida al no haber integrado en el control la regulación de las zonas comunes, ya que de esa forma el hotel podría haber obtenido una calificación A en lugar de B. Es por ello que se plantea alcanzar este objetivo con la siguiente reforma, así como conseguir la alternancia de las bombas de calor con las calderas en periodos de temperaturas más suaves.

communication is also able to stop distribution and production when not needed.

DHW. The start-up status of the distribution circuit does not start and stop following any schedule, but has to be manually operated. Once again, an overhaul of the control operation and strategy is proposed, adapting the control and installation to carry out this task, as well as a review of the DHW solar and traditional accumulation strategy, to ensure that the traditional DHW tank does not cool off while the solar thermal system tank contains excess DHW. Currently the control does not take into account DHW demand to calculate the collector's set point, nor does it stop the boilers when they do not need to be used.

Monitoring system. The hotel's existing control system has no monitoring system in place that can establish timetables, set points, operational surveillance, alarms, etc. The inspection recommends the availability and proper use of a monitoring system to correctly manage the facilities and predict and detect any inefficient operating tasks.

Estimated savings

To calculate the economic impact achieved by improving the control system, the calculation tool questionnaire was filled out again to include the improvements made. With the improvements, the building control rating rises from E with 22 points, to A with a score of 82.

Results

After around three months of operation, the hotel managers identified a decrease in natural gas and electricity consumption, recognising that the new control system, centralised at the reception desk, has been able to improve its customer service as it now has all the information necessary to resolve any complaints from guests as regards the temperature in the bedrooms.

Moreover, centralisation has allowed any problems existing in the bedroom installations to be identified: dirty filters, problems with the fan coil valve, ambient temperature probe failure, etc. The system also helps the hotel identify the inertia of each bedroom in order to achieve the set point temperature.

Before refurbishment, the hotel staff had to pay very close attention to the operation of the installation, meaning many visits throughout the day to the machinery room to manually start up the pumps and supervise the DHW temperature. Automation is able to provide seamless control thanks to the central control displays, thereby not taking up the time of the hotel staff during the course of their duties. The control system ensures that in summer, DHW production only takes place using solar panels, something that was not an option with the previous system.

The hotel management itself noted the lost opportunity by not having integrated regulation of the common areas into the control system, as this would have allowed the hotel achieve an A rating instead of B. This objective will now form part of the next refurbishment as well as alternating the operation of the heat pumps with the boilers during milder weather.

LA FACHADA DINÁMICA. UN VALOR AÑADIDO EN HOTELES

EL SECTOR HOTELERO ESTÁ EN CONSTANTE EVOLUCIÓN PARA CUMPLIR NUEVAS DEMANDAS Y NUEVOS RETOS. SUS EDIFICIOS DEBERÍAN SER CAPACES DE EXPRESAR LA INNOVACIÓN DE UNA OFERTA EXCLUSIVA, OFRECER SERVICIOS CADA VEZ MÁS PERSONALIZADOS, PROPONER CONCEPTOS CON UN VALOR AÑADIDO RESPETANDO LA LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y LA GESTIÓN DE COSTES.

Nuevas exigencias para los edificios destinados al sector hotelero

Ya se trate de una importante cadena internacional, un pequeño hotel con encanto o un complejo vacacional polivalente... todos estos edificios aportarán un nuevo concepto de servicio.

- El confort térmico y visual junto con la protección de la privacidad, contribuyen activamente al bienestar del cliente.
- Distintos ambientes que permitan a los clientes disfrutar de la comodidad que buscan en todo momento.
- Prestigio garantizado mediante prestaciones con valor añadido.
- Los edificios con alta eficiencia energética reducen la necesidad de aire acondicionado y calefacción, lo que se traduce en menos consumo en términos de energía, recursos naturales mejorando la calificación energética como un valor añadido del edificio.

El resultado es un rápido retorno de la inversión derivado del ahorro de energía y de costes de mantenimiento reducidos.

Hoteles Hotels

FACHADA DINÁMICA SOMFY
SOMFY DYNAMIC FAÇADE
The primary energy control of the building

Confort Visual y Térmico
Visual and Thermal Comfort

Control local por el cliente y general por el Hotel
Local control for guests, overall control by the Hotel

Control Solar Dinámico
Dynamic Solar Control

Control Protección Solar por el exterior y el interior mediante lamas, toldos, persianas motorizadas
Solar Protection Control indoors and outdoors thanks to motorized shades, blinds and slats

- Reducción del consumo energético y los costes de mantenimiento / Reduced energy consumption and maintenance costs
- Mejora del control térmico, lumínico y acústico / Enhanced thermal, light and acoustic comfort
- Imagen exterior y revalorización del inmueble / Exterior image and revaluation of the property
- Mejora de la calificación energética y la sostenibilidad / Improved energy rating and sustainability

somfy.

Fachadas dinámicas

- La fachada es la envolvente del edificio, y actúa como unión entre el interior y el exterior, y entre el entorno natural y la construcción.
- Las condiciones climáticas exteriores varían en función de la meteorología y la orientación del hotel.
- En el interior, las condiciones deben mantenerse tan estables y confortables como sea posible para los ocupantes, en base a sus actividades, necesidades y preferencias.
- La fachada dinámica es un sistema de control solar que se adapta continuamente a los cambios climáticos y a las cambiantes necesidades de los ocupantes.

Somfy ha desarrollado soluciones innovadoras para el funcionamiento de las ventanas de los edificios, dispositivos de control y protección solar. Estos sistemas contribuyen a la imagen de mar-

THE DYNAMIC FAÇADE. AN ADDED VALUE IN HOTELS

THE HOTEL SECTOR IS CONSTANTLY EVOLVING TO COMPLY WITH NEW DEMANDS AND NEW CHALLENGES. ITS BUILDINGS HAVE TO BE ABLE TO EXPRESS THE INNOVATION OF AN EXCLUSIVE OFFER AND PROVIDE INCREASINGLY CUSTOMISED SERVICES, WITH CONCEPTS THAT ADD VALUE WHILE RESPECTING ENVIRONMENTAL LEGISLATION AND MANAGING COSTS.

New requirements for buildings destined for the hotel sector

Whether this concerns an international hotel chain, a small boutique hotel or a multipurpose holiday resort, every single building has to offer its guests a new service concept.

- Thermal and visual comfort combined with safeguarding privacy, actively contribute to the well-being of the guest.
- Different settings that allow guests enjoy the comfort they seek at all times.
- Guaranteed prestige through added-value features.
- Highly energy efficient buildings reduce the need for air conditioning and heating, which translates into less consumption in terms of energy and natural resources, improving the building's energy rating as an added value.

The result is a rapid return on investment arising from energy savings and reduced maintenance costs.

Dynamic façades

- The façade is the envelope of the building and acts as a bond between the interior and the exterior, and between the natural and the construction environments.
- While outdoor weather conditions vary depending on meteorology and the orientation of the hotel, indoors, conditions should be kept as stable and comfortable as possible for their occupants, depending on their activities, needs and preferences.
- The dynamic façade is a solar control system that constantly adapts to changes in the weather as well as to the changing needs of the occupants.

Somfy has developed innovative solutions to operate the windows of the buildings, incorporating control devices and solar protection. These systems contribute to the brand image and value of the building. They improve the comfort of its occupants, while reducing energy costs. In this way, they contribute to the development of the dynamic façade for every type of building, regardless of their function or architecture.

Hotel U232, Barcelona. An exterior motorised vertical shade solution.

The Hotel U232 in Barcelona is an example of the Somfy dynamic façade applied to a hotel. The hotel can be managed on a centralised basis or via individual controls in each bedroom, to improve the comfort of the guests. It is also equipped with a wind speed sensor so that when the speed exceeds 60 kph, the vertical shades are automatically rolled up to avoid breakage.

The building has a ground floor and eight storeys with a south-west facing façade. Solar radiation starts at around 11-12:00 and continues to 19-20:00, with a very high level of insolation, above all from May to October.

ca y al valor del edificio. Mejoran el confort de los ocupantes al tiempo que reducen los costes energéticos. De esta forma, se contribuye al desarrollo de la fachada dinámica para todo tipo de edificios, independientemente de la función o arquitectura.

**Hotel U232, Barcelona.
Una solución de toldo vertical exterior motorizado.**

El Hotel U232 de Barcelona es un ejemplo de fachada dinámica Somfy aplicada en un hotel. El hotel se puede gestionar de forma centralizada o bien con mandos individuales por cada habitación, para mejorar el confort de los huéspedes.

También el sistema dispone de un sensor de viento que cuando la velocidad supera los 60 km/h automáticamente recoge los toldos verticales para evitar su rotura.

El edificio tiene PB + 8 plantas con una fachada sur-oeste. La radiación solar empieza sobre las 11-12 h hasta las 19-20 h. Por lo tanto, el grado de insolación es muy alto sobre todo desde mayo a octubre.

La solución instalada son 35 toldos verticales motorizados de color negro para absorber la radiación solar en un 96% con un alto confort visual debido a que se puede ver a través del tejido técnico evitando el efecto cueva o zulo de espacio cerrado.

Cada uno de las plantas está con un controlador o Motor Controller que posibilita las opciones de control general o individual de cada una de las habitaciones.

La instalación en caso de incendio todos los toldos quedarán recogidos para permitir la entrada del bombero y protección frente al fuego. También el sistema se puede bloquear por partes para limpieza o mantenimiento, permitiendo que el resto de toldos puedan funcionar de forma automática.

