

Publicación semestral del Colegio  
Oficial de Ingenieros Técnicos  
Industriales de Alicante  
Nº. 106 - octubre 2010 - marzo 2011



# La revista



## Professional BS

BS Cuenta Profesional

OFERTA PARA:



COLEGIO OFICIAL DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
de Alicante



«No me cobran comisiones  
por mi cuenta. Eso sí  
es un trato diferencial»

BS Cuenta Profesional es la cuenta que **lo tiene todo, excepto comisiones**<sup>1</sup>:

0

comisiones

- 0 euros de mantenimiento<sup>1</sup>
- 0 euros de administración<sup>1</sup>
- 0 euros por ingreso de cheques

Abra ya su cuenta y acceda al resto de condiciones preferentes que Professional BS le ofrece por ser miembro de su colectivo profesional.

Ahora, además, solo por hacerse cliente, conseguirá **un práctico regalo**.



Memoria USB  
de 8 Gb\*

Infórmese sobre Professional BS en nuestras oficinas, en el **902 383 666** o directamente en **professionalbs.es**.

# SOLO PARA PROFESIONALES

1. Excepto cuentas inoperantes en un periodo igual o superior a un año y con un saldo igual o inferior a 150 euros.

\* Promoción válida para un ingreso mínimo de 300€. Exclusivamente para nuevos clientes. En el caso de que se agote este regalo, se sustituirá por otro de igual valor o superior.



## Editorial nº.106

Se ha publicado recientemente el Real Decreto 1027/2011, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), en el que se indican la clasificación y comparación de los diferentes niveles y cualificaciones que constituyen la educación superior para el sistema educativo español.

Quedando definidos los siguientes cuatro niveles académicos:

Niveles	Cualificaciones	
1	Técnico Superior	Técnico Superior de Formación Profesional
2	Grado	Título de Graduado
3	Master	Título de Máster universitario
4	Doctor	Título de Doctor

Por tanto, se hace ineludible el que estemos preparados desde nuestro colectivo para el paso de Ingeniero Técnico Industrial a Grado en Ingeniería (Eléctrica, Mecánica, Electrónica, Química), y para que cualquier compañero que quiera, pueda elegir libremente el cambio de cualificación académica al nuevo título de Grado.

Desde el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial (COGITI), nuestro Presidente, D. José Antonio Galdón, ha mantenido durante los últimos meses una intensa agenda de trabajo y se ha reunido con los portavoces políticos de los diferentes grupos parlamentarios en el Congreso de los Diputados, para explicarles las reivindicaciones de nuestro colectivo sobre "La Pasarela de Ingeniero Técnico al Grado", y han quedado reflejadas en el "Manifiesto del COGITI sobre la obtención del Título de Grado para los Ingenieros Técnicos Industriales". Dicho manifiesto ha sido entregado al Gobierno para que elabore un Real Decreto para homologar el título de Ingeniero Técnico al Grado de Ingeniería correspondiente.

La experiencia profesional adquirida por cada Ingeniero Técnico Industrial en el desarrollo de su trabajo cotidiano como ingeniero, la formación postgrado y la formación académica, son los tres pilares básicos sobre los que nos tenemos que apoyar en nuestro colectivo, para poder facilitar desde los colegios la acreditación profesional que se debe tener en cuenta a la hora de plantear la pasarela de Ingeniero Técnico al nivel de Grado que aparece en el citado R.D.

El objetivo final es establecer a través de los colegios, una acreditación por niveles que certifique la experiencia profesional de cada ingeniero y la formación continua adquirida en su ejercicio laboral.

Es necesario que todos permanezcamos unidos apoyando las tesis que plantea nuestro Consejo y que con el esfuerzo de todos podamos recoger el mayor número de firmas posibles para hacer valer nuestra justa reivindicación y que no nos pretendan enredar, como siempre, con otro nuevo "curso puente" de elevado coste económico y con número limitado las plazas como en algunas universidades privadas y públicas ya se ofertan.

**Antonio Martínez-Canales Murcia**

Decano del COITI Alicante

### La Revista-COITIA.

Núm. 106. Publicación semestral.

Octubre 2010 - marzo 2011.

© COITIA 2011.

© de los respectivos colaboradores.

**Colaboradores:** Alberto Ortiz Pastor, Luis Miguel Pérez Pérez, M<sup>a</sup> Ángeles García Morcillo, Carolina Moscardi Malan, Dr. Rubén Davó

**Director:** Antonio Juliá Vilaplana

**Subdirector:** Alberto Martínez Sentana

**Gabinete de prensa:** Fernando Olabe, Estudio GLO.

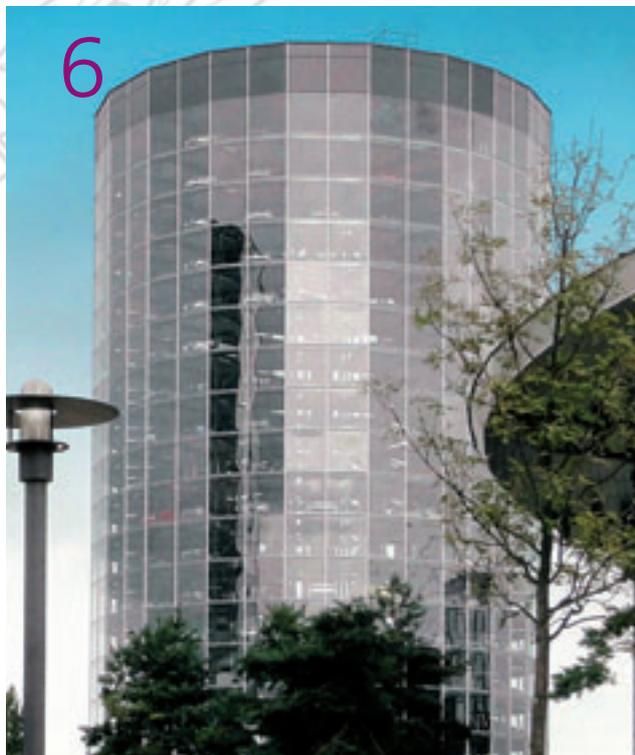
**Edita:** Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

**Depósito Legal:** A-751-1987

**ISSN:** 1696-9200

**Impresión:** Estudio GLO, SLL

La Revista-COITIA no se hace responsable de las opiniones que puedan ofrecer los articulistas.



## ARTÍCULOS TÉCNICOS

- |           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
| <b>6</b>  | <b>Proyecto de almacenamiento automatizado, distribución y logística de automóviles.</b><br>Alberto Ortiz Pastor                         | <b>18</b> | <b>Control de larvas de mejillón cebra tratadas mediante procesos de fotocatalisis oxidativa.</b><br>M <sup>a</sup> Ángeles García Morcillo,<br>Carolina Moscardi Malan |
| <b>12</b> | <b>Análisis del comportamiento acústico de los "mats" de fibra textil obtenidos de neumáticos reciclados.</b><br>Luis Miguel Pérez Pérez | <b>24</b> | <b>La cirugía implantológica guiada por ordenador.</b><br>Dr. Rubén Davó  |

18



24

## EL COLEGIO

- 27** **Vida Colegial.** Actos destacados del Colegio
- 28** **Charlas y cursos.** Relación de las jornadas y cursos desarrollados por el COITI de octubre de 2010 a marzo de 2011
- 32** **Movimiento colegial.** Nuevas incorporaciones de colegiados a 31 de marzo de 2011

## AGENDA CULTURAL

- 30** **Agenda cultural COITI Alicante.** Una breve selección de eventos singulares para los próximos meses

## LA PRENSA

**Recortes de prensa.** Noticias sobre ingeniería aparecidas en medios impresos y digitales

El autor plantea el diseño de un edificio cilíndrico de estructura metálica y de la máquina que eleva y distribuye los vehículos en los nichos de almacenaje

# Proyecto de alma automatizado, y logística de

**Alberto Ortiz Pastor**

Ingeniero Técnico Industrial

Uno de los problemas básicos del mundo industrializado ha sido siempre la optimización del tiempo y el espacio. El presente proyecto trata precisamente de eso. Por un lado, optimizar el espacio, para lo cual se ha diseñado un edificio automatizado de superficie mínima y de base isodecágona irregular para el almacenamiento de automóviles y/o para que sirva también, si se desea, de parking automatizado. Por otro lado, se ha optimizado también el tiempo que tarda la máquina interna de almacenaje en anclar el vehículo y depositarlo en el nicho correspondiente donde permanecerá hasta que el usuario decida retirarlo del sitio donde se encuentra.

Este proyecto final de carrera es una re-ingeniería del magnífico edificio automatizado de la marca Volkswagen destinado a almacenar los vehículos que se fabrican en las naves del parque industrial de la ciudad de Wolfsburg. A tal obra maestra de la ingeniería se la conoce con el nombre de Autotürme, o lo que es lo mismo, torre de automóviles. Con este edificio Volkswagen resuelve el problema del que anteriormente hemos hablado, el espacio, pues a la marca alemana le permite almacenar gran cantidad de vehículos en una superficie relativamente pequeña a como sería en realidad la superficie que ocuparían los mismos vehículos que caben en el edificio pero almacenados en forma de parking convencional.

Por ejemplo, y para que quede más clara la utilidad de este edificio tan singular, si consideramos que un coche corriente ocupa una superficie de 7,2 m<sup>2</sup>, para almacenar cuatrocientos coches como este necesitaríamos una parcela de 2.880 m<sup>2</sup>, mientras que con Autotürme tan solo ocuparíamos 706,86 m<sup>2</sup>, es decir, menos de un cuarto de la superficie inicial, sin contar con la ventaja que tiene el no tener que aparcarlo manualmente, basta solo dejarlo en la puerta de recepción de vehículos y darle a un botón para que el edificio inteligente haga el resto, sin ningún riesgo de choque, ni rozaduras ni nada por el estilo. Las dos

**El edificio consta de veinte plantas y veinte nichos por planta, haciendo un total de cuatrocientos nichos para el almacenamiento de cuatrocientos vehículos de forma rápida, cómoda y eficaz.**



# cenamiento distribución automóviles

máquinas idénticas del interior anclarán el supuesto vehículo a un carro móvil accionado por cilindros hidráulicos y lo depositará en el nicho correspondiente que se le haya dicho o simplemente el que quede libre.

