

Técnica Industrial 311

LA PATENTE ESPAÑOLA PIERDE FUELLE

GIGANTES EÓLICOS SIN ASPAS

EMPRESAS Y FÁBRICAS CON MÁS RESPONSABILIDAD

SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA

LA ERA POSINDUSTRIAL TRAE NUEVOS RIESGOS
LA CIBERSEGURIDAD, ASIGNATURA PENDIENTE EN MUCHAS EMPRESAS

LA INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, PROFESIÓN Y TITULACIÓN DE REFERENCIA

- > EFICIENCIA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL Y SU CORRESPONDENCIA CON LA ISO 39001
- > AHORRO EN EL TÉRMINO DE POTENCIA EN UNA SEGUNDA VIVIENDA
- > LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

DS *prefiere* TOTAL



DS AUTOMOBILES

SPIRIT OF
AVANT-GARDE

LO MÁS EMOCIONANTE ES LO QUE AÚN
QUEDA POR DESCUBRIR.

Dr SYLVESTRE MAURICE - ASTROFÍSICO

NUEVO DS 5



CONSUMO MEDIO (L/100 KM): 3,8/5,9. EMISIONES DE CO₂ (G/KM): 100/136.



www.driveDS.es



MATELEC
Latinoamérica 2015
 Salón Internacional de Soluciones para la
 Industria Eléctrica y Electrónica

7 / 8 / 9 OCT.
SANTIAGO / CHILE
ESPACIO RIESCO



17 VERSIONES EN ESPAÑA NOS AVALAN

PARTICIPE EN LA ÚNICA FERIA INTERNACIONAL DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA GESTIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA.



ventas@mateleclatinoamerica.cl
 (+56-2) 2 530 7214 / 2 530 7239 / 2 530 7000
 www.mateleclatinoamerica.cl

ORGANIZAN: SOCIO ESTRATÉGICO: COLABORAN:

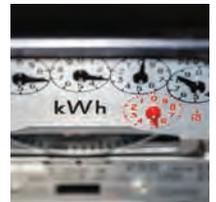
PATROCINAN:

ACTUALIDAD

- 04 La patente española pierde fuele**
En España, las solicitudes de patente y otras figuras de protección de invenciones disminuyen año tras año desde que se inició la crisis, y no hay signos de recuperación
Hugo Cerdà
- 07 Gigantes eólicos sin palas**
Joan Carles Ambrojo
- 08 La mejor solución de banda ancha móvil para el mundo rural**
- 09 Aumentar y simular la realidad**
Joan Carles Ambrojo
- 10 Aerogeneradores entre los pilares de los grandes viaductos**
- 11 Herramienta para calcular la huella de carbono en un plan urbanístico**
- 12 Novedades tecnológicas**
Noticias breves
- 15 I+D**
- 17 Ciencia**
- 19 Medio ambiente**
- 20 Empresas**
- 22 Ferias y congresos**
Entrevistas
- 23 Raúl Calleja** Director de Matelec
Mónica Ramírez
- 24 Ximena Barra** Gerente de proyecto de Fisa y directora de Matelec Latinoamérica
Mónica Ramírez
- En portada**
- 26 Los riesgos de la era posindustrial**
Los cambios tecnológicos y sociales han traído nuevos riesgos para la seguridad, para los cuales aún no hay una respuesta armonizada
Manuel C. Rubio
- 28 Ciberseguridad industrial**
La escasa concienciación, la conexión a internet y la falta de personal experto aumentan la vulnerabilidad a los ciberataques
Joan Carles Ambrojo

ARTÍCULOS

- 34 ORIGINAL Eficiencia de los planes de movilidad y seguridad vial y su correspondencia con la norma ISO 39001**
Efficiency of mobility and road safety plans and their correspondence with the ISO 39001 standard
Miguel Verdeguer Cuesta
- 42 ORIGINAL Metodología para el control de inventarios en una empresa minorista de productos electrónicos**
Methodology for inventory control in a retail electronics company
Ángel Zamora Martínez
- 46 ORIGINAL Estudio sobre el ahorro en el término de potencia en una segunda vivienda**
Study on the savings in power factor in a second residence
Pablo Zapico Gutiérrez, Santiago Carpintero Prieto y Pablo Zapico Gómez-Collantes
- 54 INNOVACIÓN La experiencia docente del Laboratorio de Diseño Avanzado y Monitorizado de Máquinas**
The teaching experience of the Laboratory of Advanced Design and Monitored Machine
José Antonio Lozano Ruiz, Irene Martín Rubio, Juan Manuel Rodríguez Nuevo y Miguel Berzal Rubio
- 60 OPINIÓN La prevención de riesgos laborales en las obras de construcción. Directrices básicas para su integración**
Prevention of occupational hazards in construction. Basic guidelines for integration
Ramón Pérez Merlos y Ricardo Díaz Martín
- 68 INFORME Galvanización en caliente: el método más efectivo de protección contra la corrosión del acero**
Manuel López Caamaño



INGENIERÍA Y HUMANIDADES

- 92 Empresas y fábricas con más responsabilidad**
La crisis ha empujado a los ciudadanos a reclamar con fuerza un cambio en la responsabilidad social a las empresas, a las que exigen que, además de velar por su intereses, contribuyan a hacer sociedad.
Manuel C. Rubio
- 94 Publicaciones**



COLUMNISTAS

- 33 Bit Bang** Conectividad para todo *Pura C. Roy*
- 95 Contraseñas** Libertad pero menos *Gabriel Rodríguez*
- 96 Con Ciencia** El día más largo *Ignacio F. Bayo*

En portada Primer plano de unas luces de emergencia en una máquina procesadora. Foto: Alterfalter / Shutterstock.

Director: Gonzalo Casino

Secretario de redacción: Francesc Estrany Coda (Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona) Consejo de redacción: Francisco Aguayo González (Universidad de Sevilla), Ramón González Drigo (Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona), José Ignacio Nogueira Goriba (Universidad Carlos III, Madrid), Ramón Oliver Pujol (Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona), Luis Manuel Villa García (Universidad de Oviedo, Gijón). **Consejo asesor:** Jorge Arturo Ávila Rodríguez (México), Manuel Campo Vidal (España), Nuria Martín Chivelet (España), Sara Nauri (Reino Unido), Jerry Westerweel (Holanda).

Redactora jefe: Pura C. Roy **Colaboradores:** Joan Carles Ambrojo, Manuel C. Rubio, Hugo Cerdà, Ignacio F. Bayo, Joaquín Fernández, Ana Pérez Fraile, Gabriel Rodríguez.

Maqueta original: Mariona García **Diseño y maquetación:** Elisabeth Tort.

Redacción, administración y publicidad: Avda. Pablo Iglesias, 2, 2º. 28003 Madrid. Tel: 915 541 806 / 809 Fax: 915 537 566 **Correo-e:** revista@tecnicaindustrial.es

Impresión: Alprint. Vereda La Barca 55. 30162 Santa Cruz (Murcia). **Depósito legal:** M. 167-1958 **ISSN:** 0040-1838. **ISSN-internet:** 2172-6957.

PROFESIÓN

- 03 Editorial** *Ingeniero técnico (graduado) = ingeniero europeo y mundial*
José Antonio Galdón

Cogiti

- 70 EL BOE reconoce la ingeniería técnica industrial como profesión y titulación de referencia en Europa y el mundo**
- 71 El Cogiti participará en una comisión de la UE sobre reindustrialización en Europa**
- 72 Constitución de la comisión para la implantación de la metodología BIM**
- 73 El Cogiti convoca un nuevo examen para certificar a expertos verificadores de líneas de alta tensión**
- 73 Tercera edición del curso de inglés para ingenieros**
- 74 El Cogiti participa en el XXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa de las Enseñanzas Técnicas**
- 75 El Cogiti participa en un encuentro internacional de ingenieros sobre energía**

Entrevistas



- 78 Mariano Morilla Morillo y Rafael Ruiz Vera**
Ganadores del Premio Especial Emprendedores 2014 de la Fundación Técnica Industrial
"Para nosotros es fundamental innovar, incluso en las tareas más cotidianas"
Mónica Ramírez



- 84 Enrique Robledo Martín**
Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas de Iberia
"La productividad ha crecido más del 15% en dos años, gracias en parte a la labor como gestores de personas"
Mónica Ramírez



- 89 REGIÓN DE MURCIA Tomás Zamora**
Ingeniero técnico industrial y empresario
"En la empresa de hoy, el ingeniero es también gerente"

Mupiti

- 74 Celebrada la asamblea general de la Mutualidad de Previsión Social de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales a Prima Fija**

Unión Profesional

- 74 Sesión sobre el proceso de evaluación de las regulaciones profesionales con el Ministerio de Educación**

Tribunas

- 77 ALICANTE Reinventando la regulación profesional**
Antonio Martínez-Canales Murcia
- 86 MADRID La cualificación por un organismo certificador de personas**
Manuel Fernández Casares

Proyecto

- 80 Dispositivo de protección de troncos ante las inclemencias del tiempo**
Proyecto ganador del Premio Especial Emprendedores 2014
Mariano Morilla Morillo y Rafael Ruiz Vera



Colegios

- 90 ASTURIAS La Ingeniería Técnica Industrial española se citó de nuevo en la 59ª Feria Internacional de Muestras de Asturias**
- 91 MÁLAGA Inaugurado un monumento dedicado a la profesión**



Técnica Industrial Fundada en 1952 como órgano oficial de la Asociación Nacional de Peritos Industriales, es editada por la Fundación Técnica Industrial, vinculada al Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial (Cogiti).

Fundación Técnica Industrial

Comisión Permanente

Presidente José Antonio Galdón Ruiz
Vicepresidente Juan Ignacio Larraz Pló
Secretario Gerardo Arroyo Gutiérrez
Tesorero José María Manzanares Torné
Interventor Fernando Blaya Haro
Vocales Antonio Miguel Rodríguez Hernández
Gerente Luis Francisco Pascual Piñero

Patronos

Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales (UATIE), Cogiti y Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales, representados por sus decanos:

A Coruña Macario Yebra Lemos
Álava Alberto Martínez Martínez
Albacete Emilio Antonio López Moreno
Alicante Antonio Martínez-Canales Murcia
Almería Antonio Martín Céspedes
Aragón Juan Ignacio Larraz Pló
Ávila Fernando Martín Fernández
Badajoz Vicenta Gómez Garrido
Illes Balears Juan Ribas Cantero
Barcelona Miquel Darnés i Cirera
Bizkaia Mario Ruiz de Aguirre Bereciartua
Burgos Agapito Martínez Pérez
Cáceres Fernando Doncel Blázquez
Cádiz Domingo Villero Carro
Cantabria Aquilino de la Guerra Rubio
Castellón José Luis Ginés Porcar
Ciudad Real José Carlos Pardo García
Córdoba Francisco López Castillo
Cuenca Pedro Langreo Cuenca
Gipuzkoa Santiago Beasain Biurrarena
Girona Narcís Bartina Boxa
Granada Isidro Román López
Guadalajara Juan José Cruz García
Huelva José Antonio Melo Mezcuca
Jaén Miguel Angel Puebla Hernanz
La Rioja Juan Manuel Navas Gordo
Las Palmas José Antonio Marrero Nieto
León Francisco Miguel Andrés Río
Lleida Ramón Grau Lanau
Lugo Jorge Rivera Gómez
Madrid Juan de Dios Alférez Cantos
Málaga Antonio Serrano Fernández
Manresa Francesc J. Archs Lozano
Región de Murcia José Antonio Galdón Ruiz
Navarra Gaspar Domench Arrese
Ourense Santiago Gómez-Randulfe Álvarez
Palencia Jesús de la Fuente Valtierra
Principado de Asturias Enrique Pérez Rodríguez
Salamanca José Luis Martín Sánchez
S. C. Tenerife Antonio M. Rodríguez Hernández
Segovia Rodrigo Gómez Parra
Sevilla Francisco José Reyna Martín
Soria Levy Garajo Tarancón
Tarragona Antón Escarré Paris
Toledo Joaquín de los Reyes García
Valencia José Luis Jorrín Casas
Valladolid Ricardo de la Cal Santamarina
Vigo Jorge Cerqueiro Pequeño
Vilanova i la Geltrú Luis S. Sánchez Gamarra
Zamora Pedro San Martín Ramos

Ingeniero técnico (graduado) = ingeniero europeo y mundial

El BOE del 12 de agosto publicó los acuerdos que el Consejo de Ministros aprobó el pasado 10 de julio, a propuesta del Ministerio de Educación, referentes a la correspondencia de los títulos de ingeniería técnica industrial con los niveles académico y profesional, MECES 2 y EQF 6. Este hecho viene a poner fin a una situación de indefinición que los titulados pre-Bolonia venían arrastrando desde 2007 y, además, supone un paso importantísimo para terminar con el arcaico e insólito sistema de los dos niveles profesionales de ingeniería en España.

Los graduados en ingeniería y los ingenieros técnicos somos y hemos sido de facto los "ingenieros a secas" en Europa y en el resto del mundo, pero ahora, además, lo somos sobre el papel, así que ha llegado el momento de reivindicarnos como tales en nuestro país, y para ello serán muchas las iniciativas que tendremos que llevar a cabo. Habrá que comenzar por algo que a más de uno le puede resultar incómodo, hasta incluso descorazonador, como es la evolución de nuestro nombre sin incluir el término "técnico", ese que nos ha acompañado durante tantos años y que de alguna forma ha definido nuestro perfil profesional como un ingeniero más pragmático y cercano, capaz de interactuar de forma directa con la ejecución de los proyectos y sin complejos y con la máxima preparación para responsabilizarse de los mismos.

Recuerdo una anécdota que me comentó un buen amigo y compañero de Murcia, quien fue a visitar una industria. Al llegar, la secretaria avisó al gerente de la misma indicándole que estaba allí el señor ingeniero, a lo que mi amigo le espetó que no, que era ingeniero técnico. La secretaria, sintiendo que había metido la pata, le indicó a su jefe que, además de ingeniero, también era técnico, al tiempo que se disculpaba con mi amigo.

Este hecho ha sido una constante en la historia de la ingeniería técnica industrial, y todo ello ha quedado reflejado en el servicio que hemos realizado en la sociedad. Y es algo que no debe cambiar, pero la sociedad tiene que evolucionar y nosotros tenemos que ser unos de los impulsores, así que al igual que ocurrió en su día con la transición de perito a ingeniero técnico, ahora es el momento del cambio de ingeniero técnico a ingeniero.

Ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico, ingeniero electrónico, ingeniero químico, ingeniero textil, etc. son los nombres de las profesiones de ingeniero en Europa y en el resto del mundo y como tal tendremos que denominarnos aquí, sin que ello signifique que tengamos que perder ni un ápice de nuestras señas de identidad, aunque sí una evolución social de la ingeniería en su conjunto.

La sociedad ya nos identifica como ingenieros, pero la legislación en materia profesional de nuestro país sigue sin modernizarse, y mantiene dos niveles profesionales y otorga atribuciones con decretos del año 1935 sin tener en cuenta ni la recertificación de conocimientos ni el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, algo que va en contra de la correcta evolución de los profesionales. ¿Cómo es posible que las atribuciones profesionales sean similares durante toda la vida profesional? y ¿cómo es

posible que se pueda seguir ejerciendo la profesión tras un largo periodo sin ejercerla? Yo no dejaría que me operase un cirujano que lleva 30 años sin operar, como tampoco elegiría a un cirujano recién titulado para llevar a cabo una delicada operación a corazón abierto, y creo que estas son situaciones en las que prácticamente todos estaremos de acuerdo por la lógica de las mismas.

Pues bien, el desarrollo profesional continuo es una máxima para el ejercicio de las profesiones en el ámbito mundial, como también lo es la habilitación profesional por parte de los colegios o asociaciones profesionales, donde en función de la experiencia y la formación continua cualquiera puede evolucionar y crecer profesionalmente, trasladando a su vez mayores garantías y seguridad a la sociedad.

“AL IGUAL QUE OCURRIÓ EN SU DÍA CON LA TRANSICIÓN DE PERITO A INGENIERO TÉCNICO, AHORA ES EL MOMENTO DEL CAMBIO DE INGENIERO TÉCNICO A INGENIERO”

El título académico transmite al poseedor del mismo una serie de competencias (conocimientos), pero estas se irán incrementando a lo largo de la vida profesional y, por tanto, las atribuciones profesionales deben ir acompañadas con las mismas, lo que realmente generará una competitividad profesional y será a su vez un incentivo para la evolución de los profesionales.

Y dicho todo lo anterior, nadie niega la evidencia de que entre dos recién titulados, uno con titulación de grado y otro con titulación de grado y máster, será este último quien a priori tenga más competencias, aunque ello no es óbice para que este hecho sea similar durante toda la vida profesional de ambos, y para ello se creó el Marco Europeo de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente (European Qualification Framework), en el que se definen niveles profesionales no solo por titulación académica, sino por las competencias, destrezas y conocimientos adquiridos.

Ello indica que el título académico es importante, pero no lo es todo en la vida profesional, y como tal tendremos que evolucionar como país y dejar a un lado la *titulosis* como único elemento para la identificación profesional, porque ni todos los que tienen el mismo título son iguales profesionalmente, ni todos los que tienen mayor titulación tienen por qué tener necesariamente más cualificaciones profesionales.

Ha comenzado un gran cambio en el modelo profesional y ya no hay vuelta atrás, y por más que haya quien pretenda continuar anclado en privilegios y cotos cerrados totalmente anticompetitivos, la evolución llegará y nosotros seguiremos trabajando para ello.

Jose Antonio Galdón Ruiz

Presidente del Consejo General de Colegios de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales



Foto: Shutterstock.

La patente española pierde fuelle

En España se patenta cada vez menos. El número de solicitudes para esta y otras figuras de protección de invenciones disminuye año tras año desde que se inició la crisis, y no hay signos de recuperación

Hugo Cerdà

Las patentes, como monopolios temporales concedidos a los inventores a cambio de publicar sus invenciones, son un incentivo para la I+D. Son también, por tanto, un indicador del nivel de innovación y desarrollo tecnológico de las empresas y organismos de investigación de un país. Es obvio que se puede hacer ciencia e innovación al margen de las patentes, pero se entiende que un país que protege los resultados de la investigación que realiza tiene mejores perspectivas para su explotación comercial y, por tanto, para contribuir con ello al desarrollo económico.

Siendo esto así, malas noticias para España. Un estudio elaborado por la firma de propiedad industrial e intelectual Clarke, Modet & C^o España confirma que la patente española, principal título para la protección legal de invenciones en nuestro país, pierde pujanza y el número de solicitudes cae año tras año desde el inicio de la crisis. En 2014 se presentaron en España casi el 20% menos de paten-

tes que en 2008, año de mayor actividad en este ámbito. Si en 2008 se presentaron 3.783 nuevas patentes ante la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), en 2014 la cifra cayó hasta las 3.031, es decir, 752 solicitudes menos.

Desde la promulgación de la actual Ley de Patentes en 1986, nunca se habían solicitado menos patentes per cápita que en 2014

Las cifras sorprenden más si cabe al observar el comportamiento previo del número de solicitudes de patente española (véase la figura 1 en la página 6), pues desde 1992 las patentes en España experimentan un crecimiento más o menos constante hasta alcanzar niveles máximos en 2008. A partir de entonces, el número de nuevas solicitudes inicia un descenso

brusco y continuado que en 2014 dejó la creación de patentes españolas en niveles de 2002, 12 años de retroceso.

“Los indicadores pueden ser buenos o malos, pero siempre quieren decir algo; y si hay un indicador que está funcionando muy mal es el de las solicitudes de patentes españolas”, alerta Benjamín Martínez, director de Área Pública de Innovación e Inteligencia de Mercado de Clarke, Modet & C^o España.

Los datos son más graves si se ponen en relación con la población española (véase la figura 2). En 2014 en España se solicitaron 65 patentes nacionales por cada millón de habitantes, mientras que en 2008 se solicitaron cerca de 83. “Nunca en la historia de España, desde la promulgación de la actual Ley de Patentes en 1986, se habían solicitado menos patentes españolas per cápita que en 2014”, señala Benjamín Martínez.

¿Se solicitan menos patentes españolas porque hay una mayor preferencia por parte de los inventores por otros títu-

Una nueva ley, un nuevo escenario

La nueva Ley de Patentes española ya es una realidad. El pasado 25 de julio apareció publicada en el Boletín Oficial del Estado como Ley 24/2015, introduciendo cambios muy relevantes que modifican el escenario que hasta ahora ha dibujado la Ley previa, que data de 1986, y que todavía sigue vigente, pues la nueva no entrará en vigor hasta el 1 de abril de 2017. De modo que tiene tiempo de adaptarse. Los cambios introducidos pretenden simplificar y agilizar la protección de las invenciones, acelerar la tramitación de las solicitudes de patente y reforzar la seguridad jurídica. A continuación se resumen las principales novedades.

- *Se elimina el procedimiento general de concesión, estableciéndose el examen previo para todas las solicitudes de patente.* Las patentes se hacen más fuertes, pues en todos los casos deberán ir acompañadas de un informe que acredite que la invención es nueva, que tiene altura inventiva y aplicación industrial. Si no se cumplen estos requisitos, no se concederá la patente, desapareciendo así las patentes débiles o curriculares, que existían hasta ahora sin examen previo. En la práctica, este cambio supondrá un encarecimiento de la tramitación de un solicitud de patente, ya que el procedimiento general de concesión que ahora se eliminaba permitía al solicitante ahorrarse el pago de las tasas de búsqueda. Se estima que en la actualidad casi el 90% de las solicitudes de patentes se tramitan por el procedimiento general sin examen que desaparece con la nueva Ley.

- *Se sustituye el anterior procedimiento por otro que integra la búsqueda con el examen formal y cuyas conclusiones*

se plasmarán en la opinión escrita. La opinión escrita será ya una primera comunicación del examinador, a cuyas observaciones y objeciones podrá contestar el interesado al pedir el examen sustantivo si decide continuar con la tramitación, modificando en su caso la solicitud para ajustarse a las exigencias legales. Al adelantar la búsqueda se acelera el procedimiento y se facilita al solicitante la información relevante para decidir mantener su solicitud y/o patentar en el extranjero dentro del plazo de prioridad. Pero con ello también se adelanta el pago inicial de la tasa de búsqueda, lo que supone un encarecimiento inicial del coste de la solicitud.

- El proceso de oposición a la concesión de la patente será post-concesión.

- Los certificados complementarios de protección serán considerados como un título de propiedad industrial.

- Se actualizan disposiciones referidas a las “invenciones laborales”.

- Se simplifican los requisitos para obtener fecha de presentación, permitiéndose la presentación por referencia a otra solicitud de patente anterior.

- Los modelos de utilidad amplían su ámbito de protección a productos químicos, pero requerirán la misma novedad que las patentes; es decir, novedad mundial. Con la anterior legislación sólo se requería novedad en España. Se realizará un Informe del Estado de la Técnica.

- Habrá una reducción de las tasas de un 50% para los emprendedores.

- Se suprimen los pagos anticipados de las anualidades.

los de propiedad industrial? No parece que sea el caso. Figuras de protección que podrían tener una función similar como los modelos de utilidad, las solicitudes PCT o las patentes europeas muestran comportamientos estables o ligeramente negativos. “No vemos que se esté produciendo ese movimiento de un tipo de patente a otro”, afirman desde Clarke, Modet & C^o. Las solicitudes de patente europea con origen en España han crecido a buen ritmo en la última década, pero desde 2008 su evolución ha sido muy errática, encadenado en 2013 y 2014 dos años de pérdida de solicitudes. Aun sumando las patentes nacionales a las europeas, el saldo de la propiedad industrial es negativo en España.

La coincidencia del inicio de la crisis económica en 2008 con el de la caída del número de solicitudes de patente invita a pensar que la recesión ha sido la principal causa para la pérdida de patentes año tras año en España. La falta de recursos públicos dedicados a la investigación en nuestro país ha reducido la actividad científica

en los últimos años y, consecuentemente, también la solicitud de patentes para las invenciones generadas. Del mismo modo, la caída de la actividad económica generalizada ha reducido el margen de muchas empresas para invertir en innovación. Se innova menos o se innova en aspectos de menor entidad o menos susceptibles de protección mediante patente.

Un sistema caro

El sistema de patentes es caro y algunas empresas pueden preferir optar por el secreto industrial para proteger su tecnología o *know-how*, o simplemente centran su estrategia de mercado en potenciar la marca. “Ni todo son patentes ni los productos y servicios son solo tecnológicos. Debemos recordar que España ocupa una honrosa 13^a posición mundial en los indicadores de productividad de marcas y un 15^a en la de diseños; 6^a y 8^a posición mundial si tenemos en cuenta la ‘distorsión estadística’ que supone la figura de Marca Comunitaria”, apunta Martínez.

La recesión pudo estar en el origen

del decaimiento de la patente española, pero resulta preocupante que todavía no se adviertan signos de recuperación. Hay que tener en cuenta que, según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), durante los años de la crisis el número de solicitudes de patente presentadas en todo el mundo apenas se resintió y ha crecido de forma prácticamente ininterrumpida (con un ligera reducción en 2009).

Así, por ejemplo, las solicitudes de patente presentadas en todo el mundo en 2013, estimadas en 2,6 millones, representan un crecimiento del 9% con respecto a 2012. El 81% de ellas se presentaron en cinco oficinas y no en todas ellas las cifras han tenido una evolución positiva: China (el 26,4% más que en 2012), Estados Unidos (el 5,4% más), Japón (el 4,2% menos que en 2012), Corea del Sur (el 8,3% más) y la Oficina Europea de Patentes (el 0,4% menos). Los datos hablan por sí solos: el empuje abrumador de China y el puesto poco destacado de Europa (de hecho, junto

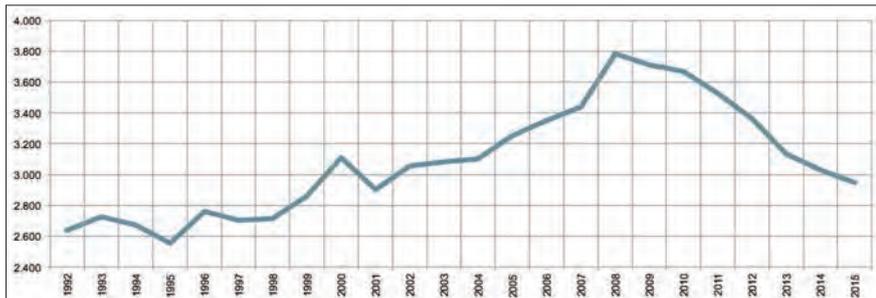


Figura 1. Evolución anual de patentes españolas (2015 estimado a 31 de junio de 2015).

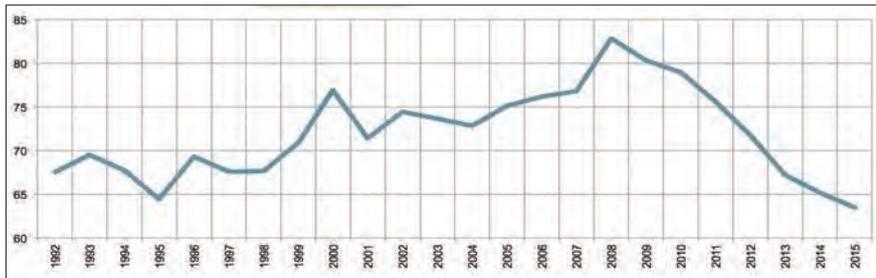


Figura 2. Evolución anual de patentes españolas por millón de habitantes (2015 estimado a 31 de junio de 2015).

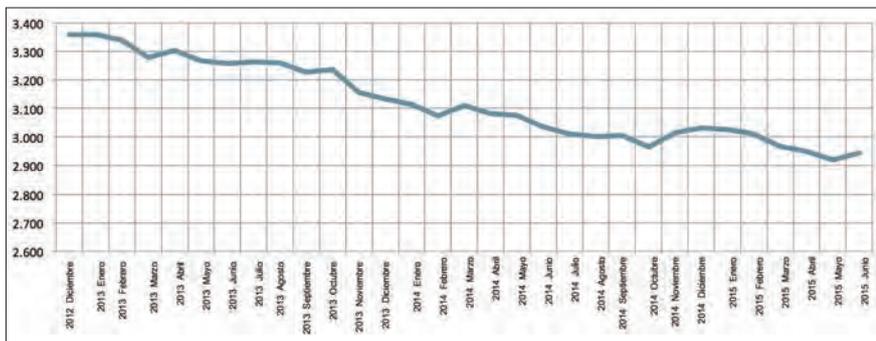


Figura 3. Evolución interanual reciente de patentes españolas.

Fuente de invenciones en renovables

Más allá de la evolución de los datos cuantitativos, en la cartera de patentes española hay materia para el optimismo. Más que materia, energía. Según un estudio de la Oficina Española de Patentes y Marcas, España es toda una potencia en la generación de tecnología para el sector de las energías renovables. Así se desprende del análisis de las patentes publicadas en esta área. Según el informe, tanto las solicitudes nacionales como las europeas con origen español han experimentado un crecimiento notable en el periodo 2000-2012. Por lo que respecta a las solicitudes nacionales, el porcentaje de invenciones en este sector sobre el total de solicitudes ha pasado del 1% en 2000 al 5% en 2012, lo que supone un crecimiento de casi el 500% en más de una década. En el caso de las solicitudes de patente europea con origen en España, se ha pasado de dos patentes en 2000 a 98 en 2012, una evolución “espectacular” según la OEPM.

La energía solar y la eólica concentran actualmente la práctica totalidad de las patentes en el sector. La primera aglutina el 48% de las patentes nacionales y el 43,6% de las europeas, mientras que en la eólica los porcentajes son el 33% y 43,2%, respectivamente. Así, siempre según la OEPM, que cita como fuente la OCDE y la EPO, España ocupa el tercer puesto en la clasificación europea de países con más patentes en el sector de las energías renovables, por detrás de Alemania y Reino Unido; asimismo, la Unión Europea es la región del mundo con más patentes en este ámbito (37%), seguida de EE UU (20%) y Japón (20%).

a Japón, fue la única área relevante del mundo donde el número de patentes solicitadas bajó) contextualizan la situación en España.

Si el mercado tecnológico español se midiera por las patentes españolas solicitadas, la lectura sería preocupante (véase la figura 2). “Por desgracia, estos números se traducen en una realidad económica, como es su efecto directo en la tasa de cobertura en la balanza de pagos por *royalties* y de rentas de la propiedad intelectual, que en 2012 celebrábamos con el 54% (mejor dato de la serie histórica), pero que el Banco de España nos advertía que en 2013 se había deteriorado ya hasta caer al 46%. Todo ello es el reflejo de una mayor dependencia tecnológica del exterior”, explica Benjamín Martínez, director de Área Pública de Innovación e Inteligencia de Mercado de Clarke, Modet & C^o España. “Estos datos nos deberían hacer reflexionar como país sobre qué modelo productivo queremos y cuál estamos diseñando en realidad”, añade.

Cambios desincentivadores

Los recientes cambios en la legislación y en el entorno no parece que vayan a ayudar a mejorar las cosas. La nueva Ley de Patentes española, que entrará en vigor en el segundo trimestre de 2017, introduce algunas novedades que podrían desincentivar la presentación de solicitudes de patentes nacionales a partir de esa fecha. Una de ellas es la eliminación de uno de los dos procedimientos de concesión de patentes que existen hasta ahora, precisamente el que permitía eludir el pago de las tasas de examen.

Se estima que en la actualidad casi el 90% de las solicitudes de patentes se tramitan por ese procedimiento “gratuito” que ahora desaparece con la nueva ley y que permite al solicitante obtener el título de patente sin pasar examen alguno (cuestión aparte es la calidad de dicha patente que, obviamente, la OEPM no avala). La limitación de la exención del pago de tasas para la obtención y mantenimiento de los títulos de patente española de la que hasta ahora disfrutaban las universidades podría afectar al número de nuevas solicitudes que estas presenten a partir de abril de 2017.

Solo cabe esperar que no pretendamos actualizar la apollada y altanera jaculatoria de don Miguel de Unamuno ¡que inventen ellos! para añadir ¡y que patentes también!

Gigantes eólicos sin palas

La empresa española Vortex Bladeless plantea sustituir las aspas eólicas por un cilindro de fibra de vidrio y materiales piezoeléctricos que generan energía por la deformación mecánica del viento

Joan Carles Ambrojo

Las inspiraciones empresariales también llegan del ciberespacio. David Yáñez, uno de los tres fundadores de la compañía, descubrió en Youtube un video sobre el colapso del puente de Tacoma Narrows, en el estado de Washington en Estados Unidos. Se acabó derrumbando tres meses después de su inauguración en 1940 por un acoplamiento aeroelástico. Desde este incidente, ingenieros y arquitectos tratan de evitar uno de los efectos que provocaron este derrumbe, el *vortex shedding*. Todos menos la empresa Vortex Bladeless (www.vortexbladeless.com), que decidió sacarle provecho energético.

Tras realizar pruebas en túneles de viento, el año pasado inició la primera prueba de campo en Gotarrendura, Ávila, y está optimizando el prototipo antes de realizar el primer piloto comercial en India, gracias a la campaña de *crowdfunding* desplegada en Indiegogo. En abril de 2015, la empresa se trasladó a Boston (EE UU) para aprovechar el potencial en innovación en tecnologías renovables y formar un consejo asesor con representantes de la Universidad de Harvard, IDEO, Power Terraform (SunEdison Group) y Dat Venture. La Fundación Repsol la seleccionó en la primera edición de su fondo de emprendedores.

En lugar de capturar la energía eólica a través del movimiento rotatorio de una turbina, Vortex aprovecha lo que se conoce como vorticidad, un efecto aerodinámico que se produce cuando el viento choca contra una estructura sólida (calle de vórtices de Von Kármán). La Universidad de Columbia explica en profundidad este fenómeno (www.columbia.edu/~irs2113/3_Circulation_Vorticity_PV.pdf). La característica esencial de estos cilindros se basa en la eliminación de los elementos móviles en contacto, evitando así la necesidad de lubricación y desgaste. A diferencia de las turbinas eólicas, los mástiles de Vortex necesitan menos material para su producción (se eliminan palas, góndola, discos de freno, engranajes y otros mecanismos que utiliza un molino de viento convencional),



Simulación 3D de los mástiles eólicos de fibra de carbono. Foto: Vortex Bladeless.

es silencioso (oscila a una frecuencia inferior a 20 Hz, que no produce ruido) y es más seguro para las aves, al no colisionar con ninguna pala. Más ventajas: como no tiene partes móviles en contacto, muy pocas zonas pueden sufrir roturas y así los costes de mantenimiento también son bajos. Y como la ubicación del alternador (y por tanto del centro de gravedad) se encuentra en la base, se reduce la cimentación en un 50% y se simplifican las operaciones de montaje y mantenimiento.

Menor coste de generación

Los mástiles eólicos pueden reducir hasta un 40% el coste de generación de energía, en comparación con los molinos de viento tradicionales, explica la empresa. Para una instalación promedio en tierra el coste será 0,035 dólares/ kWh (casi 35 euros/MWh), incluyendo costes de fabricación, operación y mantenimiento, diseño, arrendamiento de terrenos, seguros y otros gastos administrativos.

Este diseño no es inmune a la fatiga. El viento provoca torsión y desplazamientos sobre la estructura, absorbidos principalmente por la varilla de fibra de carbono, especialmente sensible en las secciones más bajas debido a los requerimientos mecánicos más severos. Los trabajos llevados a cabo por la compañía confirman que las tensiones generadas en el núcleo

están lejos de los límites de fatiga de los materiales usados (fibra de carbono). Un modelo computacional estima la vida operativa de la instalación entre 32 y 96 años, asegura Vortex. "Si comparásemos equipos de la misma altura, Vortex barre aproximadamente un 30% del área de un generador eólico convencional. Actualmente, Vortex captura alrededor del 40% de la energía eólica contenida en el aire y el máximo teórico que se puede lograr es del 59% (límite Betz)".

Durante el próximo año la empresa espera comercializar los primeros productos de pequeña escala y de uso residencial. Vortex 100 W (3 metros de altura) y 4 kW (13 metros) están diseñados para viviendas particulares en los países en desarrollo o pequeñas comunidades, también pueden funcionar conectados o no a la red o ser instalados como una unidad funcional con paneles solares. El paso final es construir un molino cilíndrico de 1 MW y 150 metros de altura, previsto para el año 2018.

El mercado eólico, valorado en 70.000 millones de euros y 318 GW de potencia instalada en 2013, les aguarda. "Esperamos que crezca hasta los 600 GW en 2020, con un gran número de instalaciones en alta mar". De momento, la iniciativa ha tenido repercusión mediática en medios tan relevantes como *Forbes*, *The Guardian* o *Wired*.

Banda ancha móvil para el mundo rural

El estándar de comunicaciones móviles LTE es el mejor para cumplir con la obligación de llevar Internet a las zonas rurales y asegurar el retorno de la inversión, según investigadores de la UPM

Miembros del Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) han realizado un estudio tecno-económico para determinar cuál es la tecnología más eficiente para proveer de banda ancha de 30 Mb por segundo a la población de los municipios españoles de menos de 5.000 habitantes. Utilizando un modelo propio, llamado Rocket, desarrollado en el grupo de investigación, han demostrado que el estándar de comunicaciones móviles Long-Term Evolution (LTE) es la tecnología que mejor puede asegurar el retorno de la inversión en las zonas rurales de nuestro país.

La incorporación de los objetivos de la Agenda Digital para Europa referente a las redes rápidas y ultrarrápidas ha sido motivo de análisis y debate con el fin de encontrar la mejor estrategia para alcanzarlos. Respecto al objetivo de brindar banda ancha de 30 Mbps al 100% de la población, no hay un consenso general sobre la mejor tecnología para proveerla, especialmente en las zonas rurales.

La dificultad en dichas zonas radica tanto en las características sociodemográficas de su población (escasa densidad de población, ingresos medio bajos, edad avanzada de los habitantes y escasa alfabetización digital) como en las características geográficas. Estas últimas conllevan inconvenientes técnicos con

grandes consecuencias económicas.

Ante dichas dificultades existen dos estrategias: apostar en su gran mayoría por el desarrollo de redes fijas o utilizar redes móviles. España ha escogido la segunda estrategia mediante la vinculación de obligaciones de cobertura a los operadores que resultaron licenciatarios de dos bloques (de 2x5 MHz FDD en la banda de 800MHz).

Esta obligación recayó en Telefónica, Vodafone y Orange, quienes están obligados a proveer, de manera conjunta, banda ancha de 30 Mbps al 90% de municipios de menos de 5.000 habitantes. El Gobierno pretende cumplir, de esta manera, el objetivo más conflictivo de la Europa 2020, lo que se ha corroborado tanto en la Agenda Digital Española como en la Estrategia Nacional de Redes Ultrarrápidas.

Evaluación de la eficiencia

Una vez elegida la estrategia surge la necesidad de evaluar la eficiencia. De este modo, los investigadores de la UPM han sometido a análisis las obligaciones de cobertura impuestas por el Gobierno a los operadores, a fin de determinar si estas conllevan inversiones superiores a las requeridas para un despliegue de mercado.

De igual manera, se ha estudiado el caso específico de compartir la infraes-

tructura pasiva, propuesta por el Gobierno español, como solución para brindar viabilidad al despliegue en dichas zonas. Para todo ello los investigadores han utilizado Rocket, un modelo que ha sido aplicado para evaluar la viabilidad del despliegue de redes móviles en proyectos, tanto europeos como regionales, y que cuenta con el respaldo de la comunidad científica internacional.

El estudio ha demostrado que la tecnología LTE es la solución más eficiente en costes para la franja del 75% al 98,5% de la población. En concreto se observó que es la única solución para el rango del 90% al 98,5% de la población, ya que no se prevé que la tecnología VDSL cubra esa región. Por otra parte, el último 1,5% se recomienda que se cubra mediante banda ancha por satélite.

Respecto a los compromisos impuestos a los operadores, se ha corroborado que son asumibles por estos, puesto que no superan la tendencia de inversión anual de años anteriores. Sin embargo, aparte de la obligación regulatoria, no tienen suficientes incentivos para invertir en zonas rurales debido a que la adopción al servicio se vislumbra muy baja. La compartición pasiva de infraestructuras es una herramienta efectiva en la reducción de costes.

Sin embargo, la viabilidad del despliegue depende, en mayor grado, de la adopción al servicio. Por lo anterior, se requerirán medidas adicionales a fin de asegurar el retorno de la inversión en las zonas rurales. Dichas medidas, vienen de la mano de estimular la demanda y reducir el número de redes desplegadas.

Referencias: Ovando, C., Pérez, J., & Moral, A. (2015). LTE techno-economic assessment: The case of rural areas in Spain. *Telecommunications Policy*, 39(3): 269-283. DOI: 10.1016/j.tel-pol.2014.11.004. MAY 2015.

Ovando Chico, M. C. (2015). Aplicación del análisis tecno-económico al despliegue de LTE en zonas rurales de España en la banda de 800 MHz (Doctoral dissertation, Telecommunication).

Fuente: UPM.



La solución propuesta llegaría al 90-98,5% de la población rural. Foto: Shutterstock.

Soluciones para aumentar y simular la realidad

Tras décadas de promesas, la realidad virtual y la realidad aumentada han comenzado a desplegar sólidas tecnologías y dispositivos que ya están a las puertas del mercado

Joan Carles Ambrojo

El esfuerzo llevado a cabo por las Google Glass no ha caído en saco roto. Facebook desembolsó 2.000 millones de dólares por Oculus, Google a su vez gastó 542 millones de dólares en Magic Leap y Microsoft ha apostado por HoloLens. Son solo algunos de los fabricantes y desarrolladores que tratan de abrir camino en la hasta ahora enrevesada jungla de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA). Tienen razones de peso: el mercado conjunto de realidad virtual y aumentada sumará 150.000 millones de dólares en 2020 según Digi-Capital, la mayor parte por la realidad aumentada, con 120.000 millones de ingresos.

En España, el mercado podría ascender a los 1.000 millones de dólares en 2018, según Logic-Fin. Existen más de 140 empresas en nuestro país dedicadas a actividades relacionadas con la RA, sobre todo con menos de 10 empleados. *Marketing* y medios de comunicación son las aplicaciones principales, con un gran impulso en la educación, salud, y la industria automovilística.

Hace nada menos que 50 años Ivan Sutherland describió el concepto de realidad virtual (simular y sustituir el mundo real al sumergir al usuario en una acción sintética como si fuera verdadera). La realidad aumentada llegó más tarde: es la combinación de elementos reales y virtuales en un dispositivo electrónico que, al reconocer objetos, enriquece nuestra percepción de la realidad. La RV se ha desplegado en la simulaciones industriales y videojuegos. La realidad aumentada comienza a despuntar en aplicaciones empresariales, publicidad, turismo, consumo y juegos, muchas veces ligada a teléfonos inteligentes.

Pugna con los 'smartphones'

La lucha del mercado se producirá entre la base instalada de dispositivos de RA/RV y los 4.000 millones de *smartphones* y tabletas, dicen los analistas. Es una lucha desigual: en el año 2020 existirán 6.000 millones de móviles por sólo unos centenares de millones de unidades RA/RV. La realidad virtual ofrece



Prototipo de cabina de avión virtual de la Universidad de Nottingham (Reino Unido).

una muy buena experiencia, pero no es tan inmersiva a causa de factores clave como el seguimiento de la posición (por ejemplo, con Samsung Gear VR). La realidad aumentada ofrece a los usuarios el equivalente a la pantalla holográfica que aparece en la película *Iron Man*, en la que los objetos virtuales se muestran sobre el mundo real a plena luz del día. En cambio, la realidad mixta muestra a los usuarios los objetos virtuales que aparecen sólidos en el mundo real (por ejemplo HoloLens Microsoft, Magic Leap), o cambia fácilmente entre realidad aumentada y virtual (como ODG).

La RA se puede utilizar en cualquier lugar, al no bloquear el mundo real. Esta libertad es una gran ventaja, pero debe ser más móvil que el teléfono inteligente con el que quiere competir. Significa crear plataformas sin ataduras, con baterías de larga duración y servicio de datos y voz con calidad móvil. "Si no puede hacer llamadas o navegar fuera del wifi en todo el día no va a sustituir su *smartphone*", afirman los expertos. Al bloquear el mundo real, la RV es solo recomendable para ambientes controlados (oficina, hogar, medio de transporte) donde los usuarios no se caigan. La movilidad sí es una gran ventaja en dispositivos de RV como el Samsung Gear VR.

Aspectos críticos de la RV/RA son el campo de visión, la profundidad de foco

y profundidad de campo, la corrección de la visión, la resolución de imagen y la luminosidad y visibilidad. Los usuarios ya usan teléfonos inteligentes con pantallas retina (es decir, sin píxeles visibles), y quieren que sus ojos y cerebros sean felices en todo momento. Si la RA no se acaba pareciendo a éxitos cinematográficos como *Iron Man* o *Big Hero 6*, los consumidores no harán cola.

La realidad mixta es un as en la manga: permite alternar fácilmente entre AR y VR en el mismo dispositivo, o presentar a los usuarios objetos virtuales que parecen sólidos a plena luz del día. Las experiencias realmente envolventes son mágicas, algo crucial en la RV inmersiva y la realidad mixta. Las claves de la inmersión son el seguimiento de la posición (espacial y de rotación), las fluctuaciones, la estabilidad del objeto, la calidad de audio y el audio *tracking* (estéreo versus 3D). Pero la inmersión no es útil en algunas aplicaciones de realidad aumentada, cuando los usuarios necesitan distinguir claramente lo real de lo virtual.

La usabilidad también cuenta. Requiere gran potencia de procesamiento para mover los datos generados por los controles de entrada (manos, cuerpo, ojos, voz, posición). Fabricantes de chips como Intel, Qualcomm, Nvidia, AMD y ARM ya se frotan las manos. Por último, deberán tener precios competitivos.

Aerogeneradores entre los pilares de las grandes infraestructuras civiles

Los mayores viaductos de la red de carreteras permiten incorporar turbinas eólicas para producir electricidad, según confirman los cálculos efectuados por un equipo de ingenieros europeos

El viaducto del Barranco del Juncal, en Gran Canaria, ha servido de referencia a científicos españoles y británicos para comprobar que el viento que sopla entre los pilares de este tipo de infraestructuras puede mover aerogeneradores y producir energía.

El estudio se basa en modelos y simulaciones por ordenador llevados a cabo por el investigador Óscar Soto y otros colegas de la Universidad de Kingston (Reino Unido). Los científicos han representado los distintos tipos de turbinas mediante discos porosos para valorar su resistencia al aire y probar diversas configuraciones.

“Como es natural, cuanto más superficie abarque el rotor, más potencia se puede extraer; sin embargo, hemos visto que en turbinas pequeñas la relación de potencia producida por m^2 es mayor”, explica Soto, pero señala que la configuración de dos turbinas idénticas sería la más viable para incorporar a los viaductos: “Así se consigue un mayor equilibrio, tanto desde el punto de vista estructural como eléctrico, lo que influye en un menor costo económico”, explica este investigador.

Si solo se valorara la potencia producida, las mejores soluciones serían instalar dos rotores de tamaño diferente –para abarcar la mayor superficie posible–, o bien una matriz de 24 turbinas pequeñas –por su potencia por unidad de superficie y peso ligero–, pero respecto a la viabilidad triunfa la opción de los dos rotores iguales con un tamaño medio.

Los resultados confirman que cada viaducto presenta sus posibilidades energéticas y potencial eólico característicos. En el caso de El Juncal, la potencia evaluada rondaría los 0,25 MW por cada turbina. Al ser dos, sumarían un total de 0,5 MW, lo que se clasifica dentro de la gama de aerogeneradores de media potencia.

“Esto equivaldría al consumo medio de unas 450 o 500 viviendas”, apunta



Propuesta para instalar dos turbinas eólicas iguales bajo un viaducto. / José Antonio Peñas (SINC).

Soto, quien añade: “Una instalación de este tipo evitaría la emisión de unas 140 toneladas de CO_2 al año, una cantidad que representa el efecto de depuración de unos 7.200 árboles”.

Territorios masificados por infraestructuras

Esta iniciativa surgió a raíz de las dificultades observadas para la implantación de este tipo de energía en territorios masificados por infraestructuras. La investigación ha sido promovida por la empresa canaria ZECSA. En ella también han participado científicos de la Universidad de Vigo para analizar las conexiones eléctricas que se necesitarían para desarrollar el proyecto, junto a otros de la Universidad de Las Palmas, que se han encargado de su integración en el ámbito de las energías renovables.

De hecho, el trabajo se ha publicado en la revista *Renewable and Sustainable Energy Reviews* y se enmarca dentro de la iniciativa PAINPER, un plan de

aprovechamiento de infraestructuras públicas para impulsar las energías renovables.

“PAINPER es una iniciativa que surgió a raíz de las dificultades observadas para la implantación de este tipo de energía en territorios masificados por infraestructuras, así como en espacios protegidos donde es escasa la superficie útil para nuevas instalaciones”, apunta Aday C. Martín, gerente de ZECSA, quien considera que la energía renovable de los aerogeneradores en los viaductos se podría sumar a la obtenida en otras instalaciones eólicas, solares, geotérmicas y de biomasa.

Referencias:

Ó. Soto Hernández, K. Volkov, A. C. Martín Mederos, J. F. Medina Padrón, A. E. Feijóo Lorenzo. “Power output of a wind turbine installed in an already existing viaduct”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 48: 287–299, 2015.

Fuente: SINC.

Innovadora herramienta para calcular la huella de carbono en un plan urbanístico

El nuevo método, que ha sido probado en 33 municipios, clasifica las diferentes actividades que generan gases de efecto invernadero y divide el uso del suelo en urbano, urbanizable y no urbanizable

Investigadores españoles han desarrollado una herramienta que calcula la huella de carbono dentro de la planificación urbanística. Hasta ahora no existía ningún método que calculara la huella de carbono global a la hora de diseñar el plan urbanístico de una localidad. Este concepto ambiental identifica y cuantifica los gases de efecto invernadero emitidos por los productos o actividades humanas de forma individual.

“Nuestro método es novedoso porque, a nivel de diseño urbanístico, resulta muy sencillo implementar medidas preventivas de las emisiones sostenibles en el tiempo”, afirma Sergio Zubelzu, profesor de la facultad de Ciencias Eco-

nómicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Actividades industriales

En un estudio realizado en colaboración con la Universidad Antonio de Nebrija, Zubelzu ha definido las actividades que generan gases de efecto invernadero propias del plan urbanístico, como la potabilización de agua, la gestión de aguas residuales, el tratamiento de residuos, el transporte y el suministro eléctrico y gasístico. El modelo clasifica las diferentes actividades industriales en categorías y divide el uso del suelo en urbano, urbanizable y no urbanizable.

Los datos utilizados proceden de 33 lo-

calidades de tamaño medio entre Madrid y Toledo, como Chinchón, Villacañeros o Titulcia. “Se trata de un conjunto de municipios con un sector industrial relevante y muy dependientes en términos económicos tanto de Madrid como, en menor medida, de Toledo”, añade el profesor. El trabajo, publicado en la revista *Energy Policy*, revela que las industrias químicas son las más contaminantes, como consecuencia de su elevado consumo energético, con 1.110,71 kilogramos de dióxido de carbono por metro cuadrado.

Las industrias de muebles y otros productos manufacturados son las que menos emisiones generan, con 43,5 kg CO₂/m². La media de la huella de carbono de todas las actividades industriales se situó en 469,89 kg CO₂/m².

Gas y electricidad

El gas y la electricidad son las mayores fuentes contaminantes en la industria química y de productos minerales no metálicos (como el cemento), mientras que el transporte es el mayor agente de emisiones en las demás actividades industriales.

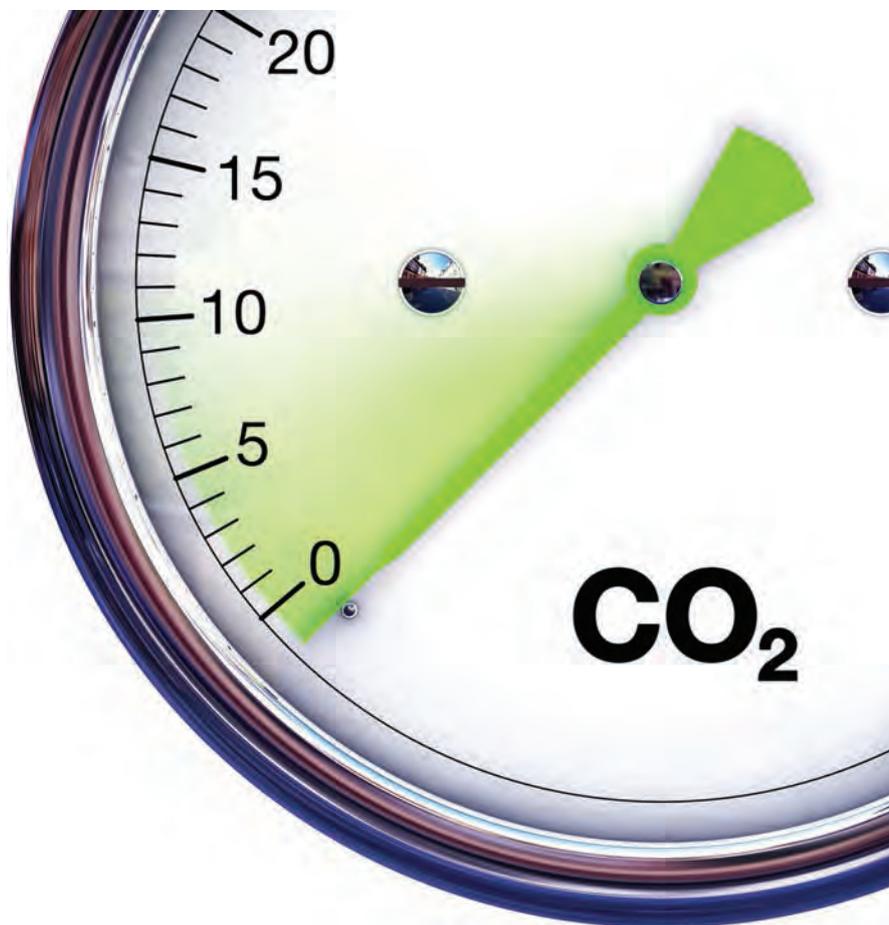
El nuevo método se puede emplear en municipios semejantes a los estudiados. “La herramienta se puede aplicar en cualquier zona con características similares a las analizadas, especialmente, si se sitúan en el entorno de un gran centro económico y cuentan con actividades industriales”, asegura Zubelzu.