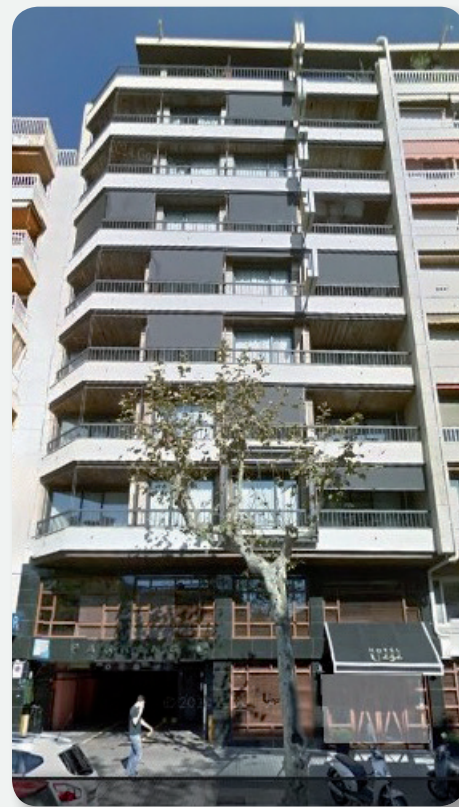
Aportación de Somfy al hotel U232

Ahorro de energía

Los sensores y dispositivos automáticos utilizados en las soluciones de control y protección solar reducen el consumo energético: priorizando el uso de luz natural, reduciendo los aumentos de temperatura por la radiación solar en verano; y adaptando las aberturas del edificio a los periodos de ocupación reales (temporada turística, épocas de seminarios, etc.).

Rentabilidad máxima de la inversión

Garantizar la rentabilidad es un requisito importante para el sector hotelero. Los edificios deberían ser diseñados y construidos para reducir sus costes de explotación y alargar su vida útil. Las soluciones de automatización centralizadas de Somfy son fáciles de integrar y utilizar, y ayudan a reducir los costes operativos:



The installed solution comprised 35 motorised vertical black shades that absorb 96% of solar radiation while offering a high level of visual comfort as it is possible to see through the technical material thereby avoiding the cave or hideout effect of an enclosed space.

Each floor is equipped with a Motor Controller that offers general control options or an individual control for each bedroom.

In the event of fire, the shades are rolled up as part of the fire protection system, allowing fire fighters to enter the building. The system can also be partially locked for cleaning and maintenance, while all the other shades continue to operate automatically.

Somfy's contribution to Hotel U232

Energy saving

The sensors and automatic devices used in the solar protection and control solutions reduce energy consumption by prioritising the use of natural light; reducing temperature increases due to solar radiation in summer; and adjusting the openings of the building to actual occupancy periods (tourist season, seminars season, etc.).

Maximum capitalisation on investment

Guaranteeing profitability is an important requirement for the hotel sector. Buildings must be designed and constructed to bring down their operating costs and prolong their useful life. Centralised automation solutions from Somfy are easy to integrate and use, while helping reduce operational costs by:

- Restricting energy consumption with a saving of up to 10% on winter heating and indoor cooling gains of up to 9°C in summer.
- Protecting external Venetian blinds from adverse weather conditions.

- Limitando el consumo energético con un ahorro de hasta el 10% en calefacción en invierno y con ganancias en refrigeración en el interior de hasta 9°C en verano.
- Protegiendo las venecianas exteriores de las condiciones meteorológicas adversas.
- Reduciendo la intervención manual en las protecciones solares y cortinas, lo que alarga su vida útil.
- Reduciendo el número de intervenciones manuales necesarias y por tanto también los costes operativos del servicio de habitaciones.

Alargamiento de la vida útil de los edificios

El diseño y la fabricación de alta calidad de los equipos y elementos de control y protección solar se traduce en que los edificios que incorporan estas soluciones tienen asegurado un óptimo nivel de sostenibilidad:

- Las fachadas dinámicas permiten respetar el diseño arquitectónico aportando al edificio todo su valor.
- Los dispositivos automáticos se adaptan perfectamente a las protecciones solares para garantizar el diseño de la fachada.
- Los sistemas de centralización pueden ser fácilmente adaptados a los cambios en las actividades o en la normativa vigente.
- Las soluciones son fácilmente integradas en proyectos de rehabilitación (salas de reuniones y conferencias, etc.).

**Novotel Cornellà BCN y NH Barcelona Fira Suites.
Una solución cortina de riel interior motorizada**

El sistema GLYDEA de Somfy va un paso más adelante quitando el mando a distancia para la cortina de riel debido a que es la mano al mover la cortina la que acciona el motor y se mueve de forma automática. Igual para cerrar. No hay mando. Simple, sencillo y fácil de usar. También se puede disponer de un mando a distancia para mover de forma tradicional la cortina de interior para conseguir el oscurecimiento necesario.

**Aportación de Somfy al
Novotel Cornellà BCN
y NH Barcelona Fira Suites:**

Mejora del confort térmico y visual

En las habitaciones y en las áreas de recepción o reunión, mantener la temperatura a un nivel constante y controlar la luz natural son factores clave en el confort percibido. Con las unidades y dispositivos de control y protección solar esto es posible para: automatizar las cortinas para mantener un interior fresco, filtrar la luz natural para descansar o trabajar en la habitación, oscurecer completamente la habitación (cortinas opacas nocturnas).

*Más privacidad
y nuevos ambientes estéticos*

Como componentes integrales e invisibles del diseño, las soluciones de control y protección solar aportan a cada persona la posibilidad de proteger su privacidad, creando nuevos ambientes y configurando las áreas de estar del hotel compartimentando una habitación mediante la apertura y cierre de las cortinas interiores.

- Reducing manual operation of the solar protections and curtains, thereby prolonging their useful life.
- Reducing the number of necessary manual operations and as a result, the operational costs of room service.

Prolonging the useful life of the buildings

The design and high quality manufacture of the solar protection and control equipment means that buildings incorporating these solutions are guaranteed an optimal level of sustainability:

- The dynamic façades respect the architectural design, adding value to the building as a whole.
- The automatic devices perfectly adapt to the solar protections, thus guaranteeing the design of the façade.
- The centralised systems can be easily adapted to changes in activity or to current regulations.
- The solutions are easily integrated into retrofitting projects (meeting and conference rooms, etc.).

**Novotel Cornellà BCN and NH Barcelona Fira Suites.
An indoor motorised swish curtain solution**

The GLYDEA™ system from Somfy goes one step further, by eliminating the need to use a remote control for the swish curtain. When the curtain is touched with a hand, the motor activates and the curtain moves automatically. Whether opening or closing, the curtain is simply and easily operated without a remote control. A traditional remote is however available to adjust the inner curtain to achieve the required level of darkness.

**Somfy's contribution, to
the Novotel Cornellà BCN
and NH Barcelona Fira
Suites:**

*Improved visual and thermal
comfort*

The maintenance of a constant temperature level and control over natural light in the bedrooms and in the reception and meeting areas are key factors in the perceived level of comfort. Solar protection and control devices and units are able to automate the curtains to maintain a cool interior; filter natural light for work or rest

in the bedroom; and completely darken the bedroom (nighttime blackout curtains).

Enhanced privacy and new aesthetic settings

As invisible and integral components of the design, the solar protection and control solutions provide every individual with the possibility of protecting their privacy, creating new settings and configuring the living areas of the hotel by opening and closing the interior curtains.

Customised services

Thanks to remote and automated controlled solutions, each individual, as they choose, can benefit from technological advantages. Guests can live in their own space, adapting the



Servicios personalizados

Con las soluciones controladas de forma remota y automatizadas, cada persona puede aprovechar las ventajas de la tecnología, con completa libertad. Los ocupantes viven en su propio espacio, adaptan la estructura del hotel a sus deseos gracias al control fácil.

Una solución adaptada a cada proyecto con un coste óptimo

El coste es un dato más a tener en cuenta para realizar una reforma u obra nueva en un hotel. La fachada dinámica permite las dos opciones: obra nueva o rehabilitación. Se puede reformar de forma integral la fachada o sólo añadir el control solar exterior automático para reducir el consumo de climatización e iluminación y mejorar el confort visual-térmico.

La fachada dinámica está compuesta por el sistema de gestión y la protección solar.

Sistema Gestión Somfy ANIMEO	15 €/m ² de fachada
Protección Solar	110 €/m ² de fachada
Total fachada dinámica	125 €/m² de fachada

Este coste es muy interesante ya que tiene retornos de inversión de 3-4 años en fachadas con orientación sur y oeste para el actual coste de la energía en 2017, además de incrementar el confort térmico y lumínico de las habitaciones u otras salas del hotel.

La fachada es el primer control energético del edificio, mejora el confort lumínico y térmico de los usuarios al incrementar la iluminación natural reduciendo el consumo de luz artificial y climatización. La Fachada Dinámica Somfy también respeta la arquitectura de la fachada ya que es invisible cuando no es necesaria y además es flexible a los posibles cambios de uso del edificio en el futuro. El control solar automático permite una reducción notable del consumo energía y por lo tanto también de las emisiones de CO₂ y reduce el impacto de la huella de carbono. El control solar puede estar integrado con sistemas de captación de energía renovable para reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Con estas medidas se mejora la sostenibilidad de la edificación y se pueden lograr edificios de consumo casi nulo.



structure of the hotel to suit their needs via user-friendly controls.

A solution adapted to each project at optimal cost

Cost is one more factor to be taken into account when undertaking a retrofit or new hotel project. The dynamic façade offers two options: new builds and refurbishment. The façade can be refurbished in its entirety or by simply adding exterior automatic solar control to reduce lighting and temperature control consumption and improve visual-thermal comfort.

The dynamic façade comprises the management system and solar protection.

Somfy ANIMEO Management System	15 €/m ² of façade
Solar Protection	110 €/m ² of façade
Total dynamic façade	125 €/m² of façade

This cost is very interesting as it offers a ROI of 3-4 years for south- and west-facing façades based on 2017 energy prices, in addition to enhancing the thermal and light comfort of the bedrooms and other rooms in the hotel.

The façade is the primary energy control of the building, improving the light and thermal comfort of guests as daylight increases, thereby reducing the consumption of artificial light and air conditioning. The dynamic façade from Somfy also respects the architecture of the façade, as it is invisible where it is not needed, in addition to being flexible enough to cope with possible changes in the use of the building in future. The automatic solar control significantly reduces energy

consumption and thus CO₂ emissions, as well as reducing the impact of the carbon footprint. The solar control can be integrated into renewable energy collection systems to reduce dependence on fossil fuels. These measures improve the sustainability of the building and help achieve the goal of nearly-zero energy consumption buildings.

somfy.