Este proyecto final de carrera de re-ingeniería se ha intentado acercar lo máximo posible al diseño alemán. Consta de dos proyectos de los que normalmente se defienden en los tribunales de una titulación de primer ciclo de cualquier ingeniería. Consta, pues, del diseño del edificio cilíndrico de estructura metálica y del diseño de la máquina que eleva y distribuye los vehículos en los nichos de almacenaje y fue tutorizado por los profesores José María Marín López y Alberto Martínez Sentana del departamento de Ingeniería Mecánica y Energía de

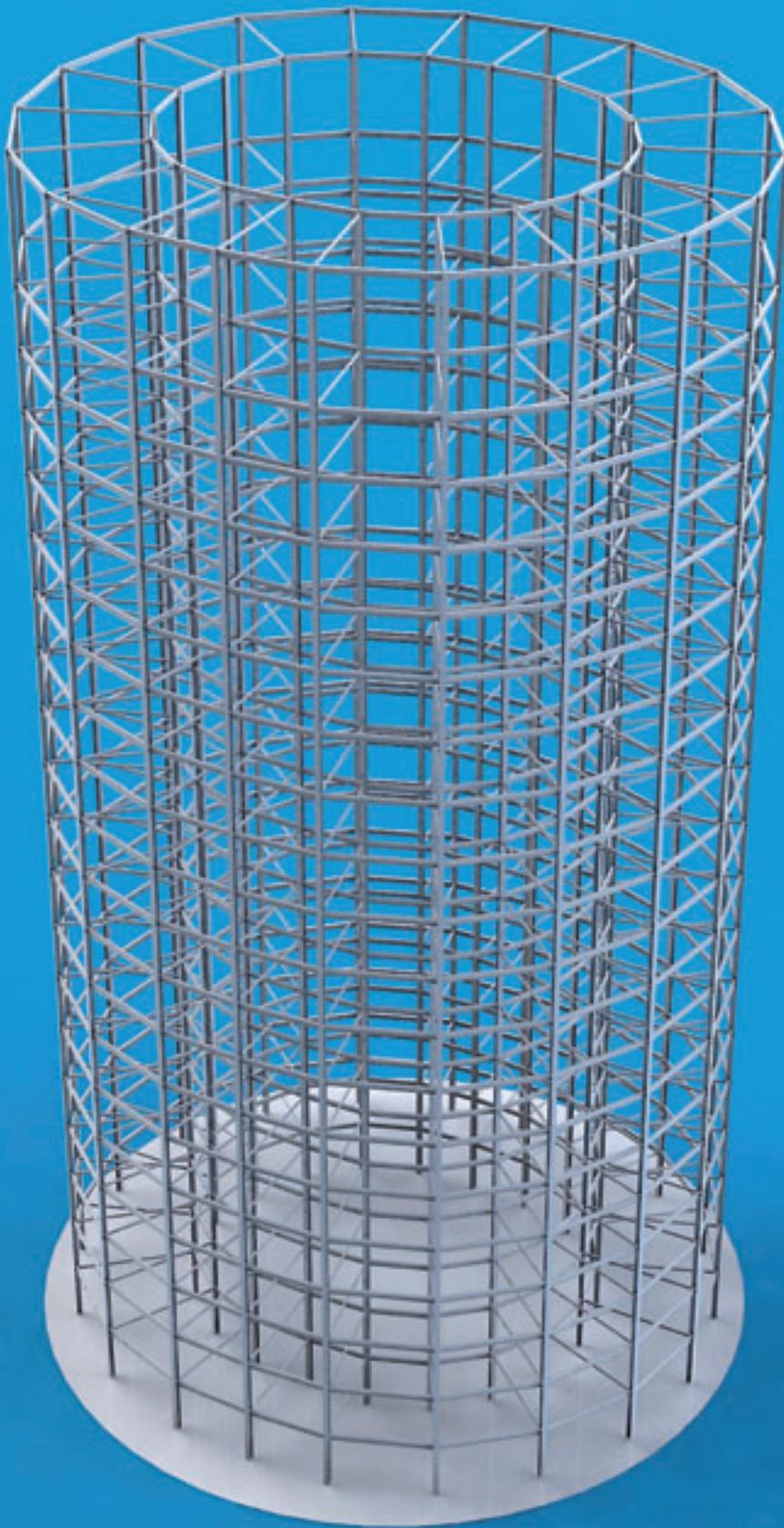
la Universidad Miguel Hernández de Elche y este último, además, Secretario Técnico del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante.

## **Diseño y cálculo de la estructura**

El diseño casi cilíndrico del edificio profesó por una libre y efectiva maniobra de las dos máquinas que operan en el interior, que se deslizan a través de un pilar central por medio de unos rodillos, compuesto por cuatro chapas de acero dispuestas en forma de hache con doble alma, proyectado desde la cimentación hasta la última planta del edificio. Se trata pues de un edificio, como ya se ha dicho, de base isodecágona irregular

de vigas metálicas de 706,86 m<sup>2</sup> de superficie, correspondiente con aproximadamente 30 m de diámetro y 53 m de altura. Además, el diseño se fundamenta en la composición de nichos en el interior, en este caso, cuatrocientos, con unas dimensiones similares a las de los vehículos que los ocuparán, teniendo holgura suficiente como para que la máquina opere correcta y óptimamente. Cada nicho se compone por una plancha de hormigón en masa que hace las veces de forjado, encargado de soportar el vehículo correspondiente.

Para un cálculo preliminar y de pre-dimensionado de la estructura se calculó en primer lugar un prototipo de una planta tipo de la estructura resultante final a la cual se le aplicaron las mismas cargas como si del edificio



**Este proyecto final de carrera es una re-ingeniería del magnífico edificio automatizado de la marca Volkswagen destinado a almacenar los vehículos que se fabrican en las naves del parque industrial de la ciudad de Wolfsburg**

final se tratase. En segundo lugar, se propuso también otro cálculo preliminar que correspondía con un pórtico tipo de la estructura final, aplicando también el mismo sistema de cargas que el edificio final.

El edificio consta de veinte plantas y veinte nichos por planta, haciendo un total de cuatrocientos nichos para el almacenamiento de cuatrocientos vehículos de forma rápida, cómoda y eficaz.

Cabe mencionar, a modo de curiosidad, que uno de los “problemas” que surgieron a la hora de identificar las cargas que intervienen en la estructura era su carácter no convencional en contraposición con el de las estructuras industriales tipo, como lo son las naves a dos aguas, en diente



**Figura 4.** Recreación en 3d de la estructura

de sierra, etc. Esta estructura debe su “complicación” a la singularidad de su modelación. Por un lado, las cargas de viento que afectan a la estructura tuvieron que calcularse, obviamente, en función del ángulo de inclinación de cada una de sus veinte caras y, como ocurre en los edificios de gran altura, su longitud precisaba de cálculos muy ajustados con relación al tipo de perfil seleccionado (sección de la viga), así como la complicación de conseguir un buen sistema de atado entre las vigas y los pilares, que permitieran a la estructura permanecer lo más estable posible frente a estas acciones naturales y, cómo no, a las propias del edificio.

Para los pilares se propuso un per-

fil que fuera robusto para asimilar mejor las cargas a las que estará sometido desde un principio el edificio y así resistir mejor a las solicitaciones expuestas, por lo que se optó por perfiles HEB 220 a diferencia del resto de vigas, para las que se optó por perfiles IPE 120, IPE 220 e IPE 240, todas ellos de acero laminado S275 como es común en las construcciones industriales del presente.

Una vez decidido el diseño estructural tocaba "vestirla". En este caso, se optó por una estructura de aluminio alrededor de toda la estructura metálica y bien anclada a esta que haría de soporte a los cerramientos de planchas de cristal, los cuales cubrirían y hermetizarían la estructura ade-

La solución, hacer una estructura lo suficientemente fuerte como para resistir este peso.

El diseño de la máquina se basó en una serie de parámetros de partida, una serie de premisas que se tuvieron que aplicar para hacer posible los posteriores cálculos de los elementos que interfieren en el funcionamiento de la plataforma.

- Carga de trabajo máxima de 2.500 kg, de los cuales 2/3 de la carga recaen sobre la parte delantera, y 1/3 a 2,5 m de la primera, es decir, 1.667 kg y 834 kg, respectivamente.

- La plataforma elevadora podrá elevarse a un máximo de 47,5 m de altura.

- Las dimensiones de la plataforma

los cilindros de la plataforma móvil que permiten estabilidad entre el nicho y la plataforma, el árbol de giro que permite a la plataforma girar 180° cubriendo su ratio de acción (para cada uno de los semicírculos interiores), los rodamientos del árbol, los rodamientos de los cepos que permiten optimizar el arrastre y el posicionamiento de estos en las ruedas del vehículo, las ruedas dentadas que permiten a los cepos moverse simultáneamente creando un movimiento de enganche para la rueda, el motor hidráulico que es capaz de mover la plataforma esos 180° y, por último, la estructura de la plataforma.

#### Rodillos

Estos rodillos son los que permiten

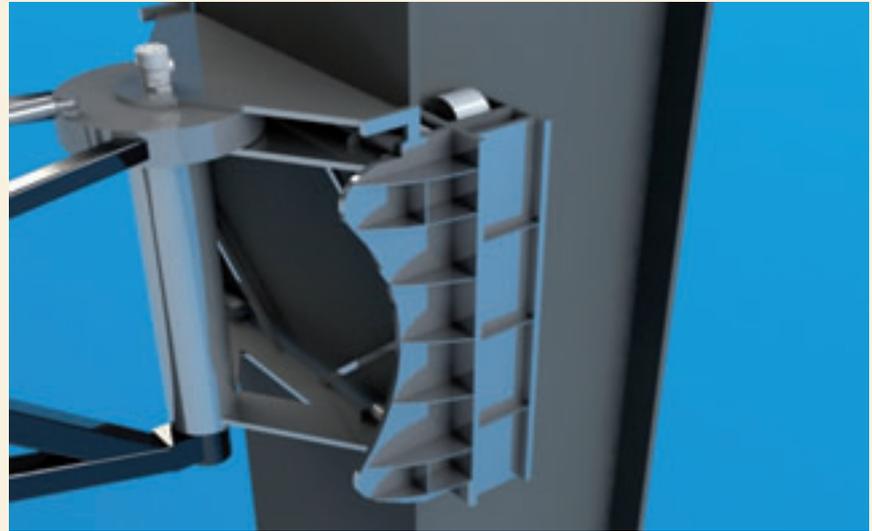


Figura 5. Rodillos

más de darle un aspecto atractivo a los ojos del observador, permitiendo ver el interior del edificio y de esta manera poder observar donde se encuentra su vehículo aparcado, en el caso de que fuera para tal fin.

### Diseño y funcionamiento del elevador

Una vez llegados a este punto, había que pensar cómo hacer para que, con el mínimo espacio posible, cupieran dos máquinas elevadoras iguales (una a cada lado de las dos alas de la viga central) y que fueran lo suficientemente robustas como para aguantar el peso de un vehículo medio (aproximadamente 2.500 kg).

son 4,038 m de largo por 2,2 m de ancho.

- El material empleado para el chasis de la plataforma es Acero AISI 1020, así como para todos los elementos calculados de acero.

Los elementos que se calcularon fueron: los rodillos que apoyan la plataforma en la viga central de doble alma (delanteros, traseros y laterales), el cilindro que arrastra el carro desde su posición inicial en la plataforma hasta situarse debajo del vehículo situado dentro del nicho, los cilindros que permiten alargar el carro para adaptarlo a las dimensiones de cada automóvil, los cilindros de los cepos situados bajo del carro y que sirven para anclar el coche a la plataforma,

a la plataforma ascender y descender por el pilar central de doble alma y permiten, además, crear el punto de apoyo entre plataforma y viga central. En la parte delantera y trasera se sitúan ocho rodillos de nylon 6/10 y en los laterales cuatro rodillos del mismo material, pero con un diámetro ligeramente más grande que los anteriores.