En opinión de los autores, los municipios pueden influir de forma decisiva en la huella de carbono industrial porque la mayoría de las reducciones se pueden conseguir tomando decisiones en la planificación urbanística.

Referencia:

Sergio Zubelzu y Roberto Álvarez. Urban planning and industry in Spain: a novel methodology for calculating industrial carbon footprints. *Energy Policy* 83, 2015. DOI: 10.1016/j.enpol.2015.03.025.

Fuente: Universidad Complutense de Madrid.



Los municipios pueden influir de forma decisiva en la huella de carbono. Foto: Shutterstock.

>> Transmisor para convertir teléfonos y tabletas en elementos registradores de datos

La serie UWBT de transmisores inalámbricos de la empresa Omega convierte el teléfono inteligente o la tableta en un dispositivo registrador y monitor. Mide diferentes tipos de sensores, así como termopares, RTD, humedad relativa y pH, y transmite la información directamente al teléfono o la tableta.



Usando la tecnología Bluetooth, los transmisores UWBT conectan el sensor a la tableta o al teléfono, transmitiendo y almacenando información directamente en el móvil mediante la aplicación disponible para Android, iOS y Kindle. Los archivos de datos pueden ser enviados a una dirección de correo electrónico o a la nube. Los transmisores de la serie UWBT también pueden ser utilizados con ordenadores con comunicación USB para configurar, descargar la información registrada, leer la información del sensor en vivo desde el transmisor y actualizar el UWBT *firmware*.

El dispositivo se puede conectar con múltiples transmisores y configurarlos. Además, se puede observar la información digitalmente, analógicamente o en un gráfico. La información en tiempo real puede ser registrada en el *smartphone* o tableta desde una muestra por segundo a una muestra por minuto. Omega
www.es.omega.es

>> Procesador de comunicaciones para diversas aplicaciones industriales

Siemens hace posibles las aplicaciones de telecontrol basadas en el protocolo de telecontrol SINAUT ST7 gracias al nuevo procesador de comunicaciones CP 1243-8 IRC. Este nuevo procesador permite conectar los controladores Simatic S7-1200, como estaciones remotas (unidades terminales remotas, o RTU) para estaciones ST7 de nivel superior, con el mínimo esfuerzo y a coste reducido. Las funciones de redundancia y de seguridad integral garantizan una alta disponibilidad y seguridad.

Las aplicaciones clave del CP 1243-8 IRC son las plantas distribuidas en los campos de suministro y la distribución de agua potable, las redes de alcantarillado y los tanques de desbordamiento de lluvia. Además, los procesadores de comunicación se pueden utilizar para la monitorización ambiental y también como redes de transporte y distribución local para la calefacción urbana y las redes de energía eléctrica.

El procesador puede transmitir los valores de medición de las estaciones remotas a los centros de control o a estaciones de nivel superior y enviar correos electrónicos y

mensajes de texto automáticos al personal de mantenimiento. Para evitar la pérdida de datos en caso de una caída de la conexión, el procesador de comunicación guarda continuamente valores de medición con marca de tiempo. En cuanto la conexión se restablece, los valores almacenados temporalmente se transmiten de forma automática en el orden cronológico correcto al centro de control.

Siemens
www.siemens-com

>> Conducto autoportante de lana mineral para aplicación directa en exteriores

La compañía Isover ha ampliado su gama de soluciones para conductos autoportantes con un nuevo producto, Climaver Star, un panel rígido de lana de vidrio Isover de alta densidad para aplicaciones en exteriores.



Es un panel no hidrófilo, con un exclusivo revestimiento exterior especialmente diseñado para su uso en exteriores que ofrece protección ultravioleta y todas las garantías necesarias para la construcción de conductos para uso exterior. En su cara interior lleva tejido neto que garantiza una excelente absorción acústica.

Climaver Star ofrece un excelente aislamiento térmico que aporta ahorro energético y mejora la eficiencia energética de la instalación. Es apto para instalaciones de climatización en el exterior de edificios para presiones de hasta 800 Pa y cumple con los requisitos establecidos por el RITE. Ofrece la mejor garantía de estanqueidad del RITE (clase D) que limita al máximo las fugas de aire y Euroclase B-s1,d0 en cuanto a seguridad frente al fuego. Se instala fácilmente con el mismo método de montaje que el resto de paneles de la gama Climaver y, al mismo tiempo, garantiza la resistencia a todos los métodos de limpieza de conductos de climatización y la no proliferación bacteriana.

Isover
www.isover.es

>> Nuevos atalajes para conferir más comodidad a los cascos industriales

MSA, empresa especializada en seguridad, ha lanzado dos nuevos atalajes diseñados para los cascos de seguridad industrial V-Gard de MSA: el Push-Key y el Fas-Trac III. El atalaje Push-Key es la primera solución económica de ajuste deslizante mediante un toque. Tan sencillo como pulsar para aflojar y comprimir para apretar. Ofrece mejor capacidad de retención que cualquier otro atalaje deslizante porque maximiza la sencillez a la hora de seleccionar la mejor posición

de ajuste con una mano, incluso puesto sobre la cabeza. Además, dispone de dos opciones diferentes de bandas de sudor, dependiendo de la aplicación o preferencia: PVC perforado lavable cosido al atalaje o espuma absorbente de sudor reemplazable. Este atalaje dispone de una banda de nuca en una posición más baja que cualquier otro atalaje de casco de seguridad industrial, mejorando el equilibrio y la retención: los cascos mantienen su posición incluso con grandes inclinaciones de la cabeza. El acolchado que separa el trinquete de la nuca amortigua la cabeza incrementando la comodidad y el flujo de aire.



El atalaje Fas-Trac III también dispone de un trinquete de rueda con rotación suave y de fácil agarre, incluso ajustable con guantes. Con tres niveles de ajuste en altura, confiere un perfecto ajuste de nuca. Dispone de una banda para el sudor con la superficie más extensa del mercado, pues cubre la mayor parte de la banda de cabeza y la frente del usuario, ofreciendo la mejor absorción de sudor. Dispone de dos opciones diferentes de bandas de sudor dependiendo de la aplicación o preferencia: PVC perforado lavable cosido al atalaje o espuma absorbente de sudor reemplazable lavable a máquina.

MSA Safety

Tel. 933 725 162

www.msasafety.com

>> 'Software' para el control de los sensores de tanques y silos

Con Vega Inventory System, un nuevo *software* del fabricante de instrumentación Vega, los sensores en tanques y silos pueden comunicarse directamente con el proveedor, a través de un portal web, e informar de manera totalmente automática de la necesidad de



reposición con tiempo suficiente. Con la ayuda de este *software*, el proveedor asume la responsabilidad de los *stocks* de los clientes y asegura que estén siempre provistos de producto.

Esta solución permite una gran flexibilidad en la gestión de recursos y en la logística. Ya no se depende de que el cliente evalúe sus necesidades con precisión y que haga los pedidos de reposiciones a tiempo. Este sistema de inventario de Vega se encarga de esta función. Para cumplir con esta tarea, el *software* proporciona alertas automáticas al proveedor. El programa también incluye una serie de herramientas analíticas y de planificación que permiten una demanda, planificación y entrega optimizada de los *stocks*.

Vega

www.vega.com

>> Válvula de vástago hueco para los desafíos de las crecientes temperatura de los motores

Federal-Mogul Powertrain, una división de Federal-Mogul Holdings, dispone de una nueva tecnología de válvula de motor. Entre los componentes desarrollados por la división Global Valvetrain de la compañía se encuentran las válvulas refrigeradas por sodio con diámetros de vástago excepcionalmente pequeños y que presentan tanto un peso reducido como una gran resistencia a las altas temperaturas que pueden suponer un factor limitador en motores de tamaño reducido de altas prestaciones.

A diferencia de una válvula convencional con vástago macizo, en la que casi el 75% del flujo de calor se produce a través de la cabeza y del asiento, la tecnología de vástago hueco reduce el flujo de calor a través de la cabeza a casi un 50% del total al transmitir una mayor parte a través del vástago y de la guía. La temperatura de funcionamiento de la cabeza de la válvula se ve así reducida entre 80°C y 150°C. Aplicado en principio a válvulas de escape para facilitar la reducción de temperatura, las válvulas huecas también pueden usarse en el lado de admisión para reducir peso. Federal-Mogul utiliza varias combinaciones de material para ofrecer la mayor resistencia a la corrosión o durabilidad a altas temperaturas.

Además, la tecnología ha demostrado ser totalmente compatible con tratamientos probados para la resistencia al desgaste como la nitruración, el cromado y el revestimiento superficial. El taladrado de alta precisión, en combinación con procesos de soldadura por fricción, permite a Federal-Mogul Powertrain la producción de vástagos huecos con diámetros reducidos de hasta 5 mm. Esto permite su uso incluso en motores con diámetros de cilindro pequeños, como pueden ser motores de pequeña cilindrada o motocicletas de alto rendimiento. A pesar de ser una tecnología establecida en los deportes de motor desde hace muchos años, su implantación en la producción en serie para turismos ha requerido una particular experiencia en la fabricación para combinar la calidad y niveles de solidez necesarios en un producto rentable. El uso de una única soldadura para cerrar la cavidad ha sido clave para conseguir una solución vanguardista para producciones en serie.

Federal-Mogul

www.federalmogul.com



>> Impresora para el etiquetado rápido de lotes de madera maciza

La impresora Reiner 940, de la firma Ernst Reiner GmbH & Co. KG, permite marcar, de manera muy fácil, los materiales de empaquetado de madera según la norma ISPM 15. Etiqueta tanto palés, como cajas y otros embalajes de madera sólida, sobre la marcha, de acuerdo con las normas establecidas. Además del etiquetado propiamente dicho, se pueden añadir



otros elementos de identificación como fecha, hora y el código de barras con numeración secuencial si es necesario.

En 2009 se adoptó la directiva internacional ISPM 15 *Condiciones generales para la regulación de los materiales de empaquetado hechos de madera en el comercio internacional 03/2002*. Esta directiva regula los requisitos de importación de los materiales de empaquetado hechos de madera maciza. La directiva exige, entre otras cosas, que el etiquetado sea aplicado de forma permanente y que sea legible en dos lados opuestos del embalaje (palé, caja, etc.). La Reiner 940 es una impresora de tinta portátil que le permite cumplir los requisitos de esta directiva de manera rápida y fácil. El *software* desarrollado especialmente a ese efecto le permite posicionar dentro de la etiqueta, por medio de un clic del ratón, nombres de países, identificación de regiones, números de registro y abreviaturas de métodos de procesamiento.

El aparato dispone de cuatro impresiones que se pueden configurar de manera individual. El tamaño máximo de la impresión es de 12,5 x 140 mm. Una vez conformado el etiquetado, este se transmite a la Reiner 940 mediante la interfaz USB. Para aplicar el etiquetado, pase el dispositivo por encima del objeto que desea etiquetar. El sensor de movimiento integrado garantiza una impresión con calidad homogénea y constante. La capacidad de la batería permite realizar hasta 1.000 impresiones en modo móvil. De esta forma se pueden marcar lotes de forma rápida e individual.

Ernest Reiner
www.reiner.de

>> Pequeño ventilador que permite una refrigeración precisa de las fuentes de calor

El dispositivo Stegojet de Stego es un ventilador pequeño, compacto y potente. Permite una refrigeración precisa de las fuentes de calor y el flujo de aire previene la formación de bolsas de calor. Su diseño ofrece un rango de máxima rotación con una salida de aire dirigible a casi cualquier dirección.

Su sistema de fijación a carril DIN con sus dos clips en un ángulo de 90° permite cuatro posiciones diferentes de fijación. Además, la bisagra en la carcasa permite moverse en un ángulo de 40°. El flujo de aire es expulsado a través del deflector en un ángulo de 45°.

Con él se ahorra espacio. Con unas dimensiones exteriores de 50 x 60 mm, su carcasa de plástico requiere de muy poco espacio, por lo que es el ventilador ideal para prevenir la acumulación de calor en aquellos armarios de control con una gran cantidad de componentes en su interior. Está disponible con fijación a clip o a tornillos, por lo que se adapta a cualquier posible situación de montaje.

Gracias a su amplio rango de voltaje de 100 VAC a 240 VAC, se puede utilizar en cualquier región del mundo, lo que simplifica la gestión de pedidos y el almacenamiento logístico. Gracias a que el flujo de aire expulsado puede ajustarse para que fluya en cualquier dirección, el aire es dirigido donde es necesario. La refrigeración precisa es posible gracias a su diseño flexible y al deflector giratorio de 360°.

A pesar de sus reducidas dimensiones y a su carcasa compacta, el dispositivo ofrece una salida de aire relativamente alta de 27 m³/h, comparable a un rendimiento de 250 m³/h con un ventilador axial de 120 x 120 mm.

Stego
www.stego.de

>> Nuevo concepto robótico para la automatización del ensamblaje de piezas

La empresa ABB ha desarrollado una solución robótica de ensamblaje de piezas pequeñas con doble brazo que incluye manos flexibles, sistemas de alimentación de piezas, localización de piezas mediante cámaras y control robótico de última generación. Este innovador brazo robótico doble de fácil utilización y funcionalidad innovadora ofrece todo un mundo de posibilidades para la automatización.



YuMi se ha diseñado para una nueva era de la automatización industrial, por ejemplo, para el ensamblaje de piezas pequeñas, en líneas en las que robots y personas trabajan mano a mano en las mismas tareas. La seguridad está integrada en la propia funcionalidad del robot, que puede usarse sin jaula. Los brazos robóticos dobles de ABB tienen un sistema de visión preciso, pinzas diestras, señales precisas de control de fuerza, *software* flexible y características de seguridad integradas que en conjunto facilitan la programación mediante aprendizaje en lugar de codificación.

ABB
www.abb.com

>> Nueva placa de torneado para optimizar aún más los procesos de mecanizado del acero

Sandvik Coromant ha desarrollado la GC4305, una plaquita que ofrece un régimen de arranque de metal extremadamente alto, acompañado de unas condiciones de mecanizado muy estables. La nueva GC4305, una plaquita para torneado de acero que maximiza el régimen de



arranque de metal, reduce los tiempos de procesamiento y ofrece componentes de calidad superior. Su excelente rendimiento con altas temperaturas y altos datos de corte la convierte en especialmente eficiente para el mecanizado de componentes de acero. Posee gran resistencia al desgaste del recubrimiento Inveio de Sandvik Coromant. Su material innovador y resistente al desgaste también está indicado para el mecanizado sin refrigerante, lo que convierte a la plaquita en la solución ideal para los fabricantes de componentes de automoción para evitar las tensiones por los cambios de temperatura en las herramientas.

En combinación con las altas velocidades de procesamiento típicas del mecanizado sin refrigerante, la nueva plaquita permite rebajar considerablemente los costes por componente. Estos disminuyen aún más al reducir los gastos de lubricación, reciclaje y gestión de desechos debido a, entre otras cosas, la eliminación del uso de refrigerante, un menor capital invertido y un proceso de eliminación de virutas más barato.

Sandvik Coromant

www.sandvik.coromat.com

>> Cámaras inalámbricas de vigilancia con almacenamiento en la nube

La empresa de distribución de material eléctrico, telecomunicaciones, fluidos y climatización Novelec, distribuye las primeras cámaras inalámbricas de vigilancia del mercado. Arlo es un sistema inteligente de vídeo vigilancia de Netgear, 100% Wifi, en HD 720p y con la posibilidad de almacenamiento de imágenes en la nube de forma gratuita.

Las cámaras Arlo están equipadas con visión nocturna y sensor de movimiento. De este modo, el cliente recibe notificaciones al instante en sus correos o dispositivos vinculados. Está realizada con un material resistente, por lo que es apta para el exterior. El requerimiento mínimo del sistema, se basa en una estación inteligente para gestionar el sistema, y una cámara. Asimismo, existen kits de producto en los que se amplía el número de cámaras. El requerimiento mínimo comentado es la referencia WMS3130. Novelec, con sede en Cerdanyola del Vallès (Barcelona) dispone de una red de 40 puntos de venta repartidos por toda España.

Novelec

www.novelec-electric.com

I + D

Innovador método para fabricar nanoestructuras de ferrita de cobalto

Un equipo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y del Sincrotrón Alba de Barcelona ha desarrollado un nuevo método para fabricar y caracterizar nanoestructuras de ferrita de cobalto de una calidad muy superior a la conseguida hasta ahora. Las nanoestructuras obtenidas consisten en cristales bidimensionales ultrafinos, de hasta 10 micrómetros de lado y de entre 1 y 100 nanómetros de espesor.

El estudio, publicado en la revista *Advanced Materials*, tiene aplicaciones en espintrónica, una tecnología para crear sistemas avanzados de computación. El método propuesto por los investigadores es aplicable a una amplia variedad de materiales que pueden servir como cimientos para construir sistemas nanoelectrónicos y espintrónicos. En concreto, la ferrita de cobalto se utiliza en la fabricación de válvulas de espín, componentes de las cabezas lectoras de información en las computadoras. "Las nanoestructuras o islas de ferrita de cobalto tienen una calidad mucho mayor que la conseguida hasta ahora, lo que se refleja en que los dominios magnéticos que presentan son hasta 10.000 veces mayores que lo que se había conseguido anteriormente", precisa el investigador del CSIC Juan de la Figuera, del Instituto de Química Física Rocasolano.

Nueva generación de pinturas con efecto insecticida para mobiliario de jardín

Adapta Color es una empresa que desarrolla innovadores recubrimientos en polvo para su aplicación en sectores como la construcción, el transporte y la maquinaria médica. En estos momentos, la compañía ha desarrollado el proyecto de investigación Repelpin, una pintura con efecto insecticida con la colaboración financiera del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) en el que Instituto Tecnológico Aimplas ha participado desarrollando una tecnología que preserva la actividad de los insecticidas durante los procesos de producción y aplicación.

El recubrimiento desarrollado durante el proyecto es totalmente seguro para la salud humana, puesto que se ha comprobado que no libera olores y está exento de sustancias activas que puedan ser tóxicas para las personas. Además, se trata de un producto de alta duración, pues se ha comprobado que la pintura no presenta pérdidas significativas de la sustancia activa frente a las operaciones de lavado habitual.

La actividad repelente se ha probado que puede llegar a superar los dos años de duración, aunque esto podría variar en función de las condiciones de uso. Por sus propiedades, una de las posibles aplicaciones prácticas del producto es en arquitectura y en mobiliario de jardín, por lo que ha sido desarrollado en calidad exterior y color blanco brillo, aunque el producto no presenta limitaciones en cuanto a su formulación en otras calidades, colores y acabados.

>> Dispositivo de medición mediante luz láser pulsada de fácil integración

En general, las etapas de fabricación y los procesos de producción están ligados a la necesidad de medir intervalos y distancias. Además de la fabricación, los ámbitos de los sistemas de almacenamiento y las técnicas de transporte son campos de aplicación importantes de los sensores de distancia de Siko. El nuevo sensor de distancia óptico LT5000 funciona con luz láser basada en un sistema de medición láser. Para determinar las distancias, se envía luz láser pulsada desde la unidad de sonda y esta se vuelve a reflejar desde el objeto situado a la distancia que ha de medirse. La distancia hasta el objeto se determina teniendo en cuenta el lapso de tiempo entre el envío y la recepción de la luz del láser. Este principio recuerda a las "pistolas láser" de la policía con las que se mide la velocidad del tráfico.

La unidad de sonda dispone de una salida de voltaje/salida de corriente analógica. El área de medición se puede configurar pulsando una tecla y se invierte en caso necesario. Con la ayuda de una salida de conmutación adicional, se puede configurar la ventana de conexión como se quiera. Además, se garantiza una integración sencilla sobre todo gracias a la buena visibilidad de la luz láser.

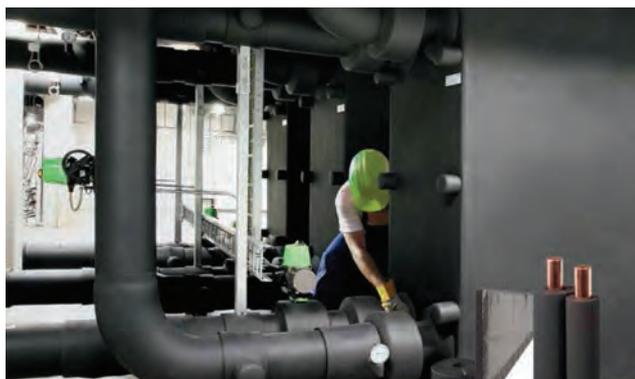
Siko

www.siko-global.com

>> Productos para el aislamiento térmico profesional en todas las instalaciones

Armacell, fabricante de espumas técnicas y de materiales de aislamiento técnico flexibles, propone al instalador trabajar con Armaflex, un sistema integrado de productos con el que el profesional puede resolver sin dificultades cualquier reto que se le presente en todas las instalaciones, sean del tipo que sean. Este sistema ideado por Armacell integra AF/Armaflex para el control de la condensación; los soportes para tuberías Armafix para prevenir los puentes térmicos; el sistema de aislamiento de tuberías y protección ignífuga Armaflex Protect, como barrera contra la penetración del fuego; el sistema de recubrimiento Arma-Chek, y los adhesivos específicos para el producto.

AF/Armaflex es el aislamiento térmico flexible de espuma



elastomérica diseñado para el control de la condensación en sistemas de refrigeración y climatización. Está dotado de la protección antimicrobiana Microban (protección activa contra bacterias, moho y humedad). Su baja conductividad térmica y su alta resistencia a la difusión de vapor de agua aseguran una mayor durabilidad y un mejor rendimiento de su instalación. Esta combinación única mantiene sus prestaciones y permite un ahorro energético importante a lo largo de la vida útil de la instalación. Gracias a la estructura de célula cerrada y a su concepto de espesor nominal creciente, garantiza una temperatura superficial constante. La gama cumple con los espesores definidos por el RITE. El producto está disponible en coquillas estándar, autoadhesivas, planchas en rollo estándar y autoadhesiva y cinta.

Armafix son los soportes profesionales diseñados para evitar puentes térmicos en instalaciones de refrigeración, frío industrial y aire acondicionado. Garantizan el acoplamiento perfecto en las fijaciones y al mismo tiempo proporcionan un excelente sistema de integración, ya que los extremos pueden ser unidos directamente al material elastomérico de aislamiento en la tubería. Estos soportes son de una única pieza con cierre autoadhesivo para prevenir la condensación.

Armacell

www.armacell.es

>> Solución para el control de redes de gas enterradas desde un vehículo

El LaserGasPatroller es una solución de la empresa Sewerin para el control de redes de gas enterradas desde un vehículo. Las fugas de gas se detectan al circular sobre las tuberías por medio del sistema de medición con tecnología láser LGP 800. El LGP 800 se



gestiona desde el *software* SeCuRi SAT. El LaserGasPatroller aspira el gas que sale de la tubería de gas por el punto de fuga y se propaga a través del terreno hasta la superficie de la calzada o de la carretera y, a continuación, lo conduce hasta el sistema de medición LGP 800 para analizarlo. Las fugas existentes son detectadas por medio de la cámara de dispersión y registradas automáticamente por el *software* SeCuRi SAT.

La unidad de medición LGP 800 se encuentra integrada en un compartimento de metal muy compacto de tan solo 19 pulgadas y puede instalarse en el lugar que se desee del vehículo. Todos los componentes han sido probados en las situaciones de campo, en particular en lo referente a las vibraciones que se producen en el uso diario. El principio del sensor del LGP 800 está basado en la técnica conocida como espectroscopia de diodo láser sintonizable.

Este método determina la concentración a partir de una absorción medida del gas que se está inspeccionando. Como fuente de radiación se utiliza un diodo láser. Por ello, la TDLS es clasificada como técnica de espectroscopia mediante láser. La célula de medición láser mide exclusivamente metano, por lo que no hay sensibilidad cruzada con otros gases. Con el fin de poder utilizar el LGP 800 en todos los tipos de vehículo, también se ha optimizado el consumo de energía. Con un consumo de corriente máximo de 2 A, el sistema puede utilizarse con la batería convencional del vehículo. Por ello, incluso es posible utilizarlo en vehículos eléctricos. Tres salidas de corriente permiten conectar, por ejemplo, una sirena, una luz de emergencia omnidireccional e incluso un PC con el *software* SeCuRi SAT.

Sewerin

www.sewerin.com

>> Solución automatizada para controlar los distintos parámetros de una soldadura

La nueva TPS/i Robotics, de Fronius, destaca por la "inteligencia" e interconexión de los componentes de soldadura, que permiten al usuario un conocimiento y reacción más rápidos en el proceso de producción. Esta máquina reacciona automáticamente cuando se producen alteraciones en el proceso de soldadura y controla los parámetros de soldadura por arco con un alto grado de precisión y velocidad. El

sistema registra la información de cada cordón de soldadura para su posterior documentación, control de producción y optimización de los procesos según sea necesario. Esta información puede relacionarse con los componentes importados y procesados. Esta base de datos ofrece a los usuarios una rápida visualización de los resultados, permitiendo automatizar procesos posteriores y tomar las decisiones adecuadas en el momento oportuno, minimizando así los tiempos de parada.

Las configuraciones y actualizaciones de *software* y *hardware* se realizan de forma muy sencilla a través de cualquier red de Internet o intranet. De este modo se pueden planificar las operaciones de reparación y mantenimiento consiguiendo una mayor eficiencia en el proceso. En cualquier momento se puede establecer una conexión de datos con función remota que permite llevar a cabo diagnósticos y optimizaciones del sistema por parte de los expertos de Fronius.

Fronius

Tel. 916 49 60 40

www.fronius.es



CIENCIA

Las algas pueden actuar como biosensores para mejorar el diseño de nanomateriales

Las nanopartículas de plata son uno de los nanomateriales más usados: poseen propiedades bactericidas que las hacen muy útiles en la fabricación de muchos productos de consumo, desde textiles hasta material quirúrgico y suplementos alimentarios. Pero en la escala nanométrica las pruebas toxicológicas habituales pueden no ser suficientes. Ahora se ha comprobado que las algas pueden actuar como biosensores para detectar la toxicidad de estas nanopartículas de plata, según un trabajo realizado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. El estudio se publica en la revista *Environmental Science & Technology*.

"El objetivo del estudio ha sido identificar los mecanismos de toxicidad de los nanomateriales cuando entran en contacto con organismos vivos", según explica el investigador del CSIC Enrique Navarro, del Instituto Pirenaico de Ecología. El interés de este trabajo radica en el uso de algas unicelulares como sensores biológicos. "Las algas serían capaces de detectar fenómenos que, de otro modo, serían indetectables utilizando las técnicas de análisis químicos habituales", señala Navarro.

Europa se prepara para fomentar la expansión de la biotecnología industrial

Recientemente se ha presentado en Bruselas un plan de acción destinado a crear en Europa un sector industrial biotecnológico valorado en 50.000 millones de euros. El plan es el resultado del programa BIO-TIC. La biotecnología industrial, también denominada biotecnología blanca, se sirve de enzimas y microorganismos para mejorar procesos industriales y crear productos valiosos con aplicaciones en sectores como los dedicados a las sustancias químicas, los alimentos y los piensos, la sanidad, los detergentes y la energía. Por ejemplo, la biotecnología industrial podría reducir el tiempo necesario para hornear el pan, aumentar la producción vinícola y ahorrar energía al hacer la colada. Los procesos biotecnológicos también son fundamentales para la fabricación de antibióticos, vitaminas, aminoácidos y otras sustancias químicas finas.

Los responsables de BIO-TIC, puesto en marcha en 2012, prevén una rápida expansión del mercado de productos derivados de la biotecnología industrial. El equipo del proyecto entiende que esta situación estará alimentada por la sustitución de las materias primas de carbono basadas en combustibles fósiles provocada por un desplazamiento de la economía europea hacia la sostenibilidad. En el plan se señalan 10 recomendaciones prácticas, como ofrecer más oportunidades a los ganaderos en la bioeconomía, investigar las posibilidades que plantea el uso de biomasa innovadora, formar una fuerza laboral capaz de mantener la competitividad de Europa en la biotecnología industrial y poner en marcha marcos políticos y de incentivos que fomenten la bioeconomía.

>> Nuevo equipo de perforación para satisfacer la demanda de la construcción

El nuevo equipo de perforación de Atlas Copco, el FlexiROC T25 R, ha sido diseñado para orificios de entre 45 y 57 mm de diámetro, pero también se puede usar en el intervalo de 38 a 64 mm. Este equipo ofrece todas las ventajas del modelo FlexiROC T30 R, de mayor tamaño, pero con el martillo CP 1435, un martillo en cabeza perfectamente adaptado a las tareas de perforación de orificios pequeños.

El CP 1435 es un martillo de alta frecuencia equipado con un doble sistema de amortiguación a fin de garantizar una larga vida útil tanto para los adaptadores de culata como para las barras de perforación. Junto con el FlexiROC T25 R, es capaz de proporcionar 14 kW, por lo que el equipo es la elección ideal para la perforación de cimentaciones, la excavación de zanjas y, en cierta medida, la construcción de carreteras. Al igual que el modelo de mayor tamaño FlexiROC T30 R, el FlexiROC T25 R se basa en una plataforma de diseño probado desarrollada en la década de 1990 y que desde entonces se ha actualizado y refinado constantemente.

Atlas Copco
www.atlascopco.es



>> Centro de taladrado y fresado de cono ISO 40 de alta velocidad

Para competir en la economía actual, los talleres de mecanizado necesitan fabricar piezas con rapidez y precisión, y al mismo tiempo aprovechar al máximo el espacio que tienen. Tanto si es una fábrica que produce un gran volumen de piezas diferentes que quiere aumentar la producción como si es un taller subcontratado que busca una máquina de cono ISO 40 pequeña y rápida, el DM-1 de Haas Automation es una de las soluciones.

El DM-1 es un centro de mecanizado de alta velocidad y dimensiones compactas pensado para tareas de producción ajustada, que además puede colocarse al lado de otras máquinas iguales para aprovechar al máximo los metros disponibles. Gracias a sus elevadas aceleraciones, gran velocidad de los ejes, rapidez en el cambio de herramienta y husillo de accionamiento directo y cono ISO 40, el DM-1 es un centro de mecanizado muy productivo y atractivo. Tiene un cubo de trabajo de 508 x 406 x 394 mm y una mesa con ranuras en T de 660 x 381 mm. El husillo de accionamiento directo y cono ISO 40 gira a 15.000 rpm y permite efectuar el roscado rígido con gran rapidez, con una velocidad de retroceso hasta cuatro veces mayor. El husillo se acopla directamente al motor para

reducir el calor, aumentar la transmisión de potencia y producir superficies con un acabado excelente.

El sistema de accionamiento vectorial de 15 CV proporciona un par de corte de 62 Nm (máximo) para fresar y mandrinar. El DM-1 ofrece avances de corte de hasta 30,5 m/min. para el fresado a alta velocidad, y su cambiador de herramientas de montaje lateral de 18 + 1 posiciones cambia de herramienta rápidamente para reducir al máximo los tiempos improductivos. Los avances en rápido de 61 m/min. y unas aceleraciones altas se combinan para reducir los tiempos de ciclo e incrementar la productividad. Para facilitar la extracción de las virutas, el DM-1 tiene unas cubiertas metálicas internas muy inclinadas.

Los extractores dobles de virutas sinfin opcionales transportan las virutas hacia la parte posterior de la máquina, lo que permite colocar varias máquinas unas cerca de otras. Viene de serie con un sistema de refrigeración por flujo de 170 litros, aunque es posible instalar una boquilla de refrigerante programable o un sistema de refrigeración a través del husillo a alta presión. Además, existe un abanico amplio de opciones para impulsar la productividad, como *software* de mecanizado a alta velocidad, sistemas de palpado inalámbrico de herramientas y piezas, funciones de cuarto y quinto eje, entre muchas otras.

Haas
www.HaasCNC.com



>> Nuevas plataformas de pesaje de alta precisión y con diversas opciones

La empresa Mettler Toledo dispone de una nueva familia de plataformas de pesaje de alta precisión. Las PBK9 y PFK9 proporcionan fiabilidad y una precisión superior en condiciones industriales adversas con flexibilidad para usarse en diversas aplicaciones. Las plataformas resultan idóneas para



todos los procesos de pesaje en los que la calidad resulta esencial y las tolerancias se deben minimizar. Estas indican al operador cuándo es necesaria la recalibración o los ajustes debido a los cambios en el entorno. La calibración automatizada con peso de calibración incorporado y los cables enchufables facilitan el mantenimiento. Por tanto, son apropiadas para

distintos entornos difíciles, entre ellos las áreas con mucho polvo, las ubicaciones que requieren una limpieza regular y las zonas clasificadas como peligrosas (categoría 3 DIV2).

Estas plataformas eliminan prácticamente el impacto de las interferencias ambientales que provocan errores y llevan a desperdiciar ingredientes o rechazar lotes. La tecnología avanzada Monobloc y de filtro garantiza el máximo de precisión y fiabilidad. Asimismo, constituyen excelentes soluciones independientes y pueden manejarse como componentes en aplicaciones que abarcan desde el recuento y la formulación hasta el llenado.

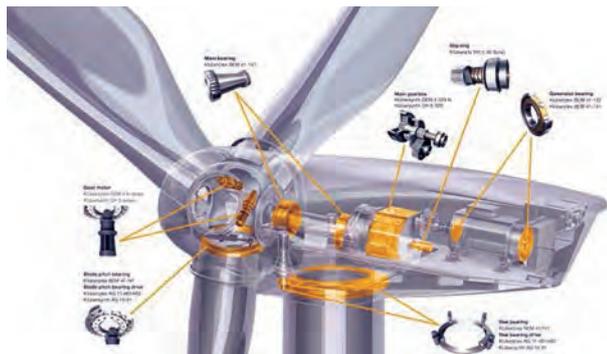
Se ofrecen en diversas opciones; por ejemplo, en acero inoxidable, galvanizado o dulce para aplicaciones en entornos peligrosos, adversos, con polvo o húmedos. Se encuentran disponibles en 9 tamaños y 12 capacidades entre 0,6 kg y 3 t. Todas las plataformas se pueden conectar a numerosos terminales de Mettler Toledo o directamente a un sistema de control. Mettler Toledo
www.mt.com

>> Lubricantes para engranajes para proporcionar una excelente protección

Klüber Lubrication, una de las empresas especializadas en la fabricación de lubricantes especiales, ha presentado sus últimas novedades en grasas y aceites para la lubricación de engranajes y otros componentes de turbinas eólicas: Klübersynth GEM 4 N y Klübersynth AG 14-61. Ambos productos, de carácter sintético, de alto rendimiento y elevada resistencia, incluyen las más altas exigencias de la industria de la energía eólica.

Klübersynth GEM 4 N es una excelente protección contra la formación de *micropitting*, además de prevenir la formación de espuma y de residuos en las cajas de engranajes. En comparación con formulaciones estándar, este aceite muestra una excelente estabilidad térmica, gran capacidad de carga y bajos coeficientes de fricción, que mejoran la fiabilidad de los componentes principales. Su formulación a partir de los últimos desarrollos en aceites base y aditivos permiten extender o incluso doblar las frecuencias de engrase propuestas por los principales fabricantes de aerogeneradores, manteniendo sus excelentes propiedades a lo largo de toda la vida útil del lubricante.

Por otra parte, Klübersynth AG 14-61, es un lubricante blanco adhesivo para engranajes abiertos. Su base sintética



MEDIO AMBIENTE

Prototipos para conseguir camiones eléctricos eficientes y sin contaminación

La Fundación Valenciaport y Noatum iniciarán en septiembre en las instalaciones de Noatum Container varias pruebas piloto que pondrán a prueba el primer prototipo europeo de camión de terminal cien por cien eléctrico, así como una carretilla de contenedores. Además de ser un vehículo libre de emisiones de carbono y efecto invernadero, otras de sus características son su capacidad para operar en instalaciones cerradas y su bajo nivel de contaminación acústica, así como su autonomía para trabajar durante turnos de 8 horas debido al diseño del paquete de baterías.

Las empresas Terberg y Hyster han desarrollado en sus respectivas fábricas de Holanda los mencionados prototipos. En la fabricación del camión Terberg se han enfrentado a varios retos de ingeniería como el diseño del sistema de transmisión y almacenamiento de energía (baterías de litio-ferrofosfato), así como el sistema hidráulico y la toma de conexión de 24 voltios para la recarga del camión. La carretilla incluye una novedosa característica, un doble modo de funcionamiento: eco o normal. Este doble modo hace que en condiciones de baja operativa pueda funcionar en un modo de baja potencia y velocidad reducida (eco), limitando por tanto el impacto en términos de emisiones contaminantes. El funcionamiento dual de la máquina puede ser controlado por control remoto por el operador de la terminal, mejorando así la operativa de la maquinaria.

Biocombustibles de segunda generación mediante plantas no alimentarias

Como alternativa al petróleo, desde hace años se están desarrollando biocombustibles a partir de plantas. Los denominados de primera generación, como los de los aceites de girasol o de palma sirven para la alimentación humana. Por ello, ahora se pone el foco en cultivos de segunda generación, como los de jatrofa o de camelina. Esta es la línea de investigación de la Universidad de Córdoba (UCO) y del Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3.

Los investigadores han trabajado con el sistema de obtención de biodiésel a partir de una planta llamada camelina. El equipo del departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada que coordina Pilar Dorado escogió el aceite de camelina para probar la eficacia de los ultrasonidos como elemento separador de la glicerina de los ésteres. Los científicos de la UCO observaron que en pequeños periodos, la ultrasonificación producía un incremento de temperatura y rompía los enlaces de la glicerina con el resto del triglicérido. El resultante, éteres metílicos o etílicos fundamentalmente, se emplea directamente como biodiésel. "Los motores de los vehículos prefieren aceites con más ácidos grasos monoinsaturados, como el aceite de oliva, que poliinsaturados", explica Dorado, una de las autoras del estudio publicado en la revista *Bioresource Technology* y también responsable del grupo de investigación, denominado BIOSAHE.

EMPRESAS

Loctite ofrece acceso gratuito a seminarios web sobre adhesivos de ingeniería

Las tecnologías de adhesión de Loctite están presentes en multitud de elementos de nuestro día a día, desde la *smartphone* hasta la lavadora o el vehículo. Loctite dispone de soluciones para toda la cadena de valor industrial, motivo por el que empresas de todo el mundo y de actividades tan diversas como la fabricación de maquinaria o la producción de placas solares confían en sus adhesivos y tecnologías de unión. En este contexto de "éxito asegurado", la compañía ha lanzado la página web www.exito-loctite.es. En este portal se pueden encontrar testimonios de empresas como Polaris o 4MOMS sobre cómo Loctite les ayuda en su negocio; información sobre el valor añadido que aporta el laboratorio Loctite a la industria, y también una práctica guía de soluciones para que encuentres el adhesivo más idóneo para tu proceso de fabricación.

Además, en la web es posible registrarse en los seminarios web gratuitos dirigidos a profesionales. Esta formación *online* permite descubrir las múltiples posibilidades de los adhesivos en cualquier lugar. Los seminarios web son ofrecidos por técnicos de Loctite con años de experiencia en el mercado industrial y en tecnologías de unión adhesivas. Los próximos 30 de septiembre y 1 de octubre están programados dos seminarios sobre los adhesivos para fabricación de maquinaria.

Baterías competitivas para el almacenamiento masivo de energía

El centro tecnológico y de investigación IK4-Tekniker, con sede en Eibar (Guipúzcoa), está desarrollando, conjuntamente con la empresa Zigor, baterías de flujo redox, que almacenan energía mediante un proceso químico entre dos electrolitos líquidos separados. Esta nueva generación de baterías eficientes y de elevada vida útil, constituye una solución para acumular la energía producida mediante fuentes renovables, uno de los grandes retos a los que se enfrenta el campo del almacenamiento energético.

La integración eficiente de las energías renovables, en general no gestionables en el sistema eléctrico, pasa por la incorporación de una tecnología que permita el almacenamiento del excedente que estas fuentes son capaces de generar en función del recurso disponible (viento, sol, olas). Si la demanda de energía por el sistema eléctrico es inferior a esta capacidad de generación renovable y no existe almacenamiento, el excedente de energía se pierde. Las baterías de flujo redox son una tecnología muy competitiva para el almacenamiento masivo de energía que demanda el mercado de las energías renovables.

Este tipo de baterías permiten flexibilizar las necesidades de potencia y energía de forma independiente en función de la capacidad de generación renovable. Asimismo, aportan una vida útil en número de ciclos superior a otras tecnologías de baterías, lo que las hace especialmente adecuadas para su aplicación a la integración de renovables.

asegura una amplia cobertura y fácil aplicación a baja temperatura. Está diseñado para la lubricación de accionamientos piñón/corona, tanto en sistemas de Yaw como de Palas. Puede ser bombeado en equipos de lubricación centralizada hasta temperaturas tan bajas como -30 °C, permitiendo un funcionamiento en un amplio rango de temperaturas. Las características técnicas de esta grasa incluyen una gran resistencia a la presión y excelentes propiedades, además, elevada protección contra corrosión en ambientes húmedos. Klübersynth AG 14-61 está libre metales pesados, reduce el consumo y mejora la limpieza del entorno del punto de aplicación.

Las condiciones de uso de las turbinas eólicas, por su ubicación en lugares con condiciones climáticas deliberadamente extremas, imponen las demandas más exigentes del mercado a los rodamientos, los engranajes y en consecuencia a los lubricantes. Por esta razón los operadores de parques eólicos necesitan lubricantes especiales que se comporten de forma fiable, protejan los componentes y proporcionen intervalos de mantenimiento más prolongados en entornos muy variables.

Klüber

www.kluber.com

>> 'Software' para optimizar los costes de construcción de autobuses y camiones

La firma Lantek ha optimizado su *software* compatibilizándolo con la tecnología más vanguardista en la producción de camiones, vehículos cisternas y autobuses, modelos estándar y productos especializados para una gran diversidad de fines y mercancías de transporte. Gracias al diseño asistido por ordenador en 2D y 3D, es posible desarrollar modelos especiales de forma individual y rápida e, incluso, integrar modificaciones en el diseño a corto plazo. Las soluciones de *software* de Lantek se adaptan a las necesidades específicas, ofrecen la mayor flexibilidad y permiten adecuar con dinamismo los procesos de producción a las demandas del mercado en constante cambio. Este optimiza la capacidad de producción de los talleres al combinar los deseos específicos de cada cliente con la producción de productos estándar. Esto no solo garantiza un aprovechamiento óptimo de la maquinaria, sino también el máximo aprovechamiento de los materiales y además se evitan los elevados costes de los tiempos de parada y la proporción de chapa residual.

Lantek

www.lanteksms.com



>> Escáneres portátiles para documentos rígidos y plastificados

La serie Plustek Mobile Office D son pequeños escáneres portátiles y ligeros que pueden usarse en casa, en la oficina o en desplazamiento. Están destinados, entre otros, a escanear documentos rígidos y plastificados con total calidad fuera del lugar habitual de trabajo. Se usan, básicamente, en centros de salud, farmacias, instituciones financieras y medios de transporte. El MobileOffice D412 es un escáner de documentos y tarjetas de color, duplex y de alimentación por hoja capaz de escanear una página de 8,5 x 11 pulgadas en 4,6 segundos. El diseño compacto y la flexible alimentación eléctrica dual permite al escáner ser usado en la oficina y en ruta con el portátil.

Su alta velocidad de escaneado, pequeño tamaño, ciclo útil diario de 1.000 páginas por día y diseño confiable hacen del MobileOffice D412 el perfecto compañero de sus actividades comerciales que requieran escaneado de tarjetas duras como tarjetas de identidad y otros documentos. También cuenta con un procesador de imagen avanzado que permite escanear documentos de diferentes tamaños y tarjetas plastificadas sin hacer ajustes. Las imágenes son enderezadas automáticamente, rotadas y su exposición ajustadas sin intervención manual. El resultado de un Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR), reduciendo el número de páginas que requieren ser escaneadas nuevamente.



El MobileOffice D430 es un escáner de alta velocidad y fácil uso con un diseño compacto ideal para vendedores independientes de *software* e integradores de sistemas con aplicaciones de integración vertical de mercado que requiere escaneado de tarjetas de identidad, tarjetas en relieve y documentos mixtos de hasta 8,5 x 50 pulgadas. Cuenta con velocidad de escaneado rápida y escaneado simultáneo doble faz de un documento estándar de 8,5 x 11 pulgadas en 2,4 segundos. El escáner puede tratar cualquier documento incluyendo tarjetas plásticas de hasta 1,2 mm de grosor. Su tamaño compacto y velocidad de 33 ppm hacen de este escáner la herramienta ideal para la recepción en farmacias, registro de pacientes y cajero bancario. Nueve botones de un solo toque personalizables aseguran que se pueda automatizar trabajos de escaneado rutinarios.

Plustek
www.plustek.com/es/

técnica industrial
Fundación

Revista "Técnica Industrial"

Publicaciones y Normas UNE

Premios y Becas Fundación Técnica Industrial

CONVOCATORIA 2010 Premios F.T.I.

www.fundaciontiindustrial.es

© Fundación Técnica Industrial
Avda. de Pablo Iglesias 2, 2º
Teléfono: 91 554 18 06 - 09 / Fax: 91 553 75 66
E-mail: fundacion@fundaciontiindustrial.es
<http://www.fundaciontiindustrial.es>

DENIOS
MEDIO AMBIENTE & SEGURIDAD

Caliente sus sustancias de forma fiable:
Eficiencia energética y seguridad

Calentamiento, fusión y refrigeración eficientes

Solicite más información en el teléfono gratuito • 900 37 36 14 • www.denios.es

BARCELONA

>> Aqua España y Fira de Barcelona impulsan un nuevo salón sobre el ciclo integral del agua

El mes de noviembre de 2016, Fira de Barcelona organizará en colaboración con Aqua España, la Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas, la primera edición de un salón sobre el ciclo integral del agua. El nuevo evento constará de una zona de exposición con las últimas tecnologías y soluciones para la gestión del agua y de un programa congresual que abordará los principales retos y avances del sector. La feria se celebrará del 15 al 17 de noviembre de 2016 en paralelo a Smart City Expo World Congress, la principal cita internacional sobre ciudades inteligentes.

La organización, tras un profundo análisis de la situación del mercado, ha apostado por un salón que dará respuesta a las peticiones de las empresas del sector de la gestión y el tratamiento del agua en España que reclaman desde hace años la celebración de un evento de proyección internacional que dé respuesta a los retos de un sector cada vez más técnico y competitivo. Para lograrlo, el nuevo evento contará con todos los actores relevantes de la cadena de valor del ciclo integral del agua, tanto públicos como privados.

La feria también pretende dinamizar el mercado del sector del agua y potenciar la marca Agua España. Para lograrlo, el salón apostará por la proyección internacional de las empresas españolas como referente integrando las soluciones para riego e incidiendo en la gestión del agua en zonas semiáridas, cuestión en la que España y sus empresas son un referente a nivel mundial y en la que el Mediterráneo es un mercado próximo y de alto valor potencial.



>> Fira de Barcelona acogerá de nuevo en 2019 la mayor feria de maquinaria textil

La ITMA, la feria más importante del mundo en maquinaria textil, confección y materias primas, se celebrará nuevamente en el recinto de Gran Vía de Fira de Barcelona en 2019. Este salón, que ya tuvo lugar en 2011, ocupó la totalidad del recinto ferial y reunió a más de 1.000 expositores y 100.000 visitantes de 150 países. La candidatura, presentada por Fira Barcelona por iniciativa de Amec Amtex, la Asociación Española de Fabricantes de Maquinaria Textil y Confección, se impuso a otras importantes ciudades europeas. La ITMA es una feria itinerante con más de 60 años de historia que se celebra cada cuatro años. Congrega visitantes de alto nivel, especialmente altos cargos ejecutivos, y se ha consolidado como el punto de

encuentro de referencia para el sector a nivel mundial. Está organizada por Cematec (Comité Europeo de Constructores de Maquinaria Textil), una entidad formada por nueve asociaciones sectoriales europeas, entre ellas Amec Amtex.

Tras la buena acogida de 2011, la ITMA repetirá destino por primera vez, volviendo por segunda ocasión en ocho años a la Fira de Barcelona. El recinto, su capacidad organizativa y de gestión, la próxima entrada en funcionamiento de la línea L9 del metro, la importante prescripción y dinamismo del sector de maquinaria textil del territorio y el atractivo de Barcelona han sido factores clave para atraer de nuevo este importante evento.

SANTIAGO DE CHILE

>> Unas 100 empresas españolas participarán en Matelec y Genera Latinoamérica 2015

La próxima edición conjunta de Matelec Latinoamérica, primer Salón Internacional de Soluciones para la Industria eléctrica y Electrónica, y de Genera Latinoamérica, segunda Feria Internacional de la Eficiencia Energética y las Energías Renovables, coorganizados por Ifema y FISA –uno de los principales operadores feriales de Iberoamérica– está despertando expectación entre las empresas españolas que buscan potenciar su proyección internacional y abrirse a un mercado que ofrece grandes oportunidades para los sectores eléctrico y energético.

Al menos un centenar de empresas participarán en estos dos grandes eventos, que se desarrollarán del 7 al 9 de octubre próximos, en el Espacio Riesco de Santiago de Chile. Los dos ferias cuentan con el *know how* de Ifema, una de las instituciones feriales líderes en Europa y que ya ha acometido otras experiencias similares en otros lugares, incluido en Asia, y la garantía de Matelec, la mayor feria industrial española, y de Genera, Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente.

Hasta el momento, han confirmado su presencia en el área internacional de Matelec Latinoamérica, las firmas españolas Aiditec Systems, Carlo Gavazzi (hispano italiana), Electra Molins, Grupo Temper, IES Soler, Lifasa, Técnicas del Cable, Trace Software International, Blusens LED y KPS, Soluciones en Energía (hispano chilena); así como EE.E. y Jobasi (ambas de Portugal); Tecsystem SRL y Sirena S.p.A. (italianas); Helmke y Wiska Hoppmann & Mulsow (Alemania); Drouaire (Francia), KNX (Bélgica); Beijing Eastyida Int. Exhibition Co. Ltd y Zhongshan Tengda Segal Exhibition Co. (China); Viribright Lighting (Hong Kong), y Brass Copper & Alloy Ltd. (India).



Raúl Calleja

Director de Matelec

“Chile presenta grandes oportunidades para la expansión de las empresas españolas de electricidad y energía”

Mónica Ramírez

La feria Matelec desembarca este año, por primera vez, en Iberoamérica, del 7 al 9 de octubre, en Santiago de Chile. El nuevo Plan de Inversiones en Infraestructuras Públicas y el Plan de Energía 2014-2018 confirman a Chile como uno de los países más atractivos para los inversores. Esta irrupción en el mercado iberoamericano constituye un paso más en el proceso de internacionalización de Matelec.

¿Cómo se presenta esta oportunidad para la expansión internacional?

Efectivamente es un paso más en la internacionalización de Matelec, la mayor feria industrial española y una de las primeras de Europa en este sector, que ya tuvo una primera experiencia similar con Matelec EIBT China, Exposición Internacional de Electricidad y Tecnología Inteligente para Edificación. La segunda edición, celebrada del 25 al 27 de marzo, en Shanghái, cerró con éxito de participación con un total de 137 expositores y 9.552 visitantes. Matelec Latinoamérica, organizada conjuntamente con FISA, el mayor operador ferial de esa zona de Iberoamérica, supone el acceso de Matelec, por primera vez, a un mercado muy interesante para el empresariado español. Y lo hace junto con Genera Latinoamérica, que ya celebra su segunda edición en Santiago de Chile. Ifema tiene una importante presencia en Chile, también con otra de sus marcas de referencia, Sicur Latinoamérica, aunque esta se celebra en otras fechas.

¿Cuáles son las previsiones en cuanto a número de visitantes, empresas expositoras, volumen de negocio, etc.?

Aún estamos trabajando en la captación de empresas, pero la impresión es positiva y creemos que alcanzaremos unas buenas cifras de participación. Hasta el momento, más de 60 empresas han confirmado su participación.

¿Qué puede ofrecer el mercado iberoamericano a las empresas españolas de material eléctrico?

La eficiencia energética es el hilo con-



Raúl Calleja.

ductor con el que Ifema se presenta con dos de sus marcas más reconocibles a nivel internacional, Matelec Latinoamérica y Genera Latinoamérica, en el mercado chileno. Es un mercado que presenta grandes oportunidades para los sectores eléctrico y energético y para la expansión de las empresas españolas. Los nuevos planes de inversión en infraestructuras públicas y la reforma energética que está acometiendo el Gobierno chileno, unido a la estabilidad macroeconómica y política del país, su seguridad jurídica, su apertura comercial y su libertad económica, hacen de Chile un país de gran atractivo para la inversión y crecimiento de las empresas españolas, a lo que se suma el valor añadido como puerta de entrada al mercado iberoamericano.

¿Y las empresas españolas a los países iberoamericanos?