COSTES / COSTS

¿QUÉ COSTE TIENE LA FACHADA DINÁMICA SOMFY EXTERIOR EN UN HOTEL?
 HOW MUCH DOES THE EXTERIOR SOMFY DYNAMIC FAÇADE FOR A HOTEL COST?

PROTECCIÓN SOLAR SOLAR PROTECTION	110 €/m²*
GESTIÓN ANIMEO ANIMEO MANAGEMENT	15 €/m²*
TOTAL	125 €/m²*

*€/m² de fachada o hueco
*€/m² of façade or cavity

SOLUCIONES EFICIENTES Y COMPACTAS PARA ACS EN INSTALACIONES HOTELERAS

EN CUALQUIER TIPOLOGÍA DE INSTALACIÓN, Y EN PARTICULAR EN LAS DESTINADAS AL SECTOR HOTELERO, LA REDUCCIÓN DEL ESPACIO UTILIZADO PARA LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CALEFACCIÓN Y ACS ES UNA VARIABLE QUE PUEDE LLEGAR A SER DE NOTABLE INTERÉS (SOBRE TODO EN LAS INSTALACIONES DE REFORMA). SI NOS CENTRAMOS EN LAS INSTALACIONES DE TIPO HOTELERO, TODO AQUEL ESPACIO QUE PUEDA REDUCIRSE PARA LA REALIZACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS PUEDE DESTINARSE A OTROS USOS QUE PERMITAN NUEVAS LÍNEAS DE NEGOCIO Y FUENTES DE INGRESOS (PLAZAS DE APARCAMIENTO, TERRAZAS EN LAS AZOTEAS DEL EDIFICIO, ETC...). TRADICIONALMENTE LA INSTALACIÓN DE ACS SE HA CARACTERIZADO POR REQUERIR UN GRAN ESPACIO PARA LA UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS ASOCIADOS (SOBRE TODO LOS DEPÓSITOS DE ACUMULACIÓN).

La importancia del agua caliente en un hotel

Es conocido que una de las demandas principales de energía en una instalación de tipo hotelero, es la necesaria para cubrir el servicio de ACS que solicitan los clientes de este tipo de instalaciones. Es conocido también lo prioritario de este servicio, ya que una mala disponibilidad para este uso puede suponer una mala imagen para el hotel, así como una posible pérdida de clientes.

Para evitar lo anterior, históricamente se ha recurrido al diseño de instalaciones con grandes depósitos de agua almacenada, para de esa manera disponer de un volumen de agua preparado para poder cubrir los momentos de consumo punta que pudieran ocurrir. Este criterio de diseño es adecuado para asegurar un correcto confort y servicio al cliente, pero puede ser discutible hoy en día en términos de ahorro energético y espacio necesario para su instalación.

La mayoría de instalaciones térmicas que se realizan hoy en día en el sector hotelero están dentro del ámbito de la reforma (muchas veces las inversiones se justifican y apoyan en argumentos de ahorro y eficiencia energética). Además, en algunas reformas, las salas de calderas son de reducidas dimensiones y/o los accesos complicados, hecho que dificulta la sustitución de equipos antiguos por otros nuevos.

Soluciones compactas para la producción de ACS en un hotel

En base a lo anterior, y siempre partiendo de la premisa de que los productos propuestos para la instalación de ACS han de ser suficientes y adecuados para poder cubrir la demanda de la instalación, el uso de soluciones lo más compactas posibles permitirá reducir los costes de instalación necesarios, así como el espacio utilizado en la sala de calderas.

ACV, fabricante de origen belga especializado desde 1922 en la fabricación de equipos semi-instantáneos y de semi-acumulación para la producción de ACS, propone soluciones diferenciales que permiten asegurar las puntas de consumo de la instalación con equipos con superficies de ocupación muy reducidas.

Se proponen depósitos interacumuladores "Tank in Tank", caracterizados por disponer de una gran superficie de intercambio en relación a su volumen de acumulación, permitiéndoles transferir una gran cantidad de energía en poco tiempo, para, de esa manera, cubrir las puntas de consumo con acumulaciones que pueden ser de entre el 40 y el 50% en comparación con depósitos de acumulación convencionales.

Por otro lado, y como solución aún más eficiente y compacta para la instalación de ACS, se proponen los generadores semi-instantáneos HEAT MASTER TC. Los generadores HEAT MASTER TC se caracterizan por trabajar con acumulaciones y con pérdidas energéticas muy reducidas en comparación con sistemas convencionales para producir

EFFICIENT AND COMPACT DHW SOLUTIONS FOR HOTEL INSTALLATIONS

IN ANY TYPE OF INSTALLATION, AND ESPECIALLY THOSE DESTINED FOR THE HOTEL SECTOR, THE REDUCTION IN THE SPACE UTILISED TO INSTALL HEATING AND DHW UNITS IS A VARIABLE THAT COULD BE A SIGNIFICANT FACTOR, PARTICULARLY IN REFURBISHED INSTALLATIONS. FOCUSING ON INSTALLATIONS FOR THE HOTEL SECTOR, ANY SPACE THAT CAN BE REDUCED FOR THE INSTALLATION OF THE BOILER ROOM COULD BE ALLOCATED TO OTHER USES THAT ENABLE NEW BUSINESS LINES AND SOURCES OF REVENUE (PARKING SPACES, ROOF TERRACES, ETC....). TRADITIONALLY, THE DHW INSTALLATION HAS BEEN CHARACTERISED BY REQUIRING A LARGE SPACE FOR POSITIONING ITS ASSOCIATED UNITS, IN PARTICULAR, THE ACCUMULATION TANKS.

The importance of hot water in a hotel

It is well known that one of the main energy demands in a hotel-type installation is the need to cover the domestic hot water (DHW) service expected by the clients of such establishments. This service is moreover a priority, as its lack of availability could impair the image of the hotel as well as result in a possible loss of clients.

To avoid this, hotels have historically resorted to the design of installations with large tanks of storage water, in order to have a volume of water readily available that is able to cover consumption peaks as they occur. This design criteria is sufficient to guarantee the right level of comfort and customer service, but can raise questions today in terms of energy saving and the space necessary for its installation.

Most thermal installations undertaken today in the hotel sector fall within the scope of refurbishment (such investments are often justified and supported by arguments on saving and energy efficiency). Moreover, in some refurbishments, the boiler rooms are small and/or are hard to access, a fact that impedes the replacement of old units with new ones.

Compact solutions for DHW production in a hotel

Based on the above, and always on the premise that the products proposed for the DHW installation have to be sufficient and adequate to be able to cover the installation's demand, the use of the most compact solutions possible can bring down the required installation costs as well as the space used in the boiler room.

Established in Belgium in 1922, ACV, a specialist manufacturer of semi-instantaneous and semi-accumulation units for DHW production, offers solutions with a difference that are able to cover the installation's consumption peaks via units that occupy a far smaller surface area.

Such solutions include "Tank in Tank" inter-accumulation tanks featuring a large exchange surface area compared to their accumulation volume, able to transfer a large quantity of energy in a very short period. This means they can cover consumption peaks with accumulations ranging from 40-50% compared to conventional accumulation tanks.

An even more efficient and compact solution for the DHW installation are semi-instantaneous HEAT MASTER TC generators. The HEAT MASTER TC generators are able to work with very low levels of accumulation and much-reduced energy losses compared to conventional systems to produce DHW. Their main feature is the fact that they are able to work on the condensation curve to

HEATMASTER TC

50 - 120

HIGH POWER BOILERS

MÁXIMA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE

MÍNIMA OCUPACIÓN DE ESPACIO

MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA



EXCELLENCE
IN HOT WATER



ACS, y aportando como característica principal el hecho de poder trabajar en curva de condensación para producir ACS (con rendimientos instantáneos de hasta el 105% s/PCI en este uso). En la figura adjunta se presenta un esquema constructivo de este tipo de calderas:

Estos sistemas semi-instantáneos "Total Condensing" plantean una solución a las exigentes necesidades de consumo de las instalaciones de ACS, trabajando con tecnologías que permiten una notable reducción del volumen de acumulación y aumentando el rendimiento global de la instalación en comparación con sistemas convencionales de generación de ACS.

Para hacerlo, se trabaja con los sistemas de interacumulación "Tank in tank" antes comentados, con una altísima capacidad de transferencia de la energía generada mediante un quemador pre-mix modulante, de alta eficiencia y con un bajo nivel de emisiones; gracias a que la pared del tanque acumulador interior actúa como superficie de intercambio en su totalidad. Esto permite tiempos de puesta a régimen y recuperación extremadamente cortos (entre 20 y 30 minutos según modelo considerado), así como una gran adaptabilidad ante variaciones de consumo no previstas o ante puntas de consumo muy próximas en el tiempo.

Los gases de la combustión descienden por un intercambiador humos/agua en acero inoxidable, hasta terminar en un recuperador de humos inferior que precalienta al agua de red que entra al generador, consiguiendo de esta forma aprovechar el calor latente presente en los humos de la combustión mediante un proceso de condensación del vapor de agua de los mismos.

Además de la mejora en cuanto a rendimiento instantáneo del generador planteado, la tecnología propuesta permite reducir las pérdidas por intercambio, acumulación y distribución presentes en un sistema convencional con gran acumulación, aumentando la eficiencia general de la instalación (con ahorros de combustible que pueden llegar al 25% comparando con sistemas convencionales nuevos).