#### Cilindro de arrastre

Una vez que la plataforma se ha situado en la posición adecuada para la retirada del vehículo empieza el proceso de anclaje, en el cual, el cilindro de arrastre se expande para situar el carro justo debajo del vehículo que se pretende retirar. De esta manera, este cilindro perfectamente ajustado y dimensionado hace la labor de reco-

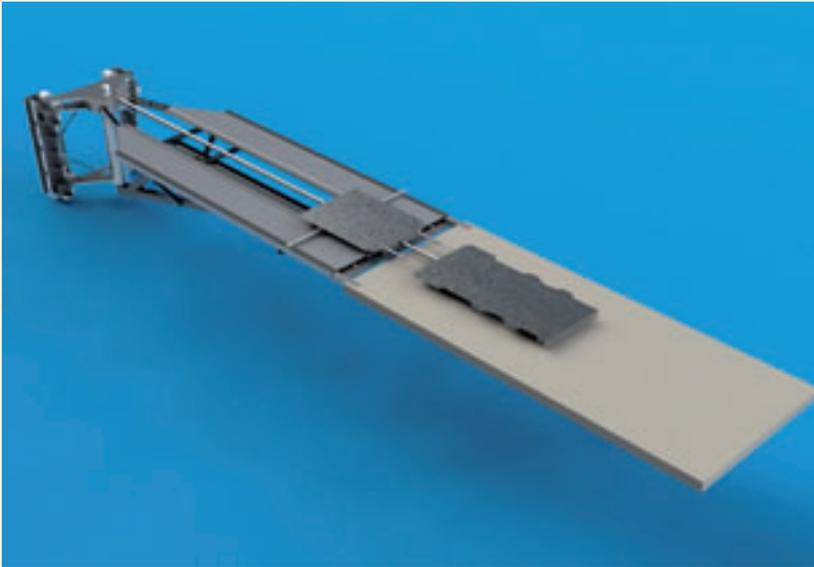


Figura 5. Cilindro de arrastre

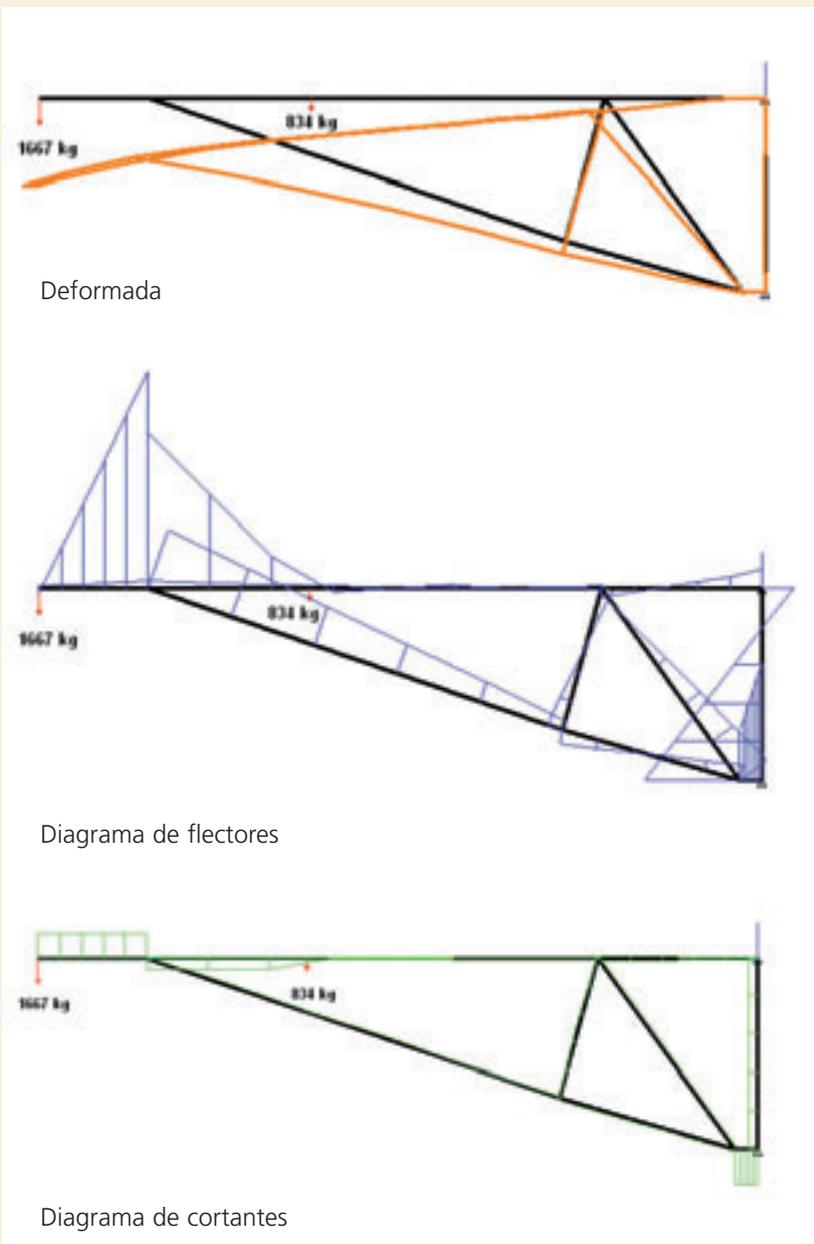


Figura 5. Esquemas del principio de funcionamiento

ger el coche deseado y arrastrarlo hasta la plataforma para su reubicación.

### Cilindros de alargamiento

Otro de los problemas era la cantidad de configuraciones de distancia que posee cada vehículo. Las separaciones entre rueda delantera y trasera varía en función del automóvil, de la marca, el modelo, etc. Para cubrir esta necesidad, y poder hacer el carro útil a todas las marcas y modelos, se dispusieron unos cilindros que separan la parte delantera de la trasera del carro, permitiendo ajustarse a cada vehículo.

### Cilindros de los cepos

Una vez situado el carro debajo del vehículo, empieza la labor de los cepos de anclaje. Esos cepos, son los encargados de enganchar las ruedas como si de una grúa se tratase, impidiendo al vehículo movimientos indeseados que producirían la mayor de las catástrofes. Los cepos tienen un movimiento angular de 90° desde debajo del carro hasta el enganche de la rueda.

### Cilindros de la plataforma móvil

Mediante los cuales unimos plataforma con plancha de hormigón para conseguir la estabilidad necesaria para trabajar.

### Árbol de giro

El material que se pensó para la fabricación del árbol de giro es el AISI 1020, con una sección máxima de 140 mm. En la parte superior se hizo un taladro con ranura, el cual servía para engranar el motor hidráulico con el árbol para hacerlo girar. En la parte inferior, se taladraron cuatro agujeros de 20 mm de diámetro y 60 mm de profundidad, roscado, con rosca trapecial, para atornillar el tope con el fin de que el montaje sea seguro y no se desprenda. Además, se realizaron unos redondeos para facilitar el montaje de los rodamientos y otros para disminuir el cambio de sección con el fin de disminuir las tensiones producidas por los esfuerzos.

### Ruedas dentadas

Hacen posible el engrane entre cepos para que al accionarse el cilindro hidráulico se muevan los dos cepos solidariamente atrapando las ruedas. Las ruedas serán todas iguales para que la relación de transmisión sea la unidad y, por lo tanto, no haya cambio de velocidades, es decir, para



**Figura 5.** Vista del Autotürme en funcionamiento.

que se muevan solidariamente como se ha mencionado anteriormente. Cada rueda tendrá 33 dientes y tendrá un módulo de 2 con un ancho de rueda de 30 mm. El material empleado para las ruedas será el Acero AISI 1020.

#### **Motor hidráulico**

El motor hidráulico que se diseñó era de 2,4 kW de potencia continua y 3,2 kW de potencia intermitente. Considerando un coeficiente de rozamiento de 0,0018 y una carga dinámica equivalente de 169.841,84 N, este motor es capaz de mover la plataforma 180° y capaz de aplicar un par torsor de 40 N·m continuo y 57 N·m intermitente. El modelo del motor es MPM 32 C16 – MT1004.

#### **Estructura de la plataforma**

La estructura de la máquina se diseñó con tubos de acero cuadrado de diferentes secciones, capaces de aguantar las cargas para las cuales estará expuesto. La altura de la plataforma es de 1,93 m y 6,51 m de largo por 2,2 m de ancho. Para el cálculo de la estructura se tuvo en cuenta que los nudos fueran perfectamente empotrados y de un acero adecuado, AISI 1020. Las dimensiones de la barra diagonal y el refuerzo son de

160x160x8 mm. El resto de barras son de 80x80x10 mm.

#### **Principio de funcionamiento**

El principio de funcionamiento del elevador consiste en elevar y descender la plataforma mediante un sistema de poleas con cables de acero enganchados a unas argollas en el carril que se desliza por la viga central de doble alma. Una vez situada la plataforma en la planta correspondiente al vehículo que nos interesa retirar, se acciona el motor hidráulico que mueve la plataforma con un movimiento angular hasta ajustarse al nicho en cuestión. Una vez cuadrada la plataforma en el nicho se procede a retirar el vehículo; para ello se accionan los cilindros de la plataforma móvil que hace apoyar plataforma con nicho para conseguir estabilidad entre plancha de hormigón y plataforma. Seguidamente, se acciona el cilindro de arrastre hasta que la bandeja queda situada justo debajo del vehículo. Mediante un sensor de posición, los cilindros de alargamiento del carro se accionan hasta que los cepos queden cuadrados con las cuatro ruedas para después abrirse

mediante la acción de los cilindros de los cepos, moviéndose solidariamente por la acción de las ruedas dentadas hasta que el vehículo se levanta a modo de grúa para poder arrastrarlo posteriormente de nuevo hacia la plataforma. Ahora, el cilindro de arrastre de la plataforma vuelve a accionarse para comprimirse volviendo a su estado de descanso, arrastrando el vehículo hacia la plataforma. Por último, se vuelve a accionar el motor trifásico y el sistema de poleas para descender el vehículo hasta la puerta de salida situada bajo del edificio para su distribución.

#### **Conclusión**

Una vez más la ingeniería nos sorprende, creando algo que no hace otra cosa que mejorar las condiciones de vida del ser humano, pues es esa y no otra la finalidad de la disciplina del ingenio y la tecnología. Ahora, solo falta saber si algún día disfrutaremos de un edificio como este en nuestro país, o por lo menos que fuera similar en cuanto a las funciones y ventajas que ofrece tal obra maestra del pensamiento humano.

Este trabajo plantea, desde un uso ecológico, la utilización de estos materiales como absorbentes acústicos.

# Análisis del compor de los "mats" de fibra de neumáticos

**Luis Miguel Pérez Pérez**

Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería mecánica y de Materiales

El presente proyecto ha tenido como objetivo fundamental el analizar el comportamiento de la fibra textil reciclada para ser utilizada como elemento absorbente del ruido. El proceso de conformado empleado ha sido la termocompresión. Se han elaborado "mats" obtenidos bajo diferentes condiciones que permiten modificar las propiedades del producto, tanto mecánicas como físicas, para la mejora del coeficiente de absorción acústica.

Para poder analizar el comportamiento de estos "mats" se ha recurrido a los métodos que se presumen más adecuados para caracterizar materiales fibrosos ante la presencia de ondas sonoras, de acuerdo a la información disponible en la literatura científica especializada. Entre las pruebas desarrolladas se encuentra la absorción de agua y la absorción acústica, esta última es evaluada a partir de un tubo de impedancia. Los resultados obtenidos de estas pruebas han sido contrastados con los obtenidos mediante el proceso de simulación que tiene en cuenta las variables pertinentes para caracterizar y evaluar este tipo de procesos de conformado de "mats" y basa su algoritmo en planteamientos matemáticos que han sido avalados por la bibliografía científica como cercanos al comportamiento real de este tipo de materiales.

Existe otro objetivo fundamental muy claro de fondo al que debe estar ceñida y fundamentada toda propuesta científica; el bienestar y comodidad del ser humano y la naturaleza que lo rodea. En el caso que nos ocupa ese objetivo se concreta en la reutilización de los materiales contenidos en un producto producido en grandes masas, los cuales, por cuestiones de políticas de calidad y seguridad no son vueltos a usar, una vez reciclados, en la producción de nuevos neumáticos. En el uso de estos materiales hay entonces todavía mucho por decir y aportar con miras a obtener aplicaciones sostenibles y racionales.

El proyecto ha sido dirigido por el profesor Antonio Nadal, como continuación de una 'de las líneas de investi-

**El impacto ambiental que generan los residuos de los neumáticos es muy elevado, especialmente en países como España, muy estrictos en su normativa de seguridad. Hay una baja reutilización de estos residuos en la fabricación de nuevos neumáticos, muy a pesar que muchos de los componentes que se obtienen se conservan en estados de alta calidad.**



# tamiento acústico textil obtenidos reciclados

gación del departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales de la Escuela politécnica superior de Alcoy, en la que también se desempeñan los profesores José Enrique Crespo, Francisco Parres y Ernesto Julia.