Las empresas españolas que comercializan e instalan material eléctrico se distinguen por su alta capacidad innovadora. Esta capacidad se pondrá a prueba para poder atender la demanda de un país en pleno desarrollo y cuya demanda eléctrica se prevé que se duplique, en los próximos 10 a 15 años, con un ritmo de crecien-

to anual del 6-7%, para alcanzar una demanda energética próxima a los 100.000 GWh en 2020, lo que implica aumentar el sistema eléctrico chileno en más de 8.000 MW a través de nuevos proyectos de generación. Conviene recordar que, de forma generalizada, las importaciones chilenas de material eléctrico han aumentado durante los últimos cinco años y, desde finales de 2010, el volumen total ha crecido a un ritmo aún mayor. Sin grandes fabricantes en el país, Chile es deficitario en material eléctrico, por lo que en su mayor parte es importado de Europa, Estados Unidos y China, pese a que las centrales para Iberoamérica de las marcas internacionales más reconocidas están presentes y, a menudo, operan desde Chile como plataforma para el resto del Cono Sur.

¿Qué otras actuaciones se están llevando a cabo para potenciar la dimensión internacional de Matelec?

Como es habitual, continuaremos trabajando en fortalecer nuestros programas de compradores extranjeros, procedentes sobre todo de aquellos mercados más cercanos a los intereses de nuestra industria, es decir, la Unión Europea, Iberoamérica y el Magreb.

¿Cuáles son los próximos proyectos?

La principal novedad de cara a la próxima edición es la celebración conjunta de Matelec junto con los salones de Ifema más relacionados con el mundo de la construcción (Veteco, Construtec y Piedra), bajo el nuevo concepto de “Madrid ePower & Building Innovation Show”. Es un paraguas que acoge eventos profesionales de referencia a nivel internacional y que configurará el mayor macroevento sectorial del sur de Europa y Norte de África. Más de 1.200 empresas y 60.000 profesionales de todo el mundo se darán cita los días 25-28 de octubre de 2016, en ocho de los pabellones de Ifema, conectando ingeniería, arquitectura, automatización, industria y procesos productivos, construcción, rehabilitación, infraestructuras, transportes y grandes proyectos.

Ximena Barra

Gerente de proyecto de Fisa y directora de Matelec Latinoamérica

“Matelec Latinoamérica permitirá conocer las soluciones de otros países para los problemas del sector eléctrico”

Mónica Ramírez

lfema y Fisa, como principales operadores feriales de España y Chile, respectivamente, organizan Matelec Latinoamérica, una nueva propuesta expositiva que constituye un paso más en la internacionalización de la marca Matelec y que llega a un país donde no existe, hasta la fecha, ninguna feria orientada a soluciones para la industria eléctrica y electrónica. La directora del evento, Ximena Barra, explica en esta entrevista la trascendencia del mismo.

¿Qué significa, tanto para Chile como para toda Latinoamérica, la celebración de una feria de esta importancia?

La importancia de una muestra como Matelec Latinoamérica se da por el hecho que es una exhibición que apuesta a la realización de negocios e inversiones para la industria eléctrica y electrónica, ya que los sectores de la generación y distribución de electricidad, la eficiencia del consumo y las tecnologías asociadas a la electrónica y automatización son intereses permanentes que en la actualidad tienen ciertas urgencias, especialmente en el caso de Chile como para la región. Matelec Latinoamérica permite abrir nuevas perspectivas para el crecimiento de esta industria, haciendo posible el ingreso de nuevas tecnologías y servicios emergentes, ya consolidados a nivel internacional, lo que permitirá robustecer el sector y especialmente el cumplimiento de las metas fijadas en la agenda que desarrolla el Gobierno.

¿Qué repercusión se espera tener y qué antecedentes hay de otras ferias nacionales similares?

Hasta ahora no existe ninguna feria en Chile orientada a soluciones para la industria eléctrica y electrónica, por lo que Matelec Latinoamérica será un espacio inédito y único para que los distintos actores puedan tomar contacto con proveedores de tecnologías que participan en todo el proceso de abastecimiento de energías



Ximena Barra.

a nivel nacional y puedan responder a las demandas del desarrollo futuro. El interés despertado por esta exhibición ha sido respaldado por una participación que alcanza el 80% de la venta de stands de las empresas proveedoras más representativas de bienes, servicios y productos de los sectores que permiten contribuir a impulsar la competitividad y la calidad de vida.

Chile supone un mercado muy interesante para las empresas que comercializan e instalan material eléctrico. ¿Cuál es la situación actual de la industria eléctrica en Chile?

La realización de Matelec Latinoamérica en Chile se debe a factores determinantes para esta elección, ya que el aumento de la demanda eléctrica se duplicará

en los próximos 15 años, a lo que se suma la fortaleza de los sectores de la construcción y minería, como también el consumo particular. Además, hay también un importante incremento de las importaciones de material eléctrico en los últimos cinco años, como la transformación de Chile como exportador neto a otros países de la región. En ese sentido, en cuanto a generación, Chile se ve enfrentado a la necesidad de poder agregar capacidad de base eficiente como centrales termoeléctricas a carbón y/o gas natural, con el objetivo de apoyar el desarrollo que han tenido los proyectos que aprovechan las fuentes de energía renovable no convencional como la solar y eólica, que, por su condición de intermitencia, no pueden generar todas las horas del día. Este desafío está ligado a la capacidad de disminuir los costos, puesto que los precios de la energía en Chile están entre los más altos del mundo, lo que supone afectar fuertemente a la competitividad de la industria nacional.

¿Qué van a poder encontrar los visitantes de la feria Matelec?

Los visitantes podrán encontrar tecnologías emergentes y componentes de instalación eléctrica, soluciones de iluminación y alumbrado público y residencial, soluciones para edificios y ciudades inteligentes, fabricación y servicios de ensamblado de electrónica, instrumentación y medida, desarrollo e investigación, automatización, control industrial y electrónico, gestión de la energía eléctrica, servicios de soporte para electrónica en defensa, comunicaciones, logística, equipos médicos, minería e industria en general.

¿Qué oportunidades y ventajas ofrece la celebración de Matelec en Chile para aquellos fabricantes y exportadores del sector que quieren acceder al mercado del cono sur americano y al resto del continente?

Instancias como Matelec Latinoamérica son importantes porque esta feria se convertirá en una gran reunión profesional de intercambio de experiencias, conocimientos, innovación, capacitación y tecnologías para mejorar los estándares productivos, calidad de vida de las personas, convocando también a provee-

dores nacionales e internacionales más representativos del sector. Además, es el lugar para conocer las prácticas que otros países han realizado en la resolución de problemas que afectan al sector y poder avanzar hacia mayores niveles de bienestar de la población por medio de un factor relevante como es poder contar con energía a precios razonables.

De forma paralela, ¿qué otras actividades se van a llevar a cabo durante los tres días que dura la feria?

En el marco de Matelec Latinoamérica, paralelamente se desarrollará el congreso internacional, coorganizado por Fisa y la Asociación de la Industria Eléctrica y Electrónica de Chile (AIE), en cuyo programa se mostrará el estado del arte de las tecnologías y la problemática actual que existe en la industria, que puede ser resuelta con soluciones innovadoras en los ámbitos de la electricidad, la electrónica y la automatización. Junto con lo anterior, también se efectuarán encuentros, talleres y charlas técnico-comerciales, además de una rueda de negocios que prevé más de 300 reuniones comerciales.



"Si vende o alquila cualquier tipo de inmueble, vivienda, oficina, local comercial..."



TENGA EN CUENTA QUE:

El próximo 1 de junio entra en vigor la obligatoriedad de realizar el Certificado de Eficiencia Energética en cualquier venta o alquiler de cualquier edificación. (R.D. 235/2013 de 5 de abril)

CÓMO CONSEGUIRLO?

Los Ingenieros Técnicos Industriales somos profesionales habilitados para realizar estos certificados. Las organizaciones colegiales oficiales de la INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL garantizan que los Ingenieros Técnicos Industriales que puedes encontrar en nuestra plataforma de internet cumplen los siguientes requisitos:

- Están altamente cualificados en el ámbito de las auditorías energéticas.
- Sus trabajos de certificación son registrados y supervisados por los respectivos Colegios Oficiales.
- Su actuación profesional está amparada por un seguro de responsabilidad civil.

DÓNDE ENCONTRAR A MI INGENIERO CERTIFICADOR?

Podrá contratar el servicio de un ingeniero técnico industrial en cualquier punto de España en donde se encuentre la propiedad que se desea vender o alquilar de manera fácil a través de nuestra plataforma en internet:

www.certificacionenergeticaCogiti.es

TAMBIÉN PUEDE ENCONTRAR A SU INGENIERO EN

Cualquiera de los 50 Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales que componen nuestra organización. Obtenga más información en

www.cogiti.es

La era posindustrial trae nuevos riesgos

El uso creciente de nuevas tecnologías, productos y procesos en la industria y los cambios sociales y económicos de los últimos años han provocado la aparición de nuevos y emergentes riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores para los que aún no hay una respuesta armonizada

Manuel C. Rubio

Más de 4.000 trabajadores mueren cada año en accidentes laborales y más de tres millones son víctimas de percances graves en la Europa de los Veintiocho. Así lo destaca la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), que estima que los costes asociados a esta siniestralidad para los Estados miembros rondan el 3% del Producto Interior Bruto (PIB). En el caso de España, las estadísticas indican que anualmente se producen alrededor de medio millón de accidentes de trabajo con baja, cerca de 500 sucesos mortales y más de 17.000 partes notificados de enfermedades profesionales, de los que la quinta parte se registran en el sector industrial. Las actividades relacionadas con las industrias extractivas, manufacturera, de suministro de agua y saneamiento y transporte y almacenamiento son, en este sentido, las que presentan un mayor índice de incidencia –número de accidentes laborales por cada 100.000 trabajadores–, según se recoge en el avance de los datos correspondientes al primer semestre de este año elaborado por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Por su parte, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo refleja un repunte de este índice en el periodo que va de junio de 2014 a mayo de 2015 con relación a los mismos doce meses anteriores, que es especialmente intenso en los servicios –la precariedad laboral y la seguridad en el trabajo no se llevan demasiado bien–, pero también en la industria, donde crece un 2,4% a pesar de que la población afiliada a este sector apenas ha aumentado un 1,1%.

Ante esta realidad incontestable, no resulta extraño que la seguridad y salud en el trabajo se haya convertido de un tiempo a esta parte en uno de los aspectos más relevantes de la agenda política europea. En España, la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de la que ahora se cumplen dos décadas, supuso el punto de partida para el desarrollo de una nueva cultura preventiva en la que la protección de los trabajadores ha

dejado de ser considerada solo un deber para convertirse también en una inversión. Un proceso que ha ido sin duda perfeccionándose en este tiempo, pero que aún es mejorable, tal y como asume la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015-2020 aprobada a finales de abril por el Gobierno de España.

Consensuada previamente con las comunidades autónomas y los interlocutores sociales, esta estrategia nace con el objetivo de promover una mejor aplicación de la extensa legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo en todo el territorio nacional y, de manera singular, en las pequeñas y medianas empresas, de acuerdo con los nuevos riesgos y ámbitos de trabajo, además de cambios demográficos, que se señalan en el Marco Estratégico 2014-2020 elaborado en esta materia por la UE.

En España, se registra medio millón de accidentes de trabajo con baja, la quinta parte de ellos en el sector industrial

Y es que es evidente que hoy el mapa laboral europeo no es el de hace 20 años. De un lado, porque el aumento de la edad de jubilación en numerosos países va a llevar aparejado un indudable incremento de la edad de las plantillas. Según los resultados de la segunda encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (Esener-2), el 21% de las empresas de la UE-28 aseguran que más de uno de cada cuatro de sus trabajadores tienen 55 años o más, lo que obliga a disponer de información práctica y actualizada sobre cómo las personas pueden trabajar más tiempo, manteniéndose sanas y seguras hasta su jubilación.

De otro, esta encuesta llevada a cabo en 2014 entre más de 49.000 empresas de más de cinco empleados de 36 países europeos, resalta la evolución constante

de los lugares y condiciones de trabajo derivados de los cambios económicos y sociales. Así, más de una de cada siete empresas europeas señalan que tienen empleados que trabajan desde casa de manera regular y el 6% reconoce que emplea a personas que tienen dificultades para entender el idioma que se habla en las instalaciones.

A ello se suma, en el caso concreto de la industria, el uso creciente de nuevas tecnologías, productos y procesos que comparten riesgos para los que aún no hay una respuesta armonizada.

Empleos verdes

Ese es el caso de los llamados empleos verdes, un término genérico que abarca una amplia gama de puestos de trabajo en diferentes sectores, con diferentes condiciones y procesos de trabajo, en los que interviene una mano de obra diversa.

Así lo recoge el estudio *Empleos verdes y seguridad y salud en el trabajo: estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes asociados a las nuevas tecnologías 2020*, el primer proyecto de índole prospectiva llevado a cabo por la EU-OSHA dirigido a poder establecer una estrategia de prevención para este sector muy heterogéneo y de rápido crecimiento.

En sus conclusiones, el estudio alerta de la tendencia creciente hacia la descentralización de los procesos de trabajo y el carácter ampliamente distribuido del trabajo, aspectos que, según destaca, afloran en el caso de la generación de energía renovable, con numerosas instalaciones distribuidas y de pequeñas escala.

Asimismo, incide en que es probable que el sector industrial experimente cambios importantes, dado que las técnicas de fabricación avanzadas, como la impresión en tres dimensiones, ofrecen una mayor flexibilidad, lo que previsiblemente derivará en la fabricación descentralizada y de escala local.

Debido en parte a esta descentralización, cabe esperar que se produzca un crecimiento en el uso del trabajo subcontratado, así como un incremento en el tra-



Foto: Shutterstock.

bajo por cuenta propia y las microempresas y pequeñas empresas, y no solo en los sectores de la energía y la fabricación, sino también en el ámbito del transporte ecológico.

Por ello, este estudio subraya que la armonización de la economía con el medio ambiente significa una transformación radical en lo que se refiere a los procesos empresariales y las cualificaciones. De hecho, hay muchas tecnologías y procesos de trabajo nuevos –la instalación de unidades fotovoltaicas en tejados, por ejemplo– en los que los antiguos conoci-

mientos en materia de seguridad y salud no siempre pueden transferirse directamente, y en los que los conocimientos específicos son necesarios, pero todavía no se han desarrollado plenamente.

Además, el informe no descarta que puedan surgir conflictos cuando la consecución de los objetivos verdes prime sobre la seguridad y salud en el trabajo, una situación que, según explica, podría suscitarse en las obras para acabado de interiores en edificios energéticamente eficientes y cerramientos herméticos, en los que los trabajadores podrían estar ex-

puestos a concentraciones elevadas de sustancias peligrosas.

Este estudio muestra que, en general, cabe esperar la liberación de materiales nuevos y difíciles de identificar y potencialmente peligrosos durante todo el ciclo de vida de las tecnologías y productos verdes y, en particular, durante el tratamiento al final de su vida útil. La rápida evolución de las tecnologías para instalaciones fotovoltaicas, baterías, nuevos materiales de construcción y biomateriales necesitará someterse a una estrecha vigilancia durante todo su ciclo de vida para evaluar los riesgos potenciales –y desconocidos– en materia de salud y seguridad.

Del mismo modo, no cabe duda de que un alto nivel de innovación y la creciente automatización podrían mejorar la seguridad y salud de los trabajadores al apartarles de algunas de las tareas más peligrosas. No obstante, también podrían ocasionar problemas relacionados con la interfaz entre personas y máquinas, cuando no problemas de excesiva confianza en la tecnología, como es el caso de los vehículos que funcionan sin conductor, los sistemas de vehículos que marchan en grupo –*platooning*– o los robots que colaboran en los procesos de fabricación.

Muchos de estos riesgos no son nuevos. Lo que plantea nuevos desafíos son, en muchos casos, los entornos y las nuevas condiciones en los que se encuentran estos riesgos. Identificarlos requerirá de la intervención de diferentes agentes, incluidos los programadores e ingenieros de tecnología. Si lo consiguen, el bienestar en el trabajo dejará de ser una utopía.

Protección ante los nanomateriales

Los avances en el campo de la nanotecnología, el elevado número de nanomateriales usados en multitud de sectores industriales y su variedad de formas y composiciones, junto con la rapidez de su implantación en todo el tejido industrial, suponen un reto importante en el ámbito de la prevención de riesgos laborales tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario.

Las nuevas propiedades y aplicaciones específicas de estos en ocasiones asombrosos materiales suponen un próspero negocio que mueve más de dos billones de euros al año en Europa, pero también una importante fuente de creación de empleo capaz de generar entre 300.000 y 400.000 puestos directos en la UE, de los que se estima que un 10% puede estar potencialmente expuestos a riesgos aún sin evaluar.

Y es que, hoy en día, no existen normas estandarizadas para verificar los niveles de protección de guantes, ropa de protección o equipos de protección respiratoria y ocular frente a nanomateriales, ni tampoco metodologías cuantitativas o valores límite ambientales (VLA) específicos. Por eso, los expertos señalan que en operaciones con estos productos es muy probable que sea necesaria una combinación de medidas técnicas y organizativas, adaptadas a cada situación de trabajo en función de los nanomateriales manejados, para así obtener una eficaz protección de la seguridad y salud de los trabajadores.



Foto: Shutterstock.

Los retos de la ciberseguridad industrial

La escasa concienciación, la obsolescencia y heterogeneidad de los sistemas de control, la conexión a internet y la falta de personal experto aumentan la vulnerabilidad a los ciberataques en la industria

Joan Carles Ambrojo

El 15 de agosto de 2012 un empleado de la empresa Saudi Aramco abre un correo electrónico. Desconoce que ha facilitado vía libre a un virus demoleador. Unas horas más tarde, el programa maligno (*malware*) deja fuera de combate las unidades de disco duro de 35.000 ordenadores de la compañía y pone en riesgo el suministro del 10% del petróleo del mundo. Aramco había invertido mucho en preservar los sistemas de control industrial de los ataques informáticos y, gracias a ello, las actividades de perforación y bombeo no se vieron afectadas. Sin embargo, el resto de la informática cayó. La empresa regresó a las cuartillas de papel, las máquinas de escribir y el fax para gestionar pedidos millonarios o autorizar el llenado de las cisternas de combustible. Aramco tuvo que comprar 50.000 discos duros y contratar expertos en ciberseguridad. Seis meses le costó poner en línea su infraestructura informática, tras desplegar una red nueva y segura. Una industria con menores recursos habría quebrado irremisiblemente, recuerda Chris Kube ka, exasesora de seguridad de Saudi Aramco durante la crisis, a CNN Money en la última conferencia Black Hat celebrada en Las Vegas.

Los expertos claman por mejorar la seguridad de los sistemas de control industrial (SCI), cada vez más expuestos al mismo tipo de ciberamenazas que los sistemas informáticos convencionales. Muchos países han establecido políticas

de ciberseguridad para proteger las denominadas infraestructuras críticas (centrales nucleares, plantas químicas, etc.). Sin embargo, muchos SCI en escenarios no críticos están expuestos a incidentes de ciberseguridad que pueden producirse de forma presencial o telemática.

Hay una gran oportunidad para profesionales del ámbito industrial y de la informática de formarse en ciberseguridad

Países como Estados Unidos tienen un nivel muy alto de madurez en la protección de los SCI, con numerosas iniciativas gubernamentales y privadas e importantes presupuestos para su desarrollo. Europa lleva al menos cinco años de retraso. España, cinco años más, según el Centro de Ciberseguridad Industrial (CCI). “En España más de la mitad de los incidentes son motivados por código dañino y, en segundo lugar, las intrusiones en los sistemas”, afirma Héctor Puyosa, doctor en ingeniería industrial e investigador del departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

Uno de los grandes mitos es pensar que un ataque a un sistema de control industrial tendrá un impacto menor que

si fuera un incidente físico (el robo de cableado o un incendio). “En los últimos dos años hemos estado haciendo una labor de concienciación sobre los riesgos de las ciberamenazas. España es uno de los países donde hay más conciencia en ciberseguridad, aunque todavía se tenga que plasmar en la toma de medidas”, dice José Valiente, director del CCI.

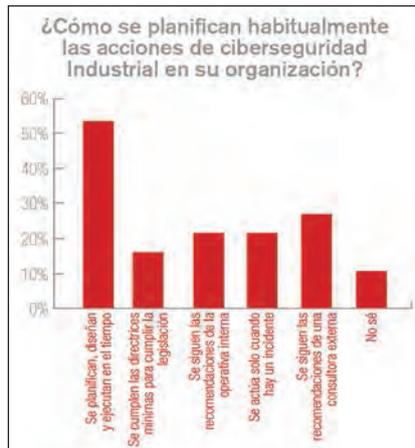
Cultura reciente

La cultura de seguridad informática en el entorno de los sistemas de control es muy reciente, “ya que en sus orígenes esos sistemas fueron diseñados asumiendo que todos los usuarios eran de confianza y los sistemas operativos y protocolos de comunicación eran propietarios”, añade Héctor Puyosa. Los SCI comerciales que se utilizan en España son de los mismos fabricantes y marcas que se utilizan en Europa y el resto del mundo, por lo que no existe una diferencia tecnológica en ese aspecto. El diferente tratamiento de la ciberseguridad está asociado al sector industrial (regulaciones, buenas prácticas), al tamaño de la empresa (recursos, políticas de seguridad y gestión del riesgo), y al mayor o menor grado de conocimiento que tenga la gerencia media en temas de tecnología de la información, dice Puyosa.

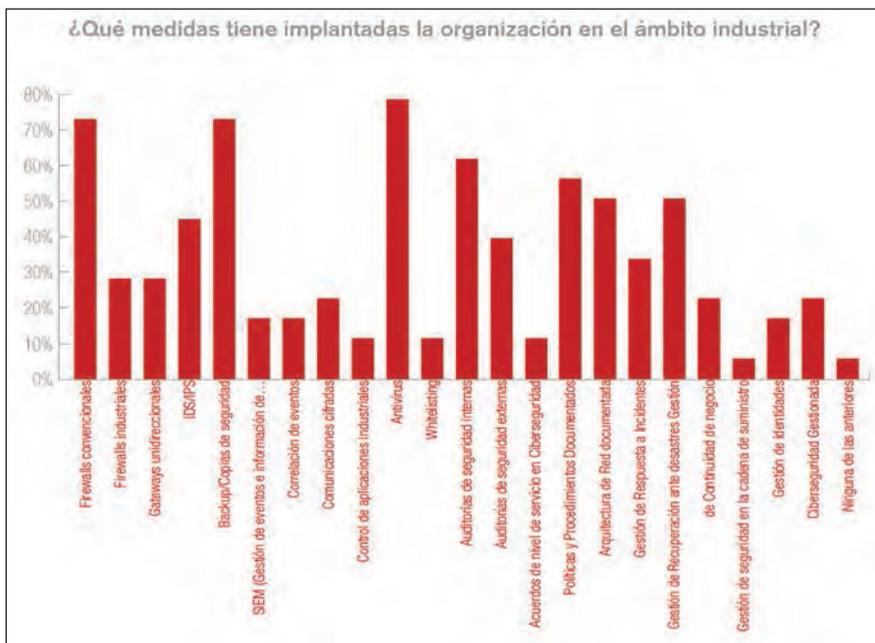
La ciberseguridad industrial aborda la prevención, monitorización y mejora de la resistencia de los sistemas industriales y su recuperación, ante acciones hostiles o inesperadas que puedan afectar al correc-



Evaluación del riesgo en las organizaciones industriales. Fuente: *Informe sobre el Estado de la Ciberseguridad Industrial en España 2015* del Centro de Ciberseguridad Industrial.



Planificación de acciones de ciberseguridad en las organizaciones industriales. Fuente: *Informe sobre el Estado de la Ciberseguridad Industrial en España 2015* del Centro de Ciberseguridad Industrial.



Medidas de seguridad en las organizaciones industriales. Fuente: *Informe sobre el Estado de la Ciberseguridad Industrial en España 2015* del Centro de Ciberseguridad Industrial.

to funcionamiento de los procesos industriales, explica José Valiente. La ciberseguridad se aplica en todos los entornos que contengan SCI, que controlan procesos físicos (desde la producción y distribución de energía a la automoción).

La ciberseguridad son un conjunto de prácticas, procesos y tecnologías diseñados para gestionar el riesgo del ciberespacio derivado del uso, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información utilizada en las organizaciones e infraestructuras industriales, explica José Valiente. Es necesario complementar estas medidas con sus versiones equivalentes en otras dimensiones de la seguridad, "como lo son la seguridad medioambiental, la seguridad física y la seguridad de

las personas y el equipamiento, sin olvidar el patrimonio tecnológico de las industrias (activos tangibles e intangibles derivados del trabajo intelectual: idea, invención, secreto industrial, proceso, programa, etc.), dice este experto. Este patrimonio puede ser o no catalogado como una infraestructura crítica (según el sector en el que se enmarque), pero siempre será el principal activo que proteger por las industrias.

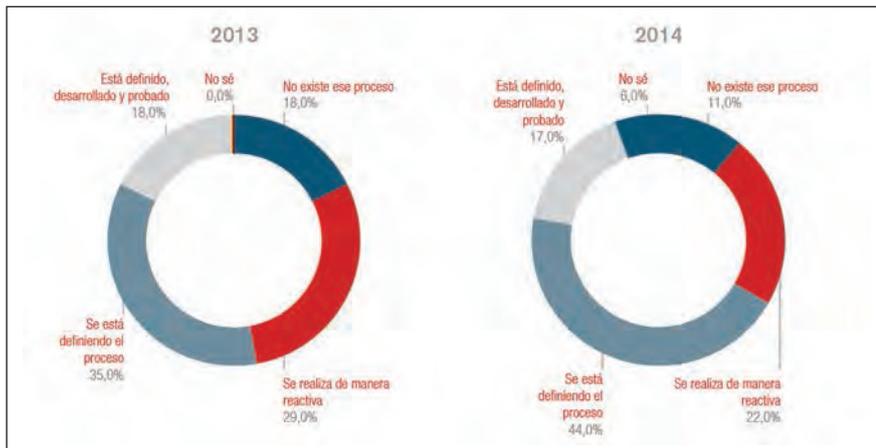
En España, el Consejo de Seguridad Nacional aprobó el 5 de diciembre de 2013 la Estrategia de Ciberseguridad Nacional con el objetivo de garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los sistemas que soportan la prestación de servicios ampliamente utilizados, así como la gestión de las infraestructuras

críticas. La Ley 8/2011, de 28 de abril, establece las medidas que operadores y Administraciones públicas deben adoptar para proteger las infraestructuras críticas. En general, estas infraestructuras son gestionadas mediante sistemas industriales de control, explica Héctor Puyosa.

Ciberejercicios defensivos

El Instituto Nacional de la Ciberseguridad (Incibe), dependiente de la Secretaría de Estado de las Comunicaciones y de la Sociedad de la Información, está teniendo un papel activo en la mejora de la ciberseguridad, prestando apoyo a la investigación y a la coordinación de actuaciones en este ámbito. El Incibe ayuda a la prevención, respuesta y recuperación en caso de que se haya producido un ataque exitoso y así como a establecer todos los mecanismos y vías para conseguir la colaboración entre empresas privadas y sector público, pero también entre empresas privadas, señala Ignacio González, subdirector del Incibe. También animan a las empresas a participar en "ciberejercicios, para que practiquen y conozcan en casos simulados el nivel de capacidad de defensa frente a las ciberamenazas". España está haciendo los deberes en ciberseguridad, asegura González: algunas industrias están muy avanzadas e invierten en materia de ciberseguridad, "y es nuestro trabajo empujar a las que no lo están tanto para que mejoren las medidas".

El 20-25% de las industrias tienen ya sistemas de gestión de seguridad de la información, certificados con ISO 27001; "pero no tienen dentro de su alcance los sistemas de operación, de control industrial", asegura José Valiente. Los incidentes de seguridad de los sistemas de control industrial se gestionan igual que los sistemas de información, "que no es lo más adecuado. No hay un sistema estandarizado para gestionar estos incidentes, ni se ha establecido un plan adecuado de recuperación", añade el director del CCI. Los departamentos de tecnologías de la información, seguidos por los de seguridad física y operaciones son sobre los que más habitualmente recae la responsabilidad en materia de ciberseguridad industrial, según el *Estado de la Ciberseguridad Industrial en España 2015*, un informe elaborado por el CCI. La mayor parte de los proyectos de ciberseguridad industrial, en general en grandes empresas, están motivados por la regulación, los procesos de mejora continua y la respuesta a incidentes.



Comparativa 2013-2014 en la gestión de incidentes de ciberseguridad industrial. Fuente: *Informe sobre el Estado de la Ciberseguridad Industrial en España 2015* del Centro de Ciberseguridad Industrial.

Las empresas grandes y medianas están empezando a tomar conciencia de la situación. Las primeras acciones suelen ser las de concienciación del personal y las evaluaciones del nivel de ciberseguridad, afirma Óscar Navarro, del área de consultoría de S2 Grupo. A pesar de existir un cierto "divorcio" entre los expertos en control industrial y los informáticos de cara a la ciberseguridad industrial, "algunas empresas como la nuestra ya forman equipos multidisciplinares para trabajar en ciberseguridad industrial", añade Navarro.

Certificar la seguridad

Certificar la seguridad industrial es difícil porque cuesta certificar tecnologías que en ningún momento incluyeron la ciberseguridad y lógicamente, el periodo de amortización de esas tecnologías es largo. "Los vectores de ataques explotan distintos tipos de vulnerabilidades. Las más comunes son aquellas asociadas a la obsolescencia y falta de actualización de *software* (incluida la falta de actualización de antivirus), agujeros en las políticas de seguridad y una segregación o arquitectura de redes de comunicación incompleta o con algunos fallos de diseño o mantenimiento", asegura Héctor Puyosa. En los últimos años, muchos de estos sistemas, que no se han reemplazado porque tienen periodos de amortización superiores a los 15 años, se han ido conectando a internet y pueden ser atacados con cierta facilidad, ya que prácticamente todos tienen controles de acceso por usuario y contraseña por defecto o muy débil, precisa Ignacio González. "Cuando se diseñaron los SCI no pensaron necesario incluir requisitos de seguridad [suficientes]".

Sin embargo, la mayor vulnerabilidad

que tenemos en España está relacionada con la falta de una cultura en ciberseguridad, sentencia el profesor de la UPCT. "Hace falta cambiar la percepción del riesgo, que se considere que es muy probable que ocurra un incidente de seguridad, que su impacto será inmediato y con consecuencias importantes". En los últimos años se observa cierto avance pero hace falta una mayor difusión del tema para educar y concienciar a las personas y las empresas. Esa sensibilización debe estar acompañada de acciones desde las Administraciones públicas, imponiendo medidas reglamentarias y ofreciendo ayudas para acelerar la implantación de recomendaciones y buenas prácticas. "Es de destacar el desarrollo del primer curso masivo abierto *online* sobre ciberseguridad industrial que tuvo una exitosa primera edición en el último trimestre de 2014. Este tipo de formación de calidad es una necesaria y excelente iniciativa del sector público para crear un ecosistema de profesionales cualificados en la materia", dice Héctor Puyosa. Por su parte, el CCI organiza en Madrid en el mes de octubre el V Congreso Internacional de Ciberseguridad Industrial.

Los principales problemas de ciberseguridad están relacionados con la conectividad, y si en el ámbito industrial no se tienen conocimientos sobre conectividad menos todavía de ciberseguridad, añade José Valiente. De igual modo, en el ámbito de los profesionales de tecnologías de la información existe un desconocimiento sobre cómo son los protocolos industriales, cómo funcionan los sistemas de control, y no se pueden aplicar las mismas técnicas y procedimientos que se aplican a los sistemas de información", dice el director del CCI.

La oportunidad de negocio relacionado con las auditorías, planes de mejora e implantación de soluciones de ciberseguridad ha hecho que diversas empresas españolas estén fortaleciendo sus capacidades para dar este tipo de servicios. "En España se puede conseguir un adecuado nivel de servicio en ciberseguridad de las empresas fabricantes o distribuidoras de sistemas de control que conocen muy bien sus equipos, así como de las empresas consultoras e integradores que pueden ayudar a desplegar elementos de detección y mitigación de riesgos o fortificar los servidores y sistemas de red", señala Puyosa. El CCI publicó en mayo de 2015 un catálogo de proveedores, servicios y soluciones en ciberseguridad industrial.

Hay una gran oportunidad para profesionales del ámbito de la informática tradicional, e incluso industrial, de formarse en ciberseguridad de estos sistemas. El *Informe anual de seguridad de Cisco 2014* indica un déficit de más de un millón de profesionales de la seguridad en todo el mundo para el año pasado. "Con el internet de las cosas y la industria 4.0 la cifra se quedará corta", señala Valiente.

Tendencias

Los incidentes en seguridad informática tienden a aumentar y la ciberseguridad se consolidará como una parte más de los sistemas de gestión, afirma Héctor Puyosa, experto que también forma parte del grupo técnico de ISA que desarrolla la serie de estándares internacionales sobre ciberseguridad industrial ISA-62443. "El desarrollo de normas y recomendaciones como la serie ISA-62443 sobre ciberseguridad de los sistemas industriales de automatización y control y su confluencia con la familia de estándares ISO 27000, sistema de gestión de la seguridad de la información, ayudará a clarificar las diferencias de requerimientos pero asegurará que las buenas prácticas del mundo de las tecnologías de la información se apliquen con éxito en las aplicaciones de operación de plantas industriales", precisa Puyosa.

Desde el punto de vista tecnológico, se espera nuevos desarrollos que mejoren las capacidades de autenticación y autorización, filtrado / bloqueo y control de acceso, encriptado y validación de datos de los sistemas de control, así como herramientas más sencillas de utilizar y que requieran de menos conocimientos específicos para la medición, monitorización y detección de intrusiones, concluye el investigador de la UPCT.



Foto: Shutterstock.

De la falta de intencionalidad a los ataques

J. C. A.

La ciberseguridad industrial exige soluciones personalizadas. Los Sistemas de Control Industrial (SCI), incluso los que no están conectados a la red, están expuestos a las ciberamenazas. Los puntos débiles de los SCI frente a estos ataques están relacionados con una arquitectura de red que no hace una buena segregación de los flujos de comunicación entre las redes de instrumentación, control, operación y gestión. También influyen políticas no retadoras de la configuración de los dispositivos de red, sistemas operativos y aplicaciones que limiten o eliminen aquellos servicios o acceso que sean innecesarios para la operación del sistema industrial de control. O políticas laxas de gestión de cuentas y de confidencialidad de la información y la falta de un sistema de gestión de la ciberseguridad, explica Héctor Puyosa, de la Universidad Politécnica de Cartagena,

El personal con acceso interno es quizá el eslabón más débil, pues puede romper por desconocimiento, error o intencionalmente las medidas de ciberseguridad establecidas. Por ello es imprescindible la formación del personal, disponer de medios para la detección de intrusión y la realización de auditorías para identificar desviaciones y oportunidades de mejora.

Obsolescencia de los sistemas

Un elemento de preocupación es la obsolescencia de los SCI que corren sobre sistemas operativos que ya no están soportados por sus fabricantes, por lo que ya no se desarrollan parches ni actualizaciones de seguridad.

Veamos cómo una aparente acción menor no intencionada puede tener efectos desastrosos. Un operador de una planta industrial intenta en vano imprimir información del proceso de planta. Decide revisar por su cuenta la impresora. Son las 12 horas de la mañana de un fin de semana. El dispositivo forma parte del sistema de control y está conectado a la red vía Ethernet. El operador observa un cable de red suelto al lado de la impresora. "Debe ser la causa del fallo", piensa, y lo conecta. Lo intenta de nuevo. Sigue sin imprimir y desiste. Varias horas más tarde, el refresco de la información del proceso en las distintas pantallas de operación del DCS es cada vez más lento y se pierde la visualización de lo que pasa en campo. Alarma roja.

Se decide preparar la planta para una parada manual de emergencia y se llama al servicio de retén de instrumentación y control para que intente resolver el problema. No lo consigue y decide reiniciar el servidor de la consola de operación. Parte de los servicios de planta ya estaban parados y ya había entrado el siguiente turno de operación. Las comunicaciones se restablecen pero el tráfico de mensajes es inusual. Al poco se repite la pérdida de visualización. Tras rastrear el tráfico de mensajes, descubre que una impresora en la sala de control está conectada a la red por dos cables. Al consultar la documentación disponible, concluye que el cable frontal no debería estar conectado. Lo desconecta. Al cabo de un tiempo el tráfico de mensajes vuelve a su condición normal. Conclusión: la empresa decide actualizar las políticas

de autorización de acceso físico a los equipos y la documentación.

Ciberataques relevantes

¿Qué consecuencias pueden tener los ataques externos y deliberados? A finales de 2014, un ciberataque produjo daños masivos en un alto horno de una acería en Alemania, cuenta Héctor Puyosa. Los *hackers* utilizaron técnicas de ingeniería social y el envío de mensajes personalizados a trabajadores de esa fábrica con los que obtuvieron acceso a sus identificadores y claves de acceso a la red de oficinas y de allí al sistema de producción. El acceso malicioso logró finalmente la denegación del control para realizar una parada controlada del horno que obligó a una parada de emergencia no controlada con resultado de daños masivos.

Otro caso relevante fue la destrucción en 2010 de cientos de centrifugadoras que producen uranio enriquecido en la fábrica de Natanz (Irán) mediante el código dañino Stuxnet. Las investigaciones concluyeron que ese código fue diseñado para interceptar órdenes de un sistema SCADA con comandos maliciosos que produjeron la rotura de las centrifugadoras. Stuxnet fue el primer *malware* conocido que espía y reprograma SCI que corren sobre el sistema operativo Windows. El sistema SCADA estaba completamente aislado del resto de redes de comunicación, por lo que el ataque probablemente se realizó utilizando técnicas de ingeniería social para infectar con el código malicioso dispositivos extraíbles, seguramente llaves USB, de trabajadores de esas instalaciones.

El Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial es una corporación de Derecho Público que integra 50 Colegios que desarrollan su profesión en los distintos sectores de la industria, la Administración, la docencia y el ejercicio libre.

Desde el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial se ofrecen servicios y actuaciones en el ámbito corporativo, profesional y social a Colegios y Colegiados.



COGITI

Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial

www.cogiti.es

Servicios ofrecidos por el COGITI a Colegios y sus Colegiados

Legislación y jurisprudencia
Bases de datos de legislación, jurisprudencia y reglamentos técnicos.

FNMT
Convenio con la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre para emisión y consulta de revocación de certificados digitales.

Ventanilla Única
Ventanilla Única de la Ingeniería Técnica Industrial.

Acreditación DPC Ingenieros
Tu experiencia y formación tienen un valor.

Suscripción a normas UNE
Acceso online.

COGITI-EUROPA
Oficina europea del COGITI en Bruselas.

Certificación de personas
Entidad de Certificación de personas del COGITI.

Formación on-line
Plataforma de formación on-line del COGITI.

Central de compras
Condiciones ventajosas en la compra de material de oficina y en la reserva de hoteles y restaurantes.

Asesoría Jurídica
Asesoramiento jurídico a Colegios.

Certificación Energética
Portal de Certificación de eficiencia energética de edificios.

In.Me.In.
Institución de Mediación de Ingenieros.

Asesoría Técnica
Asesoramiento técnico a Colegios.

Portal Proempleoingenieros
Plataforma integral de empleo para Graduados e Ingenieros Téc. Industriales.

Movilidad Internacional
Programa de Movilidad Internacional y "Punto de Contacto" en Alemania.

Conectividad para todo

Internet ha penetrado definitivamente en nuestras vidas y se ha integrado en la cotidianidad de la mayoría de los españoles. Somos ya 26,2 millones de usuarios (1,45 millones más que en 2013), el 93,5% navega todas las semanas y el 78,7%, todos los días, porcentaje que sube hasta el 88,9% en el caso de los jóvenes de 16 a 24 años. Así lo confirma el *Informe Sociedad de la Información en España 2014*, elaborado por la Fundación Telefónica y que arroja datos sociológicos sobre los hábitos de consumo digital en España. Este informe también hace hincapié en el llamado Internet de las cosas, que forzará inevitablemente a muchas empresas a modificar el diseño de muchos de sus productos para permitir que estos funcionen con conectividad.

Algunos llaman a esta expansión de datos la cuarta revolución industrial, al proporcionar información en tiempo real y permitir a las empresas eliminar la ineficiencia en sectores como la industria, la sanidad, el transporte, la energía y el *retail*. Pero para ello hay que solucionar el desarrollo del *software* y sistemas de análisis que permitan a las "fábricas inteligentes" que sus datos sean útiles y valiosos. Muchos opinan que en este mundo orwelliano seremos más vulnerables y la seguridad será su talón de Aquiles.

El es el elemento fetiche para mostrarnos un futuro lleno de posibilidades. No hay película de ciencia ficción que no haya creado sus propios modelos futuristas, ya sea su capacidad de volar o que se conduzca solo. La levitación magnética podría permitir lo primero y Google ya trabaja en lo segundo, con una flota de coches sin conductor que utilizan GPS y radares láser para maniobrar. De momento solo son legales en tres Estados estadounidenses, pero el fenómeno parece imparable.

"EN 2020, ENTRE 22.000 Y 50.000 MILLONES DE DISPOSITIVOS SE CONECTARÁN A INTERNET PARA PROPORCIONAR A LOS CIUDADANOS UNA SERIE DE SERVICIOS Y APLICACIONES 'INTELIGENTES' SIN PRECEDENTES"

El coche fantástico, la serie que tal vez sea la más recordada por las fantásticas prestaciones de un coche, ya que este hablaba y disponía de inteligencia artificial, también contaba con una enorme variedad de accesorios de todo tipo. Podía conectarse a bases de datos y contaba con varios monitores para ver televisión, consultar datos y jugar a videojuegos. Esto ya nos suena al presente. Como no podemos viajar en el tiempo en un coche como en la película *Regreso al futuro*, nos ceñiremos a lo que el presente ya nos depara.

A pesar de que el vehículo conectado es todavía una realidad incipiente, se observa que ya tiene importancia como para condicionar la compra de vehículos: según las encuestas, el 79% de los conductores creen que es más probable que compren uno que incluya servicios conectados. Por ello, se prevé que en el año 2020 el 90% del parque de vehículos disponga de conectividad.

El Internet de las cosas seguramente modificará el Internet de las personas. Frigoríficos que hablan, televisiones, calefacción u otros utensilios caseros que se encienden antes de llegar a casa y control de luces y semáforos en las ciudades son algunas posibles aplicaciones del Internet de las cosas o Internet de los objetos (IoT, por sus siglas en inglés). Se trata de una revolución en las relaciones entre los objetos y las personas, incluso entre los objetos directamente, que se conectarán entre ellos y con la red y ofrecerán datos en tiempo real. O dicho de otro modo, se acerca la digitalización del mundo físico. Todo parece que será *inteligente*. Gracias al sistema RFID, bastará con integrar un chip en

cualquier objeto del hogar, del trabajo o de la ciudad para poder procesar y transmitir información a partir de él constantemente. Se calcula que en 2020, entre 22.000 y 50.000 millones de dispositivos se conectarán a Internet con el fin de proporcionar a los ciudadanos una serie de servicios y aplicaciones inteligentes sin precedentes. Difícil imaginar un mundo donde las cosas y objetos se conectan. Más del 99% de las cosas del mundo físico no están conectadas.

Por ahora, es más fácil imaginar a una persona conectada a la red, y como ejemplo, los dispositivos electrónicos que han irrumpido con mayor fuerza en el último año y que han sido los denominados *wearables*, dispositivos o sensores que se incorporan en ropa o complementos y que tienen capacidades de procesamiento y conectividad. Durante este último año se han convertido en productos de moda, especialmente los dispositivos para controlar la actividad física como las conocidas *smartbands* y los relojes inteligentes; se han llegado a vender 2,7 millones en el primer trimestre de 2014. Se estima que durante 2014 se han vendido 50 millones de unidades y que estas ventas aumentarán hasta los 90 millones de unidades en 2015. Las ventas acumuladas de *wearables* entre 2012 y 2017 podrían alcanzar los 250 millones de dispositivos. Estas ventas situarían a esta gama de dispositivos como la octava fuente de ingresos para los fabricantes de dispositivos de consumo, por detrás de los móviles, ordenadores portátiles, proyectores, consolas de videojuegos y cámaras.

Es curioso que el informe de Telefónica ponga de manifiesto que ante esta digitalización imparable solo parece que resiste el libro. Pero como todo, nada es para siempre.



AURELAKI / SHUTTERSTOCK

Eficiencia de los planes de movilidad y seguridad vial y su correspondencia con la norma ISO 39001

Miguel Verdeguer Cuesta

Efficiency of mobility and road safety plans and their correspondence with the ISO 39001 standard

RESUMEN

Los planes de movilidad, planes de transporte al trabajo y recientemente planes de movilidad y seguridad vial son un conjunto de actividades para conseguir que los trabajadores efectúen los desplazamientos laborales con mayor eficiencia, consumiendo menos carburante y reduciendo el impacto ambiental de sus emisiones. Otro de los objetivos es lograr unos desplazamientos más seguros y, con ello, reducir el número de accidentes de tráfico de origen laboral. Estos planes han experimentado un incremento notable debido a las recomendaciones para su realización por parte del Ministerio de Trabajo y del Ministerio de Interior recogidas en el acuerdo del 1 de marzo de 2011. En este artículo se dan las indicaciones para valorar de forma objetiva la eficiencia de las acciones propuestas en los planes, destacando los puntos de correspondencia con la norma: UNE-ISO 39001:2013 referente a sistemas de gestión de la seguridad vial: Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas. De tal forma que se facilita a la empresa la documentación requerida para efectuar la planificación y seguimiento de las acciones que llevar a cabo del plan de movilidad y la adecuación del plan a los requerimientos de la norma ISO 39001.

Recibido: 1 de mayo de 2014
Aceptado: 8 de marzo de 2015

Palabras clave

Accidentes laborales, prevención de riesgos, seguridad vial, normas ISO, transporte, movilidad

ABSTRACT

Mobility plans, transportation plans and work plans and recently mobility and road safety are a set of activities to ensure that workers do labour movements more efficiently, consuming less fuel and reducing the environmental impact of emissions. Other objective is to achieve safer travel and, thereby, reduce the number of accidents of occupational origin. These plans have experienced a notable increase due to recommendations for implementation by the Ministry of Labour and the Ministry of Interior contained in the agreement of March 1, 2011. This article gives instructions to objectively assess the efficiency of the actions proposed in the plans, highlighting the points of correspondence with the standard: UNE-ISO 39001: 2013 concerning systems road safety management: Requirements and recommendations for good practice. So that the company can provide the documentation required to carry out the planning and monitoring of actions to carry out the plan of mobility, and by ensuring the adequacy of the plan to the requirements of the ISO 39001 standard.

Received: May, 1, 2014
Accepted: March 8, 2015

Keywords

Accidents at work, risk prevention, road safety, ISO standards, transport, mobility



Foto: Fotosenmeer / Shutterstock

Un plan de movilidad y seguridad vial contará, según el acuerdo del 1 de marzo de 2011 entre el Ministerio del Interior y el Ministerio de Trabajo con el siguiente esquema:

- Compromiso de la empresa para reducir los accidentes de trabajo relacionados con el tráfico y solicitud de la Carta Europea de Seguridad Vial.
- Responsabilizar a un departamento de la empresa del desarrollo del plan.
- Recopilación de información sobre la movilidad de los trabajadores, es decir, un análisis de movilidad y sobre los accidentes en itinerario y en misión.
- Evaluación del riesgo vial.
- Puesta en marcha de medidas concretas de prevención entre las que se destaca la formación de los trabajadores.

Una vez realizado el análisis de movilidad de los trabajadores y después de estudiar la accidentalidad en itinerario, es decir, los accidentes ocurridos entre el domicilio y el trabajo y los accidentes en misión, que son los ocurridos durante la jornada laboral, dispondremos de una serie de acciones que llevar a cabo o medidas que implantar para mejorar el desplazamiento de los trabajadores, haciéndolo más eficiente, sostenible y seguro. No obstante, para valorar su efectividad, las medidas que implantar

deben ser elegidas de tal forma que las mejoras introducidas puedan cuantificarse o escalarse y ser utilizadas como variables predictoras de la eficacia del plan de movilidad, esto es, de su idoneidad y eficiencia para conseguir los objetivos propuestos, en el sentido de que los medios empleados sean adecuados y óptimos desde el punto de vista de los recursos destinados.

Los planes de movilidad son documentos vivos y dinámicos que requieren un seguimiento longitudinal en una serie de intervalos de tiempo para valorar si la planificación se va realizando y si los objetivos se van alcanzando. Y todo ello se debe hacer de forma que puedan cuantificarse todas las acciones implantadas y así obtener un escalamiento del grado de cumplimiento de los objetivos del plan. Además, esta cuantificación puede servir a la empresa para obtener índices e indicadores y comparar el nivel de ajuste al plan de distintas delegaciones o centros de una misma organización.

Muchos de los indicadores empleados tendrán correspondencia con los propuestos en la norma ISO-39001 bajo la denominación de factores de rendimiento de la seguridad del tráfico vial, los cuales abarcan factores de exposición al riesgo y factores de seguridad intermedios y

finales, con lo cual la empresa que los utilice para gestionar el plan de movilidad, y en definitiva la gestión de la seguridad vial, tendrá el camino allanado para facilitar la consecución de la certificación.

Los indicadores o factores de resultado en la ISO-39001 según indica la norma, tienen que estar basados en evidencias y deben elegirse de forma que respondan a criterios objetivos, a ser posible sin sesgo, que puedan utilizarse en diferentes organizaciones.

Asimismo, los indicadores propuestos deben poder ser valorados económicamente, con lo cual cualquier reducción o incremento de los mismos conllevará una reducción o aumento de los costes invertidos en seguridad vial. De esta forma el plan de movilidad puede soportar una valoración económica de su viabilidad.

ISO-39001 identifica factores de exposición y factores de resultados intermedios y finales, que tienen su correspondencia con los indicadores de la eficiencia de los planes de movilidad, estos indicadores factibles de expresar de forma numérica y objetiva, son los que deberán ser objeto de seguimiento por la comisión o grupo de trabajo encargada de implementar el plan de movilidad en la empresa.

Los indicadores se incluirán en un cronograma, donde se irán anotando tanto el cumplimiento cualitativo del indicador, como el cuantitativo que se comparará con el anterior registrado, con objeto de valorar una mejora del mismo, normalmente recogiendo el resultado en valores en tanto por ciento con tendencia positiva o negativa.

Se indica a continuación cómo obtener algunos indicadores, cuyo análisis permitirá una adecuada valoración del grado de cumplimiento de los objetivos propuestos y planificados en el plan de movilidad y seguridad vial.

En algunas organizaciones se podrán incluir en el plan de movilidad muchos de los indicadores propuestos. En otras, el número que considerar será más reducido, pues el tipo de empresa, la movilidad de sus trabajadores y el entorno condicionarán su elección.

La figura 1 recoge los tres factores de rendimiento, que son: los factores de exposición al riesgo, los factores de resultados intermedios y los factores de resultados finales.

En la figura 2 se amplían los factores de exposición al riesgo. Las figuras 3, 4 y 5 relacionan los factores de resultados intermedios y la figura 6, los factores de resultado finales.

En todas las figuras se indica la relación entre los factores propuestos por la norma ISO-39001 y su correspondencia con algunos, no todos, dado su número, indicadores de los planes de movilidad y seguridad vial, los indicadores completos se encuentran desarrollados en el texto.

Indicadores con correspondencia a los factores de exposición al riesgo

Densidad del tráfico, congestión de vías y horarios críticos

En algunas ciudades se dispone de información sobre el tráfico en directo o bien puede contarse con información del tráfico de días anteriores, con lo cual se puede estimar qué vías y zonas van a tener una mayor densidad de vehículos y, con ello, evitar circular por las mismas.

Los datos en cuanto a flujos y densidad, en algún caso podrían estar disponibles en tiempo real en algún tipo de aplicación. No obstante, se puede obtener información en memorias de años anteriores de Ayuntamientos y en los estudios de movilidad ya efectuados.

Los horarios y días con mayor densidad de tráfico también pueden conseguirse en las mismas memorias y utilizarse para

| Factores de rendimiento de la STV | Planes de movilidad y seguridad vial |
|---|---|
| Factores de exposición al riesgo | Accidentes Jornadas partidas/continuas Desplazamientos de trabajadores Años de experiencia |
| Factores de resultados de seguridad finales | Gastos en reparaciones Días perdidos, incapacidades Pérdidas de días productivos Sanciones y multas |
| Factores de resultados de seguridad intermedios | Índices de incidencia Elección de trayectos seguros Reducción de primas, bonificaciones Elección de vehículos Formación de los trabajadores |

Tabla 1. Factores de rendimiento de la ISO y correspondencia con algunos indicadores.

| Factores de exposición al riesgo ISO 39001 | Planes de movilidad y seguridad vial |
|---|---|
| Volumen del tráfico en áreas relevantes para la organización | Densidad del tráfico Congestión de vías Horarios críticos |
| Volumen de desplazamientos de los miembros | Desplazamientos diarios Jornadas partidas Jornadas continuas |
| Historial al volante de los usuarios | Experiencia de conducción Partes de siniestros presentados |
| Riesgo en función del tipo de vehículo y modalidad del transporte | Antigüedad del vehículo Percentiles de accidentes por tipo de vehículo |

Tabla 2. Factores de exposición de la ISO e indicadores en plan de movilidad.

informar a los trabajadores de los itinerarios menos concurridos en cuanto a tráfico.

La posibilidad de flexibilizar los horarios tanto de entrada como de salida puede reducir la densidad de tráfico; se debe cuantificar el número de empleados que se acogen a esta modalidad. Un mayor número de trabajadores con flexibilidad horaria reducirá y calmará el tráfico.

Desplazamientos de trabajadores

Se indicará el número de desplazamientos realizados por los trabajadores. Puede ser conveniente dar los datos mensualmente; la reducción de los mismos será un aspecto positivo que puede estar relacionado con una modificación en los horarios o una mejor gestión del tiempo por parte de RRHH o de la logística de la empresa.