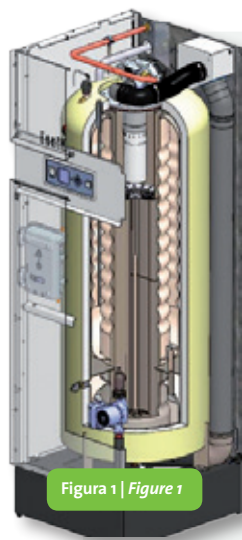
La tecnología planteada también permite simplificar notablemente la instalación hidráulica, reduciendo los espacios necesarios para su montaje y disminuyendo el número de elementos del circuito de ACS (intercambiador de placas, bomba circuladora, etc...), con el consecuente ahorro económico asociado.

Ejemplos de aplicación y nuevos usos a partir de la reducción de espacio

En este apartado se presentan dos ejemplos de instalación de equipos HEAT MASTER TC en instalaciones de tipo hotelero (uno en sala de calderas convencional y otro en equipo autónomo para exterior), para mostrar sus ventajas en cuanto a la reducción de espacio necesario para su instalación.

En el primer caso se considera la reconversión de un hotel de tipo vacacional de 4 estrellas y 120 apartamentos en Palma. Además de los notables ahorros energéticos conseguidos con la actuación realizada, el uso de sistemas semi-instantáneos de condensación total sin necesidad de depósitos acumuladores de ACS, ha permitido la simplificación hidráulica y una notable reducción del espacio utilizado en la sala de calderas (hasta un 80% respecto a la superficie inicial ocupada). En las imágenes en la parte superior de la página siguiente se observa la sala de calderas antes y después de la reforma. El espacio utilizado en planta por los nuevos equipos HEAT MASTER 85 TC es de sólo un 1 m² aproximadamente (pueden instalarse uno al lado del otro por no requerir mantenimiento lateral).

Las dimensiones de los generadores planteados también han reducido significativamente los costes de obra para realizar la reconver-



produce DHW (with instant efficiencies of up to 105% s/PCI for this application). The figure illustrates a constructive diagram of this type of boiler.

These semi-instantaneous Total Condensing systems offer a solution to meet the demanding consumption needs of DHW installations, working with technologies that enable a significant reduction in the accumulated volume, while increasing the overall performance of the installation compared to conventional DHW generation systems.

To achieve this, it works with the "Tank in Tank" inter-accumulation systems, with an extremely high capacity for transferring the energy generated.

This takes place by means of a highly efficient, pre-mix modulating burner with a low level of emissions, thanks to the entire inner wall of the accumulator tank acting as an exchange surface. This results in extremely short operation and recovery times (between 20 and 30 minutes depending on the model in question), in addition to a high level of adaptability in the light of unforeseen consumption or consumption peaks occurring close together.

The combustion gases descend through a stainless steel flue gas/water exchanger, finishing up in a lower flue gas recovery unit that preheats the mains water entering the generator. As a result, it makes use of the latent heat present in the combustion gas by means of a steam condensing process.

In addition to improving the instant performance of the proposed generator, this technology reduces the losses arising from the exchange, accumulation and distribution existing in a conventional system with a high accumulation volume, increasing the overall efficiency of the installation, with fuel savings of up to 25% compared to new conventional systems.

The proposed technology also significantly simplifies the hydropower unit, reducing the space required for its assembly and decreasing the number of elements in the DHW circuit (plate heat exchangers, circulation pump, etc.) with its consequent associated economic saving.

Examples of application and new uses apart from space saving

This section outlines two examples of the HEAT MASTER TC unit in hotel-type establishments (one in a conventional boiler room and the other as a stand-alone outdoor unit), to demonstrate its advantages in terms of the reduced space required for its installation.

The first example looks at the conversion of a 4-star holiday premises with 120 apartments in Palma. In addition to the considerable energy savings achieved thanks to the action taken, the use of semi-instantaneous total condensing systems with no need for DHW accumulation tanks, has simplified the hydropower and significantly reduced the space used in the boiler room (up to 80% compared to the initial occupied surface area). The photos show the boiler room before and after refurbishment. The space used by the new HEAT MASTER 85 TC units is just 1 m² (one unit can be installed next to another as they require no lateral maintenance).

The dimensions of the proposed generators have also significantly reduced the labour costs of the conversion work,



as their width allows them to pass through doorways with no need for civil engineering works. The additional available space following refurbishment has been used to extend the hotel's laundry service, thereby opening up a new business line for the owners.

Maintenance tasks in the boiler room have also been reduced thanks to the simplicity of the new DHW production system, which in turn has also brought down operating costs.

sión, ya que su anchura permite el paso por puerta sin necesidad de obra civil. El espacio adicional disponible tras la reforma se ha utilizado para ampliar el servicio de lavandería del hotel, permitiendo de esta manera que la propiedad tenga una nueva línea de negocio.

Las acciones de mantenimiento en la sala de calderas también se han visto reducidas gracias a la simplicidad del nuevo sistema de producción de ACS, hecho que ha reducido también los costes de explotación por este aspecto.

El segundo ejemplo, es el de la reforma de un hotel urbano de 4 estrellas y 140 habitaciones, en el que se ha planteado la instalación de un equipo autónomo para exterior ACV HEAT MASTER BOX 240 (formado por dos calderas HEAT MASTER 120 TC y un interacumulador HRI800). Esta solución resultó muy adecuada como alternativa a la reforma de la sala de calderas convencional existente en la instalación. En la siguiente imagen se muestra el equipo instalado.

En un equipo de tan solo 4,9 m² de espacio utilizado y 1.900 kg de peso en vacío se dispone de todos los elementos necesarios para producir el ACS de esta instalación. Son evidentes las reducidas dimensiones y pesos en comparación con otras soluciones con tecnologías convencionales. En este caso, la propiedad ha destinado el espacio de azotea que ha podido ahorrar para la instalación de una terraza bar, que aporta tanto una nueva línea de negocio para el hotel, como un valor añadido ofrecido por la misma en cuando a calidad de servicio y bienestar para sus clientes.

Conclusiones

Aun considerando equipos muy compactos con superficies de instalación muy reducidas, las soluciones diferenciales planteadas por ACV permiten producir elevadas cantidades de ACS para satisfacer las exigentes puntas de consumo de ACS que presentan las instalaciones de tipo hotelero (no olvidemos que esta es la variable fundamental cuando se plantea el diseño e instalación de un sistema de ACS para un hotel).

Además de su mejor eficiencia energética en comparación con otros sistemas de producción convencionales (con ahorros de hasta el 25%), sus reducidas dimensiones permiten notables ahorros en cuanto a las superficies de instalación necesarias, así como una simplicidad hidráulica (con el consecuente ahorro asociado). Esos espacios liberados en la sala de calderas, permiten plantear usos alternativos o no previstos que aporten valor y nuevas líneas de ingresos a la propiedad hotelera.

The second example described involves the refurbishment of a 4-star, 140-room urban hotel incorporating the installation of a stand-alone outdoor HEAT MASTER BOX 240 unit (comprising two HEAT MASTER 120 TC boilers and a HRI800 inter-accumulator). This solution was the best alternative to refurbish the conventional boiler room existing in the installation. The photo below shows the installed unit.

A unit occupying a space of just 4.9 m² and with an empty weight of 1,900 kg offers all the elements required to produce DHW for this installation. Its small dimensions and reduced weight give a clear advantage compared to other conventional technological solutions.

In this case, the rooftop space that has been saved has been used to install a terrace bar. This has not only introduced a new line of business for the hotel but also an added value, as regards the quality of the service and client well-being.

Conclusions

Even though these are very compact units with greatly reduced installation areas, the alternative solutions proposed by ACV are able to produce large quantities of DHW to cover the demanding consumption peaks in DHW typical of hotel premises (not forgetting that this is the basic variable when looking to design and install a DHW system for a hotel).

Apart from their improved energy efficiency compared to other conventional production systems (with savings of up to 25%), their reduced dimensions lead to significant savings in terms of the installation space required, as well as increased hydropower simplicity (with its consequent associated saving). The space freed up in the boiler room can be used for other, unforeseen purposes that add value and offers new sources of revenue for the hotel owners.



Gaspar Martín
 Director Técnico ACV
 ACV, Technical Director

CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS DE ALTA EFICIENCIA EN LA REHABILITACIÓN DEL HOTEL LAS CASAS DE EL ARENAL DE SEVILLA

EL HOTEL DE CUATRO ESTRELLAS LAS CASAS DE EL ARENAL, SE ENCUENTRA A MENOS DE 10 MINUTOS A PIE DE LA CATEDRAL DE SEVILLA Y LA GIRALDA Y OCUPAN UN EDIFICIO REFORMADO QUE DATA DEL SIGLO XIX. CUENTA CON UNA CUIDADA DECORACIÓN Y CONSERVA LOS ALTOS TECHOS ORIGINALES. ESTE HOTEL SE HA REHABILITADO RECIENTEMENTE, CON LA PARTICIPACIÓN DE CM4 ARQUITECTOS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTO Y DE OTAISA COMO DIRECTORES DE OBRA. PARA LA CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS SE ELIGIERON EQUIPOS DE LA MARCA JAPONESA MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES.

En este proyecto se trataba de dar un nuevo uso a dos casas patio sevillanas del siglo XVIII a través de la rehabilitación de su estructura e instalaciones, respetando las características formales que las caracterizan: las fachadas, los patios y galerías, la relación entre sus plantas o los revestimientos originales. De esa manera el uso hotelero se aloja en el antiguo edificio con naturalidad, sin necesidad de introducir elementos distorsionadores de la arquitectura original.

El Hotel Las Casas de El Arenal cuenta con 27 habitaciones distribuidas en tres plantas, coincidentes con los espacios originarios siempre que las dimensiones y la estabilidad del edificio lo ha permitido. Las habitaciones se cubren con los antiguos artesanados de madera formados por la tradicional carpintería de par y nudillo. Se han restaurado también las escaleras, de las que destaca el peldañado en piezas de mármol italiano y las elegantes barandillas de forja y madera.

Para las instalaciones de climatización y ACS, se contó con la última tecnología japonesa seleccionando los equipos del fabricante Mitsubishi Heavy Industries (MHI), con su equipo KX de VRF para la climatización de todo el hotel y con el novedoso sistema Q-TON para ACS.