## Justificación

El impacto ambiental que generan los residuos de los neumáticos es muy elevado, especialmente en países como España, muy estrictos en su normativa de seguridad. Hay una baja reutilización de estos residuos en la fabricación de nuevos neumáticos, muy a pesar que muchos de los componentes que se obtienen se conservan en estados de alta calidad. Se hacen urgentes entonces el uso de

estos materiales en aplicaciones prácticas. Otras líneas de investigación en el campo de este tipo de residuos se basan en la utilización del triturado de neumático como pantallas de absorción acústica. En el presente trabajo se plantea una caracterización seguida de un análisis de "mats" que permitan vislumbrar el comportamiento de este tipo de materiales fibrosos para tratar de sacar de ellos el mejor provecho como absorbentes acústicos. A día de hoy, la reutilización de este valioso material se ha enfocado en aprovechar de él su alta capacidad calorífica, más elevada que inclusive la madera, una medida justificada desde el punto de vista energético mas no desde una perspectiva de respeto al medio ambiente. Las políticas protectoras que han surgido en los últimos

años han impulsado la disminución de las prácticas inadecuadas reemplazándolas por aplicaciones sostenibles y este proyecto surge como uno de esos intentos en los que debe primar la conciencia ecológica.

Además, el presente proyecto ha tenido como justificación formal el cumplir con el proyecto de fin de carrera estipulado como requisito indispensable para la obtención del título de Ingeniero Técnico Industrial con especialidad en Mecánica, de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy, abordando en este, temas afines a las asignaturas vistas durante el desarrollo de la carrera. El tema en concreto, que a continuación se presenta se ha escogido en concordancia con la continuidad de una línea de investigación del departamento.

## Objetivos

Existen diversos mecanismos que permiten adecuar entornos liberándolos de la contaminación auditiva que los aqueja. Se dedican hoy en día muchos recursos y esfuerzos por desarrollar materiales nuevos más eficientes para reemplazar los materiales tradicionales que a día de hoy, con el aumento de la contaminación sonora de las grandes urbes, han quedado relegados o en su defecto para mejorarlos. Los materiales que en general se han utilizado a lo largo de muchos años para conseguir este objetivo han sido materiales muy sofisticados fruto de muy profundas investigaciones. La eficiencia funcional de estos materiales contrasta con la falta de eficiencia económica de estos, sin embargo desde hace ya algunos años, la investigación en este campo ha virado a tener en cuenta nuevos materiales, ha resonado el grito de un mundo que exige respeto a los recursos y se mira hacia recursos naturales que no estén en peligro de extinción y a los residuos generados de los procesos industriales y a lo que queda de la materia prima producida y consumida.

## Fundamentación Teórica

Los materiales fibrosos están formados por gran cantidad de fibras entrecruzadas y comprimidas, mientras que los porosos están constituidos por múltiples surcos o poros que se entrecruzan entre sí. En ambos tipos de materiales, la energía acústica incidente se transforma en energía calorífica debido al rozamiento interno del aire que pasa a través de los poros o fibras. Aunque la estructura interna de estos materiales es muy irregular, suelen considerarse homogéneos e isotrópicos. La cualidad de homogeneidad supone que las características del material son las mismas en cualquier parte de la muestra, mientras que la cualidad de isotropía supone que las características son idénticas en cualquiera de las tres direcciones espaciales.

Entre los materiales más utilizados en el aislamiento y acondicionamiento acústicos destacan las lanas de vidrio y las lanas de roca. La lana de vidrio es un material compuesto constituido por fibras entrecruzadas desordena-

damente. Estas fibras, en contacto unas con otras, además de producirse el fenómeno de la absorción acústica, permiten la transmisión del calor por conducción, debido a la mayor conductividad térmica de la fibra de vidrio sobre el resto de las fibras de naturaleza polimérica. Esta propiedad depende del diámetro de las fibras y de la densidad del material.

El mecanismo de *absorción* de los materiales porosos se produce gracias a la viscosidad del aire. La estructura de este tipo de materiales puede asimilarse a una estructura que se opone al paso de la onda acústica, con un proceso de degradación energética debido a fenómenos de gradiente de viscosidad y temperatura. Asociados a la forma, tamaño y tipo de conexión de los huecos intersticiales, se encuentra la definición de los parámetros utilizados en la mayoría de los modelos físico-matemáticos que describen las características de un material poroso. Los parámetros físicos-matemáticos que gobiernan estos tipos de procesos son:

- Resistencia específica al paso del flujo de aire.
- Porosidad.
- El factor de estructura o tortuosidad<sup>1</sup>.
- Constante de propagación e impedancia característica y específica de materiales porosos

Algunos de estos factores, por falta de los recursos adecuados, no han podido ser medidos de manera directa, pero gracias al ejercicio de la ingeniería se han podido salvar las limitaciones, por ejemplo, traduciendo los parámetros a otros medibles con mayor facilidad o en su defecto haciendo uso de las herramientas matemáticas que con la ayuda de los ordenadores permiten realizar simulaciones cada vez más ceñidas a la realidad.

El parámetro acústico que ha permitido valorar las capacidades absorbentes del material es el llamado coeficiente de absorción obtenido mediante un tubo de Impedancia, que trabaja de la siguiente manera: Una onda plana longitudinal, cuya amplitud de presión sonora es A, procedente de un oscilador de frecuencias, es enviada a lo largo del llamado tubo de impedancia, mediante un altavoz

situado en un extremo del mismo. La citada onda incide sobre la muestra cuya absorción se desea medir y que está situada en un portaprobetas situado en el extremo opuesto del citado tubo. Cuando las ondas inciden en la muestra, parte de la energía sonora es absorbida y otra parte reflejada, regresando la onda a través del tubo con una amplitud de presión B. Como resultado del fenómeno de interferencia entre la onda incidente y reflejada, se forma una onda estacionaria, cuyo estudio aporta los datos necesarios para el cálculo del coeficiente de absorción (figura 1)<sup>2</sup>.

$$n = \frac{P_{MAX}}{P_{MIN}}$$

n = relación entre la presión máxima y mínima.

$$\alpha = 1 - \left( \frac{n - 1}{n + 1} \right)$$

$\alpha$  = Coeficiente de absorción.

(<sup>1</sup>) El factor de estructura T o tortuosidad es una magnitud que mide las irregularidades en la forma de los poros y su distribución direccional.

(<sup>2</sup>) Muñoz Díaz, Pedro; determinación de la absorción impedancia acústica del corcho: Método del tubo de impedancia, Escuela Superior de Ingenieros de Montes.

**Los materiales utilizados para la construcción de absorbentes acústicos podrán ser reemplazados por materiales alternativos sostenibles sin temor a perder eficacia. La pérdida de eficacia es de los elementos que más resistencia al cambio genera a la hora de utilizar materiales que respeten el medio ambiente.**

## Procedimiento experimental

### Descripción del material

El material empleado en este trabajo es el fluff, proveniente del triturado de neumáticos no triturados. El residuo está compuesto por partículas de elastómero, fibras textiles y fibra metálica (acero). Este residuo nos fue suministrado por la empresa Recipneu (Sinos, Portugal). Dado que el material que se quiere analizar es la fibra textil se procedió a un proceso de separación.

### Separación del material

Los materiales utilizados en la presente investigación han sido sometidos a un proceso de separación para clasificar los elementos que en mayor proporción constituyen un neumático, con el fin de tomar de esta clasificación el elemento que nos interesa, la fibra textil. Los neumáticos de hoy son elaborados además con caucho y fibras de acero que le aportan resistencia junto con la fibra textil. En la figura 2 puede verse en detalle la fibra separada de los otros dos elementos.

### Conformado de los Mats

Se han conformado las láminas de material, utilizando un molde de aluminio con medidas de 165 x 175 mm (figura 3). La dosificación del material se lleva a cabo por un proceso de compactación escalonada utilizando la misma masa inicial que se compacta y con posterioridad se introduce la misma masa y se compacta. La única variación ha sido la presión de compactación empleada en cada muestra, con lo cual se han conseguido diferentes espesores y diferentes grados de compactación. Esta dosificación permite la elaboración de muestras con diferentes espesores. Las muestras se han obtenido mediante un proceso escalonado de compactación, para conseguir diferentes espesores y diferentes grados de compactación a diferentes grados de temperatura. Posteriormente, las láminas obtenidas son troqueladas para su caracterización mediante una prensa hidráulica MEGA KCK-15-A (Melchor Gabilondo S.A., Vizcaya, España). El ensayo de tracción se realiza bajo la normativa UNE EN ISO 527- 3:1996. Las muestras empleadas para su caracterización acústica son obtenidas de las

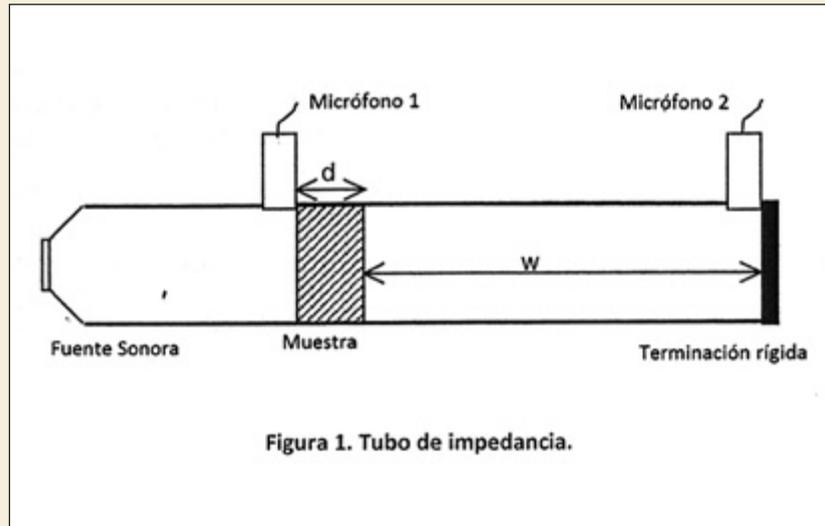


Figura 1. Tubo de impedancia.

Figura 1. Tubo de impedancia.



Figura 2. Muestra de la fibra separada de los otros componentes.

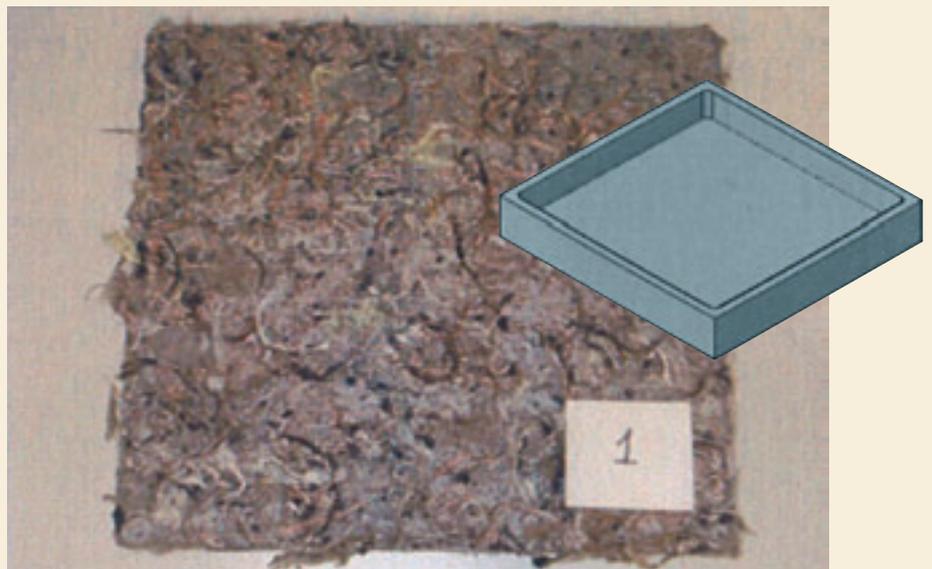


Figura 3. Esquema del molde utilizado y uno de los "mats" obtenidos.