Jornadas partidas/continuas

Se indicará el número de jornadas partidas en el año anterior al plan y el número

de jornadas continuas del año en curso. Se entiende que una disminución en el número de jornadas partidas reduce los desplazamientos a los domicilios y, con ello, el riesgo de tener un accidente, al mismo tiempo que se reduce la huella de carbono, es decir, las emisiones de anhídrido carbónico, el consumo de carburante y también se calma el tráfico al circular menos vehículos.

Años de experiencia en conducción

Se cuantificará los años de experiencia de los conductores de vehículos de flota. La tendencia positiva será que cada año este indicador aumente, salvo jubilaciones o despidos que harían entrar en la empresa como conductores a otras personas posiblemente con menor experiencia. No haría falta considerar la experiencia de todos los trabajadores.

Expandiendo el cuadro de factores de exposición al riesgo, se elabora la siguiente tabla que recoge más variables relacionadas.

Partes de siniestros presentados

Los partes de accidente nos pueden dar una idea del tipo de conducción y, con ello, la actitud al volante. Un número reducido de partes o una tendencia a la baja reflejará una buena gestión, además de disminuir la cuantía de la prima.

Antigüedad del vehículo

En general, a mayor antigüedad del vehículo, mayor riesgo de tener un accidente con consecuencias nefastas. Como indicador se puede emplear el número de vehículos con antigüedad superior a 10 años. Se puede utilizar una tabla de percentiles en la que se indique el percentil del vehículo en cuanto a accidentes y antigüedad; no se podrá calcular un percentil medio, pero sí la moda o percentil que más se repite del total de vehículos.

Accidentes

Se recogerán los accidentes en itinerario, que son los ocurridos en el desplazamiento entre el domicilio y el lugar del trabajo y los accidentes en misión ocurridos durante el año anterior y se cotejarán con los ocurridos en el año actual indicándose a nivel porcentual si ha habido una reducción de los mismos.

Indicadores con correspondencia a los factores de resultados intermedios

Reducción del índice de incidencia de accidentes en itinerario

Uno de los objetivos de la estrategia española de seguridad vial 2011-2020 es la reducción del índice de incidencia en un 30%. Se obtendrá el índice de incidencia, por ejemplo trimestralmente, y se comparará con el del mismo periodo del año anterior. De este modo se obtiene un indicador cualitativo de tendencia y uno cuantitativo obtenido del cálculo del mismo.

El índice de incidencia se obtiene multiplicando el número de accidentes en itinerario en un determinado periodo por 100 o por 1.000 y dividiendo el resultado entre el número de trabajadores. Este índice se suele dar ponderado a un año. Por ello para su cálculo en el primer trimestre habrá que ponderar los accidentes multiplicándolos por cuatro con objeto de tener una estimación de los mismos a fin de año.

Reducción del índice de incidencia de accidentes en misión

El procedimiento de cálculo será el mismo que en el caso anterior. Los acci-

| Factores de resultados intermedios ISO 39001 | Planes de movilidad y seguridad vial |
|---|---|
| Mejora de índices de seguridad | Reducción índice incidencia en itinerario Reducción índice incidencia en misión Días de baja por en itinerario y en misión Porcentaje misión, itinerario sobre total |
| Planificación segura de trayectos Elección de ruta | Elección de rutas e itinerarios con menos puntos negros y TCA Cuantificar la reducción |
| Seguros de vehículos apropiados | Disminución de partes de accidentes Reducción de primas de los seguros Aumento de bonificaciones |
| Evaluación de nuevos vehículos de flota | Número de vehículos de flota, propios o alquilados de categoría A |

Tabla 3. Factores ISO de resultados intermedios e indicadores en plan de movilidad.

dentos en misión son los que ocurren dentro del horario laboral o en jornada de trabajo. Tanto la relación de los accidentes en itinerario como en misión puede ser solicitada a la mutua con la que la empresa tenga cubierta la contingencia de accidentes de trabajo.

Días de baja por accidentes en itinerario y en misión

Este indicador puede estar sesgado si la plantilla ha variado de forma sensible. El índice de incidencia sería más representativo, pues tiene en cuenta el número de trabajadores.

Se trata de relacionar el número absoluto de accidentes en itinerario y en misión del año en curso con el anterior.

Porcentaje de accidentes en itinerario y en misión sobre total de accidentes

Se obtiene el porcentaje de accidentes en itinerario sobre el total de accidentes de trabajo y se realiza el mismo cálculo con los accidentes en misión. Un incremento de un año a otro en estos dos porcentajes indicará que este tipo de accidentes tienen mayor incidencia.

Elección de rutas e itinerarios con menos puntos negros y tramos de concentración de accidentes (TCA)

Del análisis de movilidad que se habrá realizado para elaborar el plan se habrán identificado las rutas e itinerarios habituales. Esos recorridos tendrán unos puntos negros definidos en páginas web. Como indicador de mejora se utilizará la disminución de puntos negros en las nuevas rutas utilizadas. También se podría utilizar el número de accidentes ocurridos en la ruta inicial y los ocurridos en un año en el nuevo itinerario.

Reducción de primas y aumento de bonificaciones

Como indicador se puede emplear el coste anual del seguro de los vehículos de flota. Un incremento en el número de partes comunicados implicará un aumento de la prima; por otro lado, una reducción de los siniestros declarados supondrá algún tipo de bonificación que se traducirá en una reducción de la prima satisfecha.

Un año sin dar partes puede traducirse en reducciones del orden del 5% al 10% y la acumulación de partes en un mismo año puede incrementar de forma significativa el coste del seguro. Cambiar de una compañía a otra no puede tener mucho efecto pues existe un fichero denominado SINCO que recoge el historial del asegurado.

Vehículos de flota o alquilados de categoría A

Indicador relacionado con el transporte público y la huella de carbono. El número de vehículos con identificación energética A o B; la clasificación va de la A la G. Este es otro indicador que utilizar pues los vehículos de calificación energética A consumen menos carburante y tienen menos emisiones de anhídrido carbónico que los de categoría G. La clasificación energética que repercute en una etiqueta viene referida en el RD 837/2002 que traspone la directiva 1999/94/CE.

El número de vehículos disponibles con clasificación A de un año a otro será un indicador de la ecoeficiencia de los vehículos empleados por la organización.

En la guía IDEA de vehículos del instituto para la diversificación y ahorro de la energía, accesible en su web, podemos obtener los datos de clasificación ener-

| Factores de resultados intermedios ISO 39001 | Planes de movilidad y seguridad vial |
|---|--|
| Valoración de la necesidad de realizar el viaje | Ratio de reuniones por red N° de tareas factibles de teletrabajo Ahorro en gastos de viajes, dietas. Personas que utilizan teletrabajo |
| Transporte público | % uso de T.P. sobre medios propios Reducción consumo carburante Reducción emisión CO ₂ , Huella de C. Relación de gestiones con T. P. frente a gestiones con vehículos propios Reducción de plazas de parking |
| Seguridad y equipamiento de vehículos Medios para ver y ser vistos | % de vehículos con equipamiento % de neumáticos correctos % vehículos con chalecos % vehículos con triángulos |

Tabla 4. Factores ISO intermedios e indicadores en plan de movilidad.

gética de vehículos en función de su marca, modelo y características.

Ratio de reuniones por red

Cuantificar las reuniones efectuadas con sistemas tipo videoconferencias, Skype o similares. Un incremento en las mismas o en el porcentaje de estas sobre las tradicionales constituirá un indicador de la eficiencia del plan, pues este tipo de reuniones virtuales reduce de forma considerable los desplazamientos y, con ellos, todo lo relacionado con el consumo de carburante, emisiones, etc.

Número de tareas factibles de teletrabajo

En muchas empresas hay una serie de tareas que en determinados puestos de trabajo no requieren la presencia física del trabajador en las instalaciones de la misma o bien el trabajador puede efectuarlas en su domicilio y con ello evitar el desplazamiento, al menos en horas punta. Un incremento de estas tareas será un indicador positivo. En teoría, este indicador será o debería ser cada año más elevado. También puede cuantificarse con el porcentaje de tareas posibles que realizar sobre el número de tareas totales.

Personas que utilizan teletrabajo

Número de trabajadores o porcentaje de trabajadores que en su trabajo habitual utilizan o pueden desarrollar actividades laborales relacionadas con el teletrabajo o trabajo fuera de las instalaciones de la empresa.

Ahorro en gastos de viaje y dietas

La posible política de teletrabajo, org-

nización de reuniones mediante videoconferencias y, con ello, la reducción del número de viajes y gastos paralelos como dietas, comidas, carburante y hoteles repercutirá de forma notable en los gastos de la empresa. La reducción de estos gastos será un indicador más de la rentabilidad del plan de movilidad.

Porcentaje de uso de transporte público sobre medios propios

Estimar el porcentaje de uso de medios de transporte público sobre el empleo de medios propios de transporte como turismos y motocicletas. Un incremento supondrá que las recomendaciones del plan se están llevando a cabo.

Reducción del consumo de carburante

Reducir el número de litros de carburante es un indicador directo que marca que se están siguiendo las directrices del plan, ya que uno de los objetivos de todo plan de movilidad es la disminución absoluta y relativa del carburante utilizado en los desplazamientos, sobre todo de los vehículos de flota.

Reducción de la emisión de CO₂ y de la huella de carbono

Uno de los efectos directos al reducir el consumo de carburante es disminuir la huella de carbono, es decir, minimizar las emisiones de anhídrido carbónico y, con ello, contribuir a reducir el efecto invernadero en la atmósfera. Asimismo la reducción del consumo de carburante disminuye también la emisión de monóxido de carbono, óxido nitroso, partículas e hidrocarburos incluidos en la norma Euro 5 y Euro 6 relativas a la emisión de

partículas a la atmósfera por vehículos.

Para vehículos de gasolina se puede estimar una emisión de 2,38 kilogramos de anhídrido carbónico por litro consumido. Para vehículos diésel, 2,61 kilogramos de anhídrido carbónico por litro de gasóleo.

Si el carburante es bioetanol 5, alrededor de 2,26 kg por litro, y si se trata de biodiésel un valor medio sería de 1,83 kg por litro.

El cálculo de la reducción de la huella de carbono es un dato que debe figurar en todo plan de movilidad. Se puede obtener bien por el número de kilómetros recorridos anualmente o bien por el consumo de carburante realizado en el mismo periodo.

Relación de gestiones con transporte público frente a gestiones con vehículos propios

Cuantificar el número de gestiones realizadas con transporte público o sin la utilización de medios propios de transporte y relacionarla con el total de desplazamientos efectuados para gestiones de empresa. Un indicador positivo será el aumento porcentual de las gestiones realizadas en medios de transporte colectivo.

Reducción del uso de plazas de aparcamiento

Si la empresa dispone de centros de trabajo dentro del casco urbano, posiblemente cuente con plazas de aparcamiento alquiladas o en propiedad en algún garaje cercano. Si el desplazamiento de algunos trabajadores que cuenten con plaza se realiza con transporte público, esas plazas quedarán libres bien para emplearlas otros trabajadores que verdaderamente las necesiten o bien para alquilarlas a otras personas, con lo cual se pueden obtener unos ingresos adicionales que pueden emplearse para costear bonos de transporte que pueden repartirse entre los trabajadores o incluso vales de comida si tienen jornada continuada.

Porcentaje de vehículos con equipamiento completo

Revisar los vehículos particulares y, sobre todo, de flota con objeto de comprobar que disponen de chalecos, triángulos, extintor y botiquín.

Porcentaje de vehículos con equipamiento mínimo

Comprobar disponibilidad en los vehículos de chalecos de alta visibilidad y triángulos de señalización.

| Factores de resultados intermedios ISO 39001 | Planes de movilidad y seguridad vial |
|--|--|
| Auxilios Preparación para emergencias | % trabajadores con curso de P. A. % trabajadores con curso de extinción % trabajadores con formación para emergencias químicas |
| Alcance de las lesiones de tráfico vial | Accidentes leves, graves y mortales in itinere y en misión Días perdidos por bajas Relación de incapacidades |
| Pérdidas de productividad | Días-horas perdidas de fabricación Incidencia sobre clientes Pérdidas de imagen de marca |
| Costes externos | Gastos en reparaciones Gasto por material transportado Coste de situación de vehículos Gastos por sanciones y multas |

Tabla 4 y 5. Factores ISO intermedios e indicadores en plan de movilidad.

| Factores de resultados finales ISO 39001 | Planes de movilidad y seguridad vial |
|--|---|
| Alcance de las lesiones de tráfico vial | Accidentes leves, graves y mortales en itinere y en misión Días perdidos por bajas Relación de incapacidades |
| Pérdidas de productividad | Días-horas perdidas de fabricación Incidencia sobre clientes Pérdidas de imagen de marca |
| Costes externos | Gastos en reparaciones Gasto por material transportado Coste de situación de vehículos Gastos por sanciones y multas |

Tabla 6. Factores ISO de resultados finales e indicadores en plan de movilidad.

Porcentaje de vehículos con neumáticos en buen estado

Comprobar el número de vehículos que disponen de dibujo y profundidad del mismo adecuada (1,6 mm). De un año a otro el número de vehículos con ruedas en buen estado debe aumentar.

En un estudio realizado por Fesvial y Michelin durante los años 2003-2007 se concluía que el 61% de los vehículos implicados en accidentes tenían defectos en sus neumáticos, porcentaje que llegaba al 71% en el caso de los vehículos implicados en accidentes mortales. En el informe Race-Goodyear de 2009 refe-

rente a inspecciones técnicas en vehículos, detectaron que el 4% de los vehículos presentaban defectos graves o muy graves en sus neumáticos.

Porcentaje de trabajadores con curso de primeros auxilios

Indicar el número de trabajadores que cuentan con formación en primeros auxilios. Esta formación correspondería con la indicada en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y con la indicada para los conductores profesionales en el programa de contenidos del RD 1032/2017, por el que se regula la cua-

lificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

Porcentaje de trabajadores con curso de extinción de fuegos

Este curso solo sería obligado para los trasportistas profesionales según el RD 1032/2007. No obstante, cualquier trabajador que utilice un vehículo debería disponer de información al respecto. Puede ser un indicador que mejore según los trabajadores vayan realizando el curso.

Porcentaje de trabajadores con formación para emergencias químicas

Solo se requiere si el trabajador conduce vehículos o transporta sustancias químicas, es decir, si existe este peligro en su puesto de trabajo.

Los conductores profesionales reciben formación en esta área, pues es uno de los contenidos del programa de formación. En cualquier caso, debe registrarse y relacionar el número de trabajadores que disponen de esta formación específica y ampliarse a trabajadores relacionados. Un indicador positivo será el aumento de personal con esta formación.

Indicadores con correspondencia a los factores de resultado de seguridad finales

ISO 39001 desglosa los factores de resultado finales en tres grandes aspectos: Alcance de las lesiones, pérdidas de productividad y costes externos y se relacionan con el gasto que, en definitiva, suponen los accidentes y la mala gestión de la seguridad vial. Por ello, también están relacionados con los objetivos propuestos en el plan de movilidad.

Accidentes leves, graves y mortales in itinere y en misión: relacionar todos los accidentes ocurridos independientemente de su gravedad intentando cuantificar el coste derivado de ellos. Como orientación, la Fundación FITSA y el Instituto Universitario de Investigación del Automóvil de la Universidad Politécnica de Madrid cifran el coste de un accidente mortal entre 349.687 euros y 857.648 euros, dependiendo de la metodología empleada para su estimación. Asimismo, dan un valor de 5.441 euros a 10.419 euros para los accidentados con lesiones; aquí el coste también depende del método empleado.

| Cronograma para seguimiento del plan de movilidad y seguridad vial | | | | | |
|--|--|---------------------------|---------------------------|--------------|------------|
| Empresa: Año: | | | | | |
| Indicadores incluidos en el plan de movilidad | | | | | |
| Factores de rendimiento ISO 390001 | Indicadores de plan | Semestre 1° Año actual | Semestre 2° Año actual | Año anterior | Año actual |
| Factores de exposición al riesgo | Accidentes en itinere Accidentes en misión Jornadas continuadas N° desplazamientos Años de experiencia Trabajo con flexibilidad horaria N° de partes siniestros Antigüedad del vehículo | | | | |
| Factores de resultados finales | Accidentes leves i.i. Accidentes graves i.i. Accidentes leves en misión Accidentes graves en misión Accidentes mortales en misión Días de baja Horas no trabajadas Quejas de clientes Gastos en reparaciones Coste producto no entregado Coste sustitución de vehículo Gastos en multas | | | | |

Tabla 7. Cronograma para seguimiento de indicadores.

Días perdidos por bajas derivadas de accidentes de tráfico laborales

Este indicador tiene en cuenta los días de baja totales que pueden ser traducidos a coste de la empresa y pérdida de productividad.

Relación de incapacidades

Relacionar número y tipo de incapacidades parciales, totales, absolutas y grandes invalideces derivadas de los accidentes de tráfico laborales.

El factor pérdida de productividad de ISO 39001 está relacionado con el factor anterior, pero se pueden añadir los siguientes indicadores

Días y horas no trabajados en fabricación o en mantenimiento de equipos derivados de los accidentes: Un accidente sea o no de origen vial, conlleva una pérdida directa de horas no trabajadas por el accidentado, a las que habrá que añadir horas de otros trabajadores que deban ausentarse de la empresa con objeto de ser informados por el accidentado del trabajo que se estaba realizando y de la planificación prevista. Reuniones programadas para coordinar el trabajo también tendrán que ser apla-

zadas y todo ello se traducirá en horas-trabajador no productivas.

Incidencias sobre clientes

Si la persona accidentada tenía trato directo con proveedores o clientes y llevaba una planificación, los días de baja de ese trabajador repercuten en la logística de la empresa y puede alterar tanto la adquisición como la expedición de material, en especial si estas tareas las realizaba solo esa persona.

Retrasos en la salida de productos manufacturados y clientes sin suministro van a provocar quejas, retrasos y posibles anulaciones. Se puede registrar el número de clientes sobre los que ha repercutido el accidente, en función del número de llamadas recibidas solicitando información por las gestiones que estaba llevando a cabo el accidentado. También se pueden registrar las quejas por no surtir a clientes en el tiempo establecido y anulaciones de pedidos o penalizaciones de los mismos. Como indicador se puede registrar el número de incidencias recibidas.

Incidencia sobre imagen de marca

Imaginemos un camión de una cadena

de reparto volcado en una cuneta y en cuya lona junto al logo de la compañía figure una frase referente a la seguridad y celeridad de sus repartos, el camión siniestrado será una contrapublicidad que puede hacernos pensar que esa compañía no es muy segura y que sus vehículos de reparto circulan a velocidades no adecuadas.

La incidencia de ello dependerá del tráfico que lleve esa carretera, del tiempo hasta que el camión sea retirado y de los comentarios que los conductores de los vehículos hagan posteriormente. Asimismo, si el accidente ha sido relevante, una foto del mismo puede aparecer en la prensa, con lo cual la empresa puede salir aún más perjudicada.

Una conducción negligente o aparcar un camión o furgoneta identificada con una empresa o marca en un lugar no adecuado, aunque ello no produjera un accidente, es algo que también se debe evitar, pues repercute de forma negativa en la imagen de la empresa.

Es muy difícil cuantificar dicha incidencia, aunque la empresa, internamente, podría auditar ciertos vehículos en determinados trayectos, observar si

| Cronograma para seguimiento del plan de movilidad y seguridad vial | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|------------|
| Empresa: Año: | | | | | |
| Indicadores contemplados en el plan de movilidad | | | | | |
| Factores de rendimiento ISO 390001 | Indicadores de plan | Semestre 1º Año actual | Semestre 2º Año actual | Año anterior | Año actual |
| Factores de resultados intermedios | Índice de incidencia in itinere | | | | |
| | Índice de incidencia en misión | | | | |
| | Porcentaje ii y misión sobre totales | | | | |
| | Nº de puntos negros | | | | |
| | Reducción de primas | | | | |
| | Vehículos clasificación "A" | | | | |
| | Nº de reuniones por red | | | | |
| | Nº de tareas por teletrabajo | | | | |
| | Personas que usan teletrabajo | | | | |
| | Gastos de viaje y dietas | | | | |
| | Porcentaje uso transporte público | | | | |
| | Consumo de carburante | | | | |
| | Huella de carbono | | | | |
| | Porcentaje de gestiones con T. P. | | | | |
| | Plazas de parking | | | | |
| | P. vehiculos con equip. completo | | | | |
| | P. vehiculos con neumáticos bien | | | | |
| | P. de trabajadores con curso P. A. | | | | |
| P. de trabajadores con curso de extinción | | | | | |
| P. de trabajadores con curso de emergencias | | | | | |

Tabla 8. Cronograma con indicadores intermedios.

se cumplen las normas de seguridad y elaborar un índice al respecto.

Gastos en reparaciones

Se incluiría el coste de mantenimiento de los vehículos de flota, pero el indicador de mejora sería el coste de las reparaciones debidas a accidentes aunque estén cubiertos por el seguro. Una reducción de los gastos derivados de este concepto será un indicador positivo en el plan. Los gastos derivados de desgaste de piezas no deberían ser incluidos.

Gasto por material transportado

El accidente de un vehículo que transporte productos perecederos ocasionará un gasto que podrá ser o no asumido por el seguro y que requerirá volver a preparar el pedido para el cliente. Como indicador se puede utilizar una relación entre número de accidentes y gastos derivados del producto no entregado y vuelto a enviar.

Coste de sustitución de vehículos

Hay compañías que incluyen en su póliza un vehículo de sustitución aunque no para cualquier tipo de vehículo.

Un vehículo estropeado como consecuencia de un accidente no puede realizar las tareas de reparto o distribución. Por lo tanto, la empresa deberá utilizar otro vehículo, por ejemplo alquilado o bien paliar la circunstancia ampliando las rutas con otros vehículos, lo cual alterará la logística de distribución de la empresa e incluso los horarios de los chóferes. Como indicador se puede emplear el incremento de coste por la modificación de rutas y nóminas de conductores.

Gastos por sanciones y multas

Un accidente no tiene que implicar siempre una multa. Asimismo, un estacionamiento realizado en un lugar indebido, una operación de descarga con un tiempo excesivo o una maniobra incorrecta conduciendo (como un adelantamiento inadecuado, un stop no respetado) o una velocidad elevada en el caso de que el vehículo no disponga de tacógrafo, puede acarrear una sanción económica y una pérdida de puntos para el conductor.

Como indicador se puede utilizar el número y cuantía de las sanciones y también el número de puntos perdidos

por los conductores; esto siempre que el vehículo sea propiedad de la empresa.

Bibliografía

- Generalitat de Catalunya (2012). Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero. Comisión interdepartamental del cambio climático. BOE (2002). RD 837/2002.
- Monclús J, Aragón A, Aparicio F, Gómez A (2008). El valor de la seguridad vial, conocer los costes de los accidentes de tráfico para invertir más en su prevención. ISBN: 978-84-611-6857-6.
- Sánchez Toledo A (2013). ISO-39001 Reducción de los accidentes de tráfico. AENOR nº 273: 22-25.
- Verdeguer Cuesta M (2011). Orientaciones para la elaboración de planes de movilidad y seguridad vial en las empresas. Técnica Industrial nº 296:48-55.
- Zapico Alonso, E. (2013). Nueva norma ISO-39001 Compromiso con la seguridad vial. Cesvimap 86:54-57.

Miguel Verdeguer Cuesta

miguel_verdeguer@fremap.es
Ingeniero técnico industrial en mecánica, doctor en psicología del tráfico y seguridad vial, máster en prevención de riesgos laborales. Desde 1981 trabaja en Fremap, Mutua de Accidentes de Trabajo y de la Seguridad Social, en el área de prevención.

Metodología para el control de inventarios en una empresa minorista de productos electrónicos

Ángel Zamora Martínez

Methodology for inventory control in a retail electronics company

RESUMEN

La demanda de productos electrónicos en la actualidad es bastante variable, ya que existe una inmensidad de estos productos en el mercado y para todos los gustos. Si a la variabilidad de la demanda se le suma un tiempo de anticipación variable o constante según sea el caso, esto hace aún más complejo el sistema de abastecimiento en una empresa minorista. Por lo tanto, establecer un sistema para este sector tiene características particulares. A partir de las variables que se presentan se propone una metodología dedicada a empresas minoristas para poder establecer un buen sistema de gestión de inventarios, en el cual se involucra el análisis de la demanda, la gestión de inventarios y la estrategia de trabajo colaborativo.

Recibido: 12 de junio de 2014

Aceptado: 25 de noviembre de 2014

ABSTRACT

The demand for electronic products today is quite variable, since there is an immensity of these products on the market and for everyone. If we add anticipation time, either variable or constant, to the demand variability, depending on the case, this makes the supply system in a retail company even more complex. Therefore, establishing a system for this sector has particular characteristics. From the variables presented a methodology dedicated to retail companies to establish a good inventory management system, with analysis of demand, inventory management and strategy collaborative work, is proposed.

Received: June 12, 2014

Accepted: November 25, 2014

Palabras clave

Producción, inventarios, empresas, logística

Keywords

Production, inventory, company, logistics



Science Photo / Shutterstock

Introducción

Durante muchos años y hasta la actualidad gran cantidad de empresas tienen problemas de inventarios, ya que mantener inventario por un tiempo indefinido es un gasto bastante elevado, pero, por otro lado, nos encontramos con mantener poco inventario y correr el riesgo de que no se pueda cumplir con la demanda del cliente. Es aquí donde se debe de determinar si los costos de posesión de inventario son menores a los costos por demanda insatisfecha, o viceversa para poder definir un sistema de inventarios adecuado.

La variabilidad de la demanda tiene una relación estrecha con la gestión de inventario, ya que a mayor variabilidad mayor tendrá que ser el inventario de seguridad. Por lo tanto, se tiene que estudiar y analizar para poder contar con buenos pronósticos sobre esta misma y de la cual dependen los pedidos que se tienen que hacer para poder cumplir con la demanda del cliente en cualquier momento y en cantidad deseada. Con la información necesaria y un buen análisis de la demanda se puede contar con un buen sistema de inventarios, que básicamente consiste en decidir cuándo y cuánto pedir. Aunque parezca sencillo no es una tarea fácil poder realizarlo.

A continuación, se presenta un análisis sobre los pronósticos de la demanda, la gestión de inventarios y la estrategia de trabajo colaborativo entre las empresas dentro de la cadena de suministro, el cual al procesar la información proporcionada y utilizando algunas herramientas nos ayuda a la selección del tipo de inventario requerido para una empresa en concreto y que tiene la finalidad de determinar la cantidad óptima de pedido para garantizar el cumplimiento de la demanda del cliente en todo momento. Este sistema, a su vez, nos beneficia reduciendo costos al no mantener altos niveles de inventarios y aumentando utilidades al poder cumplir con las ventas que antes no se podían satisfacer.

Materiales y métodos

El procedimiento está dividido en tres etapas con un orden concreto y que es indispensable para la integración del sistema. Por lo tanto, la etapa número 2 (Gestión de inventarios) depende de la etapa número 1 (Análisis de la demanda), y la etapa número 3 depende de las etapas 2 y 1. Cada una de las etapas por sí solas funciona como herramientas para conocer las características y el comportamiento de la demanda en cierta forma,

pero en conjunto todas ellas forman un sistema que nos ayuda a establecer un sistema de inventario eficaz.

Análisis de la demanda

Para el estudio de la demanda se utilizan métodos cuantitativos, ya que las herramientas utilizadas en el comportamiento de la demanda a través del tiempo se basan en datos históricos.

En esta etapa se obtiene la información de las ventas anuales de todos los productos desde la fecha de apertura de la empresa hasta la actualidad a través de la base de datos almacenada en el sistema de cómputo. Si no existen tales registros es recomendable obtener la mayor información que se pueda recolectar. Utilizando la hoja de cálculo y la herramienta Solver de Excel se realizan las operaciones necesarias para obtener claramente la información de los productos con mayores ventas anuales, así como también la de los productos con menos ventas, con la finalidad de realizar una clasificación ABC y seleccionar los productos más importantes que controlar en el inventario en función del porcentaje en valor anual.

Además, con esta misma información recolectada de la base de datos y utilizando el mismo programa de Excel, se reali-

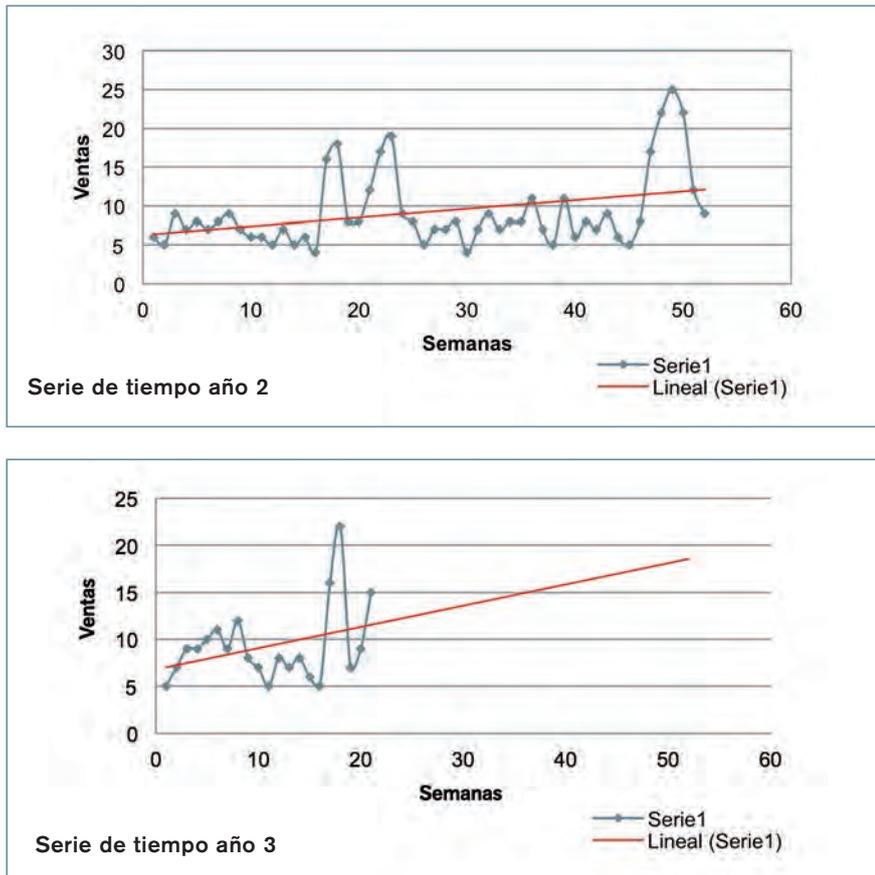


Figura 1. Serie de tiempo para un periodo de 52 semanas por año.

zan gráficas o series de tiempo para visualizar claramente en qué periodos aumentan las ventas, y en cuáles disminuyen. Esto nos da como resultado los meses con mayores ventas y, por tanto, mayores utilidades, pero también los meses en los cuales las ventas bajan. Y este aspecto nos da la oportunidad de aplicar estrategias de ventas para que estas aumenten y poder adquirir mayores utilidades.

Con esta información obtenida y al analizar el comportamiento de la demanda en tiempo pasado y la demanda en tiempo actual se hace el análisis del pronóstico de las series de tiempo, extendiendo los valores históricos al futuro. Lo más recomendable es que los periodos que se tomen sean a corto plazo, ya sea semanas o meses, puesto que para periodos cortos el margen de error es menor. A partir de este análisis se podrán visualizar las tendencias y estacionalidades, lo cual nos ayudará a elegir el sistema de pronósticos más recomendable dependiendo de la situación con la que se cuente. Algunos de estos sistemas que pueden encajar con el sistema son: método de medias móviles, método de ajuste lineal de tendencia, método de extrapolación y método de ajuste estacional.

Gestión de inventarios

Se debe establecer un modelo de inventario en el cual el negocio mantenga un registro continuo para cada artículo. Los registros muestran, por lo tanto, la cantidad de productos disponible todo el tiempo, lo cual con el apoyo de ayudas visuales, se puede estar alerta de cuando algún producto está por acabarse y de esa manera ordenar un nuevo pedido sin dar lugar a que este se acabe y por lo tanto evitar no cumplir con la demanda del cliente en algún momento determinado.

Para la elección del modelo de inventario se debe tener en cuenta la demanda del cliente y el tiempo de entrega de los pedidos. Aunque con el sistema se registren todas las entradas y salidas de cada producto, es conveniente hacer una revisión periódica al almacén para comprobar si los datos son correctos.

Anteriormente hemos hablado de hacer un nuevo pedido cuando el nivel de inventario es bajo o cuando algunos productos estén por acabarse. Para esto se tienen que hacer cálculos y determinar en qué momento se tiene que hacer un nuevo pedido y qué cantidad se tiene que pedir en cada uno de ellos. A esto le llamamos punto de reorden de los productos, y

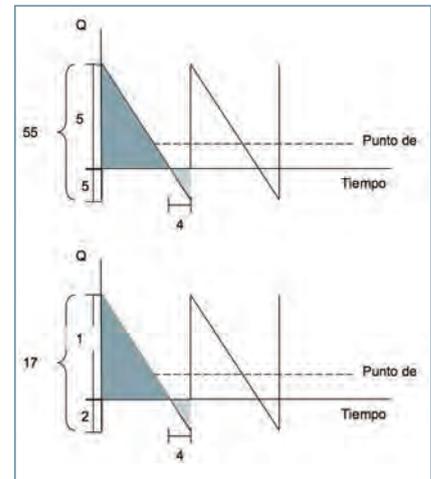


Figura 2. Punto de reorden en los productos con demanda alta y media.

estará sujeto al nivel de servicio que se desee tener con los clientes, analizando los costos de ordenar, de mantener inventario y de compra con descuentos.

Al igual que establecer un punto de reorden para cada producto, también se debe determinar con cálculos un inventario de seguridad que nos permita cubrir las variaciones en la demanda o cualquier falla que haya en el sistema sobre el abastecimiento de los productos.

Estrategia de trabajo colaborativo

En función del sistema de inventario establecido y el pronóstico de la demanda, se debe poner en contacto a los proveedores para poder formar una cadena de suministro colaborativa cuya función es mantener compartida la información a través de medios de tecnología eficaces y confiables, y que sirva para estar pendiente y alerta tanto del inventario de ambos lados de la cadena como también de la demanda.

Al contactar con los proveedores se debe llegar a un acuerdo sobre el medio de comunicación eficaz que se utilizará, que debe ser rápido pero confiable. A continuación, se debe establecer la información que compartir sobre ambos lados del canal. Se puede realizar una estimación colaborativa de la demanda, compra colaborativa, inventarios colaborativos, capacidad colaborativa, etc.

Resultados

Siguiendo los pasos en orden se recopiló la información de la base de datos de la empresa, desde la fecha de apertura (enero de 2012) hasta la actualidad y se mostraron las ventas por semanas de los productos. Se graficaron los datos y se obtuvieron los resultados del análisis



de las ventas por año para poder comparar el comportamiento en los periodos del año 1 con los periodos del año 2 y 3. Representada de una manera clara y entendible se muestra en la figura 1 los meses con las mayores ventas (mayo-junio y noviembre-diciembre), así como también los meses en que las ventas disminuían (marzo-abril y julio-agosto). Al comparar las tres gráficas, se puede observar el mismo comportamiento en cada una de ellas, lo que nos indica la estacionalidad. Por otro lado, nos damos cuenta de que las ventas van aumentando año tras año.

Se establecieron los puntos de reorden para dos tipos de productos, los de ventas altas y los de ventas medias. La primera alerta de prevención se lanza cuando en los artículos con mayor demanda se llega a 15 unidades, mientras que la alerta de realizar el pedido al proveedor se lanza cuando se llega a tener solo 10 unidades contando con un inventario de seguridad de cinco unidades. En consecuencia, el abastecimiento es de 50 unidades en cada pedido en el caso de los artículos de mayor demanda, mientras que en los que tienen una demanda moderada la primera alerta es a los 10 artículos y la de realizar un pedido se hace cuando quedan un total de cinco unidades con un inventario de seguridad de dos unidades. Para este tipo de artículo,

el proveedor abastece solo 15 unidades.

La formación de estrategia de trabajo colaborativo dio como resultado un conocimiento más amplio del negocio y nos da la oportunidad de obtener una buena respuesta cuando surgen algunos imprevistos o para gestionar algún producto. Especialmente en los meses en que las ventas se incrementan es muy necesario que se esté alerta y que se mantenga lo más cercano que se pueda a todos los proveedores. Aunque de alguna manera se controla el *efecto Bullwhip* y se cumple con la demanda del cliente, siempre hay que estar actualizado y realizar nuevos análisis.

Discusión y conclusiones

Como conclusiones se puede afirmar que esta metodología descrita funciona siguiendo cada una de las etapas en el orden en el cual se indica y, así, se logra obtener los resultados esperados, lo cual indica que con el análisis de la demanda, la gestión de inventarios y la estrategia de trabajo colaborativo, en conjunto, se puede formar un buen sistema de control de inventario en el cual se mantenga un buen nivel de servicio al cliente.

La estrategia de trabajo colaborativo dio resultados aún mayores de los que se esperaban, ya que los medios de comunicación establecidos son muy eficientes y combinándolos con un medio más práctico se puede estar en comunicación

con los proveedores a cualquier hora y en cualquier lugar. En consecuencia, se tiene un tiempo de respuesta casi inmediato y un tiempo de entrega reducido casi al 65%, porcentaje que, en realidad, nos sorprendió bastante.

Tras colaborar con otros autores sobre estos temas que resultan ser muy extensos y algo conflictivos, hemos visto que si alguien no encuentra un sistema que encaje perfectamente con su empresa, se pueden hacer ajustes propios para que funcione el sistema, o personalizarlo a las necesidades de cada uno.

Bibliografía

- Chopra, S. y Meindl, P. (2008). "Administración de la cadena de suministro" Pearson.
- Chopra, S. y Meindl, P. (2001). "Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation". Prentice Hall.
- Escalona, I. (2009). Trabajo final de logística industrial de UPIICA. Argentina: El Cid Editor. P. 19. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/cetyssp/Doc?id=10316223&ppg=20>
- Pires, S.; Carretero, L. (2007). Gestión de la cadena de suministros. España: McGraw-Hill España. P. 96. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/cetyssp/Doc?id=10584033&ppg=111>
- Villegas Morán, F. A., Carranza, O. & Antún, J. P. (2006). Supply chain dynamics, a case study on the structural causes of the Bullwhip Effect. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, VII (1) 29-44. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40470103>

Ángel Zamora Martínez
 azamora125@gmail.com
 CETYS Universidad. Mexicali (México).

Estudio sobre el ahorro en el término de potencia en una segunda vivienda

Pablo Zapico Gutiérrez, Santiago Carpintero Prieto y Pablo Zapico Gómez-Collantes

Study on the savings in power factor in a second residence

RESUMEN

Este artículo analiza la regulación jurídica y el procedimiento para ahorrar en el término de potencia en una segunda vivienda en función de su utilización y el precio de la energía eléctrica en el precio voluntario para el pequeño consumidor en España, el 32% trabaja en la industria y el 29% en el sector servicios.

Recibido: 3 de noviembre de 2014
Aceptado: 17 de marzo de 2015

ABSTRACT

This article analyzes the legal regulation and the procedure to save in power factor in a second residence depending on the use and the price of electricity in the voluntary price for small consumers in Spain.

Received: November 3, 2014
Accepted: March 17, 2015

Palabras clave

Electricidad, tarifa eléctrica, consumidor, viviendas, mercado eléctrico

Keywords

Electricity, electricity tariff, price, small consumer savings, second residences, electricity market

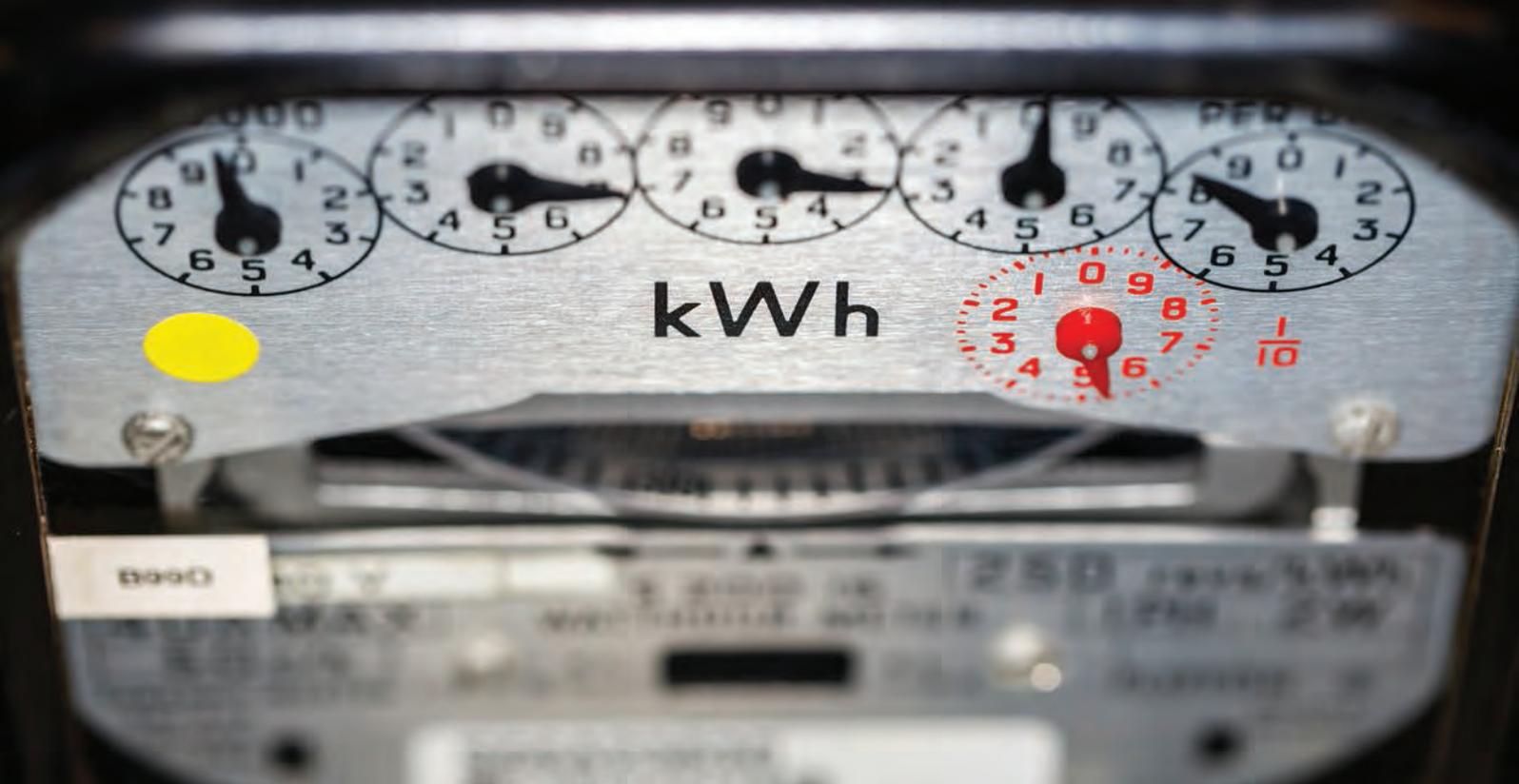


Foto: Alex Yeung / Shutterstock.

Introducción

La enorme subida del término de potencia de la energía eléctrica en España ha puesto a los consumidores españoles en una situación, como mínimo, incómoda, puesto que el incremento de su factura final, en la mayoría de los casos domésticos, se ha multiplicado por dos en los últimos tres años. En el denominado “recibo de la luz” se paga por dos conceptos, por energía y por potencia. En el presente estudio trataremos el asunto desde la perspectiva del término de potencia para alimentar una segunda residencia.

Pero antes de tomar otras decisiones, conviene ordenar las potencias de los aparatos eléctricos existentes en el domicilio. Si la potencia contratada es superior al valor de los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, conviene reducirla y contratar un escalón inferior, que justo permita dicho funcionamiento. Esa es la primera medida de ahorro. A continuación, en la tabla 1, se adjunta un listado de las potencias normalizadas que se pueden contratar en España.

Como se verá más adelante, el precio del término de potencia se mantuvo en España en un nivel, que se puede considerar alto respecto a la media europea (en muchos Estados ni siquiera existe),

pero casi constante, durante el último cuarto de siglo. Sin embargo, en los últimos tres años ha aumentado el 103,7% y mantener una segunda residencia, con una potencia contratada normal, empieza a resultar muy oneroso. Veremos varias formas de limitar dicho coste, dentro de lo posible.

Para ello, partiremos de la regulación jurídica de las tarifas del sector eléctrico en España, que es muy compleja y difícil de abarcar. Para el presente estudio utilizaremos solamente la regulación general y la específica de tarifas y medida de la energía eléctrica, que es preciso consultar y, aun así, el tema es extremadamente farragoso. Para el ciudadano medio, resulta muy difícil y para los profesionales del sector, muy complicado. Sin embargo, en las instancias oficiales, no se ha realizado un compendio normativo, ni se ha simplificado la normativa sectorial. Las declaraciones que realizan nuestros representantes a los distintos medios de comunicación, afirmando una supuesta simplificación, contrastan con una complicación cada vez mayor del sector. Como muestra puede verse la ingente cantidad de normas que ha sido preciso consultar para elaborar el presente trabajo. De esa manera, tene-

mos un sector asimétrico en el que las empresas eléctricas conocen su legislación perfectamente y el ciudadano queda desprotegido, pues para poder entender su recibo de electricidad se ve obligado a consultar a un experto. Si les cuesta mucho conocer la legislación del sector a los profesionales, imaginemos a los legos... Eso sí, las empresas eléctricas mantienen un gran número de abogados e ingenieros que se dedican a ello como cometido principal.

El mercado eléctrico

Se puede observar, en la tabla 2 y el gráfico 1, que el aumento del precio de la potencia contratada ha pasado de 1,719430 €/kW en el año 2011 a 3,503622 €/kW en el año 2014, un 103,76% de subida. Simplificando, algo más del doble en tres años y aun así, el Ministerio de Industria y las empresas eléctricas, nos contarán en opinión de los autores que hay déficit de tarifa. Recordemos que dicho déficit de tarifa es la diferencia entre lo que están ingresando las empresas eléctricas y lo que, a nuestro criterio, esperaban ganar. En ningún momento se están enjugando pérdidas reales. Es imposible tener pérdidas reales y a la vez repartir enormes beneficios anualmente a los accionistas.

Se puede observar en la tabla 3 como en el primer año que se realiza una disminución de potencia se obtienen ahorros que van desde los 11,10 a los 111,83 euros anuales según la potencia contratada y el número de meses que utilizemos la vivienda.

Si la compañía no acepta la bajada de potencia al año siguiente, aduciendo que no hace un año desde la última vez, se puede optar por quedarse como estamos o por dar de baja el suministro hasta el año siguiente. Es el recurso de interrumpir temporalmente el suministro eléctrico; al volver a darlo de alta, podremos elegir de nuevo la potencia contratada. Si bien, como su funcionamiento es ampliamente tedioso, conviene plantearse el alta con un mes de antelación, para que no puedan alegar que “no les dio tiempo”, que no localizaron a su cliente y otras excusas similares, que no aducen a la hora de facturar, pues entonces siempre encuentran a sus clientes y si no, suspenden el suministro en los plazos establecidos.

De la tabla 4 y teniendo en cuenta que la compañía no nos ponga problemas para realizar la disminución de potencia antes de haber cumplido el plazo de año, vemos cómo se pueden obtener ahorros de entre 10,11 y 61,5 euros anuales excepto cuando pretendamos tener seis meses la vivienda ocupada.

Estrategias de ahorro: del cambio de tarifa a la baja temporal del suministro

Vamos a realizar tres supuestos. Partiremos de tres potencias contratadas, 10, 15 y 20 amperios, que corresponden a 2.300 W, 3.450 W y 4.600 W. En los tres supuestos hacemos una estimación de ocupación de un mes, tres meses y seis meses, siempre seguidos. Si pretendemos utilizar la vivienda en Semana Santa y en verano, por ejemplo, entonces es mejor abandonar el presente supuesto directamente. Dicha ocupación corresponde a un apartamento en la playa o en la montaña que se utiliza durante un mes en verano, al que se acude durante todo el verano, intermitentemente o no, y a un apartamento, por ejemplo, en una estación de esquí al que se acude en temporada, que, si es buena, son unos seis meses como máximo.

Para realizar los tres supuestos anteriormente descritos correspondientes a las potencias de 2.300 W, 3.450 W y 4.600 W, tenemos que analizar inicialmente la normativa actual en vigor. Hay que tener en cuenta, como se ha dicho anteriormente, que la legislación específica sobre tarifas y medida de la energía está muy

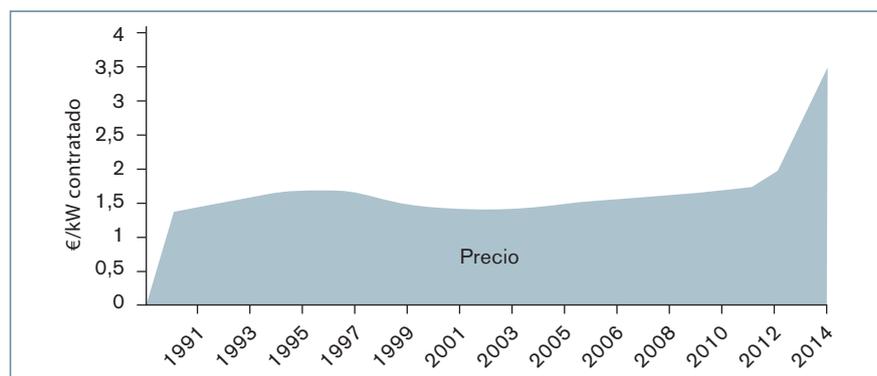
| Intensidad (amperios) | Potencia (vatios) | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Monofásico (230 voltios) | Trifásico (400 voltios) |
| 1,5 | 345 | 1.039 |
| 3 | 690 | 2.078 |
| 3,5 | 805 | 2.425 |
| 5 | 1.150 | 3.464 |
| 7,5 | 1.725 | 5.196 |
| 10 | 2.300 | 6.928 |
| 15 | 3.450 | 10.392 |
| 20 | 4.600 | 13.856 |
| 25 | 5.750 | 17.321 |
| 30 | 6.900 | 20.785 |
| 35 | 8.050 | 24.249 |
| 40 | 9.200 | 27.713 |
| 45 | 10.350 | 31.177 |
| 50 | 11.500 | 34.641 |
| 63 | 14.490 | 43.648 |

Tabla 1. Escalones normalizados de potencia contratada en baja tensión (en negrita las potencias sujetas a PVPC). Resolución de 1 de marzo de 2006. BOE de 28 de marzo de 2006.

Tabla 2. Histórico del precio del término de potencia del kW contratado en la tarifa 2.0.

Figura 1. Evolución gráfica del precio del término de potencia del kW contratado.

| AÑO | Precio Plas./kW y mes | Precio €/kWh | Variación [%] |
|------|-----------------------|--------------|---------------|
| 1990 | 224 | 1,346267 | |
| 1991 | 243 | 1,460459 | 8,48% |
| 1992 | 254 | 1,526571 | 4,53% |
| 1993 | 265 | 1,592682 | 4,33% |
| 1994 | 274 | 1,646773 | 3,40% |
| 1995 | 282 | 1,694854 | 2,92% |
| 1996 | 282 | 1,694854 | 0,00% |
| 1997 | 279 | 1,676824 | -1,06% |
| 1998 | 257 | 1,544601 | -7,89% |
| 1999 | 251 | 1,50854 | -2,33% |
| 2000 | 242 | 1,454449 | -3,59% |
| 2001 | 232 | 1,394348 | -4,13% |
| 2002 | 232 | 1,394348 | 0,00% |
| 2003 | 235,48 | 1,415263 | 1,50% |
| 2004 | 238,95 | 1,43614 | 1,48% |
| 2005 | 243,11 | 1,461129 | 1,74% |
| 2006 | 253,5 | 1,52359 | 4,27% |
| 2006 | 256,03 | 1,5388 | 1,00% |
| 2007 | 263,2 | 1,58189 | 2,80% |
| 2008 | 271,89 | 1,63409 | 3,30% |
| 2009 | 276 | 1,65878 | 1,51% |
| 2010 | 286,09 | 1,71943 | 3,66% |
| 2011 | 286,09 | 1,71943 | 0,00% |
| 2012 | 321,9 | 1,93463 | 12,52% |
| 2013 | 438,84 | 2,637456 | 36,33% |
| 2014 | 582,95 | 3,503622 | 32,84% |



dispersa en innumerables normas, que se modifican año tras año.

Desde este punto de vista normativo hay que tener en cuenta el siguiente articulado, para evitar posibles sobre costes no deseados, cuando se realice el cambio de tarifa:

- El R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, en su artículo 103 establece que el enganche e instalación del equipo de medida se realizará en el plazo máximo de 5 días hábiles, que cuentan desde que el consumidor hubiera suscrito el correspondiente contrato de suministro.

| Coste del término de potencia en € (3,503622 €/kW) | | | Coste anual por reducción de potencia a 5 amperios (1.150 W) en distintos periodos ocupación | | | Coste por reducción de potencia | Ahorro anual € | | |
|---|--------------|------------|--|---|---|---------------------------------|----------------|---------|---------|
| Potencia | Pago mensual | Pago anual | Un mes al año ² | Tres meses seguidos al año ³ | Seis meses seguidos al año ⁴ | | 1 mes | 3 meses | 6 meses |
| 2.300 W | 8,06 | 96,7 | 56,41 | 64,47 | 76,55 | 9,0447 | 31,24 | 23,18 | 11,1 |
| 3.450 W | 12,09 | 145,05 | 64,47 | 80,58 | 104,76 | 9,0447 | 71,13 | 55,42 | 31,24 |
| 4.600 W | 16,12 | 193,4 | 72,52 | 96,7 | 132,96 | 9,0447 | 111,83 | 87,65 | 51,39 |

Tabla 3. Ahorros obtenidos disminuyendo la potencia contratada con los precios referidos al año 2104.

| Coste del término de potencia en € (3,503622 €/kW) | | | Coste anual con baja de suministro (€) | | | Coste por alta nueva | Ahorro anual € (teniendo en cuenta la baja) | | |
|---|--------------|------------|--|----------------------------|----------------------------|----------------------|--|---------|---------|
| Potencia | Pago mensual | Pago anual | Un mes al año | Tres meses seguidos al año | Seis meses seguidos al año | | 1 mes | 3 meses | 6 meses |
| 2.300 W | 8,06 | 96,7 | 16,11 | 32,24 | 56,42 | 54,35 | 26,23 | 10,11 | -14,07 |
| 3.450 W | 12,09 | 145,05 | 24,18 | 48,36 | 84,63 | 77 | 43,87 | 19,69 | -16,58 |
| 4.600 W | 16,12 | 193,4 | 32,24 | 64,48 | 112,84 | 99,66 | 61,5 | 29,26 | -19,1 |

Tabla 4. Ahorro obtenido con la baja y alta del suministro teniendo en cuenta los meses que el suministro permanece de baja.