Este sistema para ACS es una novedosa bomba de calor Inverter que llega hasta los 90 °C con refrigerante ecológico CO₂. Se instaló un módulo Q-TON de 30 kW junto con un acumulador de 2.000 litros suministrado por MHI para cubrir la demanda de 3.190 litros/día del hotel.

La instalación, tanto del módulo Q-TON como del acumulador, se realizó en exterior, 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 de la misma. 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.

HIGH EFFICIENCY HVAC AND DHW PRODUCTION FOR THE REFURBISHMENT OF THE HOTEL LAS CASAS DE EL ARENAL IN SEVILLE

THE FOUR-STAR HOTEL LAS CASAS DE EL ARENAL, SITUATED IN A REFURBISHED 19TH CENTURY BUILDING, IS LESS THAN 10 MINUTES FROM THE DOORS OF SEVILLE CATHEDRAL AND THE GIRALDA TOWER. DECORATED WITH CLOSE ATTENTION TO DETAIL, IT HAS PRESERVED THE BUILDING'S HIGH ORIGINAL CEILINGS. THIS HOTEL HAS RECENTLY BEEN REFURBISHED WITH THE PARTICIPATION OF CM4 ARQUITECTOS AS PROJECT MANAGERS, WITH OTAISA APPOINTED AS WORKS SUPERVISOR. FOR THE TEMPERATURE CONTROL AND DOMESTIC HOT WATER PRODUCTION, UNITS FROM JAPANESE BRAND MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES WERE SELECTED.

This project set out to give a new use to two 18th century Seville courtyard houses by refurbishing their structure and installations while respecting their inherent characteristics: the façades, patios and galleries as well as the relationship between floors and the original facing. The result is a hotel that has been effortlessly housed within a historic building, with no need to introduce elements that alter the original architecture.



Foto de Javier Orive



Foto de Javier Orive

The hotel Las Casas de El Arenal has 27 bedrooms distributed over three floors, fitted into the original spaces provided the dimensions and stability of the building so permitted. The bedrooms have coffered wood ceilings made using traditional timber framing methods. Restoration work was also carried out on the stairs, which feature Italian marble steps and elegant wrought iron and wood banisters.

For the temperature control (HVAC) and domestic hot water (DHW) installations, the project has benefitted from the latest in Japanese technology, selecting units from manufacturer Mitsubishi Heavy Industries (MHI), namely its VRF (KX) unit for the temperature control of the entire hotel and the innovative Q-TON system for DHW.

This DHW system includes an innovative Inverter heat pump that can achieve up to 90°C with an ecological CO₂ coolant. A 30 kW Q-TON module was installed alongside a 2,000-litre accumulator supplied by MHI to cover the hotel's demand of 3,190 litres/day.

Both the Q-TON module and the accumulator were installed outside on the hotel roof. This system can be installed both indoors and outdoors, providing greater versatility and flexibility when being adapted to the project requirements. Moreover, it features reduced floor space thereby being the perfect partner

¿Busca el **mayor confort** en su **hotel?**

Tenemos una **solución** para cada necesidad



Aire Acondicionado



ACS



Energía Solar Térmica



Deshumidificación



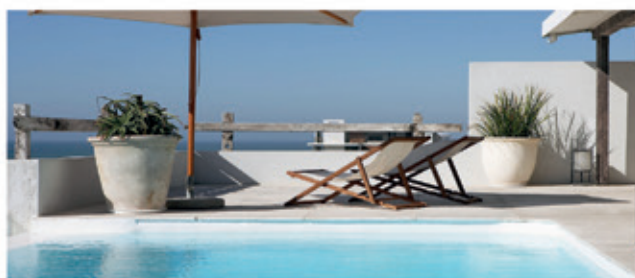
Aire Acondicionado Sistema KXZ

Aire acondicionado y Calefacción (bomba de calor).



Sistema Q-TON

Aeroterminia de Alto Rendimiento para la producción de Agua Caliente Sanitaria hasta 90°C con CO₂.



Energía Solar Térmica de Tubos de vacío

Para Agua Caliente Sanitaria y calentamiento de piscinas



Deshumidificadores

Para su uso en piscinas cubiertas y spas.



Expertos en Soluciones de **Climatización**

LUMELCO
www.lumelco.es



Foto de Javier Orive

El equipo produce y acumula agua caliente sanitaria a 65°C.

El COP medio de la instalación es de 4,38. Consiguiendo un ahorro económico anual estimado del 60% frente a una caldera de gasóleo. El ahorro de emisiones de CO₂ estimado es del 78%.

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.

En cuanto a la climatización del hotel, se ha realizado con un equipo VRF (KX) que ofrece una independencia frente a la bomba de calor Q-TON favoreciendo el funcionamiento de ambos sistemas. Se han instalado un total de 69 elegantes unidades interiores split pared, que se integran perfectamente en el diseño interior del hotel, con una potencia total instalada de 228,8kW con unidades exteriores de caudal variable de refrigerante de alta eficiencia energética.

En ambos casos, el mantenimiento es muy sencillo y básico.

En definitiva, cuando una buena dirección de proyecto y de obra se unen a una marca que, apuesta por la tecnología y eficiencia energética, el resultado es un éxito.

for refurbishments or buildings where making the best use of space is a prerequisite.

The unit produces and accumulates DHW at 65°C.

The installation has an average COP of 4.38 and achieves an estimated annual economic saving of 60% compared to a diesel boiler. The estimated saving in CO₂ emissions is 78%.

The Q-TON system can be monitored so that its daily operation can be adjusted in the event that a deviation occurs, thereby guaranteeing efficient running and a saving in the consumption for which the installation was designed.

As regards the hotel's HVAC system, this was resolved by means of a VRF (KX) unit working independently to the Q-TON heat pump, enhancing the operation of both systems. A total of 69 elegant split wall interior units have been installed which perfectly integrate into the interior design of the hotel, with a total installed capacity 228.8kW with outdoor variable flow cooling units with high energy efficiency.

Maintenance is very simple and basic in both cases.

In short, when good project and works management are combined with a brand that is committed to technology and energy efficiency, the outcome is a success.



Foto de Javier Orive

Ficha Técnica | Technical Specification

Nombre del Proyecto: Hotel Las Casas de El Arenal (Sevilla) | **Project Name:** Hotel Las Casas de El Arenal (Seville)

Tipo de obra: Rehabilitación | **Project type:** Refurbishment

Superficie construida: 1.489 m² | **Constructed surface area:** 1,489 m²

Localización: Castelar 14-16, Sevilla | **Location:** Castelar 14-16, Seville

Dirección de Proyecto: CM4 Arquitectos | **Project Management:** CM4 Arquitectos

Empresa constructora: Arcobeltia Construcciones | **Construction company:** Arcobeltia Construcciones

Proyecto y dirección de obra: OTAISA | **Project and works supervision:** OTAISA

Dirección de Ejecución: Antonio Martel Bohórquez | **Project Supervisor:** Antonio Martel Bohórquez

Coordinación de Seguridad: Antonio Martel Bohórquez | **Safety Coordination:** Antonio Martel Bohórquez

Ensayos de laboratorio: Vorsevi | **Laboratory testing:** Vorsevi

Gestión hotelera: Intergroup Hoteles | **Hotel management:** Intergroup Hoteles

Climatización: Sistema VRF (KX) de MHI | **HVAC:** VRF (KX) system from MHI

Sistema ACS: Sistema Q-TON bomba de calor hasta 90 °C con CO₂ de MHI | **DHW system:** Q-TON heat pump system up to 90°C with CO₂ from MHI

GUEST MADRID: EVENTO INNOVADOR Y DISRUPTIVO PARA EL SECTOR HOTELERO MÁS SOSTENIBLE

LA INNOVACIÓN EN EL TURISMO HA SIDO PIONERA EN EL USO DE TECNOLOGÍA Y SE HA ADAPTADO A LOS CAMBIOS DE LA SOCIEDAD ANTES QUE OTROS MUCHOS SECTORES, TANTO DESDE LA OFERTA COMO DESDE LA DEMANDA. UNO DE LOS DESAFÍOS DEL SECTOR EN LA ACTUALIDAD ES DISEÑAR MODELOS TURÍSTICOS SOSTENIBLES, QUE PERMITAN CONFIGURAR PRODUCTOS TURÍSTICOS SOSTENIBLES, QUE APORTEN AL VIAJERO UNA EXPERIENCIA MEJOR Y ÚNICA. UNA MEJORA EN LA EXCELENCIA TURÍSTICA, QUE RESULTE EN MEJORES PRODUCTOS Y EXPERIENCIAS, GENERARÁ UN INCREMENTO DE LA DEMANDA Y UN AUMENTO DE LOS INGRESOS, AL PODER AJUSTARSE AL ALZA LOS PRECIOS; DADO QUE SE INCREMENTA EL MISMO QUE LOS CONSUMIDORES ESTÁN DISPUESTOS A SOPORTAR.

Las tecnologías de comunicaciones (TIC) han cambiado las reglas del juego. La nueva forma de planificar y reservar los viajes permite conocer mejor el destino y mejorar la experiencia del cliente. Este turista digital tiene un perfil más exigente, independiente y multicanal, y espera un servicio personalizado. Es así como la oferta debe adaptarse al nuevo cliente, que exige información veraz y contrastada, la mejor relación calidad-precio, experiencias auténticas y destinos que ofrezcan una oferta turística diferencial. La sostenibilidad como eje articular en la gestión de hoteles, es uno de los conceptos clave de los últimos tiempos.

Y con estas premisas en mente, se celebra los próximos 28 y 29 de noviembre en el Palacio Municipal de Congresos de Madrid GUEST- *The future of hospitality*. En colaboración con CEHAT e ITH, el evento hecho, por y para hoteleros, tiene como objetivo ofrecer toda la innovación del sector, tanto a través de un contenido único, como de una zona expositiva que ya cuenta con las empresas de referencia de la industria.