Figura 4. Detalle de las muestras 4 utilizadas en la caracterización acústica.

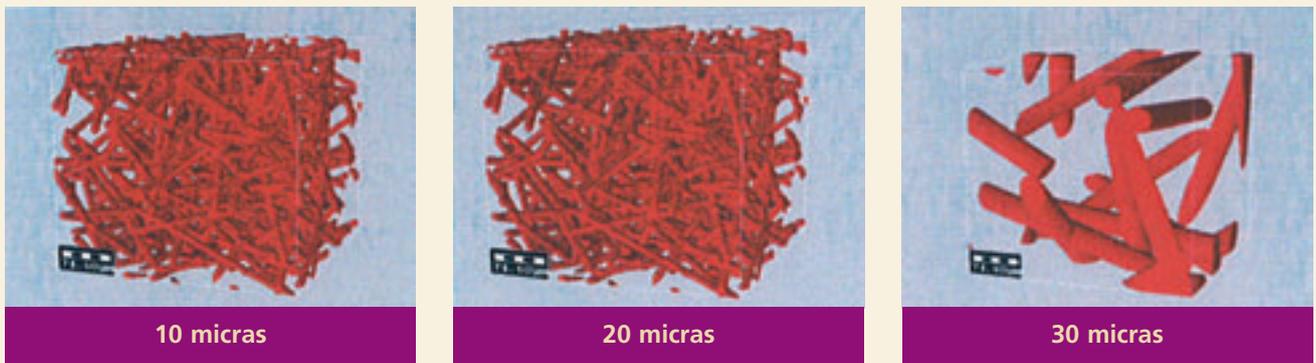


Figura 5. Simulación de Geodict, variación del diámetro de las fibras.

planchas y posteriormente troqueladas con diámetros 29 y 100 mm.(F3)

El "mat" conformado no logra constituirse como un material continuo, su naturaleza se asimila a la de un material poroso, esta consideración puede plantearse a través del contacto visual, sin embargo esta aseveración a priori debe ser demostrada por medio de una caracterización física que ofrezca la evidencia suficiente para catalogar al material estudiado como un material poroso. (F4)

#### Medida de las dimensiones de la fibra

Para la medición de las dimensiones de la fibra se ha recurrido al uso de aplicaciones informáticas para el tratamiento de imágenes, partiendo de las fotos de una muestra de 100 unidades se ha determinado el diámetro y la longitud promedio para las fibras. Se hizo uso de las herramientas para medir digitalmente las longitudes e intentar lograr una elevada precisión.

#### Caracterización mecánica

Una de las variables que han permitido caracterizar los "mats" ha sido la medida de la densidad aparente, valor que permite analizar de manera

confiable el efecto de la compresión en la densidad del material, que también se relaciona con las dimensiones que han sido medidas en el anterior apartado.

Por otra parte, se ha realizado medida de absorción de agua, una de las propiedades de una fibra textil que se refiere tanto a su capacidad para absorber agua como para transferirla a las fibras vecinas. Esta característica viene determinada por la naturaleza hidrofílica o hidrofóbica de la fibra, pero que también permite tener una medida indirecta de la porosidad.

#### Caracterización acústica

Para la caracterización acústica se emplea el método que establece la Norma UNE EN ISO 10534-2: 2002. El coeficiente de absorción acústico a incidencia normal fue medido mediante un tubo de impedancia modelo 4206 T de Brüel & Kjaer, en el rango de frecuencias de 100 a 5000 Hz, sistema multi-analizador PULSE de 4 canales de Brüel & Kjaer, modelo 3560 C, amplificador de potencia de Brüel & Kjaer, modelo 2716 C, micrófonos % de pulgada de Brüel & Kjaer, modelo 4187 y software Material Testing para Pulse de Brüel & Kjaer,

modelo 7758).

#### Simulación con Geodict

Este programa es una aplicación de ingeniería de materiales asistida por ordenador, un Generador interactivo de estructuras cuyo objetivo principal es el predecir las propiedades de materiales. En general el programa, que permite generar estructuras 3D para manipularlas e intentar aproximarse a las propiedades físicas reales, fue desarrollado por Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik en cabeza del doctor Andreas Wiegmann. En el siguiente apartado se ha realizado la simulación en el programa Geodict, utilizando esta herramienta e introduciendo variaciones en parámetros de la muestras para conocer la forma en que estos cambios influyen en el desempeño de esta como elemento absorbente. (Figura 5)

La simulación por su parte ha permitido estudiar algunos otros factores que no hemos podido evaluar por la falta de los recursos necesarios pero que son de igual forma importantes en el análisis final. El modelo matemático en el que se basa el programa ha permitido obtener aproximaciones

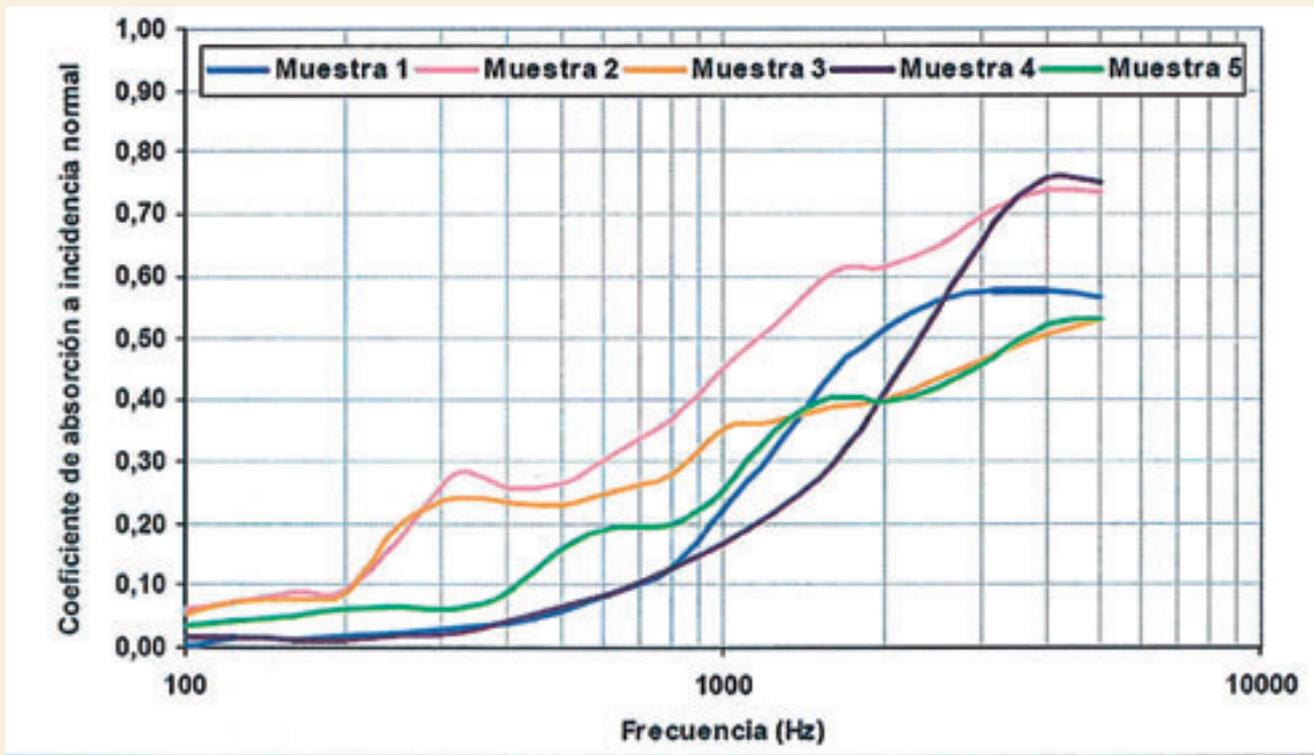


Figura 6. Coeficiente de absorción a incidencia normal.

a la resistividad al flujo del aire, la tortuosidad, grado de compresión y diámetro de la fibra y su incidencia en el coeficiente de absorción a incidencia normal.

## Resultados obtenidos

En las muestras ensayadas, la estructura está formada por un conjunto de fibras textiles y residuo elastomérico, de diferentes tamaños y longitudes entre sí, conformando una serie de poros o espacios vacíos a través de los que se puede propagar una pequeña onda de compresión. La velocidad del sonido y la atenuación para la onda de compresión en ese medio poroso dependerá del tamaño de los poros y de la proporción de poros abiertos que posea el material. Estas propiedades están directamente relacionadas con el tamaño, forma y la densificación de las partículas y fibras que constituyen la estructura. (F6)

Se ha determinado en la investigación que el factor más relevante es la resistividad al flujo del aire que la temperatura tiene gran incidencia el conformado de los "mats". Las muestras

elaboradas a mayor temperatura permitieron una mayor cohesión entre las fibras que se traduce en una mayor densidad. Los "mats" conformados a menor temperatura requieren menos energía en el sentido de no requerir de la aportación térmica y se consiguen con ellos mejores resultados y se ha logrado la cohesión necesaria sin la necesidad de recurrir a adhesivos. El espesor del "mat" juega también un papel importante. Este factor es muy lógico ya que con mayores espesores el proceso de absorción será más prolongado.

La figura 6 evidencia la capacidad acústica de los "mats". Los rendimientos obtenidos son comparables con los obtenidos con los materiales tradicionales que han sido sujetos a proceso de mejoramiento y optimización de su uso. No debe perderse de vista que ha sido esta una primera aproximación al comportamiento y los resultados son ya del todo alentadores. Existen aún muchas variables por analizar y correlacionar que permitan tener un mayor control y aprovechamiento de estas capacidades y que son el objetivo de proyectos que sigan este camino.

## Conclusiones

Los materiales utilizados para la construcción de absorbentes acústicos podrán ser reemplazados por materiales alternativos sostenibles sin temor a perder eficacia. La pérdida de eficacia es de los elementos que más resistencia al cambio genera a la hora de utilizar materiales que respeten el medio ambiente. Tardará mucho tiempo el aplicar en forma masiva este tipo de materiales como los que ahora proponemos. El siguiente paso en el momento de intentar estandarizar la producción de este tipo de elementos absorbentes es el planteamiento de un proceso eficiente desde el punto de vista energético para la conformación del producto dadas unas condiciones específicas, es decir, recurrir la caracterización de las variables termodinámicas y acústicas conocidas para establecer las condiciones que debe tener el producto para cumplir con su objetivo en sus proporciones óptimas.

El trabajo plantea la posibilidad de eliminar la contaminación de esta especie en el Ebro.

# Control de larvas de mejillón mediante procesos

**M<sup>a</sup> Ángeles García Morcillo, Carolina Moscardi Malan**

Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Universidad Politécnica de Valencia.

El mejillón cebra es un molusco bivalvo de agua dulce que fue descubierto en el Río Ural en 1769 y descrito como nueva especie con el nombre científico de *Dreissena polymorpha* por el zoólogo ruso Peter Simón Pallas, en 1771. Es originario de las aguas del mar Negro y el mar Caspio. Este molusco tiene una gran facilidad de expansión y velocidad de proliferación, por ello una plaga conlleva un difícil control una vez llegado al estado adulto.

Su concha tiene forma triangular y el borde externo romo, con aspecto de un pequeño mejillón marino, posee un dibujo irregular de bandas blancas y oscuras en zigzag. Tiene preferencia por aguas estancadas o por ambientes con poca corriente (velocidades inferiores a 1,5 m/s).