- El R.D. 1435/2002, de 27 de diciembre, en su artículo 8 también establece el plazo de 5 días hábiles para que los distribuidores contesten a las solicitudes de modificación en la forma de contratación de los consumidores, referidos principalmente a procesos de paso de contrato a tarifa de suministro a contrato de tarifa de acceso, cambios de comercializador, cambios de condiciones contractuales de los contratos de acceso, baja de contratos.

- El R.D. 1435/2002, en su artículo 4, establece que con carácter general los contratos de suministro de energía en baja tensión tendrán una duración máxima de un año, pudiéndose prorrogar en períodos de la misma duración. Las prórrogas de estos contratos podrán ser rescindidas por el consumidor con un preaviso de 15 días de antelación, sin que proceda cargo alguno en concepto de penalización por rescisión de contrato.

En el caso en que, a causa del consumidor, se rescindiera un contrato antes de iniciada la primera prórroga, las penalizaciones máximas por rescisión de contrato, cuando este cause daños al suministrador, no podrán exceder el 5% del precio del contrato por la energía estimada pendiente de consumo.

- El R.D. 1955/2000, en el artículo 79, indica en su punto 4 que la duración de los contratos de suministro a tarifa y de acceso a redes será anual y se prorrogará

tácitamente en plazos iguales. No obstante lo anterior, el consumidor podrá resolverlo antes de dicho plazo, siempre que lo comunique fehacientemente a la empresa distribuidora con una anticipación mínima de 5 días hábiles a la fecha en que desee la baja del suministro Todo ello sin perjuicio de las condiciones económicas que resulten en aplicación de la normativa tarifaria vigente. También dentro de este artículo pero en el punto 6 establece que las empresas distribuidoras están obligadas a atender las peticiones de modificación de tarifa, modalidad de aplicación de la misma y potencia contratada. Al consumidor que haya cambiado voluntariamente de tarifa, potencia contratada o sus modos de aplicación o de otros complementos podrá negársele pasar a otra mientras no hayan transcurrido, como mínimo, 12 meses, excepto si se produce algún cambio tarifario que le afecte. Esto tiene una doble lectura, pues para disminuir potencia se suele aplicar literalmente, pero para aumentar potencia nunca hay problemas.

- El artículo 83 del R.D. 1955/2000, en su punto 5, establece que para las modificaciones de contratos de baja tensión cuya antigüedad sea superior a 20 años, las empresas distribuidoras deberán proceder a la verificación de las instalaciones autorizándose a cobrar, en este caso, los derechos de verificación vigen-

tes. Si de dicha verificación se comprobare que las instalaciones no cumplen las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, la empresa distribuidora deberá exigir la adaptación de las instalaciones y la presentación del correspondiente boletín del instalador.

Así pues, según el articulado anteriormente descrito y para evitar sorpresas a la hora de tramitar una bajada de potencia, hay que tener en cuenta los enumerados artículos.

Una ruta o guía que seguir para que el usuario de la vivienda no se encuentre con sorpresas (muchas veces desagradables) podría ser la siguiente:

Cómo reducir la potencia contratada

- Lo primero es comprobar que la instalación eléctrica está correcta y tener en cuenta que si la vivienda tiene más de 20 años, la compañía distribuidora nos va a pedir un boletín de la instalación eléctrica, para lo cual deberemos contratar los servicios de un instalador eléctrico autorizado. La compañía distribuidora de electricidad no tiene derecho a ello, sino que debe verificar la instalación tal como establece el R.D. 1955/2000, en su artículo 83.

- Si tenemos la instalación correcta y el boletín eléctrico en vigor procederemos de la siguiente forma:

a) Solicitar a la compañía comercializadora con la que se tenga contratado el



Foto: Alex Yeung / Shutterstock.

servicio la bajada de potencia. Esta solicitud es preferible realizarla por escrito para así tener constancia documental.

b) La compañía tiene obligación de realizar la bajada de potencia solicitada en un período de 5 días hábiles (R.D. 1955/2000, art. 103).

En este período (5 días hábiles) la compañía deberá presentarse en el domicilio y proceder al cambio y precintado del interruptor de control de potencia (ICP).

Nota: Hay que hacer hincapié y ver que no nos encontremos en ninguno de los supuestos negativos del articulado anterior para no incurrir en algún tipo de penalización.

c) Esta gestión tiene un coste de 10,94 € (IVA incluido, según la Orden ITC/3519/2009, de 28 de diciembre, en su anexo V).

d) Si en ese período la compañía no realiza la bajada de potencia, esta le deberá indemnizar con la mayor de las siguientes cantidades: 30 € o el 10% de la primera facturación completa (R.D. 1955/2000, art. 105).

Otras consideraciones que tener en cuenta

Otra posibilidad, que se puede valorar, especialmente en las casas de verano, es que por lo que valen una o dos bombonas de butano al año (que no se afirma que sean económicas), disponemos de la

energía necesaria para el calentador de agua y la cocina.

Ello permite disminuir el término de potencia eléctrica de forma permanente, con el consiguiente ahorro en el mismo.

Únicamente recordando que cada cinco años hay que cambiar los conductos flexibles, comúnmente denominados gomas, de los aparatos que funcionan con gas (llevan impresa la fecha de caducidad) de acuerdo con el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, en su ITC ICG 08.5.2.

Dichos tubos flexibles se pueden adquirir de manera cómoda en supermercados y ferreterías y puede cambiarlos el usuario, sin que sea preciso contratar a un técnico de mantenimiento o instalador.

Aunque la legislación establece que las empresas eléctricas deben asesorar a sus clientes sobre la tarifa más conveniente y económica, ello no se cumple, tal como los autores pueden comprobar diariamente. El asesoramiento que recibe el cliente, en nuestra opinión, es sobre la mejor tarifa para la empresa, sin que se respete la economía del cliente en absoluto. Las empresas comercializadoras de electricidad están incumpliendo flagrantemente el artículo 41.k, el artículo 80.2 y el artículo 103.2.g del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suminis-

tro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, que establecen la obligación de informar y asesorar al consumidor sobre la tarifa y potencia que contratar más conveniente a sus necesidades, que no a las de la empresa eléctrica. Todo ello lo pueden comprobar diariamente los autores en su trabajo.

Detalles útiles para el usuario

Como colofón y a continuación de las conclusiones del presente estudio, creemos conveniente enunciar una serie de consejos útiles para todos los usuarios, particulares fundamentalmente, no solo de segundas viviendas, sino de todo tipo:

a) No cambie de tarifa. La antigua tarifa de último recurso (TUR) y el llamado, actualmente, precio voluntario para el pequeño consumidor es la tarifa menos cara.

b) No pase a mercado libre. Desde que se creó ha sido más caro que el regulado. No merece la pena.

c) En el mercado libre en caso de reclamación deberá acudir a la vía jurisdiccional ordinaria (juzgados) con los consiguientes gastos judiciales. No estará sujeto a la tutela administrativa (que ya paga en sus impuestos, o sea que es gratis).

d) No deje que nadie tome sus datos con la excusa de actualizarlos. La empresa eléctrica ya tiene sus datos y le cobra religiosamente su recibo, cualquiera que aparezca por su casa alegando que está allí en

nombre de su empresa eléctrica y actualizando que va a actualizar sus datos, lo más probable es que pretenda engañarle. Cuando se percate de su error habrá cambiado de compañía, puede haber firmado un contrato (que probablemente no quería) en el mercado libre, pagará un precio más elevado por el mismo servicio e incluso habrá contratado seguros y/o mantenimientos que ni deseaba, ni necesita.

e) Si pasarse al mercado libre implica un mínimo descuento y a la vez está firmando un seguro de pagos, que solo favorece a la empresa eléctrica, y uno o varios contratos de mantenimiento, que nunca necesitó, ni echó de menos, probablemente pierda dinero, luego, no vale la pena. Es posible que inicialmente se lo regalen, pero recuerde que nada es para siempre.

f) Recuerde que como consumidor y de acuerdo con los artículos 107 a 113 del Real Decreto Ley 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Consumidores y Usuarios, tiene derecho a que le faciliten, en el momento de la firma del contrato, un formulario para desistir de todo lo firmado en el plazo de 7 días. Si no le facilitan dicho documento la actuación es nula y la renuncia nunca debe de firmarse, además de que es una actuación que genera enormes dudas sobre su legalidad.

g) No se preocupe demasiado por cambiar todas las bombillas por otras de bajo consumo o de tecnología led. Dicho cambio le puede suponer entre 20 y 30 euros anuales de ahorro. Si cada bombilla led le cuesta alrededor de 20 € y cada lámpara de bajo consumo 10 €, cambie solamente las que se utilicen mucho, el resto no vale la pena, cuando se vayan fundiendo ya habrá momento. Tenga en cuenta, además, que las lámparas de bajo consumo fallan más por el número de encendidos que por horas de utilización, si se trata de una habitación que va a estar sometida a conexiones y desconexiones frecuentes, no puede ser de bajo consumo, solamente de tipo tradicional o led. Las lámparas led tienen un plazo de amortización de unos 10 años, luego no son tan interesantes a corto plazo. Piense que la mayor parte del consumo doméstico se realiza en la cocina, el horno, el frigorífico, la lavadora y el lavavajillas. Los electrodomésticos que reponga, compruebe que sean de clasificación energética A o similar.

h) No se apunte a la factura electrónica, con la excusa de favorecer al planeta, su empresa eléctrica tendrá más beneficios y además:

1. Dejará de recibir su factura en papel, pero a su banco seguirá llegando el cargo religiosamente y sin aviso previo.

2. Si desea consultar su factura, tendrá que buscarla en una página web, lenta y complicada, le hará perder tiempo y no la recibirá por correo electrónico.

3. Si se distrae y/o se confía, le puede ocurrir, como venimos observando, que le presenten a la firma seguros y mantenimientos que usted no precisa e incluso le propondrán cambiar a otra tarifa mucho más cara. Todo ello por la buena fe y a la confianza legítima del cliente.

Normativa

BOE (1990). Orden de 23 de enero de 1990, por la que se establecen nuevas tarifas eléctricas. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-1796>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1991). Orden de 7 de enero de 1991, por la que se establecen nuevas tarifas eléctricas. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1991-349>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1992). Orden de 10 de enero de 1992, por la que se establecen tarifas eléctricas. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1992-4038>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1993). Orden de 13 de enero de 1993, por la que se establecen tarifas eléctricas. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1993-969>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1994). Orden de 1 de enero de 1994, por la que se establecen tarifas eléctricas. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1994-257>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1995). Orden de 12 de enero de 1995, por la que se establecen las tarifas eléctricas. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-1048>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1995). Orden de 19 de mayo de 1995, sobre información de precios aplicables a los consumidores industriales finales de electricidad. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-12916>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1995). Real Decreto 2204/1995, de 28 de Diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1996. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-27852>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1996). Orden de 27 de diciembre de 1996, por la que se desarrolla el Real Decreto 2204/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1996. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1996-29021>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1996). Real Decreto 2657/1996, de 27 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1997. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1996-29020>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1997). Real Decreto 2016/1997, de 26 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1998. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-27815>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1998). Real Decreto 2821/1998, de 23 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1999. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1998-30044>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (1999). Real Decreto 2066/1999, de 30 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para el 2000. Disponible en <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-24925>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2000). Real Decreto 3490/2000, de 29 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para el 2001. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2000-24370>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2001). Real Decreto 1483/2001, de 27 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para el 2002. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2001-24757>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2002). Real Decreto 1436/2002, de 27 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para el 2003. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-25423>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2002). Real Decreto 1435/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones básicas de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-25422>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2003). Real Decreto 1802/2003, de 26 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para el 2004. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-23716>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2004). Real Decreto 2392/2004, de 30 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2005. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-21911>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2005). Real Decreto 1556/2005, de 23 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2006. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2005-21314>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2006). Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-15345>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2006). Real Decreto 1634/2006, de 29 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica a partir de 1 de enero de 2007. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-22961>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2007). Real Decreto 871/2007, de 29 de junio, por el que se ajustan las tarifas eléctricas a partir del 1 de julio de 2007. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-12759>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2007). Orden ITC/2794/2007, de 27 septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-17078>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2007). Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-22458>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2008). Orden ITC/1857/2008, de 26 de junio, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de julio de 2008. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-10968>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2008). Orden ITC/3801/2008, de 26 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2009. Disponible en: (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2005). Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-21009>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)

BOE (2009). Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de

- clientes del mercado a tarifa al suministro de último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-10328>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2000). Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2000-24019>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2001). Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2001-20850>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2007). Real Decreto Ley 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Consumidores y Usuarios. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-20555>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2009). Real Decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-5618>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2009). Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro de último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-10328>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2009). Orden ITC/3519/2009, de 28 de diciembre, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2010 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-21173>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2010). Orden ITC/3353/2010, de 28 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2011 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-20002>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2012). Orden IET/290/2012, de 16 de febrero, por la que se modifica la Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2012-2538>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2013). Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-1698>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2013). Orden IET/1491/2013, de 1 de agosto, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para su aplicación a partir de agosto de 2013 y por la que se revisan determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial para el segundo trimestre de 2013. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-8561>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2013). Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico; modificada por la Ley 3/2014, de 27 de marzo, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias (Disposición Final undécima). Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-13645>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2013). Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-13766>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2013). Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-13767>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Resolución de 21 de enero de 2014, de la Presidencia del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-Ley 17/2013, de 27 de diciembre, por el que se determina el precio de la energía eléctrica en los contratos sujetos al precio voluntario para el pequeño consumidor en el primer trimestre de 2014. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-831>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Orden IET/75/2014, de 27 de enero, por la que se regulan las transferencias de fondos, con cargo a las empresas productoras de energía eléctrica, de la cuenta específica de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, en el año 2013, para la ejecución de las medidas del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, y los criterios para la ejecución de las medidas contempladas en dicho plan. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-904>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Resolución de 31 de enero de 2014, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se revisa el coste de producción de energía eléctrica y los precios voluntarios para el pequeño consumidor. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-1053>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Orden IET/1077/2014, de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-1052>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-3376>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Resolución de 14 de mayo de 2014, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se determina el valor del término DIFp a aplicar por los comercializadores de referencia en la facturación del consumo correspondiente al primer trimestre de 2014 a los consumidores a los que hubieran suministrado a los precios voluntarios para el pequeño consumidor. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-5173>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- BOE (2014). Resolución de 23 de mayo de 2014, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el contenido mínimo y el modelo de factura de electricidad. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-5655>. (Consultado el 1 de agosto de 2014.)
- Publicaciones**
- CNE (2013). Comisión Nacional de Energía. Boletín mensual de indicadores eléctricos y económicos; Madrid septiembre de 2013.
- CNE (2013). Comisión Nacional de Energía. Informe de supervisión del mercado minorista de electricidad, julio 2011 - junio 2012; Madrid 12 de abril de 2013.
- CNE (2012). Comisión Nacional de Energía. C.N.E.; Informe sobre el sector energético español parte I. medidas para garantizar la sostenibilidad económico-financiera del sistema eléctrico, Madrid 7 de marzo de 2012.
- CNE (2012). Comisión Nacional de Energía. Informe sobre el sector energético español. Parte III. Medidas sobre los mercados mayoristas de electricidad; Madrid 7 de marzo de 2012.
- CNE (2012). Comisión Nacional de Energía. Informe sobre el sector energético español. Parte V. Medidas sobre los mercados minoristas de gas y electricidad; Madrid 7 de marzo de 2012.
- CNE (2013). Comisión Nacional de Energía. C.N.E.; Resumen y conclusiones del informe de supervisión de la CNE sobre la verificación del efectivo consentimiento del consumidor en el cambio de suministrador en 2010; Madrid 18 de julio de 2013.
- CNMC (2014). Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Informe sobre los resultados de la liquidación provisional nº 11 de 2013. Sector eléctrico. Periodo de facturación: de 1 de enero al 30 de noviembre de 2013, Madrid 14 de enero de 2014.
- CNMC (2014). Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Boletín mensual de indicadores eléctricos de noviembre de 2013; Madrid 9 de enero de 2014.
- CNMC (2013). Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Resultados de la xxiv subasta tur electricidad. Cuarto trimestre 2013; Madrid 2013.
- CNMC (2014). Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Informe sobre el desarrollo de la 25ª subasta CESUR previsto en el artículo 14.3 de la Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio; Madrid 7 de enero de 2014.
- Herrero Sinovas, M. y Barroso, I. (2013). Manual de tarificación eléctrica, 3ª edición, Valladolid, enero 2013.
- MIBEL (2014). Información mensual del MIBEL diciembre 2013; Consejo de Reguladores; Madrid enero 2014.
- OMEL (2007). Instrucción 1/2007. Procedimiento para permitir la entrega física de energía asociada a contratos de futuros negociados en el mercado a plazo gestionado por OMIP-OMIClear, de conformidad con la disposición transitoria única de la Orden ITC/3990/2006, de 28 de diciembre, por la que se regula la contratación a plazo de energía eléctrica por los distribuidores en el primer semestre de 2007; Madrid 28 de febrero de 2007.
- OMEL (2013). XXV Subasta CESUR para la fijación de la tarifa de último recurso (Subasta TUR); Madrid 14/11/2013.

Notas

- Referido al precio del año anterior.
- Se toma un mes como plazo para que la empresa eléctrica realice el cambio de potencia, en disminución y aumento, luego se ahorra el término de 10 meses al año como máximo.
- Se toma un mes como plazo para que la empresa eléctrica realice el cambio de potencia, en disminución y aumento, luego se ahorra el término de 8 meses al año como máximo.
- Se toma un mes como plazo para que la empresa eléctrica realice el cambio de potencia, en disminución y aumento, luego se ahorra el término de 5 meses al año como máximo.

Pablo Zapico Gutiérrez

pablo.zapico@unileon.es
 Máster Oficial en Energías Renovables. Ingeniero técnico industrial. Ingeniero técnico de minas. Universidad de León. Área de Ingeniería Eléctrica. Dpto. de Ingeniería Eléctrica y de Sistemas y Automática. Jefe de la Sección de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León en León.

Santiago Carpintero Prieto

Máster en Prevención de riesgos laborales. Graduado en ingeniería en electrónica industrial y automática. Ingeniero técnico industrial. Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León en León.

Pablo Zapico Gómez-Collantes

Estudiante de administración y dirección de empresas.

QUÉ NECESITAS?

Indícanos tus necesidades, y te ayudaremos a encontrar el mejor servicio indicado para ti.



Escoge tus necesidades

- Busco empleo
- Mejorar profesionalmente
- Avanzar en mi carrera
- Trabajar en el extranjero
- Orientación laboral
- Necesito promocionarme
- Acceder al mercado laboral
- Reorientar mi profesión

Descubre que servicios son los más indicados para ti

HERRAMIENTAS

Descubre los servicios que te ayudan a alcanzar tus objetivos



Pilot Primer Empleo

El equipo de RRHH del COGITI orienta a los colegiados a iniciar la búsqueda de empleo de una forma estructurada y eficiente, así como en la preparación de entrevistas, CV, cartas de presentación etc.



Bolsa de trabajo

ProEmpleo.es es el único portal sectorial que recogerá todas las ofertas de empleo para ingenieros existentes en el mercado laboral, tanto de ámbito nacional como internacional.



Coaching

Si quieres dar un impulso a tu carrera cuenta con el programa de coaching de transición, en el que expertos en RRHH te ayudarán a esclarecer metas y cómo alcanzarías, gestión conflictos, términos laborales, etc.



BECAS ING

Si eres recién titulado y quieres acceder al mercado laboral obtén asistencia personal de nuestro equipo de RRHH sobre los programas de becas en instituciones y empresas nacionales e internacionales.



Acreditación DPC Ingenieros

Se trata de un sello de garantía avalado por el COGITI como órgano representativo de la Ingeniería Técnica Industrial Española que aporta una certificación de la formación y la experiencia a lo largo de la vida profesional.



Mentoring profesional

Un grupo de Ingenieros de prestigio en el sector de la Ingeniería podrán enseñarte, aconsejarte, guiarte y ayudarte en tu desarrollo personal y profesional como aprendiz o discípulo.

La experiencia docente del Laboratorio de Diseño Avanzado y Monitorizado de Máquinas

José Antonio Lozano Ruiz, Irene Martín Rubio, Juan Manuel Rodríguez Nuevo y Miguel Berzal Rubio

The teaching experience of the Laboratory of Advanced Design and Monitored Machine

RESUMEN

En este artículo se presentan los trabajos realizados en el Laboratorio de Diseño Avanzado y Monitorizado de Máquinas (DISAMM), de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Este Laboratorio pone a disposición de estudiantes, profesores y ciudadanos de la UPM y de otras universidades nacionales e internacionales herramientas y recursos docentes aplicables al diseño avanzado de máquinas y mecanismos. Estas herramientas docentes están disponibles a través de la web mediante el acceso remoto, aprovechando la potencia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y alcanza ratios de utilización muy elevados con unos recursos humanos y materiales muy reducidos. Una característica destacable de las actividades de laboratorio es la modularidad, concepto similar al de "plataforma modular", que ya se emplea en la industria. Las prácticas y actividades de laboratorio son modulables y escalables en función de a quienes van destinadas: estudiantes de grado, máster o doctorado. A través de las actividades y recursos docentes puestos en marcha, los estudiantes y usuarios pueden adquirir conocimientos, capacidades, habilidades y competencias específicas de diseño de máquinas eficaz, seguro y eficiente, así como competencias transversales relacionadas con la eficiencia, sostenibilidad y respeto al medio ambiente.

Recibido: 21 de julio de 2014
Aceptado: 13 de agosto de 2014

Palabras clave

Diseño industrial, TIC, educación, Universidad, empresas

ABSTRACT

This paper presents the work carried out in the Laboratory of Advanced Design and Motorized Machines, DISAMM, of the School of Engineering and Industrial Design, ETSIDI of the Technical University of Madrid, UPM. This laboratory provides students, teachers and citizens of UPM and other universities, national and international, educational tools and resources applicable to the advanced design of machines and mechanisms. These training tools are available via web allowing remote access, leveraging the power of new technologies of information and communication; and reaching high rates with a very limited human and material resources. A remarkable feature of laboratory activities is modularity. This is a similar concept to "modular platform", already used in industry. Laboratory activities are modular and scalable depending on to whom they are intended: students of Bachelor, Master or PhD. Training activities and resources allow students and users to acquire knowledge, skills, abilities and specific competencies on machine design, safe and efficient, as well as generic skills related to efficiency, sustainability and environmental friendliness.

Received: July 21, 2014
Accepted: August 13, 2014

Keywords

Industrial design, ICT, education, University, companies

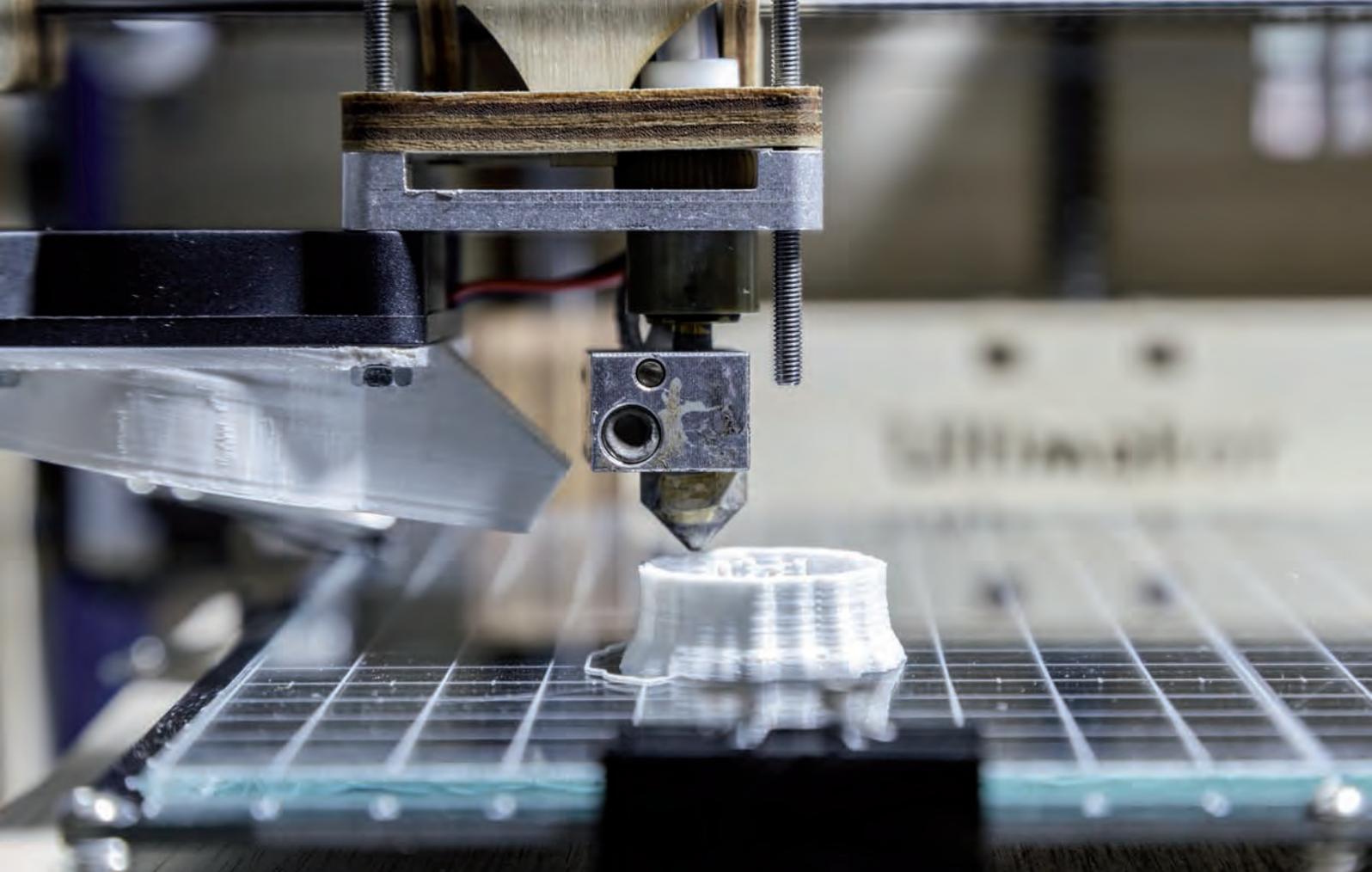


Foto: Sergi Lopez Roig / Shutterstock

Introducción

Hasta hace un año la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIyDI) se denominaba Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (EUITI). Este no es un simple cambio de nombre, sino que muestra el trabajo y evolución de la escuela hacia los nuevos cambios tecnológicos y su adaptación al espacio europeo de educación superior, también conocido como Proceso de Bolonia.

La escuela tradicionalmente ha impartido titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial en sus cuatro especialidades fundamentales: mecánica, química, eléctrica y electrónica. Con la adaptación al Proceso de Bolonia, estas titulaciones se modifican en cuatro grados universitarios denominados respectivamente en ingeniería mecánica, ingeniería química, ingeniería eléctrica y electrónica industrial y automática. Además, se incorpora una nueva titulación tremendamente emergente: Grado Universitario en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. Esta nueva titulación ha propiciado el cambio de nombre de la escuela y es el resultado de la inquietud y esfuerzo por adaptar su oferta formativa a las nuevas tecnologías industriales y educativas. Esta inquietud y esfuerzo no

solamente se ciñen a esta titulación, sino que impregna también al resto.

El área de Diseño de Máquinas es heredera de materias fundamentales como Cinemática y Dinámica de Máquinas y Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas. Estas materias han evolucionado a otras con nueva denominación: Teoría de Máquinas y Mecanismos, Análisis y Síntesis de Mecanismos, Diseño de Máquinas I y II, Diseño Mecánico, Elementos Finitos y Vibraciones Mecánicas. Todas ellas parten de sus contenidos fundamentales programados para ir incorporando nuevas tecnologías y metodologías basadas en el análisis, cálculo y simulación por ordenador. Actualmente, la enorme evolución que han experimentado las tecnologías de la informática está haciendo viable en tiempo y costes la incorporación de tecnologías de prototipado y monitorización de las máquinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de las máquinas (Fidán, 2012; Forrester, 1969).

Por los motivos que se acaban de exponer, el laboratorio de Diseño Avanzado y Monitorización de Máquinas (DISAMM) es heredero del Laboratorio de Cinemática y Dinámica de Máquinas y nace con un objetivo claro de evolución hacia las nuevas tecnologías de diseño

avanzado en ingeniería. Se apoya en las nuevas tecnologías de la información y comunicación y de la informática. Apuesta claramente por la innovación tecnológica y de la educación (Meadows, 1972; Morecroft, 2007). Se emplean nuevas tecnologías de diseño, cálculo y simulación por ordenador, aplicando metodologías basadas en elementos finitos y modelado de sólidos y sistemas mecánicos multicuerpo (Sterman, 2000; Schaffernicht, 2008). Se incorporan herramientas informáticas de acceso remoto y tecnologías de prototipado y monitorizado de máquinas de bajo coste. Y aplicando algoritmos de optimización, se consigue completar el ciclo del diseño, cálculo mecánico y ensayo de máquinas de forma sostenible y eficiente (Poli, R. et al, 2008; Senge, 1990).

En este trabajo se presenta el proceso de puesta en marcha, organización y funcionamiento del DISAMM, en el proceso de evolución y adaptación de la ETSIDI al Proceso de Bolonia, empleando las nuevas tecnologías industriales y de innovación educativa. Se justifica cómo ha sido posible la incorporación de tecnologías avanzadas del diseño, monitorizado de máquinas, acceso remoto y de innovación educativa. Estas acciones están dirigidas a la consecución de los

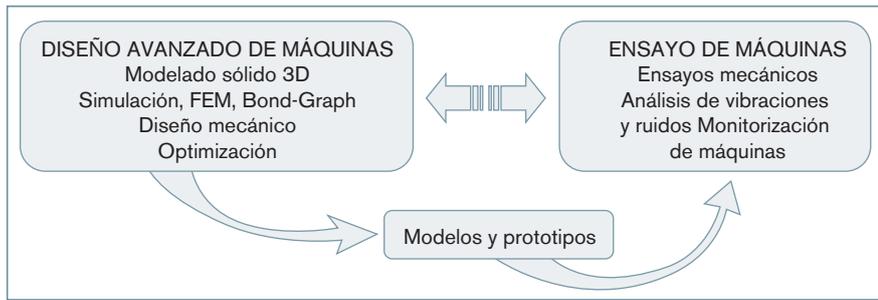


Figura 1. Áreas de actividad de DISAMM

objetivos fundamentales de eficiencia en el diseño, eficiencia energética, reducción de costes a lo largo del ciclo de vida del producto, sostenibilidad y respeto al medio ambiente. Para alcanzar todos estos objetivos resulta fundamental que las actividades de investigación, innovación, generación y transferencia del conocimiento se desarrollen en un ámbito de colaboración Universidad-empresa de plena confianza, basado en un comportamiento ético de los partícipes (Martín Rubio y Peligros Espada, 2009). Finalmente, se relacionan las conclusiones y líneas de trabajo futuras.

Laboratorio de Diseño Avanzado y Monitorizado de Máquinas

El objetivo fundamental de este laboratorio es completar el proceso de aprendizaje del estudiante de diseño de máquinas para que se habitúe al manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con una nueva mentalidad capaz de conectarse a una base de conocimientos, con las nuevas tecnologías emergentes y seleccionar las que son más competitivas, seguras, fiables, sostenibles, eficientes y respetuosas con el medio ambiente. Incluso después del ciclo de aprendizaje, es capaz de hacer mejoras en las tecnologías aprendidas.

Tres son las áreas o unidades principales que constituyen el DISAMM (figura 1):

1. Análisis cinemático y dinámico de mecanismos, aplicando técnicas de modelado de sólidos, modelado de sistemas multicuerpo, Bond-Graph, etc. En esta primera etapa los estudiantes adquieren los conocimientos fundamentales necesarios para comprender el funcionamiento y comportamiento de los mecanismos empleados habitualmente en la industria.

2. Diseño avanzado de máquinas y sus elementos, basado en el uso de las tecnologías de la informática, simulación, elementos finitos, etc. En esta fase es posible obtener datos teóricos sobre el comportamiento cinemático, dinámico de la máquina y el comportamiento mecánico de los elementos modela-

dos y simulados, así como de sus materiales. También se aplican técnicas de optimización de los diseños desarrollados, optimización topológica, redes neuronales o algoritmos genéticos, etc. Estas adquieren relevancia en los trabajos fin de grado y fin de máster, así como en los trabajos de diseño y optimización de los chasis, suspensiones, carenado y aerodinámica que desarrollan los propios estudiantes que realizan sus trabajos dentro de la asociación de MotoStudent, la cual goza de un gran apoyo de la ETSIDI y empresas del sector.

3. Ensayo de prototipos. Empleando tecnologías de prototipado rápido, se construyen modelos o prototipos a escala de los mecanismos y máquinas diseñados. Seguidamente, estos prototipos se someten a dos tipos de pruebas:

a) Ensayos mecánicos no destructivos de sus elementos.

b) Monitorización del funcionamiento de la máquina. Mediante el análisis de las vibraciones medidas durante el funcionamiento, se obtienen datos experimentales que pueden ser comparados con el comportamiento simulado en la fase de diseño.

Cuatro son las características fundamentales de DISAMM (figura 2):

1. Acceso remoto a los equipos e instalaciones. Aprovechando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, los estudiantes y socios o empresas colaboradores pueden acceder a las instalaciones de laboratorio y herramientas desde cualquier punto en red y en cualquier momento. El uso remoto de las instalaciones gestionadas por software proporciona un alto rendimiento en el uso de los equipos de laboratorio, se alcanza una alta eficiencia en el consumo de energía, se emplea un espacio mínimo optimizado y se necesita una reducida inversión en infraestructura.

2. Eficacia y seguridad en el diseño. Después del diseño avanzado y simulación de las máquinas, la etapa de ensayo de los prototipos permite comprobar que se cumplen los requerimientos de seguridad en el diseño y en el comportamiento de los diseños.

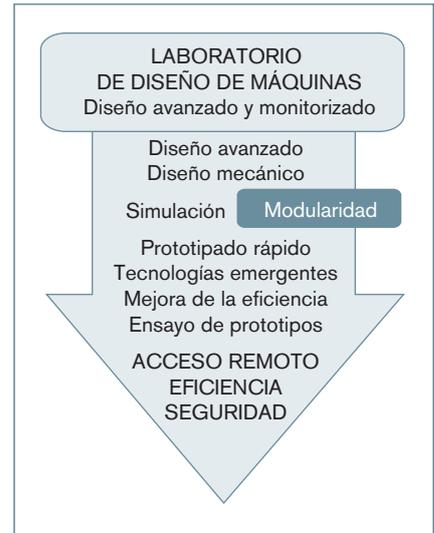


Figura 2. Características fundamentales de DISAMM

3. Modularidad. Este es un concepto novedoso, ya empleado en la industria, especialmente del automóvil (Lampón, 2014). El concepto de modularidad aplicado al DISAMM significa que cada actividad o práctica de laboratorio se puede escalar o adaptar a los conocimientos, habilidades y competencias que deben adquirir diferentes estudiantes de diferentes niveles académicos: grado, máster o doctorado. El laboratorio está dotado de una serie de equipos básicos. Estos pueden organizarse y combinarse para generar diferentes prácticas con diferentes objetivos de conocimiento, habilidades y competencias del estudiante. De esta manera, unos mismos equipos se pueden emplear en los tres niveles académicos universitarios establecidos por el Proceso de Bolonia. De este modo, se obtiene un grado elevado de utilización de los equipos e instalaciones, reduciendo los costes de infraestructura y aumentando su rentabilidad.

4. Eficiencia energética y de costes. El empleo de técnicas de optimización del diseño por ordenador, junto con las tecnologías de prototipado rápido de bajo coste, permite realizar el diseño de máquinas y componentes con un reducido coste en energía, materiales e infraestructura.

Ahondando en el concepto de modularidad, en las figuras 3 y 4 se muestra un ejemplo de configuración de diferentes prácticas de laboratorio a diferentes niveles académicos, empleando un conjunto de equipos básicos. En la figura 3, se toman por ejemplo 4 de los equipos básicos disponibles en el laboratorio DISAMM (entre otros muchos):

a) Una máquina de demostración del funcionamiento de elementos de máquinas.

b) Una bancada para ensayo de vibraciones en elementos de máquinas.

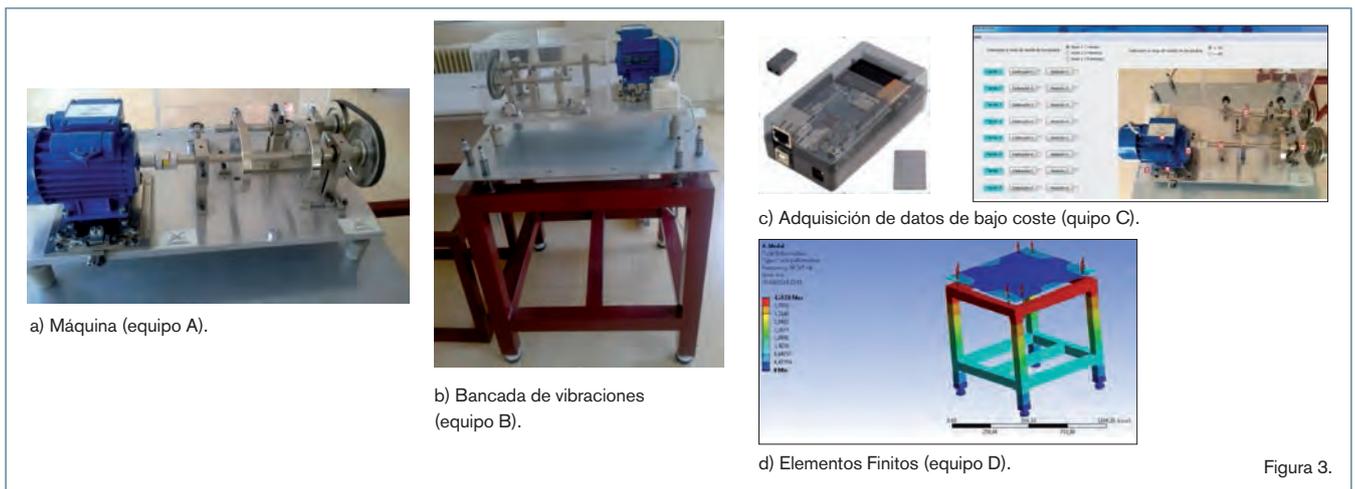


Figura 3.



Figura 4. Prácticas de laboratorio configurables, partiendo de los equipos básicos mostrados en la figura 3.

c) Una adquisición de datos de bajo coste, diseñada y construida en el DISAMM.

d) Aplicaciones informáticas para el diseño, análisis estructural y modal, aplicando técnicas de elementos finitos.

En la figura 4 se muestran de forma esquemática seis posibles prácticas realizables a diferentes niveles de conocimientos y competencias de grado, máster y doctorado:

a) Estudio cinemático y dinámico del funcionamiento de elementos de máquinas (práctica 1, figura 4). Los estudiantes de grado pueden visualizar y comprender el funcionamiento de los elementos fundamentales que constituyen las máquinas.

b) Diseño de una bancada, análisis estructural y modal, aplicando técnicas de elemen-

tos finitos. (práctica 2, figura 4). El alumno de grado podrá contrastar los resultados de los análisis teóricos con los datos experimentales obtenidos en ensayos.

c) Medida de vibraciones mecánicas (práctica 3, figura 4). Los estudiantes de grado, tras estudiar la teoría de vibraciones, estudian las causas y los sistemas de medición de vibraciones en máquinas. A través de esta práctica asocian los defectos más comunes en el funcionamiento de diferentes elementos de máquinas y los tipos de vibraciones que se generan. También se desarrollan conocimientos y habilidades en el manejo de los captadores, sistemas y tecnologías actuales para medición de vibraciones en máquinas.

d) Estudio de vibraciones mecánicas y

monitorización en máquinas (práctica 4, figura 4). Se estudian los diferentes fallos habituales en las máquinas y las metodologías para la medición de vibraciones mecánicas. El estudiante debe diseñar un sistema de monitorización de la máquina, realizar mediciones de vibraciones y estudiar las causas de estas. El análisis de los resultados obtenidos debe aplicarlos para el diseño de un plan de mantenimiento predictivo o preventivo. Esta práctica se desarrolla por estudiantes de máster.

e) Diseño y optimización de elementos de máquinas, aplicando técnicas de análisis estructural, modal mediante técnicas de elementos finitos (práctica 5, figura 4). Los alumnos de máster aplican algoritmos de optimización para reducir el nivel de vibraciones en

| Asignaturas de grado | | | |
|---|---------------|---------|------|
| Asignatura | Nº de alumnos | | ECTS |
| | 2012-13 | 2013-14 | |
| Teoría de Máquinas y Mecanismos (5º c) | 340 | 518 | 4,5 |
| Diseño de Máquinas I (5º c) | 117 | 144 | 3,0 |
| EE FF y Vibraciones Mec. (7º c) | - | 67 | 6,0 |
| Diseño Mecánico (7º c) | 36 | 59 | 4,5 |
| Diseño de Máquinas II (6º c) | 90 | 110 | 4,5 |
| Análisis y Síntesis de Mecanismos (6º/8º c) | 70 | 80 | 4,5 |
| Ingeniería de los Transportes (8º c) | 17 | 38 | 4,5 |
| Proyecto fin de carrera | 27 | 35 | 6,0 |
| Asignaturas de máster | | | |
| Asignatura | Nº de alumnos | | ECTS |
| | 2012-13 | 2013-14 | |
| Análisis por EE FF | 17 | 15 | 4 |
| Modelado y Simulación | 8 | 10 | 4 |
| Simulación de Sist. Mec. Elc. | 11 | 9 | 6 |
| Sistemas Mecatrónicos (2º c) | 8 | 10 | 3 |
| Técnicas Aplic. Mant. Industrial (2º c) | 8 | 10 | 4 |

Tabla 1. Nivel de utilización docente de DISAMM

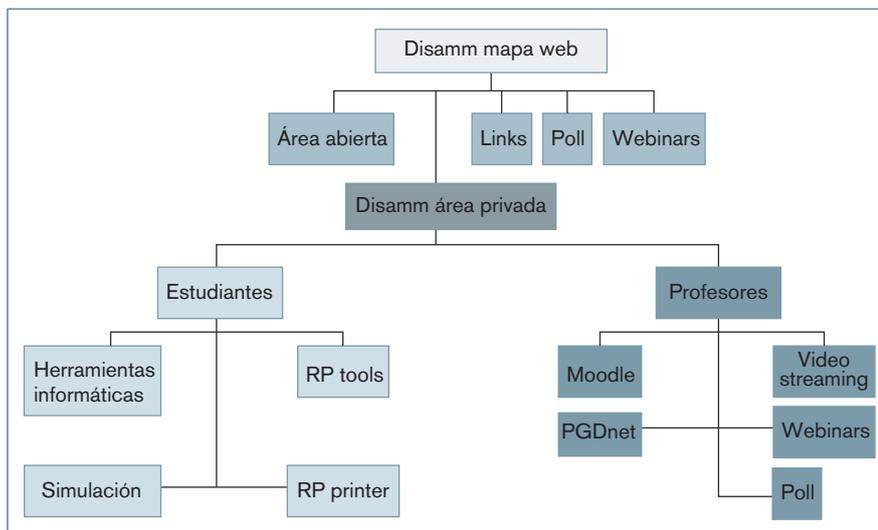


Figura 5. Mapa de recursos TIC que DISAMM pone a disposición de los estudiantes.

los elementos de máquinas diseñados y pueden contrastar los resultados teóricos con datos experimentales obtenidos en ensayos de laboratorio.

f) Investigación de las causas de fallos en máquinas, monitorización y detección, empleando técnicas de análisis de vibraciones mecánicas (práctica 6, figura 4). Desarrollo de algoritmos de optimización del diseño de elementos de máquinas, reducción del nivel de vibración, prevención de averías, optimización del ciclo de vida y la eficiencia energética. Esta práctica es desarrollada por estudiantes de doctorado, quienes pueden contrastar los resultados teóricos con ensayos de laboratorio.

El grado de utilización del laboratorio DISAMM por parte de los alumnos es muy elevado (tabla 1). Este laboratorio da servicio

a ocho asignaturas de grado y cinco de máster profesional e investigador, con un equipo de profesorado muy reducido (cuatro profesores y medio a tiempo completo).

Optimización, eficiencia y sostenibilidad en el proceso de diseño

Dentro del largo y complejo proceso de enseñanza-aprendizaje, es responsabilidad de la Universidad poner los medios para que los estudiantes adquieran los conocimientos, capacidades y habilidades necesarios para enfrentarse con problemas reales y sean capaces de resolverlos con éxito. Este éxito implica valores éticos, sociales, eficiencia y eficacia en sus logros, sostenibilidad y respeto por el medio ambiente.

Para alcanzar dichos fines, en concreto en las materias de diseño de máquinas, el obje-

tivo es conseguir un diseño mecánico optimizado y eficiente. Los parámetros de optimización suelen ser muy diversos, comúnmente la reducción de peso y mejora del rendimiento de funcionamiento de la máquina. Estos redundan en un menor consumo de materiales y de energía y en reducción del impacto ambiental y de costes y, por tanto, mayor sostenibilidad del ciclo de vida del producto y mayor respeto con el medio ambiente.

El proceso de diseño avanzado de máquinas se fundamenta en dos metodologías:

- Diseño asistido por ordenador aplicando técnicas de elementos finitos y de simulación por ordenador, como Bond-Graph. Gracias a la potencia actual de los ordenadores es posible simular en tiempo real el comportamiento cinemático y dinámico de los elementos que constituyen las máquinas, así como el comportamiento mecánico de los materiales.

- Optimización del diseño aplicando optimización topológica, redes neuronales y algoritmos genéticos. No basta con obtener una solución aceptable del problema de diseño. Es necesario ir más allá, consiguiendo diseños que optimicen las funciones de las máquinas haciéndolas más seguras, eficaces, eficientes y respetuosas con el medio ambiente. Así, resultan en un bajo coste global durante el ciclo de vida: desarrollo, producción, mantenimiento y de funcionamiento. La optimización y eficiencia del diseño debe incluir el ciclo completo de vida del producto, desde su concepción, diseño mecánico, ensayo de prototipos, hasta su producción y vida útil, incluyendo los procesos de reciclado o reutilización del producto al agotar su ciclo de vida.

A través de las diferentes asignaturas, adecuadamente coordinadas, el alumno adquiere conocimientos y habilidades para el diseño de máquinas, y concluye con el trabajo de fin de carrera. Conforme se va avanzando en los contenidos, se plantean casos prácticos que el alumno debe resolver ofreciendo soluciones creativas, a la vez que eficaces y eficientes. En todo momento se insiste en los criterios de eficiencia energética y respeto al medio ambiente.

Para cada caso práctico, el alumno debe partir de la búsqueda bibliográfica y estudio del estado del arte. Seguidamente, debe proponer diferentes soluciones que someterá a un análisis aplicando diferentes técnicas de optimización, dinámica de sistemas, algoritmos genéticos, redes neuronales, etc., que le permite proponer soluciones de diseño más avanzadas e innovadoras, de acuerdo con los criterios de optimización establecidos a priori. De esta manera partiendo del conocimiento explícito adquirido a partir de las diferentes

actividades docentes, el alumno también va configurando un conocimiento implícito a través de los casos prácticos, trabajos individuales, cooperativos y en grupo.

El alumno realiza diferentes actividades empleando las herramientas docentes que DISAMM pone a su disposición a través de la web (figura 5). Estas herramientas están a disposición de todos los estudiantes y de cualquier usuario autorizado. Existe una zona privada para los primeros en la que pueden realizar sus experiencias docentes de forma segura. El profesor interactúa con los estudiantes a través de diferentes recursos y aplicaciones informáticas: Moodle, PGDnet, Webinars, etc. Y existe un área abierta en la que cualquier persona puede acceder a toda la información pública acerca de las actividades de DISAMM. Dado que los usuarios (estudiantes, profesores y diferentes socios) no necesitan acceder al espacio físico de la instalación, se puede beneficiar un mayor número de estudiantes de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial, así como de otros centros de la Universidad Politécnica de Madrid y otras Universidades, centros de I + D + i y empresas.

Investigación e innovación educativa. La confianza en la relación Universidad-empresa

La investigación y la innovación educativa en el ámbito de actividad de DISAMM resultan relevantes. Y estas tan solo se pueden realizar satisfactoriamente en un entorno de trabajo de colaboración Universidad-empresa. Para alcanzar plenamente los beneficios de esta colaboración deben fomentarse unas relaciones de plena confianza, basadas en un comportamiento ético de las partes, (Martín Rubio, I; Peligros Espada, C., 2009; Martín Rubio et al., 2013). Esto resulta de vital importancia para evitar la presencia de comportamientos oportunistas no éticos.

Para que las relaciones Universidad-empresa den los frutos deseados, es de vital necesidad la adaptación a los cambios que rápidamente se suceden en el entorno empresarial, lo cual provoca que las empresas formen alianzas y colaboren entre sí. Un aspecto fundamental en los convenios de colaboración es agilizar los mecanismos que permiten compartir recursos y conocimiento. Sin una gestión adecuada de la confianza, el proceso de generación y transferencia del conocimiento se hace estéril. En las relaciones Universidad-empresa debe prevalecer la confianza como base para crear, compartir y fomentar el conocimiento. La plena confianza entre las partes limita los comportamientos oportunistas, ya que el conocimiento que se comparte se utiliza para el beneficio, desarrollo y fortalecimiento de la alianza.

La confianza permite compartir el conocimiento adquirido por las partes colaboradoras y explorar las diferencias encontradas, para generar nuevo conocimiento, innovar de forma más ágil e identificar nuevas tecnologías emergentes. Cuando la confianza se sitúa en el corazón del intercambio de conocimiento, se refuerza el trabajo en equipo, se facilita el debate, el aprendizaje y la innovación y la comunicación se hace más efectiva, (Dodgson, 1993). Todo ello redundará en una mejora de las relaciones entre las partes colaboradoras, en este caso de la Universidad con la Empresa.

Conclusiones

Varios son los logros ya alcanzados por el laboratorio de DISAMM:

- Las actividades docentes programadas permiten desarrollar en los estudiantes las competencias específicas relacionadas con el diseño avanzado de máquinas: eficacia, diseño seguro, optimización del diseño, trabajo por objetivos y en equipo.

- En combinación con lo anterior, DISAMM hace también posible que los estudiantes sean capaces de trabajar las competencias genéricas o transversales relacionadas con la optimización, eficiencia, reducción de costes, sostenibilidad y respeto al medio ambiente.

- La modularidad de los equipos y actividades de laboratorio permite que puedan ser empleados por estudiantes de diferentes niveles académicos de grado, máster y doctorado. Se aumenta enormemente las ratios de utilización, lo cual redundará en la alta rentabilidad de los equipos empleados.

- El empleo de herramientas TIC con acceso remoto a través de la web, junto con el citado concepto de modularidad, hacen posible alcanzar una alta eficiencia en el funcionamiento del laboratorio. Se alcanzan altos ratios de utilización de las herramientas y recursos disponibles en el DISAMM. Estos recursos van dirigidos a estudiantes, profesores y público en general, tanto de la ETSIDI, como de la UPM, de otras Universidades, nacionales e internacionales, de empresas, como cualquier ciudadano. Y todo ello se consigue con unos costes de personal, recursos e infraestructura muy reducidos.

- Para alcanzar los objetivos de eficiencia y sostenibilidad, es fundamental trabajar en un entorno de trabajo realista, de colaboración Universidad-empresa, basado en la plena confianza, lo cual fomenta la investigación, innovación, generación y transferencia de conocimiento.

No obstante, DISAMM no se conforma con los citados logros. Sigue trabajando en la mejora continua de sus medios y recursos. Por ello, nuevas líneas de trabajo se están poniendo en marcha:

- Adaptación de las herramientas web a nuevas tecnologías de la información y comunicación, para alcanzar más capacidad y velocidad.

- Identificación de nuevas tecnologías innovadoras aplicables al diseño de máquinas.