Cómo ahorrar

El Instituto Tecnológico Hotelero (ITH), "innovation partner" de GUEST, ha creado una hoja de ruta de fácil implantación para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sector hotelero. El turismo, y especialmente la hotelería, es una actividad intensiva en uso de energía. Gran parte de la factura energética de un hotel incluye los consumos asociados a: aire acondicionado y climatización, producción de ACS e iluminación.

Si un hotel quiere empezar a ahorrar energía debe implementar un itinerario claro a los trabajadores del hotel, especialmente al personal de mantenimiento, limpieza y de alimentos y bebidas. Es importante conocer los términos de los contratos de suministro energético, sus posibilidades de ajuste y las tarifas. Buscar mejores precios, contrastar si la potencia eléctrica contratada es adecuada a las instalaciones y al uso que se les da en el hotel. Usar herramientas avanzadas, como incorporar un sistema de medición exhaustiva

GUEST MADRID: AN INNOVATIVE AND DISRUPTIVE EVENT FOR A MORE SUSTAINABLE HOTEL SECTOR

INNOVATION IN TOURISM HAS PIONEERED THE USE OF TECHNOLOGY, ADAPTING TO CHANGES IN SOCIETY WELL BEFORE MANY OTHER SECTORS, IN TERMS OF BOTH OFFER AND DEMAND. ONE OF THE CHALLENGES FACING THE SECTOR TODAY IS TO DESIGN SUSTAINABLE TOURISM MODELS THAT ARE ABLE TO CREATE SUSTAINABLE PRODUCTS, WHICH PROVIDE THE TRAVELLER WITH AN ENHANCED AND UNIQUE EXPERIENCE. IMPROVED TOURISM EXCELLENCE THAT RESULTS IN BETTER PRODUCTS AND EXPERIENCES, WILL GENERATE AN INCREASE IN DEMAND AND MORE REVENUE, AS PRICES CAN BE ADJUSTED UPWARDS, GIVEN THAT CONSUMERS ARE WILLING TO PAY MORE FOR A SUPERIOR SERVICE.

Communication technologies have changed the rules of the game. There are new ways to plan and book trips, with better information available about the destination and an improved customer experience. This digital tourist has a more demanding, independent and multi-channel profile, and expects to receive a personalised service. As such, the offer has to adapt to the new customer who demands accurate and proven information, a better quality-price ratio, authentic experiences and destinations that offer tourism with a difference. Sustainability, as the central axis for the management of hotels, is one of the key issues of the day.

And with this in mind, next 28 and 29 November, GUEST - The future of hospitality will take place at the Palacio Municipal de Congresos Conference Centre in Madrid. Organised in collaboration with CEHAT and ITH, this event, which has been created by and for hotel owners, aims to showcase every innovation in the sector, at a unique venue with an exhibition area, supported by businesses of reference in the industry.

How to make savings

The ITH, Hotel Technological Institute, as innovation partner of GUEST, has created an easily implemented road map to improve efficiency and sustainability in the hotel sector. Tourism, especially the hotel industry, is an energy-intensive activity. A large part of a hotel's energy bill includes consumption relating to HVAC, DHW production and lighting.

If a hotel wants to start saving energy, it must implement a clear plan for the hotel staff, in particular for maintenance, cleaning, food and beverage personnel. The contractual conditions for the energy supply have to be understood, along with options for adjustment and tariffs. Fundamental measures include searching for better prices; ensuring that the contracted



A I R E

ACONDICIONADO
A 25°, PINGÜINOS FELICES



**CON UN PEQUEÑO GESTO CONSIGUES
MÁS DE LO QUE CREES**

Si pones el aire entre 23 y 25 grados, cierras puertas y ventanas y pones atención a la etiqueta energética de tu equipo, puedes evitar que los polos se derritan. Y tú pensando que sólo estabas ahorrando en tu factura.

WWW.PEQUEÑOSGESTOS.ES // WWW.IDAE.ES



Guest

The future of hospitality

Organized by
EASYFAIRS
Visit the future

Powered by
CEHAT
CONSEJO REGULADOR DE HOSTELERÍA Y TURISMO

28 y 29 de noviembre de 2017
Palacio Municipal de Congresos de Madrid

**“ Let's talk hospitality,
let's talk business ”**

+14.000 visitantes

+150 empresas participantes

www.guestmadrid.es

Pide información de las ofertas de lanzamiento:
manuel.garcia@easyfairs.com | +34 91 559 10 37

Medio oficial:
hosteltur

Innovation Media Partner:
SMART TRAVEL

Technological Media Partner:
TecnoHotel

International Media Partner:
Skift

de los consumos, que monitorice variables concretas en función de las instalaciones del hotel y del uso que se les da. Reducir el consumo de agua sin disminuir el confort del cliente y optar por la iluminación eficiente serán pasos esenciales.

Cambiarse a calderas más eficientes a gas reducirá el consumo energético de forma considerable y la climatización deberá ser eco-friendly. Hasta el 70% del consumo eléctrico de un hotel proviene de los sistemas de bombeo, por eso, pasarse a equipos más eficientes puede reducir drásticamente el gasto energético. Con las instalaciones adecuadas, el hotel puede producir energía para su propio consumo a partir de fuentes naturales; y por tanto, muy rentables. Y por último, el exterior de un edificio tiene un papel clave en el equilibrio térmico y climático de los edificios y en su consumo de energía.

El evento sostenible

El mundo hotelero está de enhorabuena. El nuevo evento del sector *hospitality* llega para dar respuesta a las necesidades de los hoteleros, a través de los productos y servicios más innovadores del mercado. Las tendencias actuales en la industria hotelera, sobre todo en tecnología y sostenibilidad, están marcando el rumbo en la planificación de las nuevas estrategias a implementar, e influirán en el modo en que se gestiona una empresa hotelera en general. CEHAT, patronal que representa al 90% de los hoteleros españoles, consciente de la transformación del sector impulsa este salón.

Estas son algunas de las razones para asistir a este evento hotelero que mira al futuro:

1. Porque el equipo humano que hay detrás del evento ha bajado a la base de la necesidad, para traer un evento que refleje lo que está pasando a pie de calle.
2. Porque habrá presencia de los actores clave del sector turístico, tanto a nivel nacional como internacional.
3. Porque se ha tomado el tiempo adecuado para lanzar un evento diferenciador, dentro de la gran competencia que existe actualmente en el sector.
4. Porque "ataca" directamente a la necesidad que existe de unificar inteligencia de mercado, tecnología y planteamientos innovadores.
5. Porque hasta el 1 de julio es gratuito apuntarse.
6. Porque el turismo, y este evento en concreto, no entiende ni de grandes ni de pequeños, sino de calidad y personalización del servicio, y durante GUEST Madrid se hablará mucho de este tema.
7. Porque la innovación no solo es tecnología, sino satisfacción del cliente, de manera que se tratarán temáticas relacionadas con *online* pero también con el *offline*.
8. Porque se necesitaba plantear un evento práctico desde el "barro" que ayude a proponer soluciones y no tanto desde la "teoría de las ideas".
9. Porque este evento facilita trabajar en red, y la red se consigue siendo profesionales y perdiendo el miedo de colaborar entre todos.
10. Porque los proyectos que se crean con ilusión y desde el conocimiento del medio donde se generan deben funcionar.

Para saber más sobre soluciones innovadoras para negocios hoteleros y viajar al futuro de la industria hotelera, GUEST, 28-29 Noviembre, es una cita indispensable.



electricity output is suitable for the installations and the use given it by the hotel; using advanced tools, such as the incorporation of a comprehensive system to meter consumption, that monitors specific variables depending on the hotel's installations and their given use; reducing water consumption without detriment to the comfort of the guest; and opting for efficient lighting.

A change to more efficient gas boilers will considerably reduce energy consumption. Temperature control systems also have to be eco-friendly. Up to 70% of a hotel's electricity consumption is due to pumping systems so a shift to more efficient

units can radically bring down energy expenditure. With the right installations, the hotel can produce energy for its own consumption from natural and as such, very cost-effective sources. Lastly, the outside of a building plays a key role in the thermal and climatic stability of the buildings and in their energy consumption.

The sustainable event

The hotel world is in luck. The new event for the hospitality sector is here to respond to the needs of hotel owners by means of the most innovative products and services on the market. Current trends in the hotel industry, above all in technology and sustainability, are charting the course towards the planning of new strategies to be implemented and will influence the way in which the overall hotel business is managed. CEHAT, the employers' association that represents 90% of Spain's hotels, mindful of this sector transformation, is promoting the event.

Here are some of the reasons for attending this hotel event whose sights are firmly set on the future:

1. The human team behind this event has gone to the roots of the need to offer an event that reflects what is actually going on in the sector.
2. Leading national and international agents from the tourism sector will be present.
3. Preparation for an outstanding event such as this has taken time, given the high level of competition currently existing in the sector.
4. It directly addresses the existing need to unify market intelligence, technology and innovative approaches.
5. Registration is free up until 1 July.
6. Tourism, and this event in particular, does not concern itself with large or small but quality and a personalised service, and GUEST Madrid will have a lot to say on this subject.
7. Innovation is not only technology, but also customer satisfaction, enabling related issues to be handled both on and offline.
8. This is a hands-on, grassroots event that offers actual solutions rather than being based on the theory of ideas.
9. This event promotes networking and a network is created by and with professionals who are not afraid to work together.
10. Projects that are created with enthusiasm and based on knowledge of the environment in which they are generated will be successful.

To find out more about innovative solutions for the hotel business and journey into the future of the hotel industry, don't miss out on GUEST, from 28-29 November.