Las características más destacables del mejillón cebra son las siguientes:

FACTOR AMBIENTAL	REQUERIMIENTOS	
Velocidad del agua	< 5 m/s	
Temperatura	Supervivencia	0-32°C
	Alimentación	5-30°C
	Crecimiento	10-25°C
	Reproducción	> 10°C
Profundidad	2-14 m	
Concentración de O <sub>2</sub> disuelto	> 10%	
Concentración de calcio en el agua	> 10 mg/L	
pH	7.4-8.5	
Supervivencia en seco	7-10 días	

Tabla 1. Características ambientales del mejillón cebra



A partir del siglo XIX esta especie invasora se extendió por Europa con la navegación fluvial de los ríos y canales de esa zona, y a partir de los años ochenta del siglo XX llegó a América del Norte mediante el transporte marítimo de mercancías.

# Ilón cebra tratadas de fotocatalisis oxidativa



Figura 1. Mejillón adulto



Figura 2. imágenes de larvas vivas



Figura 3. Imágenes de larvas muertas

Se ha de decir que, según los expertos, desde el momento en que se introduce con éxito el mejillón cebra pasa una media de 6 años para confirmar que esta especie ha conseguido invadir toda una cuenca. Esto supone un grave riesgo de desastre ecológico y socioeconómico a corto o a medio plazo allí donde se produce.

La identificación de esta especie se realiza de la siguiente forma:

### Identificación de adultos

Los adultos son fáciles de identificar por sus características, ya que como se ha comentado anteriormente, su concha es de forma triangular, alcanza los 3 cm de largo y posee un dibujo irregular de bandas blancas y oscuras en zigzag.

### Identificación de larvas

Las larvas deben observarse con microscopio o estereomicroscopio

dotado de 100 aumentos. La microscopía con iluminación normal permite ver las larvas como son y observar su morfología que permite identificar la especie.

La microscopía con luz polarizada permite una rápida visualización de las larvas gracias a un efecto óptico asociado a este tipo de iluminación.

A continuación se muestran las imágenes realizadas con la cámara del

microscopio Motic AE3 (Moticam 2300 3.0 M) cuando se procedió tanto al recuento de supervivientes, como al recuento de larvas muertas. En este último caso se observa claramente la rotura de la concha, lo que implica la efectividad del tratamiento empleado. Estas larvas visualizadas corresponden a las muestras recogidas del embalse de Mequinenza. Se ha de decir que todos los tratamientos se realizaron con aguas provenientes de dicho embalse.

## Problemática

La expansión de especies exóticas invasoras (EEI) se considera la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global, sólo por detrás de la destrucción o alteración de los hábitats naturales. Se estima que las EEI son responsables de aproximadamente el 40% de las extinciones de especies animales ocurridas en estos últimos cinco siglos.

Este molusco de agua dulce, tiene una gran capacidad de dispersión y de colonización. A partir el siglo XIX esta especie invasora se extendió por Europa con la navegación fluvial de los ríos y canales de esa zona, y a partir de los años ochenta del siglo XX llegó a América del Norte mediante el transporte marítimo de mercancías. En este continente la dispersión es mucho más rápida que en Europa. Frente a los casi 200 años tardados en Europa, en muy pocos años ocupa prácticamente la mitad oriental de Estados Unidos y Sur de Canadá.

En España, las primeras poblaciones fueron detectadas en la cuenca del Llobregat, durante la década de los 80, de donde desapareció tras unas crecidas. En julio de 2001 se encontraron en la cuenca del Ebro (en el embalse de Flix) y desde entonces se ha ido expandiendo por toda la cuenca a pesar de que desde la aparición de esta especie. La Confederación Hidrográfica del Ebro desarrolló programas de control y vigilancia y promovió investigaciones para la frenada de la dispersión.

Posteriormente, en 2005, se detectó en la cuenca del Júcar. Ya estaban presentes en el embalse de Mequinenza (Zaragoza) y en el embalse de Sitjar (Castellón) y en 2006 se

encontraron ejemplares en el embalse de Sobren (Burgos), por lo que el mejillón cebra se había expandido por otras sub-cuencas y había alcanzado la cabecera del Ebro. Responsables de varias Confederaciones Hidrográficas, así como el Ministerio de Medio Ambiente, advirtieron de que su propagación por las cuencas españolas era inevitable.

En la actualidad, el mejillón cebra ocupa una buena parte de esta cuenca hidrográfica y de sus infraestructuras hidráulicas asociadas, aunque con distinto grado de infestación.

Se ha considerado como vector más importante en la cuenca del Ebro, la suelta de aguas procedentes de viveros que transportan cebo vivo para la pesca del siluro (*Silurus glanis*), práctica muy habitual, especialmente en las aguas del embalse de Ribarroja.

## Impactos

Se ha de tener en cuenta que cuando una especie alóctona se instala en un nuevo lugar, fuera de su área de distribución natural, provoca un desequilibrio ambiental que produce serias alteraciones en el ecosistema. La intensidad y magnitud de estas alteraciones dependen de las características biológicas de la especie invasora y del ecosistema receptor.

Para evitar la expansión de esta plaga, debe ser controlada por medidas preventivas en aquellas áreas no infectadas y, por otra parte, evitar su proliferación en los sistemas donde ya se encuentran. Sin embargo, la gran expansión demográfica que experimenta *Dreissena polymorpha* una vez introducida, hace prácticamente imparable la progresiva colonización de los recursos naturales y de las superficies en contacto con el agua.

Esta amenaza de los ecosistemas fluviales supone efectos ecológicos, ya que afecta a las especies autóctonas por su elevado consumo de plancton y produce a su vez importantes pérdidas económicas. Impactan de forma directa e indirecta, tanto en los hábitats como en las comunidades acuáticas. Los tipos de impactos se pueden clasificar en cuatro grandes grupos:

- *Impactos en los hábitats*: Incrementa la complejidad del hábitat, la trans-

parencia de las aguas por la eliminación del seston (partículas orgánicas e inorgánicas en suspensión) y, como resultado, condiciones bentónicas; acumulación, biosedimentación y deposición de materia orgánica procedente de las heces y material de desecho; disminución del oxígeno disuelto por respiración de los mejillones y eliminación de fitoplancton, entre otras.

- *Impactos en productores primarios y bacterias*. Cambios en la composición y en la producción primaria y bacteriana de la columna de agua a causa de la variación en el balance de nutrientes en el agua y en los sedimentos del fondo.

- *Impactos en otros organismos*. Desplazamiento y/o eliminación de las especies bénticas nativas como resultado de la competencia por el hábitat y la comida; cambios estructurales en el microplancton por ser ingerido por las larvas de los dreisenidos; incremento en el número de especies, de la biomasa total del zoobentos y de la fauna asociada a causa de la creación de nuevos microhábitat para pequeños organismos, etc.

- *Impactos de carácter económico*. Obturan infraestructuras que permanecen sumergidas y que tienen que ver con la conducción o paso del agua, aceleran la corrosión del acero en contacto con el agua, se adhieren

**Se ha de tener en cuenta, que cuando una especie alóctona se instala en un nuevo lugar, fuera de su área de distribución natural, provoca un desequilibrio ambiental que produce serias alteraciones en el ecosistema. La intensidad y magnitud de estas alteraciones dependen de las características biológicas de la especie invasora y del ecosistema receptor.**



**Figura 4.** Detalle de las poblaciones de mejillón cebra en una instalación sacada del embalse de Mequinenza, agosto 2005

PROCESOS NO FOTOQUÍMICOS	PROCESOS FOTOQUÍMICOS
Ozonización	Ultravioleta de vacío
Ozonización con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> / O <sub>3</sub>	UV / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Procesos Fenton (Fe <sup>2+</sup> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) y relacionados	UV / O <sub>3</sub>
Oxidación electroquímica	Foto-Fenton y relacionadas
Radiólisis y tratamiento con haces de electrones	Fotocatálisis heterogénea:
Plasma no térmico	- Con semiconductores
Descarga electrohidráulica y ultrasonidos	- Con sensibilizadores orgánicos o complejos de metales de transición
Oxidación de agua sub y supercrítica	

**Tabla 2.** AOPs más empleados

a los cascos de embarcaciones, provocan daños en motores al introducirse en los circuitos de refrigeración, contaminación de playas, etc.

## Nuevos sistemas de prevención. Procesos de oxidación avanzada

Los Procesos de Oxidación Avanzada (AOPs “Advanced Oxidation Processes”) son procesos fisicoquímicos capaces de generar cambios gigantescos en la estructura química de los contaminantes.

Sin embargo, no en todos los AOPs se generan radicales hidroxilo y en algunos casos no son la única especie oxidante implicada en el proceso. No obstante, la gran mayoría de procesos de oxidación avanzada, a partir de diferentes combinaciones de ozono, peróxido de hidrógeno, radiaciones UV y dióxido de titanio, o mediante el reactivo Fenton (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/Fe<sup>2+</sup>, se producen radicales OH<sup>•</sup>.

Los AOPs se clasifican en procesos fotoquímicos y no fotoquímicos, de acuerdo a la utilización o no de radiaciones luminosas en el proceso.

En la Tabla 2, se adjuntan algunos de los más utilizados actualmente.

Los Procesos de Oxidación Avanzada son muy útiles como pretratamiento biológico frente a contaminantes resistentes a la biodegradación o como proceso de postratamiento para mejorar las características de las aguas antes de la descarga a los cuerpos receptores.

## Objetivos

El objetivo general de este Proyecto Final de Carrera es el estudio de la posibilidad de la eliminación de la contaminación, y los efectos que produce ésta en las actividades industriales y humanas del ecosistema, de la larva de mejillón cebra a nivel español y más concretamente en la cuenca del río Ebro (en el tramo de río Ebro comprendido entre Zaragoza y el Embalse de Mequinenza).

Para ello se utilizarán diferentes procesos de oxidación avanzada, con el fin de determinar cuál es el más conveniente y en qué condiciones se podría aplicar a un cauce natural.

Este proyecto global se ha plante-

ado como un trabajo de cooperación entre grupos de trabajo que suman experiencia y capacidad de trabajo en campos muy diferentes. Las entidades responsables del mismo son:

- Universidad de Zaragoza.
- Sirasa y Universidad de Zaragoza.
- Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Zaragoza.
- Centro de Transferencia Agroalimentaria.
- Confederación Hidrográfica del Ebro.
- La Universidad Politécnica de Valencia, desde su departamento de Ingeniería Textil y Papelera, plantea diferentes propuestas de interés para la eliminación de bacterias y desinfección de varios tipos de aguas de desecho.

Sugiere servir de modelo ante la reciente introducción y futura expansión del mejillón cebra en las cuencas españolas, para una correcta eliminación y control de esta especie. Con él esperamos obtener un modelo predictivo mediante simulación e investigación directa en infraestructuras reales, de los riesgos de afección de las infraestructuras de regadío ante la presencia de larvas e individuos adultos de mejillón cebra en las aguas donde se hallan las muestras.

Se ha de decir que no existe hasta el momento ningún estudio de esta índole en instalaciones asociadas a sistemas infectados por el mejillón cebra, ni en España ni en el extranjero, de ahí su novedad y necesidad de llevarlo a cabo, para promover las investigaciones sobre control y erradicación de esta especie invasora.

En cuanto a los objetivos específicos de nuestro proyecto (Universidad Politécnica de Valencia), destacarían los siguientes:

- Comprobar la eficacia de los procesos de catálisis homogénea para la eliminación del mejillón cebra. Verificar las condiciones experimentales óptimas.
  - Utilización de Fenton y Foto-Fenton para la eliminación de larvas.
  - Control del pH y de la concentración de peróxido de hidrógeno.
  - Optimización de la concentración de Fe.
- Comprobar la eficacia de los procesos de catálisis heterogénea para la eliminación del mejillón cebra. Verificar las condiciones experimentales

óptimas.