- Innovación docente continuada, para seguir mejorando y optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Bibliografía

- Dodgson, M. (1993). "Learning, trust and technological collaboration" *Human Relations*, 46, 1, pp. 77-95.
- Fidan, I. (2012). "Remotely Accessible Rapid Prototyping Laboratory: design and implementation framework". *Rapid Prototyping Journal*. 18/5 (2012) 544-352. Emerald Group Publishing Limited. ISSN 1355-2546. DOI 10.1108/13552541211250328.
- Forrester, Jay W. (1961). *Industrial Dynamics*. Pegasus Communications. ISBN 1883823366.
- Forrester, Jay W. (1969). *Urban Dynamics*. Pegasus Communications. ISBN 1883823390.
- Lampón, J.F.; Cabanelas, P., (2014). The modular platform strategy: A new revolution in the production's organization in the automobile sector? *Universia Business Review*, 2º trimestre 2014. ISSN: 1698-5117.
- Martín Rubio, I., Peligros Espada, C. (2009). "Análisis de evolución de la confianza en la industria del automóvil. ¿Hemos llegado a la confianza identificativa?" *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol. 15, Nº 2, pp. 143-158, ISSN: 1135-2523.
- Martín Rubio, I., Nogueira Goriba, J., Llach Pagés, J. (2013) "Innovación abierta: Liderazgo y valores" *Dyna*, Vol. 88, Nº 6, págs. 679-684
- Meadows, Donella H. (1972). *Limits to Growth*. New York: University books. ISBN 0-87663-165-0.
- Morecroft, John (2007). *Strategic Modelling and Business Dynamics: A Feedback Systems Approach*. John Wiley & Sons. ISBN 0470012862.
- Poli, R., Langdon, W. B., McPhee, N. F. (2008). *A Field Guide to Genetic Programming*, freely available via Lulu.com. ISBN 978-1-4092-0073-4.
- Senge, Peter (1990). *The Fifth Discipline*. Currency. ISBN 0-385-26095-4.
- Sterman, John D. (2000). *Business Dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw Hill. ISBN 0-07-231135-5.
- Schaffernicht, Martin (2008). *Indagación de situaciones complejas mediante la dinámica de sistemas*. Editorial Universidad de Talca. ISBN 978-956-7059-93-5.

José Antonio Lozano Ruiz

joseantonio.lozano@upm.es
Departamento de Ingeniería Mecánica, Química y Diseño Industrial, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid.

Irene Martín Rubio

irene.mrubio@upm.es
Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid.

Juan Manuel Rodríguez Nuevo

juanmanuel.rodriguez@upm.es
Departamento de Ingeniería Mecánica, Química y Diseño Industrial, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid.

Miguel Berzal Rubio

m.berzal@upm.es
Departamento de Ingeniería Mecánica, Química y Diseño Industrial, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid.

La prevención de riesgos laborales en las obras de construcción. Directrices básicas para su integración

Ramón Pérez Merlos y Ricardo Díaz Martín

Prevention of occupational hazards in construction. Basic guidelines for integration

RESUMEN

El presente artículo analiza desde una perspectiva técnica el reciente documento editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo titulado *Directrices básicas para la integración de la prevención de los riesgos laborales en las obras de construcción*, cuyo objetivo principal es facilitar la identificación de las actuaciones y obligaciones así como de la secuencia de pasos que seguir para gestionar la seguridad y salud en dicho proceso constructivo, desde su inicio hasta su finalización.

Los autores examinan el citado documento desde un aspecto "crítico-constructivo", exponiendo las bondades de este, así como los aspectos mejorables. Finaliza el artículo destacando la necesidad de un cambio en la normativa de prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción, planteando una serie de puntos que son susceptibles de modificación legislativa y argumentando el porqué, puntos desde los cuales considera que podrían mejorarse las condiciones de seguridad y salud en las obras de construcción, lo que conllevaría a reducir la siniestralidad de un sector complejo en el que intervienen gran cantidad de agentes y de empresas y en el cual su propia idiosincrasia dificulta la coordinación entre ellos.

Recibido: 12 de febrero de 2015

Aceptado: 24 de marzo de 2015

Palabras clave

Prevención, riesgos laborales, construcción, seguridad, legislación

ABSTRACT

This article analyzes from a technical perspective the recent document published by the National Institute for Safety and Health at Work, entitled Basic Guidelines for the integration of prevention of occupational hazards in construction. Its main objective is to facilitate the identification of the actions and obligations as well as the sequence of steps for managing health and safety in that construction process, from inception to completion.

The authors examine that document from a "critical and constructive" aspect, exposing its benefits, as well as areas to be improved. It finishes stressing the need for a change in the regulations for the prevention of occupational hazards in the construction sector and highlighting a number of aspects that can be subjected to legislative amendment and arguing why. From these areas the author considers that the safety and health conditions in construction could be improved. Therefore, this would lead to reduce accidents in a complex sector, in which large numbers of agents and companies are involved, and whose own characteristics make coordination difficult among them.

Received: February 12, 2015

Accepted: March 24, 2015

Keywords

Prevention, occupational hazards, construction, safety, laws



Foto: Kzenon / Shutterstock.

Introducción

Actualmente estamos en una situación difícil para la adecuada gestión de la seguridad y salud en las obras. Por un lado, la situación de crisis que está viviendo el país, que se ha acentuado aún más en el sector de la construcción, ha provocado que las empresas tengan cada vez menos recursos para gestionar adecuadamente la prevención de riesgos.

Por otro lado, la propia idiosincrasia del sector, en la que se produce un cambio continuado de las condiciones de trabajo, casi minuto a minuto, propicia que se incrementen los riesgos generados y que las medidas preventivas sean más difíciles de establecer con relación a trabajos en otros sectores en los que los riesgos pueden ser importantes, pero no cambian en breves espacios de tiempo, por lo que esto puede facilitar la actuación sobre ellos. Si a lo anterior le unimos la importante interacción de empresas y trabajadores autónomos que se produce en las obras, cada una de ellas con sus inquietudes y sus intereses, en ocasiones esos riesgos vuelven a incrementarse debido al propio solape de trabajos. Todo esto, en definitiva, dificulta en mayor medida que en otros sectores la adecuada gestión preventiva y provoca falta de previsión y, por tanto, de planificación en muchos de los

trabajos que se ejecutan en las obras, lo que deriva en ocasiones en el fatal e indeseado accidente.

Para promover y facilitar esta integración preventiva en el proceso constructivo, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) ha publicado el documento titulado *Directrices básicas para la integración de la prevención de los riesgos laborales en las obras de construcción* (en el presente artículo las definiremos como Directrices), cuyo objetivo principal es facilitar la identificación de las actuaciones y obligaciones así como de la secuencia de pasos que seguir para gestionar la seguridad y salud en dicho proceso constructivo, desde su inicio hasta su finalización.

Para la redacción de las *Directrices* se ha tomado como referencia lo establecido en el RD 1627/1997 y en su guía técnica, en las mismas se abordan determinados aspectos (en algunos casos controvertidos) que no se tratan en los documentos mencionados. Dado su contenido, las referidas directrices están dirigidas a un público con amplios conocimientos, tanto del proceso constructivo como de la prevención de riesgos laborales.

Estructura general

Con el fin de facilitar el seguimiento del

proceso constructivo en su conjunto, las *Directrices* siguen la secuencia lógica de los pasos que han de emprenderse desde el “inicio de las actuaciones y diseño de la obra” hasta su “finalización”, entendiendo como tal la entrega del objeto construido al “usuario final”. Esta estructura se completa con un último apartado en el que se recogen las consideraciones que afectan al proceso constructivo en su conjunto.

En el epígrafe denominado introducción, el documento incluye unas “notas” para favorecer su comprensión y utilización. De este modo se proporciona al lector una serie de pautas que hacen posible un mayor aprovechamiento de la información contenida en el citado documento y permiten un acceso rápido y ordenado, por medio de enlaces, al contenido de la normativa citada así como al apartado que corresponda de las Guías técnicas elaboradas por el INSHT.

Por último, y como complemento del texto, se incluyen una serie de esquemas (uno por apartado) que sintetizan el contenido de cada una de las directrices ligadas a las diferentes etapas del proceso constructivo.

Dicho lo anterior, la estructura del documento consta de seis puntos principales, los cuales se enumeran a continuación:

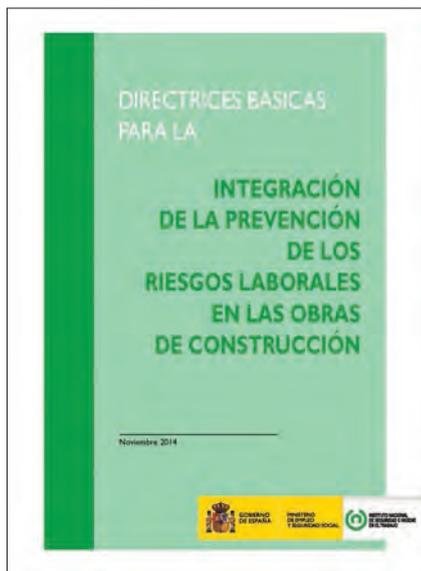


Figura 1. Portada de *Directrices Básicas*

1. Inicio de las actuaciones y diseño de la obra
2. Contratación
3. Planificación de los trabajos
4. Ejecución
5. Finalización
6. Consideraciones comunes a todo el proceso constructivo

A continuación, se va a proceder a analizar desde una perspectiva objetiva, imparcial y práctica, el citado documento, destacando por un lado los aspectos positivos que aporta, y que van en línea con la corriente actual de muchos prevenciónistas, aspectos continuamente debatidos en muchos foros de prevención, y, por otro lado, los puntos novedosos que las *Directrices* aportan, y que no han sido tratados anteriormente en otros documentos elab-

borados por la Administración.

Análisis crítico de las 'Directrices' desde el punto de vista del autor

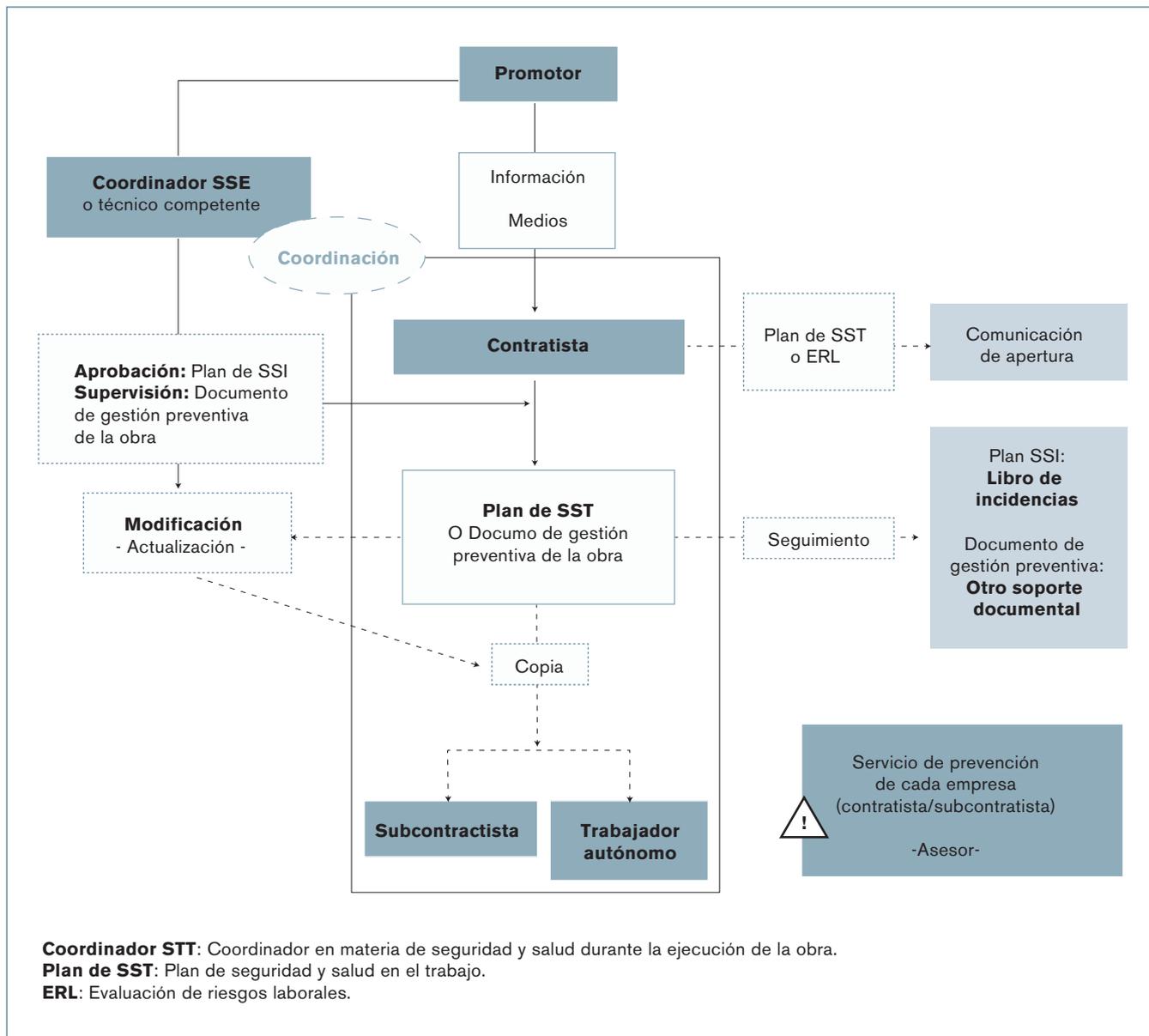
Hay que decir, inicialmente, que el documento merece ser analizado desde dos puntos de vista principales, el formato y el contenido.

Formato

Seguramente había diversas opciones de estructura que considerar, pero creo que la disposición desde un punto de vista cronológico es la más idónea, en tanto en cuanto la secuencia de los trabajos en obra, desde que un promotor decide promover una obra hasta la finalización de los trabajos, se realiza en ese orden.

Quizá el aspecto negativo sea la cuasi

Figura 2. Esquema del capítulo 5 de las *Directrices*. Fase de ejecución.



repetición de algunos puntos, pero creemos que son necesarios, pues consideramos que no son repetidos, sino similares. El documento quizá sea complejo y necesario, tal como indica la propia introducción, que sea leído por personas con amplio conocimiento técnico-preventivo; pero no nos engañemos, es que la legislación que tenemos en materia preventiva y en construcción en particular no deja otra opción; la cantidad de agentes y de responsabilidades que la legislación indica no facilita posibles simplificaciones, hecho del que debería tomar nota el legislador. Adicionalmente, las *Directrices* no han tratado diversos agentes que intervienen en las obras, pero su figura no está regulada por la legislación.

A pesar de la citada complejidad del documento, la aportación de los cinco esquemas que se incluyen en los diferentes capítulos aporta un mayor valor para su comprensión, hecho destacable. Se muestra uno de ellos en la figura 2.

Contenido

El documento aporta diferentes aspectos de interés, algunos incidiendo en la corriente que en diversos foros en esta materia son continuamente discutidos y, otros, por su carácter novedoso, como es el caso de las obras sin proyecto. A continuación se destacan los que consideramos más relevantes:

- La importancia de la integración de la prevención en obras con proyecto y su vinculación con el estudio de seguridad y salud (ESS) o estudio básico de seguridad y salud (EBSS). Esto, extrapolable también a las obras sin proyecto, es absolutamente necesario. Es inasumible que, aproximadamente, el 35% de los accidentes mortales en obras en la Unión Europea se produzcan por malas decisiones en el proyecto y no se refuercen las medidas para garantizar la integración de la prevención de riesgos laborales en esta fase.

Respetar la libertad del proyectista para que pueda crear las obras más innovadoras que pueda imaginar debe conllevar la mayor implicación del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto, en caso de que lo hubiere, durante la elaboración del ESS o EBSS y, por consiguiente, una mayor colaboración entre el proyectista y el coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto (CSSFP).

Para elaborar un ESS o EBSS se requiere una amplia experiencia en procesos constructivos. El proyectista debería anticipar los procesos constructivos más

usuales que la técnica actual aconsejaría poner en práctica. En su defecto, el CSSFP podría poner en conocimiento del proyectista los procedimientos constructivos que está proponiendo en la elaboración de su ESS o EBSS (condicionadas, como vemos, por la creatividad del proyectista), lo que serviría para que el proyectista entrase en conocimiento de las dificultades técnicas que van a suponer aplicar la prevención de riesgos laborales de forma coherente durante la ejecución de sus creaciones, demandando su colaboración en la propuesta de soluciones técnicas para superar / allanar dichas dificultades.

- El deber *in eligendo* del promotor. Pues sí, como indican las *Directrices*, el promotor tiene la obligación (y la responsabilidad) de elegir adecuadamente a los profesionales, al igual que lo hace cuando selecciona a otros agentes que van a intervenir en el proceso.

- La importancia no solo de planificar, sino de “planificar bien”, avanzando de una vez por todas a la vía de los procedimientos de trabajo en la que la prevención esté integrada en el proceso constructivo, y esta no sea un añadido.

- Se incide en que la única vía para integrar realmente la prevención en todos los trabajos de obra es mediante la implicación de todas las empresas intervinientes. No sirve lo habitual que es la entrega de todos hacia todos de información que aporta nada, como evaluaciones de riesgos, planificaciones, información genérica para coordinación de actividades, etc. Lo ideal sería sentarse previamente y establecer los procedimientos y procesos que ejecutar con coherencia, sencillez y de la forma más concisa posible. Y esto solo puede realizarse mediante la implicación de interlocutores en cada empresa interviniente, interlocutores que, en muchos casos, deberán ser los servicios de prevención de las empresas involucradas, conjuntamente con los mandos de esas empresas. Todavía no nos hemos concienciado de que el establecimiento de condiciones seguras en la obra solo se puede realizar mediante la “implicación de todos”. Creo que estas *Directrices* van en esta línea, indicando la *obligación de transmitir la empresa subcontratista al contratista información sobre sus procedimientos de trabajo*, huyendo de recomendaciones del tipo “entrega de infinidad de documentos y firma por todas las partes para justificar esa coordinación de actividades” formal pero, en la mayoría de los casos, inútil.

- Obras sin proyecto. Seguramente lo más novedoso y lo más controvertido y crí-

tico de las *Directrices*; para nosotros, lo más interesante. La *Directrices* “recomiendan” que en las obras sin proyecto se haga un documento, llamado *Documento de gestión preventiva de la obra* (en adelante DGPO), que no viene a ser otra cosa que el plan de seguridad y salud para obras sin proyecto. La valiente apuesta de los autores por este documento, independientemente de su nombre, que cualquiera podrá bautizar a su antojo, es un aspecto digno de destacar positivamente. Y es que en la actualidad, en obras sin proyecto se está exigiendo a las empresas evaluación de riesgos de los trabajos que se van a realizar, planificación de la actividad preventiva y el plan de prevención. El DGPO es precisamente esto, la fusión de estos tres documentos en uno, pero en uno coherente, elaborado desde un punto de vista procedimental, es decir, desde un punto de vista en el que se diga lo que se va a hacer, cómo, cuándo y con qué medios, como indican las *Directrices*: “un documento que permita planificar, organizar, coordinar y controlar las actuaciones y establecer procedimientos de trabajo”. Y, obviamente, esto se extraerá de los diferentes documentos de gestión de cada empresa, los ya mencionados. Pero en un ejercicio de coherencia, se intenta de una vez por todas mentalizar al lector de que se olvide de documentos genéricos, de evaluaciones de riesgos con listados de riesgos y de medidas preventivas sin estructura, sin orden ni concierto, ni distribución cronológica, que de ninguna manera aportan la información necesaria a quienes después deberán cumplir estos procedimientos.

- Desde nuestro punto de vista, se ha olvidado el objetivo fundamental de cualquier documento de gestión preventiva: que sea entregado a los trabajadores que lo tienen que cumplir, y que estos lo entiendan. Nos hemos empeñado en hacer documentos farragosos, con medidas preventivas que incluyen todo lo que de alguna manera imaginamos que pudiese ocurrir, en muchas ocasiones para “curarnos en salud”. Y esto creemos que cualquiera que tenga un poco de sentido común sabe que no sirve absolutamente para nada. Por eso, la apuesta de estas *Directrices* en la vía contraria, la de hacer documentos reales y coherentes, tal como se especifica en las observaciones preliminares de los apartados 2 y 4, es la única vía para establecer condiciones de trabajo seguras en las obras, simplificando muchísimo los documentos que elaboramos. Algunos pensarán que el DGPO es inviable en obras sin proyecto muy sencillas,



Figuras 3. Obra industrial en la que se ha planificado la seguridad para ejecutar los trabajos con protección colectiva.

como una simple reforma o una obra menor sencilla. Seguramente en este último ejemplo, por su sencillez, el DGPO requerido sea un documento de dos o tres páginas, no más, pero que sean páginas en las que se diga lo que realmente se va a hacer y cómo.

- Lo anteriormente señalado para las obras sin proyecto, por supuesto que es perfectamente recomendable y aplicable para el hermano mayor del DGPO: el plan de seguridad y salud en el trabajo. Se debe ir por esta vía, y así lo indican las *Directrices*.

- Continuando con las obras sin proyecto, lo que quizá las *Directrices* no han podido abordar es cómo el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución puede “aprobar”, en la práctica, este DGPO. Es evidente; el RD 1627/1997 no lo indica y las *Directrices* aquí no pueden sino limitarse a recomendar. Opinamos que el CSSE tendrá que validar o “dar el visto bueno” de alguna forma al documento, que precisamente será más fácil si tiene un formato procedimental. Lo que es claro es que un CSSE no puede validar una evaluación de riesgos realizada por un servicio de prevención: primero, porque no tiene definidas atribuciones para ello en el RD 1627/1997 y, segundo, porque

las evaluaciones de riesgos se rigen por el RD 39/1997. Por tanto, será más fácil que de alguna forma valide los procedimientos de trabajo de las empresas que van a intervenir o, al menos, coordine sus actividades dando por bueno el DGPO.

Una vez analizados los aspectos que consideramos más importantes de las *Directrices*, hay que decir que nos queda un sabor de boca agri dulce. Por un lado, la apuesta de los autores por ponerle nombre y algo de coherencia a mucho del articulado del RD 1627/1997, pero, por otro, la sensación de que la normativa no va siempre acorde con la realidad presente en las obras, con su problemática diaria y con la cantidad de dudas y dificultades que implica su cumplimiento, seguramente porque el legislador está bastante alejado de esta realidad y porque no hay un verdadero interés en clarificar ciertos aspectos. Y esto es importante, más teniendo en cuenta que, en muchos casos, nos encontramos con procesos judiciales por la vía penal con diversos agentes implicados e imputados.

Creemos que se demanda la necesidad imperiosa de modificar algunos puntos incluidos en la normativa reguladora de las obras de construcción para que se ajuste

a la realidad y a la problemática actual. Desde algunos foros se ha manifestado la disconformidad con algunos puntos de la transposición de la Directiva de la Unión Europea por medio del RD 1627/1997. Mientras no se recoja en la normativa esa “problemática”, habrá que condicionar la actuación de cada uno de los agentes implicados al ordenamiento vigente.

Desde estas líneas y desde nuestra humilde opinión, nos gustaría acabar el artículo proponiendo algunos aspectos que podrían ser considerados en el momento de abordar una reforma normativa en el ámbito de la seguridad y salud en las obras de construcción. La mayor parte de las propuestas están relacionadas con la integración de la prevención de riesgos en las obras de construcción. A continuación se exponen los puntos más importantes:

- Fortalecer la necesidad de la integración de la prevención en el proyecto. Reformar la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social (LISOS) para que pueda ser objeto de infracción administrativa el hecho de que no se haya tenido en cuenta los principios de la actividad preventiva durante la elaboración del proyecto. Quizá sería necesario que el proyectista tuviese la obligación de establecer



Figura 4. Obra de edificación en la que se ha planificado la seguridad para ejecutar los trabajos con protección colectiva.

cómo se va a ejecutar lo que ha proyectado y, por qué no, cómo se va a mantener. No habría problema en que se rodease de cuantos expertos fuese necesario, pero no debería ser posible que éste traslade “a otros” la responsabilidad de establecer las medidas preventivas de un proyecto “inseguro”.

- Simplificar la documentación necesaria en la obra. Como acertadamente indican las Directrices, *“carece de sentido elaborar el estudio o estudio básico de seguridad y salud de una obra sin disponer de información previa sobre los procedimientos de trabajo que se desarrollarán durante su ejecución y que deberán estar definidos en el proyecto”*. Nos atreveríamos a decir más: carece de sentido elaborar el ESS-EBSS sin conocer los procedimientos de trabajo de los contratistas adjudicatarios, hecho que habitualmente se produce, pues durante su elaboración no suele estar adjudicada la obra. Por tanto, bajo nuestro punto de vista el ESS-EBSS no tienen razón de ser. Creemos que debería convertirse exclusivamente en un pliego de condiciones en el que se establezca de manera clara los requisitos que se van a exigir a las empresas a las que se adjudiquen las obras. La evaluación de los riesgos y el establecimiento

de los procedimientos de trabajo y de los diferentes procesos debería ser incluido solamente en el PSS, el cual debería ser elaborado por un equipo multidisciplinar que conozca los procedimientos y medios de la empresa, pero también tenga el conocimiento preventivo, de ahí la importancia de que en este equipo intervengan los servicios de prevención de las empresas implicadas.

Por lo anterior, el PSS cuya autoría corresponde al empresario contratista, debe ser elaborado por quien lo vaya a aplicar, que además deberá conocer la legislación preventiva, el proceso constructivo y los medios materiales existentes en la empresa (quizás el jefe de obra asesorado por el técnico/servicio de prevención). Evitar para siempre las generalidades e ir a procedimientos operativos de trabajo, sencillos y concretos.

- La experiencia demuestra que en obras de cierta envergadura en las que el CSSFE es también director de Ejecución, su labor como coordinador queda reducida por las exigencias de dirección. Quizá sería necesario regular que en estas obras sea una figura distinta, de manera que el CSSFE pueda dedicarse realmente a su labor. Al igual que ocurre en países como

Francia, quizá habría que establecer para según qué tipo de obras, sobre todo las más complejas, una formación mínima y/o experiencia para poder ser CSSFE en esas grandes obras.

- Al recurso preventivo se le deben dar las atribuciones apropiadas para realizar su trabajo y compensar su mayor responsabilidad, sin dejar al margen a los realmente responsables de aplicar las medidas preventivas (por lo general los mandos intermedios).

- La formación en materia preventiva debe unificarse. No puede ser que un trabajador que realiza trabajos en obra, si pertenece al sector de la construcción, tenga que dar formación a sus trabajadores de al menos 20 horas, de acuerdo con el convenio y, en cambio, si pertenece a otro sector con otro convenio que no tenga regulada la formación preventiva, sea suficiente con un curso de muchas menos horas y sin unos contenidos mínimos establecidos. Quizá se debería regular por oficios, no por los convenios colectivos a los que pertenezcan las empresas de los trabajadores.

Por cierto, ¿en algún lugar dice que la formación del artículo 19 de acuerdo con la Ley 31/1995 y, sobre todo, la de los convenios colectivos tenga que impartirse

de manera sólo teórica? Entonces, ¿por qué nos empeñamos en seguir impartiendo formación en aulas en vez de en obras o en simuladores de riesgos preparados para ello?

No obstante, la formación práctica requiere compaginar los procedimientos productivos (calidad y productividad) con los preventivos, por lo que los técnicos formadores de SPA deberían estar asistidos por técnicos de producción de las empresas. Planificar ejercicios de formación práctica sería un reto del cual no hay mucha experiencia, pero hacia donde hay que caminar.

- Unión Temporal de Empresas (UTE). Es urgente la necesidad de regular las UTE para obras de construcción. Hay muchos tipos de UTE, pero en la mayoría de los casos están formadas por empresas que perfectamente cumplen con Ley de Subcontratación (artículos 4 y 5), y cada una de ellas aporta a la UTE su personal perfectamente definido (por escrito) en el propio acuerdo de constitución, con su correspondiente organigrama de la obra (jefe obra, encargado, técnico prevención, etc.). No tiene ningún sentido que en obras donde la UTE no tenga trabajadores contratados, tengan que existir tantos planes de SST, aperturas de centro de trabajo y libros de subcontratación como empresas integrantes de la UTE.

Conclusiones

Las *Directrices* que ha publicado el INSHT son una herramienta más para poder afrontar la gestión de la seguridad y salud en una obra de construcción. Es una gestión que irá abocada al fracaso si no parte de una premisa fundamental: integrar la prevención en el conjunto de decisiones tomadas desde el inicio de las actuaciones hasta la finalización de la obra. Con ese espíritu se abordó la elaboración de estas directrices. Sería deseable que pudieran aportar algo más de luz a una actividad, la constructora, que entraña una especial complejidad en el ámbito preventivo.

Creemos sinceramente que estas Directrices son un punto de inflexión en varios aspectos para que nos planteemos con seriedad un cambio o, al menos, una mejora del RD 1627/1997, en pro de dar mayor coherencia al estado de seguridad de las obras. Seguro que las condiciones materiales de estas mejorarán.

Para finalizar, en nuestra opinión es necesario que la legislación sea clara y concreta; por ejemplo, la propuesta de un pliego de condiciones real de lo que el promotor va a exigir en la obra a las empre-

as adjudicatarias. Así conseguiremos que las reglas del juego estén claras, evitando competencias desleales y agravios comparativos. El cambio legislativo para simplificar la documentación en obras también es necesario. Solo así las personas designadas en prevención en la obra que actualmente se han convertido en “gestores de documentación” podrán pasar mayor tiempo donde deben estar, en la obra planificando y supervisando la adecuación de las medidas preventivas.

Agradecimientos

A Juan Vicente Figueres Fabra, Pablo Orofino Vega, David Pedrosa González, Luis Rosel Ajamil y José Antonio Sanz Miguélez.

Bibliografía

- BOE (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (disposición adicional 14ª). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/1995/11/10/pdfs/A32590-32611.pdf>
- BOE (1997). Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (disposición adicional 10ª; anexo I. h). Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1997/01/31/pdfs/A03031-03045.pdf>
- BOE (1997). Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/1997/10/25/pdfs/A30875-30886.pdf>
- BOE (2000). Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (artículos: 11 [6,7], 12 [23, 24, 27, 28, 29], 13 [15, 16, 17]). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2000/BOE-A-2000-15060-consolidado.pdf>
- BOE (2004). Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividad—des empresariales (disposición adicional 1ª). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2004/01/31/pdfs/A04160-04165.pdf>
- BOE (2006). Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/10/19/pdfs/A36317-36323.pdf>
- BOE (2007). Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/08/25/pdfs/A35747-35764.pdf>
- BOE (2008). Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio del sector de la construcción. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2012/03/15/pdfs/BOE-A-2012-3725.pdf>
- BOE (2010). Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla

la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (disposición adicional 2ª). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/03/23/pdfs/BOE-A-2010-4765.pdf>

BOE (2010). Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/05/01/pdfs/BOE-A-2010-6871.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2014). Directrices Básicas para la Integración de la prevención de riesgos laborales en obras de construcción. Madrid: INSHT.

Pérez Merlos, R. (2011) Diagnostico del sector de la construcción en materia preventiva. Totana (Murcia). ISBN: 978-84-615-4846-0.

Ramón Pérez Merlos

ramonperez@etosa.com
Ingeniero técnico industrial (especialidad mecánica) por la Universidad Politécnica de Cartagena. Graduado en ingeniería mecánica por la Universidad de León. Director del servicio de prevención de ETOSA. www.diagnosticopriconstruccion.com

Ricardo Díaz Martín

ricardo.diazmartin@quimicosmadrid.org
Licenciado en ciencias químicas. Decano del Colegio de Químicos de Madrid. Cátedra de Ingeniería de la Construcción de la Universidad CEU-San Pablo, donde es director de los másteres oficiales universitarios en energías renovables, en prevención de riesgos laborales y en gestión integrada de la calidad, la prevención de riesgos y el medio ambiente.

Técnica Industrial, fundada en 1952 y editada por la Fundación Técnica Industrial, se define como una publicación técnica de periodicidad trimestral en el ámbito de la ingeniería industrial. Publica cuatro números al año (marzo, junio, septiembre y diciembre) y tiene una versión digital accesible en www.tecnicaindustrial.es. Los contenidos de la revista se estructuran en torno a un núcleo principal de artículos técnicos relacionados con la ingeniería, la industria y la innovación, que se complementa con información de la actualidad científica y tecnológica y otros contenidos de carácter profesional y humanístico.

Técnica Industrial. Revista de Ingeniería, Industria e Innovación pretende ser eco y proyección del progreso de la ingeniería industrial en España y Latinoamérica, y, para ello, impulsa la excelencia editorial tanto en su versión impresa como en la digital. Para garantizar la calidad de los artículos técnicos, su publicación está sometida a un riguroso sistema de revisión por pares (*peer review*). La revista asume las directrices para la edición de revistas científicas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Fecyt) y las del International Council of Scientific Unions (ICSU), con el fin de facilitar su indexación en las principales bases de datos y ofrecer así la máxima visibilidad y el mayor impacto científico de los artículos y sus autores.

Técnica Industrial considerará preferentemente para su publicación los trabajos más innovadores relacionados con la ingeniería industrial. Todos los artículos técnicos remitidos deben ser originales, inéditos y rigurosos, y no deben haber sido enviados simultáneamente a otras publicaciones. Sus autores son los únicos responsables de las afirmaciones vertidas en los artículos. Todos los originales aceptados quedan como propiedad permanente de *Técnica Industrial*, y no podrán ser reproducidos en parte o totalmente sin su permiso. El autor cede, en el supuesto de publicación de su trabajo, de forma exclusiva a la Fundación Técnica Industrial, los derechos de reproducción, distribución, traducción y comunicación pública (por cualquier medio o soporte sonoro, audiovisual o electrónico) de su trabajo.

Tipos de artículos La revista publica artículos originales (artículos de investigación que hagan alguna aportación teórica o práctica en el ámbito de la ingeniería y la industria), de revisión (artículos que divulguen las principales aportaciones sobre un tema determinado), de innovación (artículos que expongan nuevos procesos, métodos o aplicaciones o bien aporten nuevos datos técnicos en el ámbito de la ingeniería industrial) y de opinión (comentarios e ideas sobre algún asunto relacionado con la ingeniería industrial). Además, publica un quinto tipo de artículos, el dossier, un trabajo de revisión sobre un tema de interés encargado por la revista a expertos en la materia.

Redacción y estilo El texto debe ser claro y ajustarse a las normas convencionales de redacción y estilo de textos técnicos y científicos. Se recomienda la redacción en impersonal. Los autores evitarán el abuso de expresiones matemáticas y el lenguaje muy especializado, para así facilitar la comprensión de los no expertos en la materia. Las mayúsculas, negritas, cursivas, comillas y demás recursos tipográficos se usarán con moderación, así como las siglas (para evitar la repetición excesiva de un término de varias palabras se podrá utilizar una sigla a modo de abreviatura, poniendo entre paréntesis la abreviatura la primera vez que aparezca en el texto). Las unidades de medida utilizadas y sus abreviaturas serán siempre las del sistema internacional (SI).

Estructura Los trabajos constarán de tres partes diferenciadas:

1. Presentación y datos de los autores. El envío de artículos debe hacerse con una carta (o correo electrónico) de presentación que contenga lo siguiente: 1.1 Título del artículo; 1.2 Tipo de artículo (original, revisión, innovación y opinión); 1.3 Breve explicación del interés del mismo; 1.4 Código Unesco de cuatro dígitos del área de conocimiento en la que se incluye el artículo para facilitar su revisión (en la página web de la revista figuran estos códigos); 1.5 Nombre completo, correo electrónico y breve perfil profesional de todos los autores (titulación y posición laboral actual, en una extensión máxima de 300 caracteres con espacios); 1.6 Datos de contacto del autor principal o de correspondencia (nombre completo, dirección postal, correo electrónico, teléfonos y otros datos que se consideren necesarios). 1.7 La cesión de los derechos al editor de la revista. 1.8 La aceptación de estas normas de publicación por parte de los autores.

2. Texto. En la primera página se incluirá el título (máximo 60 caracteres con espacios), resumen (máximo 250 palabras) y 4-8 palabras clave. Se recomienda que el título, el resumen y las palabras clave vayan también en inglés. Los artículos originales deberán ajustarse en lo posible a esta estructura: introducción, material y métodos, resultados, discusión y/o conclusiones, que puede re-

producirse también en el resumen. En los artículos de revisión, innovación y opinión se pueden definir los apartados como mejor convenga, procurando distribuir la información entre ellos de forma coherente y proporcionada. Se recomienda numerar los apartados y subapartados (máximo tres niveles: 1, 1.2, 1.2.3) y denominarlos de forma breve.

1.1 Introducción. No debe ser muy extensa pero debe proporcionar la información necesaria para que el lector pueda comprender el texto que sigue a continuación. En la introducción no son necesarias tablas ni figuras.

1.2 Métodos. Debe proporcionar los detalles suficientes para que una experiencia determinada pueda repetirse.

1.3 Resultados. Es el relato objetivo (no la interpretación) de las observaciones efectuadas con el método empleado. Estos datos se expondrán en el texto con el complemento de las tablas y las figuras.

1.4 Discusión y/o conclusiones. Los autores exponen aquí sus propias reflexiones sobre el tema y el trabajo, sus aplicaciones, limitaciones del estudio, líneas futuras de investigación, etcétera.

1.5 Agradecimientos. Cuando se considere necesario se citará a las personas o instituciones que hayan colaborado o apoyado la realización de este trabajo. Si existen implicaciones comerciales también deben figurar en este apartado.

1.6 Bibliografía. Las referencias bibliográficas deben comprobarse con los documentos originales, indicando siempre las páginas inicial y final. La exactitud de estas referencias es responsabilidad exclusiva de los autores. La revista adopta el sistema autor-año o estilo Harvard de citas para referenciar una fuente dentro del texto, indicando entre paréntesis el apellido del autor y el año (Apple, 2000); si se menciona más de una obra publicada en el mismo año por los mismos autores, se añade una letra minúscula al año como ordinal (2000a, 2000b, etcétera). La relación de todas las referencias bibliográficas se hará por orden alfabético al final del artículo de acuerdo con estas normas y ejemplos:

1.6.1 Artículo de revista: García Arenilla I, Aguayo González F, Lama Ruiz JR, Soltero Sánchez VM (2010). Diseño y desarrollo de interfaz multifuncional holónica para audioguía de ciudades. *Técnica Industrial* 289: 34-45.

1.6.2 Libro: Roldán Viloria J (2010). *Motores trifásicos. Características, cálculos y aplicaciones*. Paraninfo, Madrid. ISBN 978-84-283-3202-6.

1.6.3 Material electrónico: Anglia Ruskin University (2008). University Library. Guide to the Harvard Style of Referencing. Disponible en: http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/files/Harvard_referencing.pdf. (Consultado el 1 de diciembre de 2010).

3. Tablas y figuras. Deben incluirse solo las tablas y figuras imprescindibles (se recomienda que no sean más de una docena en total). Las fotografías, gráficas e ilustraciones se consideran figuras y se referenciarán como tales. El autor garantiza, bajo su responsabilidad, que las tablas y figuras son originales y de su propiedad. Todas deben ir numeradas, referenciadas en el artículo (ejemplo: tabla 1, figura 1, etcétera) y acompañadas de un título explicativo. Las figuras deben ser de alta resolución (preferentemente de 300 ppp), y sus números y leyendas de un tamaño adecuado para su lectura e interpretación. Con independencia de que vayan insertas en el documento del texto, cada figura debe ir, además, en un fichero aparte, con la figura en su formato original para que pueda ser editada.

Extensión Para los artículos originales, de revisión y de innovación, se recomienda que la extensión del texto no exceda las 15 páginas de 30 líneas a doble espacio (letra Times de 12 puntos; unas 5.500 palabras, 32.000 caracteres con espacios). No se publicarán artículos por entregas.

Entrega Los autores remitirán sus artículos preferentemente a través del enlace Envío de artículos de la página web de la revista (utilizando el formulario de envío de artículos técnicos), donde figuran todos los requisitos y campos que se deben rellenar; de forma alternativa, se pueden enviar al correo electrónico cogiti@cogiti.es Los autores deben conservar los originales de sus trabajos, pues el material remitido para su publicación no será devuelto.

La revista acusará recibo de los trabajos remitidos e informará de su posterior aceptación o rechazo, y se reserva el derecho de acortar y editar los artículos que se publiquen. *Técnica Industrial* no asume necesariamente las opiniones de los textos firmados y se reserva el derecho de publicar cualquiera de los trabajos y textos remitidos (artículos técnicos, información de colegios y cartas al director), así como el de resumirlos o extraerlos cuando lo considere oportuno.

Galvanización en caliente: el método más efectivo de protección contra la corrosión del acero

Manuel López Caamaño

¿Qué es el galvanizado en caliente?

Es la solución industrial y definitiva a la necesidad de proteger el hierro y el acero contra los efectos de la corrosión. El galvanizado en caliente, básicamente, es la aplicación de un recubrimiento de zinc mediante la introducción de los materiales en un baño de zinc fundido (habitualmente 450 °C) sobre productos o piezas de hierro y acero. Previamente es necesaria una minuciosa preparación superficial química (desengrase, decapado y fluxado). El galvanizado en caliente es más que un recubrimiento, ya que el zinc fundido forma una verdadera aleación metálica en la superficie del acero y el hierro.

Los recubrimientos galvanizados obtenidos en las instalaciones de galvanización general duran como mínimo 10 años sin necesidad de mantenimiento alguno, incluso en las peores condiciones atmosféricas. La galvanización en caliente es un proceso perfectamente especificado por normas internacionales como la UNE EN ISO 1461 (*Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo*).

10 razones para galvanizar en caliente

1. Larguísima duración

La duración de estos recubrimientos es muy alta. Más de 100 años de experiencia en la utilización del acero galvanizado en todo el mundo han permitido conocer con bastante exactitud la duración de la protección que proporcionan los recubrimientos galvanizados en caliente. Así,

por ejemplo, un recubrimiento galvanizado de espesor medio (80 micras) puede proteger las piezas y materiales féreos sin necesidad de mantenimiento durante más de 100 años en atmósferas rurales, entre 40 y 100 años en ambientes urbanos o costeros de baja salinidad y entre 20 y 40 años en ambientes industriales o costeros de salinidad normal.

La Norma UNE EN ISO 14713 establece distintas categorías de corrosividad atmosférica, según refleja la tabla 1.

2. Mantenimiento cero

El mantenimiento es innecesario. La elevada duración de la protección que proporcionan los recubrimientos galvanizados, que supera frecuentemente la vida en servicio prevista para las instalaciones, hace innecesario, en la mayoría de los casos, el mantenimiento de las construcciones de acero galvanizado. No obstante, si en alguna ocasión fuera preciso prolongar más la duración de la protección de un material galvanizado, esto puede realizarse fácilmente y a bajo coste mediante pintado, ya que estos recubrimientos pueden reacondicionarse sin costosos tratamientos de preparación superficial.

3. Muy económico

El razonable coste inicial de la galvanización que en muchas aplicaciones es inferior al de los otros posibles recubrimientos alternativos, unido a su elevada duración, da como resultado que este procedimiento sea el más económico de todos los conocidos para la protección a

largo plazo de las construcciones metálicas fabricadas con acero.

4. Triple protección

Los recubrimientos galvanizados protegen al acero de tres maneras distintas: constituyendo una barrera que se corroe a una velocidad de 10 a 30 veces inferior a la del acero; proporcionando protección catódica a las pequeñas zonas que puedan quedar desnudas (bordes de cortes o tallados, arañazos, etc.), y sacrificándose e impidiendo, por tanto, que en estas mismas zonas desnudas se forme óxido de hierro, principal causante del fallo de las pinturas (el óxido de hierro es más voluminoso que el hierro, lo que causa el desconchado de la pintura y, por tanto, acelera su oxidación, cosa que no sucede con el recubrimiento por zinc).

5. Recubrimiento integral

Debido a la forma de obtención de los recubrimientos galvanizados, que consiste en la inmersión de las piezas y materiales que proteger en baños de zinc fundido, la totalidad de la superficie de los mismos queda recubierta tanto interior como exteriormente. Igual ocurre con las rendijas estrechas, los rincones y las partes ocultas de las piezas, que no quedan bien protegidas por otros tipos de recubrimientos.

6. Elevada resistencia

La galvanización en caliente produce un recubrimiento de zinc que está unido metalúrgicamente al acero de base a través de una serie de capas de aleaciones



Foto: Jarous / Shutterstock

zinc-hierro. No hay otro recubrimiento con esta característica, que es la que confiere al acero galvanizado su elevada resistencia a los golpes y a la abrasión, de gran importancia para evitar el deterioro del recubrimiento durante el manejo, transporte, almacenamiento y montaje.

7. Tremendamente versátil

La galvanización en caliente es un procedimiento que sirve tanto para la protección de productos siderúrgicos como la banda, el alambre y los tubos, como para la protección de toda clase de artículos, desde pequeños tornillos hasta jácenas de más de 20 m de longitud. Por otra parte, los recubrimientos galvanizados poseen una gran versatilidad de utilizaciones en servicio, ya que protegen el acero tanto de la corrosión atmosférica como de la causada por las aguas o el terreno. Además, se puede pintar tanto en líquido como en polvo, obteniendo sistemas de protección Duplex que potencian su durabilidad y aportan diferentes acabados estéticos.

8. Absolutamente fiable

La galvanización en caliente es un proceso industrial sencillo y perfectamente controlado que permite obtener recubrimientos de zinc de calidad y espesor regulados sobre prácticamente cualquier artículo o pieza de hierro o acero. Los recubrimientos galvanizados en caliente son uno de los pocos sistemas de protección del acero que están perfectamente especificados por las normas nacionales e internacionales.

9. Totalmente manejable

Los diferentes elementos que constituyen una construcción galvanizada pueden ensamblarse fácilmente mediante tornillos o por soldadura. Los procedimientos de soldadura que se suelen utilizar para el acero sin galvanizar son igualmente aplicables al acero galvanizado: soldadura eléctrica por arco, soldadura con soplete, soldadura por resistencia, etc. La única precaución que hay que tener en cuenta es adecuar la técnica operatoria y los

parámetros de soldeo a las condiciones particulares del material galvanizado. Las zonas del recubrimiento afectadas por efecto del calor de la soldadura se pueden restaurar fácilmente mediante metalización con zinc o pintura rica en zinc.

10. Íntegramente reciclable

En la fabricación del acero galvanizado se consume poca energía, del orden de cinco veces menos que en la producción del aluminio, o tres veces menor que en la de los plásticos. En cuanto a la generación de emisiones de CO₂, es aproximadamente un 60% menor que en el caso del aluminio y los plásticos. Además, es un material íntegramente reciclable, capaz de producir nuevamente acero y zinc.

El galvanizador es un profesional con capacidad técnica para asesorar a sus clientes, desde la elección de materiales hasta los diseños más adecuados, para garantizar que la protección y el acabado de sus piezas u obras sean óptimos. Además, en España contamos con la Asociación Técnica Española de Galvanización (ATEG), la cual está para dar apoyo y ofrecer gratuitamente asistencia técnica e información a proyectistas y usuarios, aparte de otros servicios como seguimiento de la normativa, interlocución con Administraciones públicas, expedición de informes técnicos, etc. (www.ateg.es).

| Categoría | Ambiente | Velocidad de corrosión del zinc (µm/año) |
|-----------|---|--|
| C1 | Interior: seco | ≤ 0,1 |
| C2 | Interior: condensación ocasional Exterior: exposición rural en el interior del país | De 0,1 a 0,7 |
| C3 | Interior: humedad elevada, aire ligeramente contaminado Exterior: urbano en el interior del país o costero suave | De 0,7 a 2 |
| C4 | Interior: piscinas, plantas químicas, etc. Exterior: industrial en el interior del país o urbano costero | De 2 a 4 |
| C5 | Exterior: industrial muy húmedo o costero de elevada salinidad | De 4 a 8 |

Tabla 1. Velocidad de corrosión del zinc según las características atmosféricas.

Manuel López Caamaño

manu.lc@resta2.com

Ingeniero técnico industrial. Director de Galvanizados RETSA-II

EL BOE reconoce la ingeniería técnica industrial como profesión y titulación de referencia en Europa y el mundo

El Boletín Oficial del Estado (BOE) publicó el pasado 12 de agosto los acuerdos del Consejo de Ministros que aprueban la correspondencia con los niveles académico y profesional MECES 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) y EQF 6 (Marco Europeo de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente), los cuales a su vez se corresponden con los de los ingenieros del resto del mundo. En palabras del Presidente del Cogiti, José Antonio Galdón Ruiz, "este hecho supone un hito importantísimo para la Ingeniería Técnica Industrial y viene a reconocer algo que de facto ya estaba siendo admitido en el ámbito europeo, pero que desde España no se terminaba de reconocer, por lo que se están sentando las bases para la confluencia hacia una única profesión de ingeniero, que es lo normal en el resto del mundo".

"Con este primer paso, siguen siendo muchísimas las cuestiones que se han de abordar para que realmente este reconocimiento sea efectivo y valorado dentro de nuestras fronteras, por lo que reclamamos de forma inminente la actualización del marco español de cualificaciones y la adecuación y aplicación de la Ley 7/2007 del Estatuto Básico del Empleado Público, que deberá, además, venir acompañado por una reforma de la legislación en materia de atribuciones profesionales que recoja y considere tanto la recertificación de conocimientos como el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, y la habilitación profesional por parte de los colegios profesionales. Son muchos los retos que quedan por conseguir para que demos el salto de modernidad que requiere nuestra profesión y nuestra sociedad, y seguiremos trabajando duro para conseguirlos", señala el presidente del Consejo General.

Con la publicación en el BOE de los 19 acuerdos aprobados en el Consejo de Ministros del pasado 10 de julio, por los que se determinaban los niveles de correspondencia al nivel del MECES de otros tantos títulos universitarios, culminaba un proceso que había comenzado varios años atrás, con el fin de determinar la citada correspondencia de los títulos oficiales de arquitecto, ingeniero,

licenciado, arquitecto técnico, ingeniero técnico y diplomado.

De este modo, en lo que respecta a los títulos de ingeniero técnico industrial, se indica que la correspondencia con el nivel 2 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior es para los títulos siguientes: ingeniero técnico industrial, especialidad textil; ingeniero técnico industrial, especialidad en Química Industrial; ingeniero técnico industrial, especialidad en Mecánica; ingeniero técnico industrial, especialidad en Electrónica Industrial e ingeniero técnico industrial, especialidad en Electricidad.

Antecedentes

El Real Decreto 967/2014 de 21 de noviembre regulaba dos procedimientos: por un lado, las nuevas provisiones en materia de homologación, equivalencia y convalidación de estudios y títulos extranjeros de educación superior por los correspondientes españoles, de acuerdo con la actual estructura universitaria; y por otro, el procedimiento que permitiera establecer las correspondencias de los anteriores títulos universitarios de diplomado, arquitecto técnico, ingeniero técnico, licenciado, ingeniero o arquitecto respecto de los actuales títulos de grado y máster.

Galdón: "Es un hito muy importante para la Ingeniería Técnica Industrial que reconoce algo que de facto ya estaba siendo admitido en el ámbito europeo"

Con anterioridad, el Real Decreto del 15 de julio de 2011, por el que se establecía el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, fijaba cuatro niveles de cualificación en función de los resultados de aprendizaje que proporcionan los estudios oficiales: el nivel de técnico superior se incluye en el nivel 1, el de grado en el nivel 2, el de máster en el nivel 3, y el de doctor en el nivel 4.

Más recientemente, mediante un Real

Decreto del pasado 23 de enero por el que se establecían los requisitos de expedición del suplemento europeo a los títulos regulados en otra norma de 2007, se introdujo en el ordenamiento jurídico español parte del Marco Europeo de Cualificaciones.

Así, el nivel 1 (técnico superior) del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) se corresponde con el nivel 5 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF); el nivel 2 (grado) del MECES se corresponde con el nivel 6 del EQF; y el nivel 3 (máster) del MECES se corresponde con el nivel 7 del EQF. Por último, el nivel 4 (doctor) del MECES se corresponde con el nivel 8 del EQF.

Participación en la ANECA

El Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial de España (Cogiti) formó parte de la subcomisión de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) encargada de elaborar un informe consensuado por todos los miembros con el objetivo de estudiar la correspondencia del título oficial de ingeniero técnico industrial con los niveles del MECES.

La propuesta de este informe, que se presentó en la ANECA el pasado 27 de marzo, se elaboró de forma consensuada por la citada subcomisión, de la que ha formado parte el Cogiti, representado por su presidente, José Antonio Galdón, junto a otros dos miembros, uno de ellos seleccionado por la Agencia Nacional de Evaluación, Alfredo Ortiz Fernández (ingeniero técnico industrial, ingeniero industrial y doctor por la Universidad de Cantabria), y otro por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería de ámbito industrial, José López López (licenciado en Físicas por la Universidad de Barcelona y doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Politécnica de Cataluña). De este modo, el título oficial de ingeniero técnico industrial, previo a la entrada en vigor del Espacio Europeo de Educación Superior, fue objeto de un pormenorizado análisis, a fin de establecer su posible correspondencia con el nivel 2 del MECES, como así ha sido finalmente.

El Cogiti participará en una comisión consultiva de la Unión Europea sobre la reindustrialización de Europa

Las instituciones europeas están inmersas en un proceso gradual dirigido a promover políticas de reindustrialización de la Unión Europea, con el fin de lograr que el peso de la industria suponga un 20% del PIB de la UE para 2020, frente al 16% actual. En esta línea, la Comisión Europea publicó el 22 de enero de 2014 la comunicación Por un renacimiento industrial europeo, en la que insta a los Estados miembros a que reconozcan la importancia crucial de la industria para generar empleo y crecimiento, y a que integren las cuestiones de competitividad relacionadas con la industria en todos los ámbitos políticos.

Dentro de este marco, el pasado 17 de febrero, el Comité Económico y Social Europeo (CESE) ponía en marcha los trabajos para lanzar una iniciativa propia de opinión denominada El rol de la ingeniería en la reindustrialización de Europa. La Comisión Consultiva de las Transformaciones Industriales (CCTI) del CESE se encargará de la elaboración de un documento de trabajo, que cuenta con la participación de Antonello Pezzini como ponente y Zbigniew Kotowski como coponente.