NUEVOS MERCADOS PARA LA DOMÓTICA GRACIAS A UN INNOVADOR SISTEMA INALÁMBRICO

E.NET ES UN SISTEMA DOMÓTICO SIN CABLES DE MUY FÁCIL Y RÁPIDA INSTALACIÓN CUYA AVANZADA TECNOLOGÍA PERMITE EL ACCIONAMIENTO Y CONTROL DE ILUMINACIÓN, PERSIANAS, TOLDOS Y CORTINAS MOTORIZADAS, ENTRE OTROS DISPOSITIVOS; OFRECIENDO ADEMÁS LA POSIBILIDAD DE PROGRAMAR ESCENAS Y AMBIENTES Y CON LA VENTAJA AÑADIDA DE SU PORTABILIDAD Y LA POSIBLE CONEXIÓN CON OTROS SISTEMAS JUNG. E.NET DE JUNG SUMA UN IMPORTANTE VALOR AÑADIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Aparte de consideraciones sobre la actual coyuntura económica, la domótica choca frecuentemente con dificultades insalvables que merman su desarrollo e implantación. En numerosas ocasiones y no solo en el caso de rehabilitaciones, abrir las rozas necesarias para recablear una instalación eléctrica obsoleta, introduciendo las líneas de comunicación que requieren los dispositivos domóticos, es simplemente imposible técnica o presupuestariamente. Esta brecha insalvable se produce también frente a una decoración costosa o incluso con valor histórico o artístico, que bajo ningún concepto debe deteriorarse. Todos estos inconvenientes constituyen frecuentemente un problema de difícil arreglo. Hasta ahora.

La solución se llama eNet y ha sido creada por Jung. Se trata de un sistema de control domótico, mediante radiofrecuencia a 868,3 MHz para instalaciones eléctricas, que se adapta a todo tipo de edificios, tanto residenciales como terciarios, y que resuelve también numerosos inconvenientes en la rehabilitación de viviendas, oficinas, comercios, etc.

eNet se basa en una tecnología muy flexible, que permite añadir nuevos componentes a una instalación existente, para modernizarla o mejorar su funcionalidad sin necesidad de cableados adicionales. Además, los componentes individuales del sistema se pueden desmontar y volver a instalar fácilmente en otra ubicación o edificio, lo que abre la domótica al mercado de las viviendas de alquiler, aparte de suponer para el cliente una garantía excepcional de conservación de su inversión.

Iluminación y persianas en un clic

El sistema eNet de Jung posibilita el control de la iluminación, desde encender y apagar luces hasta configurar escenarios o ambientes para cada estancia, a los que es posible acceder y seleccionar desde un teclado de superficie o cómodamente mediante un mando a distancia.

Por ejemplo, para el caso de una instalación para accionar un punto de luz desde uno o dos interruptores conmutados, con hasta 30 puntos de control, es posible situar los emisores de pared sobre los antiguos interruptores o bien se pueden buscar nuevas ubicaciones allá donde interese. Por su parte, los receptores de tipo pastilla se integrarán fácilmente en el interior de cajetines o cajas de empalme. De esta manera, el cliente mantiene intacta su decoración, se ahorra un importante gasto en obras y se reduce radicalmente el tiempo de instalación.



NEW MARKETS FOR HOME AUTOMATION THANKS TO AN INNOVATIVE WIRELESS SYSTEM

E.NET IS A WIRELESS HOME AUTOMATION SYSTEM THAT IS VERY EASY AND QUICK TO INSTALL. ITS ADVANCED TECHNOLOGY OPERATES AND CONTROLS LIGHTING, BLINDS, SHADES AND MOTORISED CURTAINS. ITS FUNCTIONS INCLUDE THE OPTION TO PROGRAMME SETTINGS AND MOODS WITH THE ADDED ADVANTAGE THAT IT IS FULLY PORTABLE AND CAN BE CONNECTED TO OTHER JUNG SYSTEMS. IN ADDITION, E.NET FROM JUNG OFFERS SIGNIFICANT ADDED VALUE FROM THE POINT OF VIEW OF ENERGY EFFICIENCY.

Apart from considerations regarding the current economic climate, home automation frequently comes up against insurmountable difficulties that hinder its deployment and implementation. On numerous occasions, and not just in the case of refurbishments, cutting the necessary channels to rewire an obsolete electrical installation and introducing the communication lines required by home automation devices, is simply impossible from a budgetary or technical standpoint. This disparity also occurs where there are expensive or historically or artistically valuable interiors that must be preserved on any account. All these obstacles constitute a problem that is frequently hard to solve. Until now.

The solution is called eNet and has been created by Jung. It involves a home automation control system, via an 868.3 MHz radio frequency for electrical installations, that can be adapted to any type of buildings, whether residential or tertiary, and which resolves a host of issues when refurbishing homes, offices, businesses, etc.

eNet is based on a very flexible technology that enables the addition of new components to an existing installation, to modernise it or improve its functionality with no need for additional wiring. Moreover, the individual system components are easy to dismantle and reinstall in another location or building, thus opening up home automation to the domestic rental market, in addition to offering the client an exceptional guarantee to safeguard their investment.

One click control of lighting and blinds

The eNet system from Jung enables lighting control, from turning the lights on and off to configuring settings or moods for each room, which can be accessed and selected via tactile switches or by using a handy remote control.

For example, in the case of an installation operating a light point from one or two change-over switches, with up to 30 control points, the wall-mounted sensors can be placed on top of the old switches or positioned in a more convenient location. The tablet-type receivers are easily incorporated inside the junction or distribution boxes. In this way, the client's interior decoration remains intact, resulting in considerable savings in the costs of the works and drastically reducing installation time.

Serie Exx™ de FLIR TERMOGRAFÍA AVANZADA

COMPLETAMENTE REIMAGINADA

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

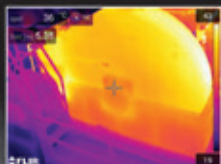
Las **nuevas** cámaras de la serie Exx cuentan con numerosas funcionalidades útiles para detectar problemas de distribución eléctrica y sistemas mecánicos, los primeros signos de filtración de agua, fugas de aire y otras deficiencias en los edificios antes de que provoquen daños graves.

Las cámaras de la serie Exx de FLIR ahora ofrecen:

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

*Únicamente E85/E95

Para obtener más información,
visite www.flir.es



Detecte fácilmente
problemas eléctricos y
mecánicos.



Detecte anomalías en
los edificios.



NUEVA

FLIR

JUNG
MADE IN GERMANY



Uno para todo

Dimmer universal LED,
regulación para todo
tipo de lámparas.



JUNG.DE

Asimismo, eNet soporta todo tipo de luminarias, para lo cual simplemente hay que integrar en el cajetín o caja de empalme el receptor/actuador correspondiente a cada carga: lámparas 1-10 V, DALI, incandescentes o halógenas de alto voltaje, transformadores electrónicos con halógenos o inductivos atenuables con lámparas halógenas y LEDs, LEDs de alto voltaje y fluorescentes compactos, etc.

Por otro lado, el control centralizado de persianas, toldos y cortinas motorizadas es otro de los puntos fuertes del sistema domótico inalámbrico eNet de Jung. Además de que el número de motorizaciones controlables es ilimitado, el sistema admite el uso de dos tipos diferentes de receptores: empotrables de pastilla o con tecla sensora. Esta última permite una sencilla adaptación de los mecanismos electrónicos de control de persianas al sistema eNet. Además, los emisores o receptores de pared se pueden montar en cualquier superficie de madera, cristal o yeso sin necesidad de obras ni cableados. Al igual que en el caso de la iluminación, es posible centralizar el control mediante un teclado de pared o a través de un mando a distancia.

Llegados a este punto, no se agotan las posibilidades del sistema domótico inalámbrico eNet de Jung, ya que es posible combinar iluminación y motorizaciones de persianas, toldos y cortinas en escenas de regulación y centralizado. Desde un simple teclado de pared, que se instala sin obras y respetando al máximo la decoración, o desde el incomparablemente más cómodo mando a distancia, es posible controlar iluminación, ilimitadas motorizaciones y escenas ambientales de una habitación o de toda la casa. Si el usuario opta por el mando a distancia eNet, en su brillante display podrá identificar fácilmente todas las funciones mediante textos muy claros y editables, que aparecen además clasificados por usuario, estancia o favoritos. Su manejo es tan sencillo como el de cualquier otro mando a distancia: bastan cuatro flechas de navegación y un botón central de confirmación.

Por otro lado, una aplicación de eNet que ha obtenido una muy favorable acogida en el mercado es el control centralizado para despachos y salones de actos. A la hora de celebrar una reunión, el sistema controlará los puntos de luz además de las motorizaciones de la pantalla de proyección, las persianas y cortinas. Esta funcionalidad es de una gran eficacia, ya que mediante un único teclado de pared o con el mando a distancia se puede crear rápidamente el ambiente de trabajo óptimo para cada ocasión.

Asimismo, el accionamiento inalámbrico de timbres es otra de las aplicaciones interesantes del sistema domótico eNet de Jung. Basta un teclado emisor situado en el exterior de la vivienda o edificación, y la integración de un receptor en el timbre interior para evitar un costoso cableado. La distancia entre ambos no es un problema, ya que como en el resto de emisores eNet, el alcance en campo libre es de unos 100 m, si bien está disponible un repetidor con el que se puede ampliar aún más esa distancia.

Control sin límites

eNet completa su impresionante muestrario de prestaciones con extraordinarias facilidades de acceso. Por un lado, el usuario podrá controlar desde su smartphone, tablet o PC el accionamiento y regulación de iluminación, persianas y demás dispositivos incluidos en el sistema en modo local mediante el interface IP y, en cada caso, la correspondiente App gratuita para Android o iOS.



Similarly, eNet supports every type of luminaire, by simply integrating the corresponding receiver/actuator for each load into the junction or distribution box: 1-10 V, DALI, incandescent and high voltage halogen lamps; electronic halogen or inductive dimmable transformers with halogen lamps and LEDs; high voltage and fluorescent compact LEDs, etc.