- Utilización de  $\text{TiO}_2$  para la eliminación de larvas.

Así mismo, se evaluará en función de los resultados obtenidos cuál de los métodos empleados es el más efectivo a escala laboratorio para la eliminación de larvas vivas en las muestras suministradas por el embalse de Mequinenza.

## Tratamientos empleados

Los tratamientos efectuados son los que se recogen a continuación, englobándolos dentro de la catálisis homogénea y heterogénea. Estos tratamientos se aplicaron a las distintas muestras de agua recibidas del embalse de Mequinenza, colocadas en reactores cilíndricos con una agitación continua (muestras de 100 mL). Transcurrido el tiempo de tratamiento, se realizaron los controles pertinentes, además de proceder al recuento de larvas vivas y muertas con ayuda del Microscopio AE30/31.

### Catálisis homogénea

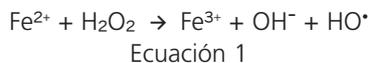
- *PROCESO FENTON A PH NEUTRO.*

El reactivo de Fenton es una mezcla de soluciones que contiene sales de  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{H}_2\text{O}_2$ . La combinación de estas dos sustancias forma especies activas de oxígeno capaces de oxidar a varios compuestos orgánicos e inorgánicos. Bajo condiciones ácidas, este

reactivo es un poderoso oxidante de compuestos orgánicos.

En este tratamiento se hace uso de  $\text{FeSO}_4$  (10mM  $\text{Fe}^{2+}$ ) y  $\text{H}_2\text{O}_2$  (10mM) a pH neutro, y se pone a la oscuridad.

La reacción que sucede sería la siguiente:



- *PROCESO FOTO-FENTON A PH NEUTRO.*

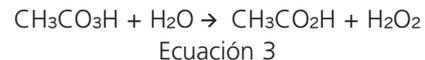
Entre los tratamientos avanzados de oxidación se cuenta el foto-Fenton, el cual utiliza peróxido de hidrógeno y sales ferrosas para la generación de radicales  $\text{HO}^\bullet$ , así como radiación ultravioleta, radiación visible o una combinación de ambas. La tasa de degradación en este proceso se incrementa significativamente, en comparación con el proceso Fenton tradicional.



Las concentraciones utilizadas fueron las siguientes:  $\text{FeSO}_4$  (10, 5, 2 ppm  $\text{Fe}^{2+}$ ) y  $\text{H}_2\text{O}_2$  (10mM);  $\text{FeSO}_4$  (10, 2 ppm  $\text{Fe}^{2+}$ ) y  $\text{H}_2\text{O}_2$  (5mM); y  $\text{FeSO}_4$  (5 ppm  $\text{Fe}^{2+}$ ) y  $\text{H}_2\text{O}_2$  (2mM) a pH neutro.

- *ÁCIDO PERACÉTICO.*

Se realizó en la oscuridad, con una concentración en función de  $\text{H}_2\text{O}_2$  (10mM). Se utiliza este reactivo porque es un desinfectante de amplio espectro.



- *ÁCIDO PERACÉTICO + RADIACIÓN SOLAR.*

El procedimiento a seguir sería el mismo que en el caso anterior, solo que se hace uso de la radiación solar.

- *ÁCIDO PERACÉTICO +  $\text{Fe}^{2+}$ .*

Se utiliza  $\text{FeSO}_4$  ( $\text{Fe}^{2+}$  10ppm) y Ácido peracético para  $\text{H}_2\text{O}_2$  (10mM). Se realiza en la oscuridad.

- *ÁCIDO PERACÉTICO +  $\text{Fe}^{2+}$  RADIACIÓN SOLAR.*

Para ver el efecto que produce la radiación solar, se realiza en las mismas condiciones que el experimento anterior. En la siguiente fotografía se puede observar cómo se realizaron los experimentos. Estos corresponden a los que se realizaron en terraza a exposición de la luz solar. En todos los experimentos se mantuvo una agitación suave (figura 5).

Se puede comprobar que la concentración máxima de hierro la marca la ordenanza de vertidos del Ayuntamiento de Mequinenza, siendo de 10 mg/L (según DECRETO 38/2004 de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón), de ahí que los experimentos estén ceñidos a este límite.

- *FOTOLISIS.*

Se han realizado exposiciones distintas para cada experimento, una de ellas ha sido la puesta de la muestra a



Figura 5. Muestras tratadas



Figura 6. Muestra a exposición solar



Figura 7. Simulador Oriel Instruments 81160



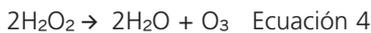
Figura 8. Muestra con refrigeración

Se ha de decir que no existe hasta el momento ningún estudio de esta índole en instalaciones asociadas a sistemas infectados por el mejillón cebra, ni en España ni en el extranjero, de ahí su novedad y necesidad de llevarlo a cabo, para promover las investigaciones sobre control y erradicación de esta especie invasora.

exposición solar y la otra ha sido ponerla en el simulador solar *Oriel Instruments 81160*. Para la comprobación del efecto de la temperatura, se expuso la muestra en un baño de refrigeración. Se observa en las Figuras 6, 7 y 8.

• **TRATAMIENTO CON H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

En este tratamiento, se utilizó el peróxido de hidrógeno por el poder desinfectante que posee. Se puso en oscuridad, sin empleo de la luz solar ni ultravioleta, siendo la reacción producida:



Las concentraciones fueron de 10 mg/L, no generándose residuos.

• **TRATAMIENTO CON H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + RADIACIÓN SOLAR.**

El peróxido de hidrógeno, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, es un oxidante químico eficiente para diversos procesos de descontaminación y desinfección. No obstante, su poder de oxidación resulta insuficiente en muchos de los casos, de ahí que se mejore su eficiencia combinándolo con la presencia de luz UV, ozono o ciertas sales de metales.

Se realizó con una concentración de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10 mM y se expuso a la luz.



**Catálisis heterogénea**

Es una tecnología avanzada de oxidación que emplea una sustancia reutilizable y no tóxica. El TiO<sub>2</sub> elimina compuestos orgánicos tóxicos, metales como cromo o arsénico, y hasta puede destruir bacterias y virus.

Este tratamiento, aunque está basado en diferentes sistemas de reacción (Andreozzi et al., 1999), se caracteriza por la producción de radicales hidroxilo.

Estos tratamientos engloban los ensayos realizados con dióxido de titanio a distintas concentraciones. También se ha de puntualizar que todos los tratamientos estuvieron expuestos a una continua agitación, para su posterior recogida de muestra y recuento de larvas.

Por tanto, se expuso la muestra con distintas concentraciones de este reactivo: 0.1, 0.2 y 0.5 g/L a oscuridad y también se pusieron a la luz solar para ver su efecto.

**Gestión de residuos**

La gestión de los residuos es un punto muy importante y delicado, ya que si no se desinfecta adecuadamente, la propagación de la especie puede ser inmediata. Para la limpieza de todo lo empleado en el laboratorio, tanto material, equipos y residuos generados, se utilizó NaClO.

**Conclusiones**

Para finalizar, se realiza un gráfico que comprende todos los tratamientos empleados, del cual se deducirá cuál es el tratamiento más efectivo en la erradicación de larvas de Mejillón Cebra (gráfico 1)

A la vista de los resultados finales, se descarta el método de TiO<sub>2</sub>, ya que los resultados no son muy efectivos, en comparación a los señalados. En cuanto a los resultados del Ácido Peracético con hierro, hay un 50% aproximadamente de larvas muertas a las 2 horas de estar expuesto a la luz solar, por lo que son resultados importantes, el problema sería la interacción con el ecosistema, por tanto, se tendría que realizar un estudio.

Sin embargo, se ve claramente que el método de Foto-Fenton con 10 ppm Fe<sup>2+</sup> y 10 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> es el mejor de todos a nivel de laboratorio, con una eliminación de larvas del 60% aproximadamente a las 2 horas de tratamiento. Se ha de tener en cuenta que la realización del control de hierro y de peróxido de hidrógeno en

las muestras del tratamiento Foto-Fenton, ha sido para asegurarse de su presencia y poder descartar así (en caso de algún resultado incoherente) esta hipótesis. Con estos resultados obtenidos a nivel de laboratorio, queda abierto su estudio para investigaciones futuras, para hacer comprobable su efectividad a otras escalas de interés.

Queda decir que este tratamiento se implementaría en desvíos del cauce del río donde sería aplicado el tratamiento en sí, en condiciones estudiadas a otras escalas más grandes.

Como método de eliminación se está utilizando el cloro como agente químico, aplicado a tuberías y a maquinaria en general, donde pasa el caudal de alimentación proveniente del la cuenca del Ebro en las distintas industrias afectadas por dicha plaga.

Paralelamente, se están realizando investigaciones para poder utilizar el agua ya tratada, como agua de riego en una planta piloto de melocotoneros y así a posteriori, investigar sobre estos árboles frutales la incidencia provocada en las propiedades de la fruta y de la planta en sí.

Por tanto, ya se ha dado el primer paso, que era saber qué método dentro de los procesos de oxidación avanzada era el más efectivo y en qué concentraciones. Ahora “sólo” queda que este método evaluado a escala de laboratorio sea implantado en plantas piloto, estudiándose este tipo de tratamiento en tuberías y verificando la efectividad de la eliminación de la plaga.

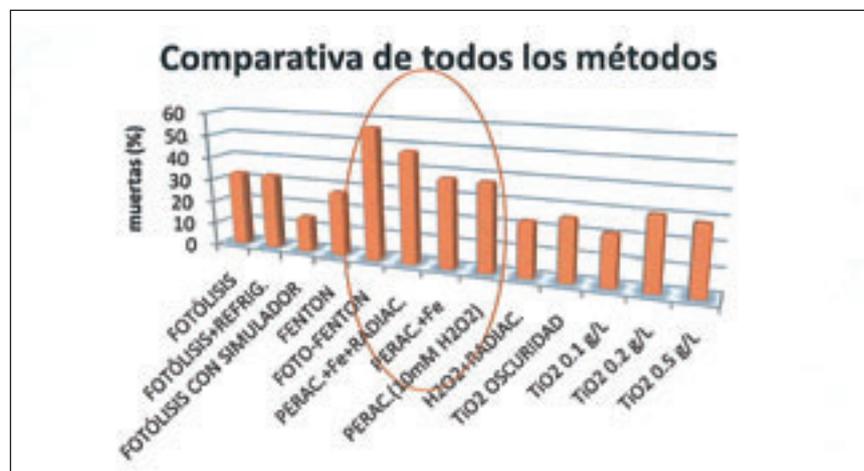


Gráfico 1. Comparativa de todos los métodos

# La cirugía implantoló guiada por ordenador

## Dr. Rubén Davó

Doctor en Medicina y  
Cirugía Oral y  
Maxilofacial.  
Director Instituto  
Davó (Hospital  
Medimar)

La cirugía implantológica guiada por ordenador (computer based implantology) supone para muchos de los profesionales que nos dedicamos a la rehabilitación implantológica, una especie de sueño hecho realidad. Sus aplicaciones en el tratamiento de las personas sin dientes y en las rehabilitaciones de pacientes oncológicos, está dando lugar a procesos y resultados terapéuticos difíciles de creer hace pocos años. En esencia, dicha cirugía se basa en la posibilidad real de planificar una determinada rehabilitación con implantes dentales en un modelo virtual de los huesos del paciente, que se obtiene a partir de un scanner del mismo (TAC).