Con la entrada en vigor del Tratado de Amsterdam en mayo de 1999, el Comité Económico y Social Europeo se convierte en órgano de consulta obligatoria sobre un gran número de temas (nueva política de empleo, nuevas disposiciones en materia social, salud pública e igualdad de oportunidades), y puede ser consultado por el Parlamento Europeo. Es, por tanto, un órgano consultivo de representación de los distintos agentes de la vida económica y social (empresarios, sindicatos, agricultores, consumidores, etc.) en el marco institucional de la Unión Europea.

En este sentido, el Cogiti ha sido invitado a participar en las reuniones de deliberación y desarrollo de los trabajos que llevará a cabo la Comisión Consultiva CCTI, cuya solicitud formal de participación se realizó el pasado 29 de abril. Como entidad implicada, el Cogiti, a través de su Oficina Europea en Bruselas, ha remitido un informe sobre los puntos en los que la CCTI trabaja, resaltando la importancia de potenciar la



Sede del Comité Económico y Social Europeo de la UE en Bruselas.

incorporación de ingenieros en las empresas, especialmente las pymes, como elemento clave de la reindustrialización de Europa. Además, el Cogiti ha participado también en esta iniciativa con la elaboración de una serie de propuestas, que ya han sido remitidas a la citada comisión, para ser tenidas en cuenta en el informe que se emitirá próximamente sobre esta materia.

Ingeniería para la reindustrialización

Con el objeto de apoyar a la CCTI y las instituciones europeas en sus trabajos futuros, el Cogiti está trabajando en la puesta en marcha de un *think tank* denominado "Ingeniería para la reindustrialización", mediante el cual hará llegar opiniones, puntos de vista, y los datos que considere oportunos, que sirvan al Comité para el desarrollo del citado documento de opinión. El *think tank* estará compuesto por un grupo de expertos de naturaleza investigadora y procedentes de diferentes entornos profesionales, académicos e institucionales, empresarios y personas procedentes del ámbito universitario, y servirá como "laboratorio de ideas" del Cogiti.

La función del *think tank* es la reflexión sobre el rol que puede tener la ingeniería en la reindustrialización de España y la UE, cuyas conclusiones se-

rán trasladadas a los actores institucionales, a nivel nacional y europeo, para el desarrollo de las políticas y estrategias de actuación.

Comisión Consultiva de las Transformaciones Industriales

La Comisión Consultiva de las Transformaciones Industriales (CCTI) está compuesta como máximo por 24 miembros del CESE, designados por el comité para un periodo de dos años renovables (8 miembros por grupo) y delegados externos procedentes de las organizaciones socio profesionales CECA, ampliada progresivamente a los demás sectores afectados por los problemas de la modernización de la economía, incluyendo todos los intereses afines (industrias, comercio, trabajo, consumo, medio ambiente).

El campo de actividad de la CCTI se aplica progresivamente a la gestión de las transformaciones industriales en todos los sectores de actividad y a sus implicaciones; en particular, en materia de empleo, medidas de política social y estructural, políticas de ayudas y de competencia, transformaciones industriales, investigación y desarrollo tecnológico, y políticas en el área medioambiental, energética, de desarrollo sostenible, y comercial.

COGITI

Constitución de la comisión para la implantación de la metodología Building Information Modelling

El presidente del Cogiti, José Antonio Galdón Ruiz, asistió el 14 de julio al acto de constitución de la comisión para la implantación de la metodología BIM (Building Information Modelling), presidida por la ministra de Fomento, Ana Pastor. La metodología BIM es una herramienta tecnológica para la gestión de proyectos, a través de un modelo digital 3D, que reduce costes, acorta tiempos de diseño y producción y mejora la calidad de los proyectos de ingeniería, arquitectura y construcción. Esta metodología pone en común el trabajo de arquitectos, constructores y fabricantes, ingenieros del ámbito industrial, civiles y estructurales, y clientes. La ministra de Fomento señaló que esta metodología se está implantando progresivamente y su demanda como herramienta de trabajo está creciendo día a día en todo el mundo.

El Parlamento Europeo ya ha instado a



Acto de constitución de la comisión para la implantación de la metodología BIM.

los países miembros para que aborden la modernización de las normativas de contratación y licitaciones públicas. El pasado año, la UE pidió por primera vez que se considerara la conveniencia de incorporar la tecnología BIM en los procesos de contratación pública.

La comisión constituida nace para impulsar la implantación de BIM en el sec-

tor de la construcción, fomentar su uso, sensibilizar a las administraciones públicas en el establecimiento de requisitos BIM en las licitaciones de infraestructuras, establecer un calendario para adaptación de la normativa, desarrollar los estándares nacionales y realizar el mapa académico de formación de esta metodología en España.

Celebrada la asamblea general de Mupiti

La Mutualidad de Previsión Social de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales a Prima Fija (Mupiti), que da cobertura a más de 40.000 profesionales repartidos por todo el territorio español, celebró por primera vez en Valencia su asamblea general ordinaria y extraordinaria 2015, el pasado sábado 27 de junio. La sede del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia (COITIG) acogió el evento. A la reunión asistió la junta directiva del Consejo Rector de la mutualidad, el presidente del Cogiti, José Antonio Galdón Ruiz, y 16 presidentes y decanos de colegios.

José Carlos Pardo, presidente de Mupiti, explicó la gestión llevada a cabo en 2014, así como la evolución de las cuentas anuales durante el último ejercicio, que calificó como "un año de duro trabajo en el que hemos conseguido un resultado muy satisfactorio". Durante la reunión se aprobó también el presupuesto para el ejercicio 2015, que ronda los 18,5 millones de euros. Galdón, que clausuró la asamblea, destacó la presen-

tación de los magníficos resultados un año más, y los numerosos e importantes cambios que se van a producir, pero que mantendrán la esencia de esta institución basada en la solidaridad, ayuda mutua y sobre todo en la confianza, para lo que cuentan con todo el apoyo del Cogiti.

Por su parte, José Luis Jorrín, decano del COITIG y vicesecretario a su vez de la Junta Directiva de Mupiti, ejerció de anfitrión en una cita que sirvió además para abordar la propuesta de modificación de los estatutos y reglamentos de la mutualidad, tras la nueva normativa aseguradora europea en materia de solvencia (conocida como Solvencia II), que entra en vigor el 1 de enero de 2016.

Doce millones en primas

Con un volumen de ingresos anuales por primas superior a los 12 millones de euros (es la primera vez que supera esta cifra), Mupiti cerró 2014 con un resultado positivo neto de 98.884 euros. Mupiti cuenta en la actualidad con 31.630 mutualistas, casi el 40% de todos los profe-

sionales colegiados en España (79.242). A finales de 2014 contaba con un total de 41.300 contratos activos, el 52% de ellos por parte de colegiados. La rentabilidad de la cartera de inversiones de los seguros de ahorro durante 2014 fue del 4,05%, lo que representa un 3,75% de rentabilidad para el mutualista. En 2014 la mutualidad pagó un total de 993 prestaciones, por un valor total de 4,4 millones de euros.

Creada hace 67 años, la Mupiti es una entidad privada sin ánimo de lucro que ofrece un seguro de carácter voluntario, alternativo al régimen de la Seguridad Social de trabajadores por cuenta propia, y complementario al sistema de Seguridad Social obligatorio para todos los mutualistas, mediante aportaciones a prima fija de los mutualistas. Aunque su fin principal es la previsión social de los peritos e ingenieros técnicos industriales, graduados en Ingeniería de la rama industrial y sus familiares, desde junio de 2014 su actividad se extiende a cualquier persona física o jurídica.

CONSEJO

El Cogiti convoca un nuevo examen para certificar a expertos verificadores de líneas de alta tensión

El Cogiti, en calidad de entidad certificadora de personas, ha anunciado la convocatoria para la evaluación de verificadores de líneas de alta tensión de menos de 30 kV. Esta convocatoria tendrá lugar el sábado 7 de noviembre de 2015, en horario de mañana, tanto para el examen teórico como para el supuesto práctico (de 10 a 12:30 horas), en un lugar todavía por determinar, y del que se informará debidamente en la web: www.certificadondepersonas.cogiti.es.

Se trata de la primera entidad en certificar a expertos en Líneas de Alta Tensión. El primer examen se realizó hace ahora tres años, cuando el Cogiti certificó a los primeros 24 expertos. De este modo, el Consejo General avanza en el camino para certificar a expertos en diferentes materias, pertenecientes todas ellas al ámbito de la seguridad industrial.

Para la obtención de la certificación,

los candidatos deberán acreditar fehacientemente experiencia suficiente en el ámbito y someterse a un examen de evaluación diseñado por expertos en la materia; expertos que actúan con total independencia, y que garantizan, por lo tanto, la fiabilidad y transparencia del proceso de evaluación.

La figura de "Entidad certificadora de personas" está definida tanto en la Ley de Industria, como en el Real Decreto de Seguridad y Calidad Industrial, en el que se indica que las entidades de certificación son las personas naturales o jurídicas cuya finalidad es la de establecer la conformidad, solicitada con carácter voluntario, de una determinada empresa, producto, proceso, servicio o persona a los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas".

Sobre la realización de inspecciones, el RD 223/2008, en su ITC-05, estable-

ce en el apartado 3 (Verificación e inspección de las líneas eléctricas que no sean propiedad de empresas de transporte y distribución de energía eléctrica) "que todas las líneas deben ser objeto de una verificación previa a la puesta en servicio y de una inspección periódica, al menos cada tres años". Para las líneas de tensión nominal menor o igual a 30 kV, la inspección periódica puede ser sustituida por una verificación periódica, que podrá ser realizada por técnicos titulados con competencias en este ámbito que dispongan de un certificado de cualificación individual, expedido por una entidad de certificación de personas acreditada.

De este modo, todas las líneas de AT deberán ser inspeccionadas o verificadas por un OCA; el citado RD permite que las de menos de 30 kV las puedan verificar personas certificadas, según la norma UNE 17024.

Tercera edición del curso de inglés para ingenieros

El viernes 10 de julio finalizó la tercera edición del curso intensivo de inglés para ingenieros, que durante una semana se ha desarrollado en la sede de la Asociación de Ingenieros de Irlanda (Engineers Ireland), en Dublín, organizado de forma conjunta por dicha entidad y el Cogiti, e impartido por profesores nativos.

Hace un año que se dio el pistoletazo de salida a la primera edición del curso de inglés para ingenieros, y desde entonces se han realizado dos ediciones más, en mayo y julio, con una buena acogida por parte de los alumnos, que han manifestado su satisfacción, tanto por los contenidos del curso como por la organización y la calidad de los profesores y ponentes.

El curso tiene como objetivo lograr una inmersión lingüística intensiva a lo largo de las 30 horas de formación. Además, se llevan a cabo otras actividades extras en inglés (10 horas más) con el propósito de dar a conocer el sector y las empresas más innovadoras de la ingeniería y la industria irlandesa. La forma-



Clase del curso de inglés para ingenieros en Dublín.

ción está dirigida a un grupo reducido de alumnos, para conseguir que las clases sean lo más dinámicas posible, y para ello es necesario tener al menos un nivel de Inglés B1 o B1+.

Los alumnos han podido conocer también de primera mano todas las posibilidades y servicios que ofrece el portal proempleoingenieros.es, la primera plataforma integral de empleo en España para ingenieros técnicos industriales y graduados en ingeniería de la rama industrial en España, dirigida a impulsar su carrera profesional, gracias a la charla ofrecida

por David Parra, Responsable de recursos humanos de la plataforma impulsada por el Cogiti y los colegios.

Al finalizar el curso, los alumnos reciben un *Course book* del Trinity Center, que incluye información y todo el material utilizado en el curso.

Debido al éxito de las tres ediciones llevadas a cabo, está prevista la realización de más cursos en 2016, de cuyas convocatorias se informará a través de la página web del Cogiti (www.cogiti.es) y de los colegios de ingenieros técnicos industriales.

CONSEJO

El Cogiti participa en el XXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa de las Enseñanzas Técnicas

La decimotercera edición del Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET), impulsado por la Conferencia de Directores de las Escuelas de Ingeniería Técnica Industrial (CDITI), tuvo lugar del 15 al 17 de julio en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño de la Universidad Politécnica de Valencia. Este congreso, en el que participan ponentes procedentes de universidades españolas y de otros países, es un encuentro para reflexionar sobre el trabajo del profesorado universitario y la investigación en la docencia, así como para hacer balance de la adaptación de nuestro sistema universitario al Espacio Europeo de Educación Superior, de manera especial en el ámbito de las Ingenierías.

El Cogiti volvió a estar presente este



De izquierda a derecha, Ana López, Jorge Sainz, Miguel Ángel Fernández, Jorge J. López, y José Antonio Galdón.

año en el CUIEET con la organización de una mesa redonda, moderada por su presidente, José Antonio Galdón Ruiz, tras la inauguración de la jornada, presidida por el rector de la Universidad Politécnica de Valencia, Francisco José Mora Mas. La mesa redonda abordó un

tema de gran interés, como es la "Situación de los títulos después de las reformas".

La mesa redonda contó con las intervenciones del director general de Política Universitaria, Jorge Sainz González; del vicerrector de Estudios, Calidad y

UNIÓN PROFESIONAL

Sesión sobre el proceso de evaluación de las regulaciones profesionales con el Ministerio de Educación

Nos encontramos ya en la fase de transposición de la Directiva 2013/55/UE por la que se modifica la Directiva 2005/36/CE relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales. Parte esencial de esta transposición está siendo el artículo 59 de la citada directiva, que insta a todos los Estados miembros a realizar un análisis en relación con las regulaciones de acceso a sus profesiones. Esto es debido a que, durante el proceso de modernización de la Directiva 2005/36, se consideró que en la Unión Europea existían un número muy elevado de profesiones reguladas, pudiendo ser la disparidad en las regulaciones un motivo de obstrucción a la movilidad profesional.

En este contexto, en España, los consejos y colegios profesionales, coordinados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), trabajan junto al Ministerio de Economía y Competitividad y a sus ministerios de adscripción en el análisis de la proporcionalidad de las



En el centro de la imagen, José Antonio Galdón, Margarita de Lezcano y Gloria Nistal.

regulaciones nacionales de acceso a las profesiones, así como de las actividades reservadas a cada profesión. Este ejercicio de proporcionalidad se realiza en base a unas 'fichas de trabajo' distribuidas por la Comisión Europea en las que se abordan el principio de no discriminación, la justificación por razón imperiosa de interés general y la garantía de consecución de los objetivos perseguidos sin exceder de lo necesario para alcanzar el objetivo.

Unión Profesional (UP), como asocia-

ción que aúna a 35 consejos generales y superiores y colegios profesionales de ámbito estatal, colabora con el MECD desde el inicio de este ejercicio de evaluación de las profesiones reguladas. Así, desde el año 2013, se han mantenido diferentes encuentros con representantes de dicho Ministerio y de la asociación.

La última sesión, celebrada el 26 de mayo, fue moderada por el presidente del Cogiti, José Antonio Galdón, en calidad de vicepresidente de Unión Profesional.

Acreditación de la Universidad Politécnica de Valencia, Miguel Ángel Fernández Prada; el presidente de la Conferencia de Directores de las Escuelas de Ingeniería Técnica Industrial, Jorge J. López Vázquez, y la presidenta de la Asociación Estatal de Representantes de Alumnos de Ingenierías de Ámbito Industrial (AERRAITI), Ana López del Olmo. Cada uno de ellos aportó su visión sobre las últimas reformas acaecidas en el sistema universitario, y el modo en que ha afectado a los títulos (los anteriores al Plan Bolonia y los grados).

De este modo, se centraron principalmente en las reformas introducidas en el Real Decreto 967/2014 (correspondencia a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos oficiales de arquitecto, ingeniero, licenciado, arquitecto técnico, ingeniero técnico y diplomado), y en el Real Decreto 43/2015, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

En la reunión intervinieron Margarita de Lezcano, subdirectora general de títulos y reconocimiento de cualificaciones, y Gloria Nistal, coordinadora nacional para el reconocimiento de las cualificaciones profesionales en España, que repasaron con los miembros de UP este proceso y atendieron a sus dudas e inquietudes, pidiendo su colaboración para cumplir con los tiempos exigidos por las instituciones comunitarias. La fecha límite de transposición de la directiva al ordenamiento jurídico español es el 18 de enero de 2016.

Además, desde 2014, UP ha organizado talleres de trabajo individuales o por sectores profesionales en los que se realiza una concreción sobre la actual regulación de cada profesión así como un análisis detallado sobre el enfoque más adecuado para el citado ejercicio de proporcionalidad en base a los criterios requeridos por la CE y utilizando evidencias, datos y factores económicos. Con toda la información recabada a resultados del proceso que se está desarrollando en todos los países europeos, la CE presentará, el 18 de enero de 2017 sus conclusiones finales al Parlamento Europeo y al Consejo, acompañadas, en su caso, de propuestas de nuevas iniciativas.

ITALIA

El Cogiti participa en un encuentro internacional de ingenieros sobre "Energía para alimentar el planeta"



Gerardo Arroyo (primero por la derecha), Director de la Oficina Europea del COGITI, charla con los demás ponentes de la conferencia, el pasado 19 de junio en Milán.

Con motivo de la Expo de Milán 2015, diferentes asociaciones profesionales de ingenieros a nivel europeo organizaron la conferencia "Energía para alimentar el planeta" (Energia per nutrire il pianeta), en la que ha participado el Cogiti con una ponencia sobre "Las profesiones técnicas en España y la necesidad de ingenieros en las economías de la zona euro para lograr la reindustrialización de Europa", a cargo de Gerardo Arroyo, director de la Oficina Europea del Cogiti, con sede en Bruselas.

La conferencia, que tuvo lugar en la sala de conferencias del Palacio Real de Milán, el pasado 19 de junio, contó con la participación de numerosas entidades de ingenieros, como la Société Nationale des Ingénieurs Professionnels de France IPF, The society of Professional Engineers (miembros de FEANI), The America Academy of Project Management, Accademia Bonifaciana, Collegio Geometri Della Provincia de Milano, Collegio dei Periti Industriali e Dei Periti Industriali Laureati Delle Province di Milano, TUV Austria (Certificación de ingenieros Austria), y la Association of British Engineers in Italy (ABEI), institución organizadora del encuentro internacional.

Los principales temas que se trataron en la conferencia versaron sobre los diferentes sistemas educativos y la profesión (presentados por el Cogiti y la asociación Ingénieurs et Scientifiques de Francia-Miembros de FEANI), los

diversos sistemas de certificación de ingenieros profesionales (Italia y Francia), la presentación de nuevos campos de la ingeniería, o la gestión del sector energético, entre otros. Por otra parte, el Cogiti está trabajando en el desarrollo de acuerdos de colaboración para facilitar la movilidad de los ingenieros técnicos industriales o graduados en Ingeniería de la rama Industrial españoles en Italia.

Académico honorario

En este sentido, y en sintonía con la colaboración que mantiene, el Cogiti y la Association of British Engineers in Italy han acordado estudiar la firma de un acuerdo para llevar a cabo actividades conjuntas, como la organización de conferencias internacionales, y sumar sinergias en diversos temas que afectan a la profesión de ingeniero. Asimismo, una prueba de la buena relación entre el Cogiti y la citada asociación es el título de "Académico honorario" que el Consejo Directivo de la Accademia Bonifaciana de Milán ha otorgado al presidente del Cogiti, José Antonio Galdón Ruiz, por su compromiso y aportación cultural y social activa en la promoción de los ideales, valores y objetivos perseguidos por la academia.

Por su parte, el presidente agradeció la concesión de dicho título, y manifestó que es un orgullo para él este reconocimiento de la Accademia Bonifaciana. "Seguiremos colaborando con los Ingenieros italianos en beneficio de la sociedad y la cultura", señaló.



**ACREDITACIÓN DPC
INGENIEROS**
JUNIOR SENIOR ADVANCED EXPERTISE
Tu experiencia y formación tienen un valor

Tu experiencia y formación

tienen un valor

El Sistema de Acreditación DPC de Ingenieros, realizado y gestionado por el COGITI, implanta un procedimiento de acreditación del desarrollo profesional continuo (DPC) bajo 4 niveles, que documentalmete valida y acredita la competencia profesional, compuesta por formación y experiencia adquirida a lo largo de la vida profesional del Ingeniero en el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

La acreditación como ingeniero, en cualquiera de los niveles, aporta a los profesionales beneficios

intangibles, prestigio profesional, y beneficios tangibles, acceso a la bolsa de empleo de ingenieros acreditados, descuentos en formación, seguro profesional, etc.

La acreditación DPC de ingenieros es un título profesional, respaldado por la marca COGITI que transmite confianza y credibilidad a consumidores y empresas, y que aporta a aquél que lo ostente, prestigio, visibilidad profesional y el derecho a disfrutar de servicios exclusivos.

COGITI
ACREDITACIÓN DPC
INGENIERO JUNIOR

COGITI
ACREDITACIÓN DPC
INGENIERO SENIOR

COGITI
ACREDITACIÓN DPC
INGENIERO ADVANCED

COGITI
ACREDITACIÓN DPC
INGENIERO EXPERTISE

Beneficios de la acreditación



Prestigio profesional

Sello de garantía avalado por el COGITI como órgano representativo de la Ingeniería Técnica Industrial Española que aporta una certificación de la formación y la experiencia a lo largo de la vida profesional.



Empleo

Da acceso a la "Bolsa de empleo de Ingenieros Acreditados" cuya función será la promoción de los perfiles de los ingenieros acreditados.
Acceso a grupos de redes sociales profesionales del COGITI.



Certificado curricular

Certificación y validación de la veracidad del curriculum vitae del colegiado acreditado en cualquiera de los niveles.



Descuentos en formación

Descuentos en las actividades formativas de la Plataforma on-line de formación del COGITI, existiendo además la posibilidad de descuentos adicionales en las acciones formativas impartidas por los Colegios.



Visibilidad profesional

Diploma acreditativo del nivel DPC, tarjeta acreditativa, incorporación en el Registro Profesional de Ingenieros Acreditados (RPIA), identificación pública de los ingenieros inscritos acreditados.



Movilidad UE

Válido en procesos de reconocimiento de cualificaciones para ingenieros que deseen desplazarse a trabajar a países UE. Asesoramiento directo del COGITI en la preparación de los dossieres de reconocimiento de cualificaciones profesionales.



Condiciones especiales SRC

La Acreditación modulará las prestaciones y coberturas del seguro de Responsabilidad Civil, accediendo a condiciones específicas.



Acceso a Grado

El Sistema de Acreditación de ingenieros como instrumento para el reconocimiento de la experiencia profesional, y otros méritos por parte de las Universidades.

Empresas colaboradoras.

ARAMBARRI & GONZÁLEZ
EXECUTIVE SEARCH

MARSH

Michael Page
INTERNATIONAL

HAYS Recruiting experts
worldwide

NB : NORMAN
BROADBENT

Wolters Kluwer
España

marketyou
BETA

MAPFRE

catenon®
WORLDWIDE EXECUTIVE SEARCH

ferroser

Gehrlicher
Solar

ADARTIA

Reinventando la regulación profesional

Desde siempre, en la ingeniería técnica industrial, hemos obtenido importantes logros como profesionales y hemos llevado al sector de la industria, de los transportes, de los servicios y de la construcción a cotas de excelencia como profesionales. Esto debe de seguir así, y tenemos que ser creativos y reorientar nuestra labor haciéndola más ágil, competitiva y eficiente, dentro de un mercado global y creando conocimiento colaborativo.

Con la aparición de la nueva Directiva de Servicios en la Unión Europea, se impulsó un revulsivo en España hacia una liberalización de los servicios profesionales que producen casi el 9% de nuestro PIB. Este revulsivo afecta de manera diferente según se trate de una u otra profesión. En el aspecto de las profesiones reguladas aún adquieren un carácter más acentuado esas diferencias. Por ejemplo, en el caso de los médicos y abogados, se eliminó ya hace algún tiempo el reconocimiento documental (el bastanteo en el caso de los abogados, o el reconocimiento de certificados médicos) orientándose la regulación profesional hacia una certificación de personas.

“ESTAMOS APOSTANDO POR UNA REORIENTACIÓN HACIA UNA ACREDITACIÓN DE PROFESIONALES, TAL Y COMO SUCEDE EN LOS PAÍSES ANGLOSAJONES, MEDIANTE NUESTRA ACREDITACIÓN PROFESIONAL DPC ”

Actualmente el legislador ha eliminado el visado obligatorio en las ingenierías (no en la arquitectura, un despropósito mayúsculo), como forma de control del ejercicio profesional, supliéndolo con la implantación torticera de la “declaración responsable”, lo que resulta ser un elemento claro de intrusismo profesional y de generación de falta de profesionalidad en los servicios de ingeniería, ya que nuestros trabajos profesionales afectan, y de manera importante, a la seguridad y salud de las personas y a la protección del medio ambiente y del entorno urbano, aspectos incluidos en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento

Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior. Por tanto, además de eliminarse el visado como forma de control, no se ha establecido ningún mecanismo alternativo.

Desde nuestro colectivo se está apostando por una reorientación hacia una acreditación de profesionales, tal y como sucede en países anglosajones, mediante nuestra Acreditación Profesional DPC a través de toda la red de colegios en España integrados en el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial o, como lo estamos haciendo también en el Colegio de Alicante, con la implantación de carnets inteligentes que permiten identificar en tiempo real la habilitación profesional de los técnicos con su seguro de responsabilidad civil, facilitando la interoperabilidad y compatibilidad entre las diferentes Administraciones, creando sistemas de control y regulación alternativos y poniéndolos en valor ante la sociedad.

En el Colegio Oficial de Grados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante (agrupamos a algo más de 2.000 colegiados en la provincia de Alicante de los casi 90.000 de toda España) estamos muy preocupados por la ralentización en la aplicación de las políticas europeas de reindustrialización en nuestra región, pero más aún en las de liberalización de los servicios profesionales, donde todavía se mantienen, incluso se agravan, los problemas de competitividad y empleabilidad de nuestros profesionales colegiados.

Nuestros ingenieros colegiados provienen de diversas titulaciones universitarias. Todas ellas habilitan para nuestra profesión: perito industrial, ingeniero técnico industrial, ingeniero de diseño industrial, ingeniero de materiales, ingeniero químico, los nuevos graduados en ingeniería... Es significativo que en otros países europeos más competitivos existan agrupaciones de profesiones reguladas a las que se accede independientemente de la titulación universitaria adquirida, mediante unos requisitos de acceso: examen, acreditación, etc. Por ello, la actividad regulada de ingeniería en nuestro país requiere de una profunda reestructuración con la premisa fundamental de que su ejercicio, como se ha comentado con anterioridad, debe salva-

guardar el medio ambiente y la seguridad de las personas mediante una oportuna regulación.

En consecuencia, hoy surgen barreras de acceso injustificadas en la actividad de ingeniería, precisamente porque en España existe todavía la restricción de actividad en función de un título y no de una actividad profesional regulada. Por tanto nos encontramos con impedimentos a la creación de empresas de ingeniería así como de empleabilidad de nuestros ingenieros, colegiados en la profesión regulada en nuestro país de ingeniero técnico industrial.

“LA ACTIVIDAD REGULADA DE INGENIERÍA REQUIERE UNA PROFUNDA REESTRUCTURACIÓN, CON LA PREMISA DE SALVAGUARDAR EL MEDIO AMBIENTE Y LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS”

Las resistencias con las que nos encontramos, debido a las todavía muy persistentes “reservas de actividad” en las profesiones reguladas, siguen obligando a nuestros profesionales a crear las empresas fuera de nuestra región, incluso de nuestro país, porque no se tienen en cuenta los principios de proporcionalidad y eficacia que deben ser los que impulsen la creación de empresas de base tecnológica e industrial, ya que nuestros profesionales adquieren en nuestras universidades unos conocimientos y habilidades muy valorados fuera de nuestras fronteras, pero que además, siguen desarrollando capacidades profesionales y formación postgrado a lo largo de su vida profesional.

Todos los aspectos anteriormente descritos no favorecen en absoluto la actividad empresarial y perjudican gravemente al administrado y, por supuesto, a la actividad que se agrupa dentro de los denominados servicios profesionales que ofrecen nuestros ingenieros.

Antonio Martínez-Canales Murcia
Decano del Colegio Oficial de Grados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

Mariano Morilla Morillo y Rafael Ruiz Vera

Ganadores del Premio Especial Emprendedores 2014 de la Fundación Técnica Industrial

“Para nosotros es fundamental innovar, incluso en las tareas más cotidianas”

Mónica Ramírez

El 24 de junio se entregó el Premio Especial Emprendedores, convocado por la Fundación Técnica Industrial, a Mariano Morilla Morillo y Rafael Ruiz Vera, los ganadores de la edición de 2014, por su proyecto de Dispositivo de protección de tronos o pasos ante las inclemencias del tiempo. La entrega del premio, dotado con 5.500 euros, tuvo lugar en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga (Copitima), ya que los ganadores están colegiados allí. El presidente del Cogiti, José Antonio Galdón Ruiz, y el decano de Málaga, Antonio Serrano Fernández, fueron los encargados de hacer la entrega del premio, que consta de dos fases: una primera que premia la idea emprendedora, y una segunda que consiste en poner en marcha el proyecto. La finalidad de este premio es contribuir al impulso de iniciativas que en estos momentos de crisis conduzcan a replantear el escenario real y práctico de mejores oportunidades para ingenieros emprendedores. Los autores del trabajo ganador, socios fundadores del estudio de ingeniería industrial CQD, explican en esta entrevista las líneas básicas de su proyecto.

¿En qué consiste el dispositivo?

Es una protección completa de la lluvia para los tronos o pasos de Semana Santa y está pensado para evitar que la incertidumbre de posibles chubascos imposibilite su salida procesional. De forma que si llueve durante el recorrido, en un breve periodo de tiempo, el trono o paso quedará completamente protegido y podrá continuar con total seguridad.

¿Cuánto tiempo les ha llevado diseñarlo?

Hace más de tres años que trabajamos en él. Durante este periodo, hemos aprendido mucho, y lo más importante, hemos recibido opiniones valiosas de personas muy reconocidas en el mundo cofrade. Esta información ha sido crucial para fi-

nalizar el proyecto satisfaciendo las necesidades requeridas y superando las reticencias iniciales. Esta experiencia nos permitió alcanzar un acuerdo con una de las cofradías con más solera de Málaga, la del Rocío.

¿Qué innovaciones incorpora?

Los materiales utilizados tienen unas características mecánicas extraordinarias. Nos ha costado mucho encontrar para cada elemento el material adecuado, pero al final lo hemos conseguido. Independientemente de que el dispositivo debe soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido debido a las acciones exteriores actuantes, conseguir esto con un peso mínimo y limitando las deformaciones, no es tarea fácil. A menor peso, mayores deformaciones, y viceversa, así que hemos tenido que llegar a una solución de compromiso que suponga menos de 1 kg extra para cada hombre de trono y con unas deformaciones admisibles. Por otro lado, que sea una cubierta portátil de fácil instalación y que pueda ir totalmente oculta en el trono, son dos propiedades clave.

“Partiendo de la base de que existen 1.919 cofradías en España, nuestra previsión de ventas es de 3 unidades el primer año, 12 el segundo y 30 el tercero”

¿Cuál es la inversión inicial necesaria?

La inversión total prevista para el dispositivo asciende a 30.000 euros. Esta previsión se ha basado en el proyecto concreto para el trono de la Virgen del Rocío. Entendemos que los siguientes serán más económicos por la experiencia adquirida, aunque también dependerá de sus dimensiones. La idea es que a la

Hermanidad del Rocío no le cueste nada, por eso estamos en conversaciones con importantes entidades y empresas para que participen como patrocinadores. El Colegio de Málaga ya nos ha transmitido, a través de su decano, Antonio Serrano, su apoyo al proyecto y desde aquí queremos agradecer tanto al Copitima como al Cogiti su colaboración.

¿Qué demanda del dispositivo esperan tener?

Nuestros clientes objetivos son las cofradías y hermandades que existen en España actualmente, pero no olvidamos Sudamérica, donde también existe una gran tradición cofrade. Según el autor del libro *Coin y la Vera Cruz. Prolegómenos históricos*, José Luis García Guillén, actualmente hay unas 400 hermandades y cofradías veracruzistas en toda España. Por otro lado, el listado más completo que conocemos se encontraba en la página Amistad Cofrade, actualmente fuera de servicio, que contenía una base de datos con 1.919 cofradías en toda España. Y por último, en la revista *Pasos*, en el editorial de su primer número, se dice que existen dos millones de cofrades. Además de lo anterior, en el XI Encuentro Nacional de Cofradías Penitenciales, en la ponencia de Carlos Martínez Marco titulada *Las Cofradías hoy: Despertando a una nueva vida*, se dice lo siguiente “el número mínimo de cofradías se cifra en 2.000, pudiendo ser fácilmente de 4.000 a 6.000” y que “el número de cofrades puede estar en torno a un millón. Unos pocos más o menos, según nuestra generosidad a la hora de aceptar el número total de cofradías y su media de cofrades.” Partiendo de la base de que existen 1.919 cofradías en España, nuestra previsión de ventas es de tres unidades el primer año, 12 el segundo y 30 el tercero. Esto supone una penetración en el mercado del 0,16%, 0,65% y 1,58%, respectivamente.

¿En qué punto de la puesta en marcha del proyecto se encuentran?



Mariano Morilla Morillo y Rafael Ruiz Vera.

La fase de proyecto para la cofradía del Rocío acabó con éxito y después de seleccionar los proveedores de los materiales, estamos trabajando en la fabricación. De hecho, ya hemos enviado piezas a fabricar y en breve dispondremos de alguna para empezar las pruebas con el trono.

¿Existe competencia en la actualidad de otros dispositivos parecidos?

Cuando se nos ocurrió la idea hace más de tres años, lo primero que hicimos fue buscar en internet si existía algo parecido, y no encontramos nada. Actualmente, tenemos constancia de varias ideas con distintos materiales y formas, que persiguen el mismo fin, proteger un trono o paso de la lluvia. Dichas ideas, bajo nuestro punto de vista, no entran dentro de lo estéticamente admisible para las hermandades y cofradías, además de no reunir las cualidades necesarias para poderlo llevar a la práctica con garantías de éxito.

¿Qué supone para ustedes el Premio Especial Emprendedores?

Ganar el Premio ha supuesto para nosotros un gran impulso para acabar el proyecto de la cofradía del Rocío. Además, ha permitido que nuestro estudio de ingeniería industrial CQD esté presente en muchos medios de comunicación, dándose a conocer a través de periódicos

y revistas especializadas a nivel nacional sin coste alguno. Si a esto le unimos el importe económico del premio, solo podemos estar muy agradecidos a la Fundación Técnica Industrial y animar a otros compañeros a presentarse en los próximos años.

¿Cómo conocieron la convocatoria de este premio para emprendedores?

A través de una circular informativa que recibimos del Colegio de Málaga, en septiembre del año pasado. En cuanto recibimos el correo en la oficina, decidimos participar y nos pusimos en marcha elaborando toda la documentación.

¿Tienen algún otro proyecto innovador en mente?

En la entrada a nuestra oficina tenemos una cita de Alexander Graham Bell que dice: "Nunca andes por el camino trazado pues él te conducirá únicamente a donde otros ya fueron". Aunque la actividad principal de CQD ingeniería es la realización de proyectos y direcciones de obras e instalaciones, para nosotros es fundamental innovar, incluso en las tareas más cotidianas. Siempre estamos dándole vueltas a la cabeza, aunque a veces, el día a día, y los cortos plazos de entrega de los encargos no nos dan mucho margen de maniobra.

¿Cómo fueron sus comienzos en la ingeniería?

Nosotros nos conocimos en la antigua Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad de Málaga. De hecho, el nombre comercial de nuestro estudio, CQD ingeniería, tiene su origen en la clase de álgebra, cuando el catedrático finalizaba sus demostraciones matemáticas con las siglas "CQD". De esta forma, se quería señalar al final de los teoremas matemáticos que se había alcanzado el resultado requerido, es decir, "como queríamos demostrar" o "como queda demostrado". Este acrónimo tiene su origen en la locución latina "quod erat demonstrandum", que significa "lo que se quería demostrar" y se abrevia con las iniciales QED. El logotipo de la imagen corporativa de nuestra empresa es la representación, especialmente usada en los documentos escritos en computadoras, y equivale de forma simbólica a las siglas "CQD". Como curiosidad diremos que también se utilizaba en las transmisiones telegráficas como señal de socorro hasta principios del siglo XX, "Come Quickly, Distress" (vengan rápido, problemas) y tras la Conferencia Internacional de la Comunicación Inalámbrica en Mar de Berlín en 1906, se sustituyó por el actual SOS, por ser mucho más sencillo de transmitir en Código Morse.

Dispositivo de protección de tronos ante las inclemencias del tiempo

Mariano Morilla Morilla y Rafael Ruiz Vera

Proyecto ganador del Premio Especial Emprendedores 2014 de la Fundación Técnica Industrial

Introducción

Es conocida la problemática que ocasionan las inclemencias del tiempo (lluvia, viento, etc.) en los tronos o pasos de Semana Santa. Hasta ahora, es usual la utilización de toldos de plástico provisionales atados a barras verticales sujetas por personas, en muchos casos, en posiciones arriesgadas para la integridad física de los portadores y que no protegen adecuadamente los tronos. Igualmente, se conoce la existencia de otros dispositivos que protegen únicamente a la imagen religiosa, dejando desprotegido el resto del trono.

Para resolver esta problemática, se plantea un dispositivo de protección de tronos o pasos de las inclemencias del tiempo que consiste en una cobertura total de los famosos tronos de la Semana Santa, que permite protegerlos, entre otras inclemencias, de la lluvia. El invento está pensado para evitar que la incerti-

dumbre de chubascos deje sin salir una procesión. De esta forma, si hay riesgo de lluvia y el trono incorpora este dispositivo, podrá salir con total tranquilidad sabiendo que en un breve periodo de tiempo estará completamente protegido y podrá continuar su recorrido procesional con seguridad.

Condicionantes

El proyecto del dispositivo no solo estará condicionado por el diseño y dimensiones particulares de cada trono, sino que estará igualmente coartado por la zona eólica correspondiente a la localidad en la que se procesione y por el grado de aspereza del entorno, o sea, por el recorrido procesional previsto.

Además, la geometría del trono condiciona las dimensiones finales y secciones resistentes de todos los elementos del dispositivo.

Acciones

Según el artículo 5.1.1 del Eurocódigo 9 Proyectos de estructuras de aluminio, y para estados límites últimos de piezas, se considera para la resistencia de uniones soldadas y resistencia de la sección neta con agujeros de tornillos el coeficiente parcial de seguridad de 1,25, y para la comprobación de resistencia de piezas solicitadas a pandeo, el coeficiente parcial de seguridad es de 1,10.

Dada la singularidad del dispositivo, se ha adoptado el valor más conservador de los anteriores y 1,25 como coeficiente parcial de seguridad para el impermeable, de forma que se limita igualmente a un aprovechamiento máximo del 80%, correspondiente a los estados límites últimos.

Para la definición de los valores considerados de la acción del viento, puesto que el emplazamiento geográfico de Málaga capital es la ZONA A, según el anejo



Figura 1. Vista del trono de la Virgen del Rocío, en el entorno de la "Tribuna de los Pobres", Málaga. Fuente: www.diariosur.es. Figura 2. Toma de medidas del moldurón del trono de la Virgen del Rocío, en el salón de tronos de la Casa Hermandad, Málaga. Figura 3 (derecha). Toma de medidas del varal del trono de la Virgen del Rocío, en el salón de tronos de la Casa Hermandad, Málaga.



Figura 4. Vista del dispositivo instalado, en el entorno de la plaza del Obispo, frente a la fachada principal de la catedral de la Encarnación y el Palacio Episcopal (Málaga).

D del CTE-DB AE, la presión dinámica considerada es $0,42 \text{ KN/m}^2$ y la velocidad básica de 26 m/s . Como se ha dicho anteriormente, estas acciones dependen del recorrido realizado por el trono.

Para la definición de los valores de las acciones accidentales, se entiende que el dispositivo es una estructura auxiliar, de forma que no se han considerado dichas acciones (sismo y fuego).

Es importante destacar que antes de

la instalación del dispositivo, se apagarán todas las velas que alumbran el trono (candelera, tulipas, etc.), aunque el material utilizado para la cobertura tiene la prestación adicional de arder con dificultad y sin mantener la llama, además de ausencia de goteo en caso de incendio.

Las densidades del aluminio y material de cobertura consideradas han sido de 2.710 kg/m^3 y 1.100 kg/m^3 , respectivamente.

Descripción

El dispositivo presenta un nuevo concepto, para proteger no solo las imágenes religiosas, sino también todos los elementos ornamentales que componen el trono y que, en muchos casos, tienen un valor incalculable.

Consta de una serie de elementos que el trono lleva oculto en su interior con posibilidad de extraerlos e implementarlos cuando sea necesario, en cuestión de mi-

Glosario

Trono o paso. Lugar donde se coloca la imagen del Cristo, de la Virgen u otra que sale en procesión. Es de orfebrería, madera o de ambos materiales.

Moldurón. Relieve o saliente de acusado componente longitudinal que conserva idéntico perfil en todo su trazado.

Casa Hermandad. Sede de las cofradías y hermandades, desde la que salen la mayoría de los tronos.

Varal. Pieza metálica hueca de gran longitud sobre la que va apoyada la mesa del trono. Los varaes, a su vez, lo soportan los hombres de trono en sus hombros. La cantidad de varaes oscila entre 4, 6 u 8 según el tamaño del trono.

Mesa. Armazón metálico del trono.

Arbotante. Conjunto de candelabros coronados con tulipas que llevan los tronos o pasos en las esquinas.



Figura 5. Vista del recorrido oficial propuesto por Proyecto Centenario, Málaga. Fuente: www.cofradesmalaga.com (<http://www.cofradesmalaga.com/forum/topics/que-te-parece-el-nuevo-recorrido-oficial-propuesto-en-el-proyecto>)



Figura 6. Trono de la Virgen del Rocío, en el salón de tronos de la Casa Hermandad, Málaga.



Figura 8. Terminaciones de colores del aluminio.



Figura 10. Transparencia del poliuretano termoplástico.



Figura 7. Vista frontal del dispositivo instalado en el entorno de la plaza de la Constitución, frente al pasaje de Chinitas (Málaga).

| Propiedades | Prestaciones |
|--|---|
| Alta resistencia a la tracción y al desgarre. Alto poder amortiguador | Gran capacidad de aislamiento |
| Rango de temperatura de trabajo -40 °C a +90 °C | Buenas propiedades térmicas: gran resistencia a temperaturas extremas |
| Se puede fabricar en distintas durezas y colores | Paneles ajustables a cualquier necesidad y peso reducido |
| Alta resistencia a la abrasión, al desgaste, al oxígeno, al ozono y a temperaturas muy bajas | Ausencia de goteo en caso de incendio |

Tabla 1. Propiedades y prestaciones del poliuretano termoplástico (TPU).

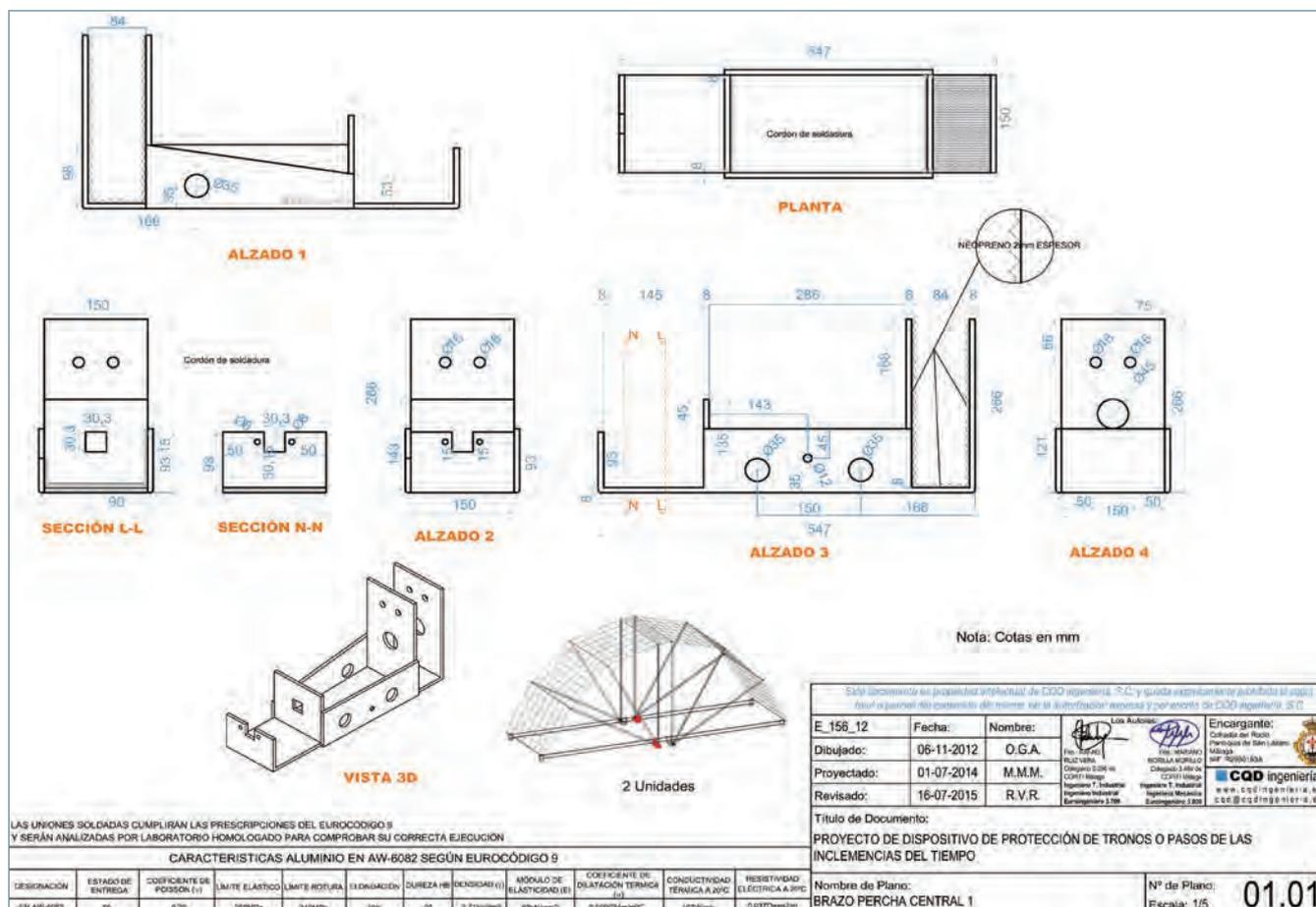


Figura 9. Plano del brazo central 2.



Figura 11. Vista cercana del dispositivo instalado, en el entorno de la plaza del Obispo, frente a la fachada principal de la catedral de la Encarnación y el Palacio Episcopal (Málaga).

nutos. Existe un protocolo de actuación, mediante el cual se forma previamente a los hermanos y hombres de trono responsables de la instalación; cuanto más coordinación exista entre los montadores, más rápido se implementará.

Bajo la “cubierta para trono”, compuesta de techo y opcionalmente protecciones laterales, quedan resguardados todos los elementos del mismo, incluidos el manto de la Virgen, los arbotantes⁶ y los varales, de extremo a extremo. A la vista del público quedará como un “paraguas elegante”, que permitirá continuar observando las sagradas imágenes titulares. Incluso una vez colocado el dispositivo de protección, dicho trono podría ser desplazado sin ningún tipo de dificultad.

Estructura

Todos los elementos principales que componen el sistema estructural del dispositivo están proyectados con carpintería de aluminio. Entre las propiedades del aluminio, enfocadas al objeto de este proyecto cabe destacar las siguientes: ligereza, alta resistencia, versatilidad, facilidad de mecanizado, durabilidad, variabilidad de acabados, no toxicidad, reciclable 100% y sostenible.

Los diferentes tipos de tratamientos superficiales del aluminio posibilitan una amplia diversidad de aspectos. Estos, además de mejorar la resistencia a la corrosión, reducen al mínimo el mantenimiento y alargan la vida útil del producto. Por otro lado, permiten diferentes soluciones decorativas que proporcionan innumerables posibilidades, entre las que

cabe destacar una gama de terminaciones muy amplia en colores.

Revestimiento

Los revestimientos son de material impermeable y forman parte de la cobertura, que sirve de techo y, opcionalmente, de protección lateral.

El material impermeable está compuesto por material elastómero de poliuretano termoplástico. Se designa comúnmente como TPU (por las iniciales en inglés de *thermoplastic polyurethane*). Estos productos se caracterizan por las siguientes combinaciones de propiedades y prestaciones:

Esta combinación de propiedades y prestaciones, hacen del TPU un plástico muy interesante; por estas razones, y en particular por su transparencia, lo hacen el material idóneo para este dispositivo de protección de tronos ante las inclemencias del tiempo.

Conclusiones

El proyecto del dispositivo, dentro del marco reglamentario por el que se establecen las exigencias aplicables que debe cumplir para satisfacer los requisitos de seguridad estructural, además de la protección del medio ambiente, proporciona procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Por otro lado, las exigencias se cumplen en el proyecto, pero, además, deben cumplirse en la construcción, instalación y mantenimiento, por lo que todo el proceso deberá ser llevado a cabo por téc-

nicos y operarios con los conocimientos necesarios y la experiencia suficiente.

Por último, se da por hecho que el dispositivo estará destinado al uso para el que ha sido concebido y será adecuadamente mantenido durante su vida útil.

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento especialmente a la Cofradía de Nuestro Padre Jesús Nazareno de los Pasos en el Monte Calvario y María Santísima del Rocio “La Novia de Málaga”, y a su Hermano Mayor, Juan José Lupiáñez Cayón, su colaboración. Asimismo, también a Antonio Fernández Laporte, por su ayuda en la elaboración de algunas de las imágenes utilizadas en este artículo y, por supuesto, al equipo técnico de CQD ingeniería.

Bibliografía

- Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación (DB-SE-AE), perteneciente al Código Técnico de la Edificación. Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de aluminio. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (2002). Prontuario de estructuras metálicas, 6ª edición, Madrid.
- Gordon, JE (2004). Estructuras o por qué las cosas no se caen. Madrid.
- Argüelles Álvarez, R (1975). La estructura metálica hoy (tomos I y II), 2ª edición, Madrid.
- Timoshenko (1970). Resistencia de materiales, 20ª edición, Madrid.

Rafael Ruiz Vera

rafael.ruiz@cqdingeneria.es
Ingeniero industrial e ingeniero técnico industrial por la Universidad de Málaga. Euroingeniero nº 3.799. Director gerente y socio fundador de CQD ingeniería.

Mariano Morilla Morillo

mariano.morilla@cqdingeneria.es
Ingeniero técnico industrial por la Universidad de Málaga y técnico superior en Prevención de Riesgos Laborales cursado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga. Euroingeniero nº 3.800. Director técnico y socio fundador de CQD ingeniería.

Enrique Robledo Martín

Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas de Iberia

“La productividad ha crecido más del 15% en dos años, gracias en parte a la labor como gestores de personas”

Mónica Ramirez

Enrique Robledo es desde noviembre de 2013 el director del Aeropuerto Madrid-Barajas de Iberia. Como responsable de la cuenta de resultados del negocio y de la operación de Iberia en el aeropuerto, en términos de puntualidad, atención al cliente y motivación del empleado, su principal logro ha consistido en llevar la cuenta de resultados de 22 millones de euros de pérdidas en 2013 a 4 millones de euros de ganancias en 2014, a la vez que se mejoraba la puntualidad de Iberia en su *hub* hasta convertirse en una de las líneas aéreas más puntuales del mundo (Flight Stats). MBA por el Instituto de Empresa, ingeniero aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid, y finalizando un grado en psicología en la actualidad, nuestro entrevistado destaca especialmente por su perfil de directivo sénior con experiencia en liderazgo de grandes grupos (3.000 personas), tanto en entornos tecnológicos como en operaciones complejas no tecnológicas, con un foco claro en resultados de negocio, desarrollo comercial de la actividad a nivel internacional y transformaciones culturales.

¿Cómo ha sido la evolución de Iberia en estos últimos años?

Es evidente que la compañía ha hecho un gran cambio en los últimos años, mejorando el servicio a los clientes, la puntualidad, las nuevas cabinas de largo radio, su imagen de marca y su rentabilidad. Desde nuestra dirección hemos contribuido a todo ello y seguimos trabajando para mejorar en todas las áreas de nuestra responsabilidad.

¿Cómo valora al aeropuerto de Madrid-Barajas en comparación con otros de su mismo nivel?

Iberia opera en la T4 del aeropuerto, una de las terminales más modernas de Europa. El diseño ha recibido varios premios internacionales de arquitectura. El pasajero se encuentra con amplios espacios de distintos ambientes, con mucha luz, con

una distribución lógica y con una oferta comercial de primer nivel dentro de Europa. Es un aeropuerto con capacidad de crecimiento, lo cual es muy raro de ver hoy en día en Europa.

¿Cuál es el número de conexiones?

En la actualidad como grupo Iberia volamos a 119 destinos de 43 países, todos interconectados entre sí a través de nuestro *hub* (centro de conexiones), la T4 de Barajas, donde ofrecemos más de 22.000 conexiones semanales

¿Está previsto abrir nuevas rutas?

Como hemos anunciado recientemente, las áreas responsables de rutas de la compañía están estudiando la apertura de nuevas rutas en los dos próximos años y entre las opciones hay destinos de América, Asia y África. En los dos últimos años, entre Iberia e Iberia Express, se han abierto 30 nuevas rutas, la mayoría desde nuestro *hub*.

“Me gusta de vez en cuando atender directamente al pasajero porque el trato con el cliente aporta conocimiento y para mí es una forma de recompensa”

¿Cuántos pasajeros tienen de media?