The centralised control of blinds, shades and motorised curtains is another main strength of Jung's eNet wireless home automation system. Apart from an unlimited number of controllable motorised movements, the system also allows the use of two different types of receivers: flush-

mounted tablets or sensor keypads. The latter can easily adapt the electronic mechanisms that control the blinds to the eNet system. In addition, the wall transmitters and receivers can be installed on any wood, glass or plaster surface with no need for works or wiring. As in the case of the lighting, it is possible to centralise control by means of a wall-mounted keypad or via a remote control.

There are many more options available with the eNet wireless home automation system from Jung, as it is able to combine lighting with the motorisation of blinds, shades and curtains to centralise and regulate settings. Using a simple wall keypad requiring no installation and which respects the décor to the maximum, or by using the far handier remote control, it is possible to control the lighting, perform an unlimited number of motorised adjustments and set different moods for one room or for the entire house. If the user opts for the eNet remote control, its shiny screen displays every function using clear and editable texts that are categorised by user, room or favourite. It is as easy to operate as any other remote control: with four navigation arrows and a central OK button.

One of eNet's applications, which has been very well received in the market, is its centralised control for offices and conference rooms. When holding a meeting, the system controls the light points in addition to the motorisation of the projector screen, blinds and curtains. This functionality is highly efficient as by means of a single wall keypad or by using the remote control, the optimum working environment can be quickly created for each occasion.

Similarly, its wireless bell operation is one further interesting application of this eNet wireless home automation system from Jung. All it needs is a transmitter situated outside the home or building and the integration of a receiver in the indoor bell to avoid costly wiring. The distance between both devices is no problem, as with all the other eNet transmitters, the device has a free field range of around 100 metres, even though a repeater is available that can extend this distance yet further.

Unlimited control

eNet completes its impressive showcase of features with outstanding ease of access. From their smartphone, tablet or PC, the user can control the operation and regulation of lighting, blinds and other devices included in the system, in local mode via the IP interface and, in each case, the corresponding free App for Android or iOS.

Es decir, dentro de la red inalámbrica wi-fi de la vivienda y con su teléfono móvil, el usuario tendrá un acceso sencillo y económico a todo el sistema. Un total de 24 actuadores eNet, 20 listas de favoritos y 16 escenas se pueden controlar desde cada una de las cinco conexiones de dispositivos móviles que son posibles de forma simultánea, lo que proporciona una enorme funcionalidad. El sistema utiliza como fuente de alimentación la conexión USB al router, si bien requiere también de un enlace mediante cable de red al enrutador wi-fi.

Otra opción más potente aún para el acceso del usuario a la instalación es a través del servidor web eNet Server y la tecnología de interconexión Smart Home. El cliente tendrá acceso a todas las funcionalidades antes mencionadas para el acceso local con el interface IP, pero con muchas más prestaciones y con la posibilidad de acceso remoto a la instalación mediante smartphones, tablets y PCs.

Además, mediante el software eNet Connect el instalador podrá llevar a cabo toda la programación y puesta en marcha de la instalación de forma muy intuitiva. Con un simple navegador de Internet podrá conectarse al servidor web para configurar el sistema y controlarlo, o bien para realizar un mantenimiento remoto o implementar una ampliación, incluso para actualizar el firmware de los aparatos eNet conectados.

El acceso remoto a la instalación se realiza de forma segura a través de un servidor propio de Jung situado en Alemania, en el que el cliente debe crear una cuenta que le permitirá activar el acceso al eNet Server. A partir de ese momento, el usuario puede comprobar desde cualquier parte del mundo, por ejemplo, si se ha encendido la luz o si las persianas de su casa bajan cuando deben según su programación. Es posible gestionar varios sistemas eNet Smart Home de Jung a través del acceso remoto.

Otro aspecto interesante del sistema domótico inalámbrico eNet de Jung, que además proporciona un importante valor añadido a la instalación desde el punto de vista de la eficiencia energética, es el uso de sensores de energía. Hay un modelo enchufable, otro empotrable que se oculta en la pared y otra versión para carril DIN que se monta en el cuadro eléctrico. Registran la energía activa y reactiva consumidas por todo tipo de electrodomésticos y muestran los datos en la visualización eNet Home alojada en el eNet Server.

Por último, una de las más recientes incorporaciones al sistema es el sensor de luminosidad solar vía radio, que puede interconectarse con todos los elementos del sistema de control de iluminación y persianas eNet de Jung, e incluso conectarse con eNet Server para el control en local y remoto. Alimentado por la propia luz del sol, el dispositivo ofrece tres funcionalidades básicas: protección solar, activación crepuscular y protección solar en función de la temperatura. Se fija con toda facilidad en la cara interior del cristal de una ventana gracias a una práctica ventosa, y se activa más fácilmente aún con solo pulsar un único botón. El dispositivo subirá o bajará las persianas automáticamente cuando la luminosidad exterior sobrepase o no alcance un valor de claridad previamente ajustado.

Además, la función de activación crepuscular puede utilizarse también para iniciar la iluminación exterior de accesos, lo que significa más confort y seguridad para los habitantes. Asimismo, es posible establecer que el control de sombra no se active hasta que se hayan sobrepasado los valores de claridad y temperatura prefijados. Estas funcionalidades suponen una gran ventaja desde el punto de vista de la eficiencia energética, ya que permite utilizar el calor solar en invierno para caldear las estancias interiores.



Antonio Moreno

Director técnico de Jung Electro Ibérica, S.A.
Technical Director, Jung Electro Ibérica, S.A.

In other words, as part of the home's wi-fi wireless network and via their mobile phone, the user has simple and cost-effective access to the entire system. A total of 24 eNet actuators, 20 lists of favourites and 16 settings can be simultaneously controlled from each one of the five mobile device connections, thereby providing a huge level of functionality. The system uses the USB connection to the router as a power supply, however also requires a link to the wi-fi router via an ethernet cable.

Another yet more powerful option for the user to access the installation is via the eNet Server and Smart Home interconnection technology. The client has access to all the above-mentioned functionalities for local access local via the IP interface, however with many more features and the option of remote access via smartphones, tablets and PCs.

Thanks to the eNet Connect software, the installer can intuitively programme and launch the installation. Via a simple Internet browser, they can connect to the web server to configure and control the system, undertake remote maintenance or enhance the service including updates to the firmware of connected eNet apparatus.

Remote access to the installation takes place securely by means of a proprietary Jung server located in Germany, on which the client has to set up an account that will let them activate access to the eNet Server. From then on and from anywhere in the world, the user can see if the lights have been turned on or if their house blinds have been lowered in line with their programmed schedule. A number of eNet Smart Home systems from Jung can be remotely managed.

Another interesting aspect of Jung's eNet wireless home automation system is, that in addition to offering the installation significant added value from the energy efficiency standpoint, the use of power sensors. There is a plug-in model, another flush-mounted that is hidden inside the wall and a DIN rail-mounted version situated in the electric panel. These record the active and reactive energy consumed by every type of appliance and display the data on the eNet Home screen situated in the eNet Server.

Lastly, one of the latest system features is the solar light radio sensor that interconnects every element of the eNet lighting and blinds control system. It can even connect with the eNet Server for local and remote control. Powered by sunlight itself, the device offers three basic functionalities: solar protection, twilight activation and solar protection depending on the temperature. It attaches to the inside of the window via a practical suction cap and is simply activated with just one click of a button. The device automatically raises or lowers the blinds when the outdoor light exceeds or does not achieve a previously set brightness value.

The twilight activation function can also be used to turn on outdoor access lighting, which translates into enhanced comfort and security for residents. It is also possible to programme the shade control so that it does not activate until the pre-established brightness and temperature values have been exceeded. These features represent a huge advantage from the point of view of energy efficiency, as solar heat can be used in winter to warm up interior rooms.

www.futureenergyweb.es
www.futureenergyweb.com
www.futureenergy.com.mx

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online

Enlace directo a la web del anunciante
Direct links to advertisers website

Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Free e-edition to download and print

Amplia distribución internacional
Wide international distribution

Distribución en los principales eventos del sector
Extra distribution at the main sector events

Toda la actualidad del sector en nuestra web
All the latest news from the industry on our web

Versión digital compatible con tablets y smartphones
Digital version compatible with tablets and smartphones

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:



Te invitamos a participar en
nuestros próximos especiales
de Energía Eólica

**SEPTIEMBRE Y
NOVIEMBRE**

We invite you to participate in
our next Wind Power Specials

**SEPTEMBER and
NOVEMBER**

Interesantes ofertas

T. 34 91 472 32 30

erico@futureenergyweb.com

jvazquez@futureenergyweb.com

Excepcional rates

T. +34 91 471 92 25

jriello@futureenergyweb.com

Distribución | Distribution

OFFSHORE ENERGY (Países Bajos) • **BIREC** (Brasil)

WINDABA (South África) • **CIREC WEEK** (Chile)

AIREC (Argentina) • **ANDREC** (Colombia)

WINDEUROPE Conference & Exhibition (Amsterdam)

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

Zorzal, 1C, bajo C | 28019 Madrid | Spain | +34 91 472 32 30 | +34 91 471 92 25 | info@futureenergyweb.com



TAMOIN

Llegan nuevos tiempos, nuevos retos, nuevos horizontes.

Es el momento de aportar soluciones integradas desde una misma empresa, con la calidad y el excelente equipo humano que siempre nos han diferenciado.

Concentramos nuestras energías en un Tamoin más fuerte, sin fronteras, siempre presentes donde nos necesites, cuando nos necesites.

Soluciones sin fronteras

- Power Generation
- Oil&Gas
- Renovables Eólico / Termosolar
- Aeronáutico

- EPC
- O&M
- Paradas Programadas y Recargas
- Ingeniería Aplicada
- Suministro / Repuestos



TAMOIN

Domicilio Social: Ribera de Axpe (Altzaga), 47 • 48950 Erandio (Vizcaya)
T. +34 94 435 65 50 • F. +34 94 424 78 49 • grupotamoin@grupotamoin.com

Teide, 4 - 1º • 28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) T. +34 91 799 08 90 • F. +34 91 715 63 66