En el aeropuerto de Madrid atendemos cada día a una media de 40.000 pasajeros y 30.000 maletas, tanto de compañías del grupo Iberia como de otras a las que damos asistencia. El récord más reciente fue el 31 de julio de este año pasado, cuando atendimos a más de 87.000 pasajeros y 77.000 maletas.

¿Cómo se desarrolla un día cotidiano de trabajo para usted?

Todos los días empiezo con una reunión operativa con los responsables de las dis-

tintas áreas del aeropuerto para analizar el día anterior y ver las previsiones para el día en curso. Después atiendo el resto de citas de mi agenda, que por lo general suele estar cubierta con reuniones con las áreas financieras, comerciales, operativas y de recursos humanos de mi compañía y de otras líneas aéreas clientes. Reservo también tiempo de mi agenda para asistir a las reuniones de comunicación diarias que hay con los trabajadores del aeropuerto y, siempre que puedo, me gusta atender directamente a clientes para “vivir” de cerca el día a día.

¿Cuáles son las principales decisiones que ha tenido que tomar como director?

Las medidas principales están recogidas dentro del “Plan de futuro de Iberia”, que en mi aeropuerto tiene los ejes de productividad, clientes y personas. Quizá, tener que negociar y ajustar las condiciones laborales de la plantilla para poder tener futuro ha sido una de las primeras y quizás más duras. Al fin y al cabo este es un negocio en el que la productividad prima mucho en los resultados económicos del aeropuerto.

¿Cuál ha sido el momento más estresante o difícil que ha vivido?

Un aeropuerto ofrece muchas oportunidades de momentos estresantes y tenemos que estar preparados para hacerle frente. Por destacar alguna, tuvimos una parada de sistemas informáticos durante cinco horas en plena tarde y fuimos capaces de seguir sacando adelante la operación de forma totalmente manual. Muchas compañías, cuando esto sucede en su centro principal de operaciones, tienen que parar la operación. Nosotros conseguimos sacarla adelante gracias al esfuerzo e implicación de todos los trabajadores, tanto de dentro del aeropuerto como de fuera. Las tripulaciones nos echaron una mano embarcando a mano a pasajeros porque nuestro personal ya no llegaba.

¿Y el más satisfactorio?



Enrique Robledo Martín.

Pues también un aeropuerto ofrece muchísimos. Me gusta de vez en cuando atender directamente al pasajero porque el trato con el cliente aporta conocimiento y para mí es una forma de recompensa. El dirigir el *hub* de la aerolínea más puntual del mundo durante varios de los últimos meses es también una gran satisfacción que anima a todos los que trabajamos aquí a superarnos día a día.

¿Cuántos profesionales trabajan en Iberia, en el aeropuerto de Madrid-Barajas, y cómo se estructura la plantilla?

En mi Dirección de Iberia en Barajas trabajan unas 3.000 personas. Un tercio de esta plantilla aproximadamente trabaja en contacto directo con el cliente en las áreas de facturación, embarque y atención al cliente (chaquetas rojas). Los dos tercios restantes no son tan visibles para el cliente pero son igualmente fundamentales para prestar un buen servicio al cliente. Incluye las áreas de los trabajadores de atención al avión, de gestión de equipajes, de coordinación de operaciones y áreas indirectas de planificación, financieras y gestión de personal.

- ¿Y en lo que se refiere al colectivo de ingenieros, y más concretamente ingenieros técnicos industriales o graduados en ingeniería de la rama industrial?

En total, en Iberia hay unos 250 ingenieros. La mayoría son aeronáuticos y en segundo lugar industriales, con cierta presencia de ingenieros técnicos industriales. Algunos trabajan en aeropuertos, si bien la mayoría están en las áreas técnicas de mantenimiento y operaciones.

En mayo, la Fundación Técnica Industrial organizó un desayuno de trabajo sobre Liderazgo en entornos industriales en el que participó para hablar sobre su experiencia en dos proyectos que se han llevado a cabo en la compañía para mejorar y desarrollar el liderazgo en los equipos de trabajo, de cara a incrementar la productividad. ¿Se pueden percibir ya los resultados?

Sí. En el aeropuerto en concreto se ha incrementado la productividad más del 15% en los últimos dos años, gracias en parte a la labor de nuestros mandos como gestores de personas más allá de expertos en procesos y técnicas.

¿Cuáles son las últimas innovaciones que se han introducido en el servicio al cliente?

Una de ellas va orientada a facilitar que el cliente llegue al aeropuerto con los procesos de facturación de equipaje realizados y la tarjeta de equipaje impresa en casa, de forma que pueda entregar directa-

mente la maleta sin que haya que hacer transacciones en ninguna máquina del aeropuerto. Otras consisten en la implantación de sistemas informáticos enfocados a acelerar los procesos operativos para seguir aumentando la puntualidad de las operaciones.

¿Sobre qué aspectos es fundamental incidir para intentar mejorar cada día?

Indudablemente en todo aquello que supone un valor añadido para el cliente como unos procesos más sencillos dentro del aeropuerto, con menos tiempos de procesos y con un coste menor de los mismos, de forma que ofrezcamos el mejor precio posible al cliente. La innovación tendrá un papel importante, como muestra, por ejemplo, toda la tecnología que está surgiendo y que se implantará en poco tiempo para mejorar la conectividad y orientación de los usuarios en el aeropuerto.

¿Qué objetivos de futuro se plantea?

El reto que tenemos es seguir teniendo una de las mejores puntualidades del mundo a la vez que crecemos en rutas y pasajeros, todo ello en un entorno en que continuemos mejorando la atención a nuestros clientes. Para ello es fundamental contar con la motivación e implicación de nuestros trabajadores.

La cualificación por un organismo certificador de personas

Los cambios normativos permitirán el acceso de los técnicos titulados competentes a nuevas actividades profesionales reguladas. Para ello, hacen falta entidades acreditadas como Organismo Certificador de Personas que otorguen a los técnicos competentes su cualificación individual

Cada vez es más frecuente que en los cambios normativos que se están produciendo se introduzca una figura, que para muchos aún es muy novedosa y especial: la cualificación individual del técnico competente por Organismos de Certificación de Personas. Se trata de una cualificación novedosa porque, entre todos los medios de cualificación disponibles, este es un sistema reconocido internacionalmente, que a pesar de llevar mucho tiempo mostrando su eficacia, a nivel nacional apenas ha sido utilizado, y como se quiere demostrar en este artículo, podría tener un gran potencial en el desarrollo de nuestros profesionales.

En cuanto a lo especial de la certificación de personas, todo radica en las pocas exigencias que impone la normativa para poder confiar en la cualificación ofrecida, al exigir que solo pueda llevarse a cabo por un Organismo Certificador de Personas, acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), según la norma internacional EN ISO/IEC 17024.

Normativa española

Actualmente, entre las referencias que la normativa española hace a la figura de la certificación de personas, podemos destacar las siguientes:

- Decreto 10/2014, de 6 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el procedimiento para llevar a cabo las inspecciones de eficiencia energética de determinadas instalaciones térmicas de edificios, conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado mediante el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. En él se dice: "Las inspecciones periódicas de las instalaciones térmicas podrán ser realizadas por técnicos titulados competentes que dispongan de un certificado de cualificación individual expedido por un Organismo de Certificación de Personas acreditado".

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Regla-

mento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

"Las verificaciones periódicas de las líneas de tensión nominal no superior a 30 kW podrán ser realizadas por técnicos titulados competentes que dispongan de certificado de cualificación emitido por un Organismo de Certificación de Personas acreditado".

- Proyecto de Real Decreto para la transposición de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética. En el texto se especifica: "Para el ejercicio de la actividad profesional de auditor energético se deberá estar en posesión de una certificación relativa a la obtención de los conocimientos teóricos, considerados necesarios para la realización de las auditorías energéticas, expedida por una entidad acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para certificar personas y disponer de la documentación que así lo acredite". Y se añade: "La inspección de las auditorías energéticas se podrán realizar por técnicos independientes cualificados o acreditados".

“LA CERTIFICACIÓN DE PERSONAS SE HA DISEÑADO PARA DAR RESPUESTA A LA CRECIENTE VELOCIDAD DE LAS INNOVACIONES Y LA NECESIDAD DE ESPECIALIZACIÓN DE LOS PROFESIONALES”

Para descubrir todo lo que se encierra en el modelo de cualificación a través de la Certificación de Personas, es necesario acudir a la propia norma internacional que fija los requisitos, la norma EN ISO/IEC 17024.

Tal y como allí se describe, la Certifica-

ción de Personas se ha diseñado como un medio que puede dar respuesta a la creciente velocidad a la que se producen las innovaciones tecnológicas y la necesidad de especialización de los profesionales, que puede ser eficaz para contrarrestar las diferencias de educación y formación en un mercado de trabajo global.

Características diferenciales

Los rasgos diferenciales de este Sistema de Certificación, frente a otros, son los siguientes:

- Es un modelo basado en un sistema de certificación que debe cumplir los requisitos de una norma internacional EN/ISO y tiene que demostrar su cumplimiento ante ENAC; como consecuencia, es un modelo de cualificación creíble, que genera confianza y permite que el ámbito territorial del profesional pueda extenderse, con más facilidad, fuera de las fronteras nacionales.

- Es un modelo basado en esquemas de certificación específicos para cada actividad profesional, que deben contar con la aprobación de las partes interesadas y la acreditación de ENAC; se consigue así que la cualificación se reconozca por la Administración dentro de la infraestructura para la calidad y la seguridad.

- Los esquemas de certificación son el medio para definir cuáles deben ser las competencias requeridas en cada actividad profesional y cómo demostrar que se poseen, y para garantizar la confianza en el sistema, el servicio de certificación del organismo se considera incompatible con los servicios de formación.

- Los esquemas de certificación obligan a vigilar el desempeño de la persona certificada; para comprobar de forma periódica que se siguen teniendo las competencias requeridas.

De todo lo expuesto hasta ahora, se desprende la necesidad de que existan entidades, hasta ahora inexistentes en los campos descritos, que dispongan de la acreditación de un sistema de certifica-



Foto: Shutterstock.

ción y de los esquemas de certificación necesarios para dar servicio a las necesidades actuales de los profesionales de la Ingeniería.

En este sentido, la ingeniería técnica está liderando varios proyectos con el objetivo común de conseguir constituir entidades que ofrezcan a los profesionales de la ingeniería el servicio de certificación de personas.

Entidades certificadoras

Entre dichos proyectos se pueden destacar los liderados por las siguientes organizaciones:

- Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España (INGITI), a través de su Centro de Certificación de Profesionales, para la certificación de personas en el campo de las auditorías energéticas.
- Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial (Cogiti), para la certificación de personas en el campo de las líneas eléctricas de alta tensión.
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid (COITIM), a través de la unidad técnica Ingecer, para la certificación de personas en el campo de las inspecciones de eficiencia energética de las instalaciones térmicas.

Debido a la envergadura de tales proyectos, se necesita de la colaboración

de todos, para lograr desarrollar todo el potencial que tiene la certificación de los profesionales, según el modelo internacional ISO/IEC 17024.

Entre las formas de colaborar, destacamos las siguientes:

- Formando parte de los comités de los esquemas de certificación, como representante de alguna de las partes con interés.
- Formando parte de los comités técnicos, como experto en alguno de los esquemas de certificación que están siendo operados.
- Proponiendo nuevos esquemas de certificación, donde se definan las competencias y los requisitos que aseguran la calidad y la seguridad de nuevos trabajos profesionales.
- Ofreciendo el servicio de entidad de formación, para impartir los programas formativos que permiten cumplir los requisitos de admisión.
- Ofreciendo el servicio de centro examinador, para llevar a cabo las pruebas de cualificación teóricas o prácticas.
- Colaborando mediante el intercambio de experiencias para la obtención de las acreditaciones.
- Desarrollando nuevas relaciones entre las entidades propietarias de los esquemas y las entidades operadoras de los sistemas de certificación, que permi-

tan aplicar cada esquema de certificación acreditado, acercando el servicio al ingeniero técnico.

Beneficios para los profesionales

Solo será con la colaboración de todos como podremos lograr las metas que nos hemos marcado, logrando para los profesionales de la ingeniería:

- Valor añadido a la titulación universitaria habilitante, para diferenciarse e indicar al mercado quién ha demostrado poseer las competencias requeridas.
- La posibilidad de realizar actividades que la Administración tiene reservadas a agentes cualificados.
- Favorecer la movilidad de los profesionales, mediante el reconocimiento nacional e internacional de las cualificaciones, sea cual sea el lugar donde se quieran desarrollar los trabajos.
- Garantizar a la Administración que los trabajos profesionales ofrecerán la calidad y la seguridad requerida desde su origen, para que aplicando los criterios de proporcionalidad en los controles reglamentarios, se puedan reducir los trámites y costes de legalización.

Manuel Fernández Casares

Ingeniero técnico industrial. Director técnico de Ingecer, Cualificación y Control Profesional



COGITI

Formación
e-learning



➤ *Campus Virtual: Oferta formativa - Selección de cursos*

Iniciación a la Peritación de riesgos diversos
Diseño y cálculo de instalaciones de almacenamiento y distribución de gases combustibles
Coordinador de Seguridad y Salud en obras de construcción
Autómatas programables PLC en aplicaciones de automatización industrial
Peritación, investigación y reconstrucción de accidentes de tráfico
Proyectos de iluminación interior y exterior con Dialux
Ingeniería de salas blancas o salas limpias
Gestión de proyectos con OpenProj
Clasificación de zonas con riesgo de incendio y explosión
Auditor reglamentario en Prevención de Riesgos Laborales
Revit 2015 + Mep instalaciones
Gestión de los residuos en la empresa: Obligaciones, autorizaciones y proyectos
Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de Baja Tensión
Diseño e inspección de instalaciones eléctricas de Alta Tensión según Reglamento 337/2014
Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales
AutoCAD 2014
Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. RD 1027/2007
Ventilación y calidad de aire en interiores
La corrosión. La protección catódica
Diseño, montaje y mantenimiento de líneas eléctricas de AT y CT
Reglamento de almacenamiento de productos químicos
Estudios acústicos para actividades
Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas
Interpretación y optimización de tarifas eléctricas. Eficiencia en el suministro de energía
Simbología e interpretación de planos de soldadura
Diseño avanzado de instalaciones eléctricas de Baja Tensión
Instalaciones solares fotovoltaicas

Esto es tan sólo una muestra del catálogo de cursos técnicos que encontrará en nuestra Plataforma online. Los cursos son constantemente renovados y adaptados a las necesidades actuales.

www.cogitiformacion.es



Tomás Zamora

Ingeniero técnico industrial y empresario

“En la empresa de hoy, el ingeniero es también gerente”

Tomás Zamora (Murcia, 1943) es uno de los empresarios murcianos con mayor prestigio profesional y humano. Su empresa de ascensores Pecres se ha consolidado en un mundo de grandes competidores internacionales. En la ingeniería ha explorado todas las vías de desarrollo profesional. Profesor de ingenieros, es formador en máster en dirección de empresas. Ha liderado el movimiento empresarial de la Región de Murcia y en la Universidad fue presidente del Consejo Social, donde recibió la medalla de Oro, en 1999. Entre sus reconocimientos más valorados está la insignia de Socio de Mérito de la UAITIE, en 2002. De familia humilde, su primer trabajo fue de mecanógrafo en un despacho de abogados cuando aún no había cumplido los 11 años. El trabajo y el estudio forjaron su carácter emprendedor.



Tomás Zamora.

¿Irrumpió temprano en el mercado laboral?

En teoría, no se podía trabajar con menos de 14 años. Necesitaba estudiar y me presenté a la escuela nocturna con los jesuitas (era el patronato escolar para formar a gente con empleo). Me preguntaron la edad, tenía solo 10 años, pero añadí 4.

¿Tiempos duros?

Mis días consistían en hacer trabajos de mecanografía. Me di cuenta de que sin estudios era difícil salir adelante. A los 15 años decidí hacer una carrera en el menor tiempo. Elegí ser perito industrial.

¿Cómo fue su formación en ingeniería?

Estudiar en Cartagena fue providencial. La formación de ingeniero siempre ha sido sólida. Los profesores y la profesión me enseñaron a utilizar la creatividad y el ingenio y a afrontar la vida como empresario y como persona. En mi época accedíamos con tres años de oficialía industrial y el selectivo. Como tuve que empezar a trabajar casi de niño, no tenía tiempo de seguir la ruta convencional de bachiller.

¿Qué especialidad eligió?

La rama de electricidad. Acabé y comencé a impartir clases en la escuela profesional de San Jerónimo, en un curso preparatorio para los futuros estudiantes de peritos.

Yo había comenzado a trabajar en el mundo del ascensor y los alumnos practicaron en construir elevadores.

¿Y su vocación empresarial?

A mi trabajo como profesor le añadí la dirección en una delegación territorial de una empresa de ascensores. Luego cree Ascensores Pecres con Antonio Pérez Crespo. Después, vinieron otros proyectos industriales de otras especialidades.

¿Qué representa hoy la ingeniería?

Los retos tecnológicos que ha tenido España han sido cubiertos por los ingenieros técnicos industriales. Ser la décima potencia industrial del mundo vino de la mano de la ingeniería.

¿En sus empresas siempre ha apostado por la gestión del ingeniero?

En cada proyecto empresarial que he puesto en marcha, ha sido imprescindible. Las generaciones actuales que trabajan en mi empresa las veo bien formadas y dispuestas a quitarse la chaqueta, montar las máquinas y pringarse.

¿Cómo se aplica eso en la gestión?

Mi modelo de gestión ha convertido en gerente a cada ingeniero en su área de responsabilidad asignando un presupuesto, unos recursos y exigiendo un margen de beneficios. Hoy, el que no vale para ser empresario no vale para trabajar.

¿Cómo ve la internacionalización?

Europa es el marco natural de empleabilidad para el ingeniero. Trabajar en otros países y retornar es conseguir valor añadido en experiencia.

¿Y en cuanto a las empresas?

Con la deslocalización nos toca “jugar”. Es una oportunidad y prefiero exportar capitales a importar mano de obra. La internacionalización tiene un objetivo de rentabilidad y favorece la generación de riqueza en otros lugares. Aquí nos falta incentivar la creación tecnológica y la fabricación más selectiva. En cuanto a la estructura empresarial, tenemos muchas pymes y micropymes.

¿Lo contrario genera problemas?

Un defecto capital que tenemos es que, por ejemplo, en Murcia, mi empresa con 250 trabajadores es de las que representa el 0,8% del tejido industrial. La mayoría tiene menos de 10 empleados. Es un disparate. Nuestro PIB necesita un peso mayor de la industria cualificada.

¿Hay un exceso de ingenieros?

No. Somos versátiles. Cuando yo preguntaba a los míos: tú qué eres, y me decían ascensorista, yo les corregía: eres montador electromecánico. Instalas ascensores, pero puedes montar otras máquinas.

¿La ingeniería debe estar presente en los órganos de toma de decisiones empresariales?

Sí. Me integré en las organizaciones empresariales porque no podía esperar a que éstas resolviesen mis problemas. En Murcia había un déficit importante de industrias y, como ahora, se necesitan más para tener un futuro sólido. Como presidente de la CROEM me volqué con toda mi alma. La representación me dio la posibilidad de pertenecer a la ejecutiva de la CEOE, donde aprendí mucho de grandes empresarios y aporté la visión de ingeniero.

¿Qué echa de menos?

Ahora, los profesionales procuran ir por caminos trazados en lugar de buscar nuevas soluciones. Hay que romper moldes y solucionar problemas con ingenio.

GIJÓN

La Ingeniería Técnica Industrial española se citó de nuevo en la 59ª Feria Internacional de Muestras de Asturias

La ciudad de Gijón volvió a acoger el principal foro de la Ingeniería Técnica Industrial de España, con motivo de los actos organizados por el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias, en el marco de la 59ª Feria Internacional de Muestras de Asturias (FIDMA 2015). Durante tres intensos días, del 6 al 8 de agosto, se sucedieron interesantes ponencias y actividades enmarcadas en una nueva edición de los tradicionales e ineludibles "Encuentros con los ingenieros técnicos industriales".

Los actos comenzaron el 6 de agosto en el Palacio de Congresos del Recinto Ferial Luis Adaro, donde el decano del Colegio del Principado de Asturias, Enrique Pérez Rodríguez, dio la bienvenida a los decanos y representantes colegiales y presentó las actividades previstas, acompañado por Francisco Blanco Ángel, consejero de Empleo, Industria y Turismo del Principado de Asturias. La apertura de la jornada fue a cargo de Isaac Pola Alonso, director general de Minería y Energía del Principado de Asturias.

Conferencias temáticas

El momento cumbre del día llegó con las conferencias temáticas que, agrupadas bajo el título *Estrategia industrial*, abordaron algunos de los temas de actualidad que atañen a la industria en general, y a la asturiana, en particular. La primera de ellas tuvo como ponente a Íñigo Felgueroso, director gerente de la Fundación Prodiintec, que habló sobre *Iniciativa de vanguardia:*



El decano de Coitipa, Enrique Pérez, charla con el presidente del Principado, Javier Fernández (a su izquierda), y con el consejero de Empleo, Industria y Turismo, Francisco Blanco, en el stand de la Ingeniería Técnica Industrial.

la apuesta europea por la industria del futuro. A continuación, intervino el director general de Minería y Energía del Principado, Isaac Pola, con su ponencia *Estrategia Industrial para Asturias.*

Por último, Guillermo Ulacia, presidente de la Federación de Empresarios del Metal y Afines del Principado de Asturias (Femetal), aportó su visión sobre *La nueva transformación productiva. Una reindustrialización sostenible.* La jornada fue clausurada por Luis Ángel Colunga, director general de Industria del Principado.

La jornada del viernes 7 de agosto comenzó con una recepción a los participantes en el Ayuntamiento de Gijón, por parte de la alcaldesa-presidenta, Carmen Moriyón Entrialgo, que inauguró oficialmente los Encuentros, y continuó con más conferencias. Una de las ponencias más esperadas era de la Francisco Prie-

to Díez, psicólogo y consultor sénior del grupo Talento Corporativo, que pronunció su conferencia magistral *Descubre cómo contagiar a tu empresa con creatividad.*

Por la tarde, tuvo lugar otra de las conferencias más esperadas, la del presidente del Cogiti, José Antonio Galdón Ruiz, titulada *Evolución y retos de las ingenierías de la rama industrial españolas.* En ella habló sobre los cambios producidos por el Plan Bolonia y las reformas educativas del último año. A su juicio, las modificaciones que ha experimentado el sistema educativo no se han llevado a cabo en el ámbito profesional. Se ha tratado de homogeneizar las titulaciones a nivel europeo, pero no las profesiones. Para los ingenieros, esto constituye un problema, debido a su alta movilidad dentro de Europa. A ello se suma el hecho de que España sea el único país donde existe la dua-



Los Encuentros con los ingenieros técnicos industriales contaron con la participación de numerosos decanos y representantes de los colegios.



La alcaldesa de Gijón, Carmen Moriyón, durante la recepción ofrecida en el consistorio, acompañada por José Antonio Galdón, Enrique Pérez y Fernando Couto, concejal de Desarrollo Económico y Empleo. A la derecha, José Antonio Galdón, Enrique Pérez y Álvaro Muñoz, director general de la FIDMA, durante los Encuentros.



lidad entre ingeniero e ingeniero técnico industrial, motivo por el que piden que se lleven a cabo los pasos necesarios para llegar a establecer una única profesión de ingeniero. Además, señaló que en la actualidad se padece "titulosis", cuando en realidad hay otras formas de adquirir conocimientos aparte de la Universidad.

Reunión del Consejo General

El sábado 8 de agosto, aprovechando la presencia de los decanos, que respaldaron un año más con su presencia esta

entrañable cita en Gijón, se celebró, en la sede de la Cámara de Comercio, la tradicional reunión del Cogiti, coordinada por su presidente. De este modo, se puso el colofón a estos tres días intensos, con los que se pretende potenciar y prestigiar la figura del ingeniero técnico industrial ante la sociedad, así como su carácter emprendedor, ya que, en palabras del decano del Colegio del Principado de Asturias, Enrique Pérez, "los ingenieros con experiencia tecnológica deben asumir la responsabilidad de liderar y gestionar la internaciona-

lización y la innovación en las empresas, y conseguir un sistema productivo competitivo, capaz de afrontar el futuro con éxito".

COITIPA participa desde el año 1995 en la FIDMA, organizando el Pabellón de la Ingeniería Técnica Industrial, en el que se da cabida a entidades vinculadas a pequeñas y medianas empresas, gestionadas o dirigidas por ingenieros técnicos industriales. Enrique Pérez agradeció a todas ellas su participación en este pabellón, y destacó que proporcionan empleo a unos 2.500 trabajadores.

MÁLAGA

Inaugurado un monumento dedicado a la profesión

El alcalde del Ayuntamiento de Málaga, Francisco de la Torre, descubrió el 24 de junio un monolito en honor al colectivo profesional, que en la actualidad supera los 3.000 colegiados en la provincia malagueña. El monumento se encuentra en la avenida de Andalucía, junto a la sede del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga. Desde su sede, el decano, Antonio Serrano, explicó que con este homenaje se quiere reconocer el trabajo de todos los compañeros y compañeras que "han contribuido con su esfuerzo y dedicación a construir Málaga".

Se trató de un acto institucional muy especial para el colegio, que ya ha cumplido los 57 años de vida en Málaga, y 175 como profesión, participando en primera persona en el nacimiento y desarrollo de la actividad industrial de la ciudad, desde su despegue en la década de 1970, hasta la llegada del AVE, la sostenibilidad medioambiental, los vehículos eléctricos, la renovación del puerto, y la puesta en marcha del metro.



Los representantes institucionales, junto al presidente del Cogiti, José Antonio Galdón, el alcalde de Málaga, Francisco de la Torre, y el decano de Copitima, Antonio Serrano.

En la inauguración del monolito participó también el presidente del Cogiti, José Antonio Galdón, que pronunció unas palabras de reconocimiento y admiración hacia el colegio, los profesionales, y la ciudad de Málaga. "Este precioso monolito representa la fusión de la profesión y la sociedad, y el justo reconocimiento a todos los ingenieros y peritos que con su labor callada hacen que la vida

sea más fácil e impulsan el desarrollo e innovación. Enhorabuena al Copitima y a la ciudad de Málaga por esta magnífica iniciativa", expresó.

El acto contó con la presencia del delegado del Gobierno andaluz en Málaga, José Luis Ruiz Espejo, y el subdelegado de Gobierno central, Jorge Hernández Mollar, así como con la del creador del monolito, José Manuel Morales.

Empresas y fábricas con más responsabilidad

La crisis ha empujado a los ciudadanos a reclamar con fuerza un cambio en la responsabilidad social a las empresas, a las que exigen que, además de velar por su intereses, contribuyan a hacer sociedad

Manuel C. Rubio

Muchas cosas han cambiado desde que hace cuatro décadas y media el economista y Premio Nobel de Economía Milton Friedman escribiera en el *New York Times* que la única responsabilidad social de las empresas es incrementar sus beneficios, siempre que cumplan con las leyes. A medida que la pasada centuria tocaba a su fin, lo que en principio fue considerado un simple ejercicio de filantropía, por tanto siempre voluntario, y ligado generalmente a aspectos ambientales, fue extendiéndose paulatinamente hacia otros contenidos y actividades relacionados con la acción social, la formación y los derechos humanos, pero manteniendo aún el criterio de donación o patrocinio como fin último. Sin embargo, el nuevo siglo trajo consigo una nueva formulación de este concepto, que a partir de este último decenio pasa a vincularse definitivamente a la propia gestión de la empresa y lo relaciona con sus grupos de interés y con sus impactos sociales, laborales y medioambientales.

Se trata, como diría Edward Freeman en su teoría de los *stakeholders* –término que se refiere a quienes pueden ser afectados por las actividades de una empresa–, de que hacer negocios tiene que ver con cómo clientes, proveedores, empleados, inversores, sociedad, medios de comunicación y directivos interactúan entre ellos y crean valor para todos.

Concepto mal entendido

Desde entonces, este cambio conceptual de la responsabilidad social corporativa (RSC) o de las empresas (RSE), que tanto da, que busca que estas contribuyan también a hacer sociedad, lleva años luciendo en el escaparate, aunque son muchos los que piensan que aún no ha terminado de entenderse del todo. Y es que, pese al amplio desarrollo mediático, político y social y a los cientos de millones de euros que anualmente se mueven en realizar certificaciones, encargar asesorías, emitir sellos de calidad, elaborar informes y estudios y organizar jornadas o publicar guías y cerrar acuerdos, lo cierto es que la inmensa mayoría de los ciudadanos y gran parte de los di-

rectivos y empresarios desconoce aún el significado de estas siglas. Y si lo saben, lo confunden con una simple estrategia de *marketing* y comunicación orientada a mejorar la reputación de la empresa.

Con todo, y aunque todavía las empresas españolas –especialmente las pequeñas y medianas, en las que la implantación de esta cultura empresarial está muy poco o nada arraigada– tiene cierta tendencia a confundir esta responsabilidad con acción social, cuando no a equivocarse la transparencia y el buen gobierno con la rendición de cuentas y la medición de resultados por parte de terceros, la RSE va implantándose poco a poco en nuestro país, aunque sin llegar al aprobado.

Las compañías que en unos años no sepan justificar su responsabilidad social muy probablemente ya no sean empresas

Así, al menos, se reflejaba en el informe que hace un año dio a conocer la compañía noruega de información de proveedores Achilles, que situaba en 37 puntos sobre 100 la calidad y grado de implementación de la RSE en España. Entre las conclusiones de este estudio, destaca que solo una de cada cien de las 7.248 compañías consultadas disponía de sistemas certificados de gestión de RSE, si bien cerca de la mitad afirmaba contar con plataformas e instrumentos de comunicación de RSE, pero solo el 19% de ellas reconocía prestarse a verificaciones o auditorías de terceros. Además, el 72% de las compañías aseguraba que contaba con políticas contra la corrupción y que prácticamente tres de cada cuatro disponía de un sistema de gestión de calidad certificado y de un certificado de medio ambiente.

Una visión optimista que también aparece en el último informe *Forética 2015* sobre el estado de la RSE en España, en el que bajo el subtítulo *Ciudadano consciente, empresas sostenibles*, observa dinámicas favorables al crecimiento del

consumo responsable y concluye que este año se presenta como el inicio de una nueva etapa en este campo.

Consumidor responsable

En concreto, este informe destaca que 12 millones de consumidores –el 36,2% de la población– se declaran sensibles a la responsabilidad social de las empresas, una cifra que se incrementa por primera vez desde 2008, y que casi uno de cada tres conoce este fenómeno y practica el consumo responsable. Igualmente, también por primera vez en este informe que cumple su sexta edición el ciudadano declara valorar los atributos de la RSE por encima de los de mercado a la hora de considerar a una compañía una buena empresa. Así, la mitad de la población asegura haber comprado productos por saber que es una empresa social responsable, de igual forma que el 44% de los consumidores reconoce que ha dejado de comprar una marca por sus malas prácticas respecto a la sociedad y el medio ambiente.

Tras 15 años de difusión y promoción, nadie niega que la RSE en España ha experimentado un importante desarrollo gracias, en gran medida, a las medidas e iniciativas impulsadas desde la Administración pública –desde 2002, cuando se creó el primer grupo de expertos de responsabilidad social, los sucesivos Gobiernos centrales han creado el Foro de Expertos en RSE (2005), el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas (2008) y la Estrategia Española de Responsabilidad Social de las Empresas 2014-2020–, como tampoco que en algunas empresas conviven sin aparente conflicto muchas buenas prácticas en esta materia junto con vulneraciones flagrantes de legislación laboral o social.

En este sentido, resulta chocante la postura que mantienen las grandes empresas españolas del Ibex 35 –las únicas obligadas hasta ahora a rendir cuentas de lo hecho en materias no financieras–, que en el 94% de los casos sigue teniendo sociedades radicadas en paraísos fiscales, según puso de manifiesto el undécimo informe del Observatorio de RSC conocido en mayo pasado.



Foto: Shutterstock.

En el estudio *La responsabilidad social corporativa en las memorias anuales de las empresas del Ibex 35*, esta organización resalta que en los documentos aportados por estas empresas brilla por su ausencia la información sobre la actividad en paraísos fiscales, impuestos pagados país a país, denuncias y sistemas de gestión de la corrupción, puertas giratorias, actividad de *lobby*, gestión de los derechos humanos en países con elevado riesgo y denuncias en materia de libre competencia.

Motivación economicista

Por otro lado, no faltan quienes opinan que la crisis económica que aún colea se ha encargado de desnudar a la RSE. Así, subrayan que ha bastado tener que apretarse el cinturón para descubrir que la responsabilidad social practicada por la mayoría de las empresas se había hecho por motivos exclusivamente economicistas. Así lo señalaba el diputado socialista Ramón Jáuregui hace unos cuantos meses en un artículo publicado en *El País*, en el que aseguraba que la RSE se está viendo lastrada, de un lado, por la ausencia de una verdadera conciencia pública que censure los comportamientos irresponsables y, de otro, por la falta de estímulos o premios a los esfuerzos de las empresas en RSE, que ponen en tela de juicio la idoneidad de acometer costosas inversiones en tiempos difíciles a cambio de intangibles más que dudosos.

Pero la crisis también ha modificado el perfil de la participación social de los empresarios españoles. Si antes las empresas se conformaban con actividades sim-

bólicas en las que participaban tirando de chequera, ahora insisten en proyectos con un efecto real en la sociedad en los que puedan colaborar de forma activa.

De resultados de este cambio, el informe *RSE y Marca España: empresas sostenibles, país competitivo*, elaborado conjuntamente en noviembre pasado por Forética y Marca España, explicaba que nuestro país es un actor de primera magnitud en el desarrollo de la responsabilidad social a nivel mundial debido, entre otros fundamentos, a que las grandes empresas españolas están a la vanguardia en sostenibilidad, según constatan distintas casas de análisis internacional.

España es, según recoge este estudio, la nación que cuenta con mayor número de firmantes del Pacto Mundial de las Naciones Unidas –la mayor iniciativa voluntaria de responsabilidad social empresarial, con más de 12.000 entidades firmantes en más de 145 países– y su bolsa de valores es la octava más sostenible del mundo.

Además, la calificación en sostenibilidad de las empresas españolas (6,13) supera a las media mundial (5,23) y europea (5,92), de acuerdo con MSI ESG Research, y la red global de servicios KPMG coloca a nuestro país en el segundo lugar en calidad de sus memorias de sostenibilidad, solo después de Italia y superando en más de 34 puntos la media mundial.

Por otro lado, 11 empresas españolas están entre las 187 líderes mundiales en la lucha contra el cambio climático, según la organización Carbon Disclosure Project, y a falta de conocer los datos correspondientes a 2015 del Índice de Sostenibili-

dad de Dow Jones (DJSI, por sus siglas en inglés), realizado por RobecoSAM, el pasado año 14 empresas españolas, tres menos que en la edición anterior, figuraban en este selectivo índice integrado a nivel mundial por 319 compañías.

Pero este brillante expediente no debe impedir que la voluntariedad de estas actuaciones sea objeto de revisión, como así reclaman muchos expertos y aprobó en octubre pasado el Parlamento Europeo, al extender la obligación de divulgar información no financiera a las empresas de más de 500 trabajadores con datos relativos, como mínimo, a cuestiones medioambientales y sociales, de personal, derechos humanos y sobre la lucha contra la corrupción y el soborno. Sin embargo, en España, que tiene de plazo hasta 2016 para trasladar la directiva, este plausible empeño de Europa por acercar la realidad empresarial a los ciudadanos solo afectará a 130 empresas, más allá de las cotizadas.

En este contexto, no resulta extraño que unos digan que se ha avanzado mucho y otros que casi nada. O incluso que la palabra responsabilidad no tenga el mismo significado para directivos y consumidores. Pero lo que pocos niegan es que esta nueva RSE, entendida como aquella en que las empresas, además de perseguir sus propios intereses, perciban que tienen determinadas obligaciones morales ante la sociedad y se sientan comprometidas a cumplirlas, ha venido para quedarse. O, dicho de otro modo, las compañías que en unos años no sepan justificar su existencia como socialmente responsables, probablemente ya no sean empresas.

Orígenes. El universo, la vida, los humanos

Carlos Briones Llorente y otros
Crítica, Barcelona, 2105, 350 págs.
ISBN: 978-84-9892-862-4

Este ambicioso proyecto científico español, del que también son autores el paleontólogo José Bermúdez de Castro y el físico Alberto Fernández Soto, aborda tres de las preguntas más fascinantes que se plantea la ciencia actual: el origen del universo, el surgimiento de la vida y la aparición de nuestra especie. Sin embargo, y a pesar del carácter científico y multidisciplinar de la obra, los autores tratan de ir más allá de las explicaciones científicas, incluyendo los campos del

pensamiento y de la cultura. Se trata de una obra rigurosa, pero a la vez amena y didáctica, que contribuye a llenar un vacío dentro de la literatura de divulgación científica española.



Innovar o morir. Cómo obtener resultados excepcionales con poca inversión

Enrique Morales Nieto
Starbook, Madrid, 2105, 3ª ed., 368 págs.
ISBN: 978-84-15457-71-8

Este es un libro que proporciona herramientas a todos aquellos que desean desarrollar nuevos productos y nuevos mercados, así como aumentar significativamente sus beneficios con bajas inversiones. Está escrito desde la perspectiva de un presidente de empresas que ha tenido que estar en permanente contacto con la innovación para lograr que los negocios que están a su cargo crezcan y sean rentables. Por esta razón, los ejemplos y anécdotas que se presentan son extraídos de la práctica gerencial y son explicados de una manera coloquial y amena. La innovación de productos es tratada en este libro como una responsabilidad que compete directamente a los gerentes de empresas y no a los departamentos de *marketing* o de innovación. El autor presenta a los lectores una metodología denominada "ideo praxis" para desarrollar nuevos productos, así como versiones y valores agregados de los existentes.

La empresa más feliz del mundo

David Tomás
Empresa Activa, Barcelona, 2105, 160 págs. ISBN: 978-84-92921-28-7

Este libro narra una historia práctica sobre cómo cambiar la forma de trabajar de un equipo. El autor, director general de la pyme española ganadora del premio Best Workplace España 2014, cuenta la historia de un biólogo que repentinamente hereda de su padre dos librerías en la ciudad de Barcelona. Ambas son diametralmente



opuestas y lo único que tienen en común es que ninguna da ganancias. El protagonista, después de estudiar el funcionamiento de ambas, decide efectuar unos cambios en la forma de gestionar al personal e instaurando unos sencillos cambios para fomentar la motivación y la implicación de los empleados en el futuro de la empresa. Utilizando las 11 claves de las empresas felices, muchas de sentido común pero poco utilizadas, poco a poco va transformando ambas librerías a través de la reconversión de sus empleados, ya que no hay empresas felices si la gente que trabaja en ella no lo está. Una historia corta y agradable de leer, sin dejar de ser muy profunda en la filosofía que trasciende y muy práctica en los cambios que aconseja.

El aroma del tiempo. Un ensayo filosófico sobre el arte de demorarse

Byung-Chul Han
Herder, Barcelona, 2015, 168 págs. ISBN: 978-84-254-3392-4

Byung-Chul Han (Seúl, 1959) es uno de los pensadores más singulares y originales de los últimos años. A pesar del exotismo de su lugar de origen, Corea del Sur, es un filósofo estrictamente alemán, tanto por su formación como por sus influencias e intereses. Incluso el carácter mediático de su obra le emparenta con otros pensadores alemanes de reconocido éxito editorial como Sloterdijk, Safranski o Precht. Uno de los elementos más característicos de la obra de Han es el binomio positividad-negatividad, categorías de contornos imprecisos, para los que el autor se vale en muchas ocasiones de referencias literarias. Para Han, el exceso de positividad es una característica de la sociedad actual, que rechaza e ignora aspectos cruciales de la vida humana como el dolor. Por el contrario, la negatividad... Su emblema es Bartleby, de Melville, que a toda tarea responde con un candoroso "preferiría no hacerlo". Lo que da el título a este ensayo, recién traducido pero publicado en alemán en 2009, es un tipo reloj de incienso que se usaba en China en el siglo XIX, lo que implica una percepción del tiempo distinta de la occidental. Sin embargo, el autor obtuvo esta información de un historiador norteamericano. En esta obra, Han traza un diagnóstico sobre la crisis temporal de nuestra época. Con el estilo provocador de otros libros (posteriores), Han afirma que la época de la narración ha tocado a su fin con la irrupción de la posmodernidad. El tiempo en sentido narrativo ha dado paso a un sentido del tiempo atomizado, donde los momentos son iguales, sin que exista una jerarquía. Vivimos en la época del corto plazo, del presente acelerado pero vacío de duración. Si bien el diagnóstico es muy sugerente, las soluciones que propone el autor resultan deslavazadas, con abundantes referencias a Heidegger, Santo Tomás de Aquino, Nietzsche, Baudrillard y Lyotard, sin encontrar un hilo conductor preciso. No obstante, se trata de un ensayo enormemente estimulante, que nos recuerda que el aroma del tiempo puede estar en aquella contemplación y en aquella reflexión que tan grata le era a Aristóteles.—G. R.



Razón y emoción. Recursos para aprender y enseñar a pensar

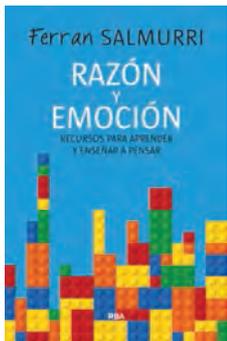
Ferran Salmurri

RBA, Barcelona, 2015, 176 págs.

ISBN: 978-84-905-6407-3

El psicólogo catalán Ferran Salmurri, con una amplia experiencia clínica, nos plantea una sencilla pregunta: ¿nos han enseñado a ser felices, del mismo modo que nos han enseñado a leer o a escribir? Partiendo de un enfoque cognitivo-conductual, Ferran Salmurri pretende con este ensayo enseñarnos a pensar y a utilizar la razón para gestionar mejor nuestras emociones.

Para Salmurri la felicidad depende en buena medida de nuestra actitud, y esta de nuestro pensamiento y de nuestra inteligencia. En definitiva, se trata de un ensayo que no pretende ser original ni novedoso, sino útil.



El anzuelo del diablo. Sobre la empatía y el dolor de los otros

Leslie Jamison

Anagrama, Barcelona, 2015, 360 págs.

ISBN: 978-84-339-6386-4

Un conjunto de ensayos que tienen como denominador común la experiencia del dolor. Partiendo de su memoria personal del dolor propio, (su trabajo como "actriz médica", una enfermedad cardíaca, una agresión sufrida en Nicaragua, un aborto, etc.), la autora aborda el dolor ajeno, tanto de las experiencias conocidas de primera mano, como de otras experiencias conocidas



por la literatura y el arte, en un conjunto de ensayos sugerentes muy sugerentes. Memoria personal y ensayística, al mismo tiempo, *El anzuelo del diablo* es un libro muy personal encabezado, sin embargo, por la máxima de Terencio: "nada humano me es ajeno".

CONTRASEÑAS Gabriel Rodríguez

Libertad pero menos

Es bien sabido que la libertad es uno de los valores supremos de la vida, el *mantra* por antonomasia de nuestros tiempos modernos y posmodernos, incluso su razón de ser. Podemos afirmar que la historia de los últimos 300 años, desde la Ilustración hasta nuestros días, es la lucha por la libertad: política, económica, personal. Es sin duda el gran logro de nuestras sociedades democráticas, y la lucha que aún se mantiene contra los regímenes autoritarios. Y, por supuesto, es el triunfo del individuo frente al grupo y frente a los atavismos, tribalismos, coacciones y demás frenos propios de los tiempos premodernos, que nos impedían la búsqueda individual de la felicidad.

Sin embargo, a nadie se le escapa que cuando hablamos de libertad queremos decir, en realidad, cosas bien distintas según nos refiramos a, por ejemplo, la "libertad económica" del sistema capitalista, basada en la libre competencia, o la "libertad política", constreñida en marcos institucionales, que le dan forma y matizan. Y diferente de ambas es la libertad de las relaciones interpersonales, aunque su ejercicio está sujeto también a normas, reglas o leyes de carácter político. No obstante, sea cual sea el tipo de libertad que escojamos, hay un acto que es común a todas ellas, que define a la libertad: el acto de elegir. Somos libres porque podemos elegir. Sin elección no hay libertad.

¿Pero realmente esto es así? Para no perderse en abstracciones filosóficas, que exceden la capacidad y el espacio de una columna, nos podemos centrar en las relaciones amorosas o de pareja, uno de los aspectos que más cambios ha experimentado en los últimos dos siglos. Con respecto a esto,

lo que define al hombre moderno es su posibilidad/capacidad de elegir. Este es su hito fundamental, pues define dos aspectos capitales de nuestra vida: la autonomía para elegir y la racionalización de nuestros actos. No obstante, si bien para la economía, por ejemplo, la capacidad de elegir es un rasgo natural de la racionalidad, cuando hablamos del amor, en el que están implicados aspectos sociales, culturales, racionales o emocionales, la cosa es mucho más complicada.

Si entendemos la libertad como una libre elección, y por tanto basada en la razón, la elección de una pareja puede estar basada tanto en elementos racionales como emocionales. No es lo mismo la elección de la compra de un coche o una casa, que se concibe como un proceso basado en un cálculo racional,

que la elección de una pareja, donde intervienen factores como la emoción o el "sex-appeal", aunque en la práctica las elecciones de consumo sean más emocionales de lo que creemos y las elecciones de pareja más racionales de lo que nos gustaría admitir.

Al añadirse otros aspectos, tales como la mayor libertad sexual, fruto del cambio de las acti-

tudes morales, se introducen más factores que hacen más compleja aún la toma de decisiones en este campo, ya que el elenco de posibilidades de elección se ha multiplicado hasta hacerlas casi inabarcables, y más aún con el uso de internet. Sin embargo, la libertad de elección no depende única y exclusivamente del aumento de la oferta. Es más, dicho aumento resulta desincentivador, cuando no agobiante, pues, como nos recordaba Leo Strauss "la otra cara de la libertad sin límites es lo irrelevante de la decisión".

“CUANDO HABLAMOS DE LIBERTAD QUEREMOS DECIR, EN REALIDAD, COSAS DISTINTAS SEGÚN NOS REFIRAMOS A, POR EJEMPLO, LA ‘LIBERTAD ECONÓMICA’ DEL SISTEMA CAPITALISTA, BASADA EN LA LIBRE COMPETENCIA, O LA ‘LIBERTAD POLÍTICA’, CONSTREÑIDA EN MARCOS INSTITUCIONALES”

El día más largo

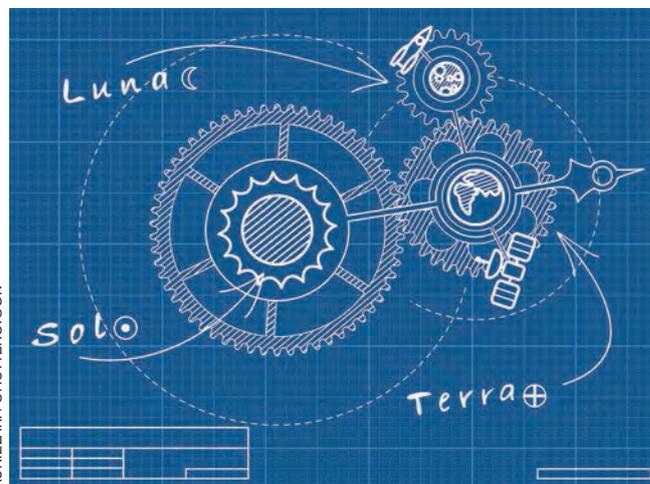
Hace 4.000 millones de años, cuando la vida no era más que un proyecto en ciernes, la Tierra giraba tan rápidamente que el día duraba solo seis horas, tres diurnas y tres nocturnas. Por entonces, la Luna se encontraba tan cerca del planeta que tapaba una parte considerable del cielo. Luego, la Tierra fue moderando el ritmo de su movimiento de rotación y, en consecuencia, la Luna se fue alejando lentamente, por aquello de la conservación del momento angular que proclaman los físicos. Hace 350 millones de años, cuando se expandían los primeros bosques por los continentes de nuestro planeta y proliferaban los insectos, el día duraba ya 22 horas, y se acercaba, a su inexorable ritmo de caracol, a las 24 horas que dura en la actualidad. Pero ambos procesos, el alejamiento de la Luna y la lentificación de la rotación terrestre, continúan vivos y seguirán produciéndose en el futuro, propiciados por los desplazamientos de grandes cantidades de masa terrestre, fundamentalmente las mareas generadas por la propia Luna. Cada 50.000 años, el día se alarga un segundo y se calcula que dentro de 140 millones de años tendremos que llevar relojes de 25 horas.

Aunque incesante, vista la lentitud con que se produce el fenómeno, la cosa no debería inquietarnos. Un día de este año es 20 millonésimas de segundo más largo que la misma fecha del año anterior y esa cifra, acumulada, hace que la duración de un año, expresada en días y sus subdivisiones, varíe 7,3 milésimas de segundo cada vez que la Tierra completa una vuelta alrededor del Sol, lo que equivale a un segundo completo cada 137 años.

“CADA 50.000 AÑOS, EL DÍA SE ALARGA UN SEGUNDO Y SE CALCULA QUE DENTRO DE 140 MILLONES DE AÑOS TENDREMOS QUE LLEVAR RELOJES DE 25 HORAS”

Tampoco parece preocupante el ritmo al que La Luna se aleja de nosotros, unos tres centímetros cada año. Esta cifra, derivada de cálculos teóricos, se ve confirmada por las mediciones exactas que se realizan de forma permanente mediante un telescopio especialmente preparado para ello, que envía pulsos láser, a un ritmo de 10 por segundo, hacia los reflectores ópticos que dejaron en la Luna los astronautas que la pisaron. Estos reflectores, de un metro cuadrado, tienen celdillas con una compleja geometría, preparada para reflejar la luz exactamente en la misma dirección de procedencia, y gracias a eso, se conoce la distancia a la Luna con un error inferior a 1 centímetro. Aunque esos valores van cambiando, dado que la órbita lunar es elíptica y la distancia oscila entre 356.375 y 406.720 kilómetros, a lo largo del casi medio siglo de funcionamiento del sistema se ha podido comprobar esa ligera alteración que indica que nuestro satélite se aleja.

A estas alteraciones provocadas por las mareas se suman, o se restan, las inducidas por otros desplazamientos de grandes masas, que desequilibran la distribución de la materia en la Tierra. Ahora sabemos que cada vez que se produce un sismo la



AURIELAKI / SHUTTERSTOCK

estructura terrestre cambia ligeramente y se produce una desviación del eje de rotación terrestre. Según midieron los expertos de la NASA con motivo del famoso terremoto que azotó Japón en marzo de 2011, el eje terrestre se desplazó 15 centímetros, y el que sufrió Chile un año antes lo movió 8 centímetros. El desplazamiento de la masa de suelo terrestre afectada por el sismo produce un ligerísimo cambio en la velocidad de rotación terrestre, que según la dirección del desplazamiento puede ser de aceleración o de frenado. En el caso de los terremotos chileno y japonés hubo una aceleración que acortó el día en 1,2 y 1,6 millonésimas de segundo respectivamente. Y en el caso del terremoto de Indonesia y el Océano Índico de 2004, el que dio lugar al devastador tsunami que se cobró 230.000 vidas, los días se acortaron 6,8 millonésimas de segundo. También influyen otras alteraciones, como las grandes erupciones y el deshielo de glaciares y polos, que alteran la distribución de masas en el planeta, aunque en menor medida y de forma más lenta.

En todos los casos, se trata de alteraciones minúsculas, pero hoy nuestro mundo funciona pendiente de la máxima precisión, y los guardianes de las esencias se aprestan a reconciliar los tiempos oficiales con los reales y andan alterando los relojes. El pasado 30 de junio fue el día oficialmente más largo de la historia, porque a su longitud, alargada de forma natural en sus correspondientes 20 millonésimas de segundo, se añadió un segundo completo más para ajustar las desviaciones acumuladas.

La decisión fue tomada por el International Earth Rotation Service, un organismo creado en 1987 por un acuerdo entre la Unión Astronómica Internacional y la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica. Y la cuestión no fue baladí para los responsables informáticos de muchos organismos y empresas, porque los ordenadores no están preparados para aceptar minutos de 61 segundos, aunque, como ocurrió con el temido efecto 2000, la cosa no pasó a mayores. Ese día D, el más largo de la historia, sin que los humanos de a pie nos percatáramos, todos los relojes oficiales del mundo tuvieron que contener el aliento por un instante y marcar un segundo inexistente, el 23:59:60.

17 Nov. 2015. Edif. COAM. Madrid



FORO INTERACTIVO

Un formato dinámico, basado en presentaciones cortas, mesas redondas y debates que permite la participación del público.



EXPERIENCIAS Y CASOS DE ÉXITO DE EMPRESAS LÍDERES

Conoce las estrategias y experiencias en gestión energética de empresas líderes en la industria y en el sector servicios, explicadas por los protagonistas.



TE INVITAMOS... A TRABAJAR

Contacta con otros profesionales y empresas. FOROGEN es un lugar para compartir experiencias, aprender y generar negocio.



HERRAMIENTAS Y SOLUCIONES TECNOLÓGICAS NOVEDOSAS

¡Ponte al día!... Descubre las últimas herramientas y soluciones tecnológicas al servicio del gestor energético.



FORO PARA PROFESIONALES DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA

Fabricantes de equipos y componentes, jefes de mantenimiento, gestores energéticos, consultores o ingenierías y más...



LUGAR DE CELEBRACIÓN

FOROGEN se celebra en LASEDE, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM). Situado en C/ Hortaleza, 63.

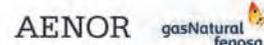
Organiza



Colaboradores Institucionales



Patrocinadores



Reuniones agendadas con profesionales del sector



Haz tu reserva. Plazas limitadas.
www.asociacion3e.org/forogen



917 88 57 24

forogen@asociacion3e.org