A partir de la planificación, y mediante una serie de plantillas, la cirugía se desarrollará de una forma mínimamente invasiva (sin incisiones), y la prótesis fija dental o maxilofacial se podrá acoplar una vez ésta haya terminado. Todo ello es la culminación de un proceso interesantísimo que ha durado más de 40 años, cuando el profesor Branemark en Suecia inauguró la Implantología científica moderna. Asimismo, representa uno de los paradigmas de la unión de la informática con las disciplinas médicas. Agradecemos la enorme contribución a este campo del doctor Daniel Van Steenberghe, de la Universidad Católica de Lovaina, y a otros muchos grupos de investigación, que han hecho posible que esta cirugía esté hoy en día disponible para muchos pacientes, y haya enriquecido el arsenal terapéutico de muchos centros dentales y maxilofaciales. Simplemente con un ordenador y un software apropiados para el procesamiento del scanner (TAC) del paciente, hoy podemos planificar este tipo de cirugías. Sin embargo, la cirugía siempre será cirugía, y como tal tenemos que considerarla. La simplificación de la misma no se debe confundir con su trivialización.

En el momento actual, se están sentando las bases, las indicaciones y contraindicaciones y los límites de esta nueva disciplina que, sin duda, cons-

**En el momento actual, se están sentando las bases, las indicaciones y contraindicaciones y los límites de esta nueva disciplina que, sin duda, constituye una nueva era en la Cirugía Implantológica y Maxilofacial**

gica

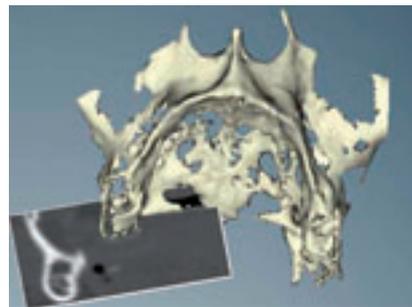


Figura 1.

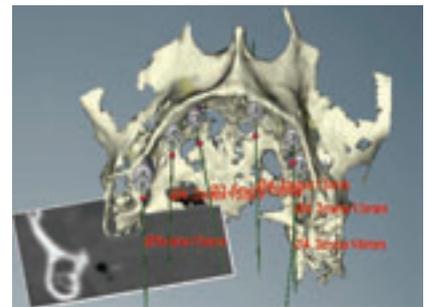


Figura 2

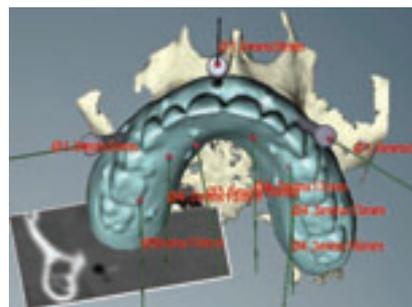


Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

tituye una nueva era en la Cirugía Implantológica y Maxilofacial. En Instituto Davó, estamos llevando a cabo un Estudio Clínico Multicéntrico y Multinacional, en colaboración con otros cuatro centros en Europa y Estados Unidos, cuyo objetivo es validar la cirugía guiada en circunstancias de extrema falta de hueso en maxilar superior. Para poder realizarlo, está siendo crucial la colaboración estrecha con el departamento de Radiodiagnóstico de nuestro centro. Todo apunta a que dichos resultados nos permitirán tratar de una forma guiada y mínimamente invasiva, incluso a pacientes con gravísimas atrofias de sus huesos maxilares.

Hasta el 31 de octubre  
**CAMPAÑA AUTOS 2011**

# Manos libres, todo bajo control



SOLICITE MÁS INFORMACIÓN EN:

AGENCIA NEXUS PLAYA SAN JUAN

VICENTE ROSELLÓ MARTÍNEZ

Avd. de la Condomina 78, local 7

Móvil: 676 980 972

e-mail: vicente.rosellom@med.groupama.es

Ahora, al volante, todo controlado porque al contratar su **póliza Autos, Groupama** le regala este práctico y completo **BLUETOOTH**. Un dispositivo que reúne todas las prestaciones de un manos libres, con mando a distancia y sin instalación.

**AHORA CON GROUPAMA AUTOS, EL CONTROL ESTÁ EN SUS MANOS.**

\*Groupama Seguros le regala este magnífico Bluetooth al contratar, dentro del período de campaña, una Póliza de Autos.

## Vida Colegial



### 2º Foro asesor ProfessionalBS de la Comunidad Valenciana

El pasado 29 de Marzo tuvo lugar, en la nueva sede de Banco Sabadell en Valencia, la reunión del 2º Foro Asesor Profesional BS de la Comunidad Valenciana.

El Foro Asesor es una iniciativa de Banco Sabadell para acercarse a la realidad de los colegios profesionales. Se constituye para recoger opiniones, sugerencias e iniciativas con el fin de mejorar la atención y el servicio a los colegios con los que Banco Sabadell tiene convenio de colaboración a través de Professional BS.

Contó con la presencia de destacados directivos de Banco Sabadell y Professional BS, tanto a nivel nacional como de la Comunidad Valenciana.

Estuvieron representados los Colegios de Abogados, Economistas, Graduados Sociales e Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia y Alicante; el Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana y el Colegio

Territorial de Administradores de Fincas de Valencia.

La reunión permitió informar acerca de la situación del sistema financiero y de Banco Sabadell. Así como de las actuaciones realizadas y proyectos de Professional BS. Hubo además un amplio debate sobre el presente de los colegios profesionales y cual debe ser su papel a raíz de los desafíos que introduce la Ley Omnibus y otras disposiciones en curso. Igualmente, se compartieron las diversas iniciativas que se están abordando desde los colegios para mejorar su servicio a los colegiados y adaptarse a la realidad actual, así como los retos de futuro que les esperan.

## Exposición Obras de Isidro Gosálbez

El día 16 de diciembre, y en la Sala de Exposiciones de la sede del Colegio, el Patronato de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del COITI de Alicante, inauguró la exposición de pintura del artista villenense Isidro Gosálbez, cuya presentación corrió a cargo de D. Antonio Martínez-Canales Murcia, presidente de FUNDECITEC.



## Mupiti



### Jornada informativa MUPITI

El día 13 de diciembre tuvo lugar en el COITI de Alicante una jornada sobre MUPITI, abierta a todos los colegiados, en la que el Coordinador de la Zona Sur, D. José María Manzanares y el Responsable de Organización Comercial de la Mutualidad, contestaron a todas las preguntas que le hicieron los mutualistas.

## Colegio

### Junta General Extraordinaria

El día 18 de noviembre, y en el Salón de Actos del COITI, tuvo lugar la Junta General Extraordinaria.

## Cata de Vinos



### Cata de vinos en Villena

Los días 27 de noviembre de 2010 y el 12 de marzo del 2011, tuvieron lugar las tradicionales catas de vinos, en esta ocasión en los alrededores de Villena.

Jornadas, charlas y cursos organizadas por el COITI de Alicante en las diferentes sedes del Colegio.

# Jornadas y cursos

## octubre 2010 - marzo 2011



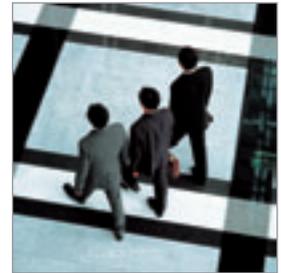
**Seminario práctico sobre centros de transformación en media tensión** (ORMAZABAL), impartido en el aula de informática del Colegio de Alicante en dos convocatorias, lunes 25 y martes 26 de octubre.



**Curso Reglamento de líneas de alta tensión**, impartido en la sede del COITI de Alicante del 8 al 22 de noviembre por ITE, Instituto Tecnológico de la Energía.



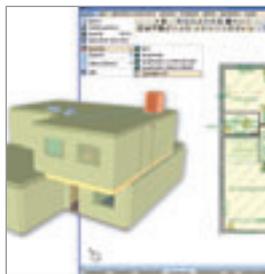
**Jornada técnica de grupos electrónicos**, impartida por GESAN, en la sede del COITI de Alicante, el 11 de noviembre.



**Curso TPC personal directivo de empresa**, impartido en la sede del COITI de Alicante, siendo las clases presenciales los días 30 de noviembre y 14 de diciembre.



**Curso de iniciación a Autodesk Revit Architecture**, impartido en el Aula de Informática de la sede central de Alicante del COITIA, los días 10, 11, 12, 17, 18 y 19 de enero.



**Curso práctico de software CYPE: Climatización**, impartido en el Aula de Informática de la Sede Central de Alicante del COITI de Alicante el 3 de marzo.



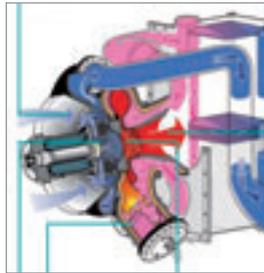
**Jornada de sistemas de micro-cogeneración, alternativa de alta eficiencia a los paneles solares**, celebrada el 10 de marzo en la sede del COITI de Alicante por técnicos de Gas Natural Endesa



**Curso energías renovables; solar fotovoltaica y eólica**, impartido en el COITI de Alicante los días 15, 16 y 17 de Marzo.

El Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de la Provincia de Alicante (COITIA), además de por su capacidad y atribuciones establecidas por la ley a la hora de acreditar el registro de los profesionales, desempeña dos labores fundamentales de enorme valor para la sociedad alicantina: el control deontológico y la formación continuada de los profesionales, con el objetivo de conseguir la excelencia profesional de los colegiados.

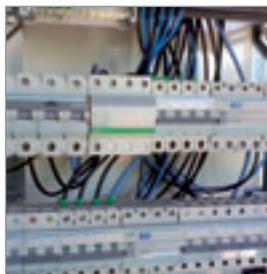
Desde la Junta de Gobierno del COITIA se ha impulsado y potenciado el reciclaje profesional a través de constantes y variadas ofertas formativas en todos los ámbitos de desempeño de la Ingeniería, prestando especial atención a la evolución tecnológica y de eficiencia, desde la disciplina medioambiental hasta la más eminentemente técnica, apoyándose en todo tipo de acciones formativas: seminarios, cursos y jornadas en los que se regenera el conocimiento y se amplía el saber profesional. El COITIA desarrolla una intensa actividad para impulsar y potenciar el papel del Colegio y de los Ingenieros Técnicos Industriales ante la sociedad y la opinión pública.



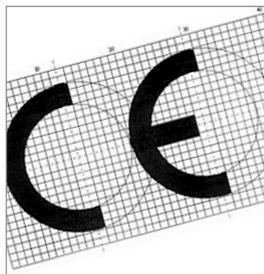
**Jornada técnica sobre calidad del servicio en el suministro eléctrico y eficiencia energética y renovables**, impartida por SALICRU en la Sede Central de Alicante el 13 de diciembre.



**Jornada ingeniería acústica y licencias municipales de actividad**, impartido en Marina Alta Centre de Formación de Pedreguer, el 21 de marzo.



**Jornada diseño y cálculo de cuadros de baja tensión**, impartido por Schneider Electric en el Aula de Informática del COITI de Alicante el 24 de marzo.



**Seminario adecuación de máquinas y marcado CE**, impartido en la Sede Central del COITI de Alicante el 31 de marzo.

**El Colegio organiza periódicamente jornadas y cursos para continuar la formación de los Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante**

## Cultura



### Shakespeare y su Ricardo III visitan el Centro Niemeyer de Avilés

El oscarizado actor norteamericano Kevin Spacey, dirigido por el también ganador de varias estatuillas de la Academia de Hollywood Sam

Mendes, se subirá al escenario del Centro Niemeyer de Avilés para representar, del 28 de septiembre al 1 de octubre, Ricardo III-The Bridge Project, una coproducción del Centro Niemeyer, el BAM de Nueva York y el Old Vic de Londres. El espectacular marco del edificio creado por el reputado arquitecto brasileño Oscar Niemeyer será el único escenario en España donde podrá disfrutarse de esta simbiosis entre modernidad, tradición y cultura.

## Efemerides



### La voz de Tagore, la sensibilidad del alma

“Si lloras porque no ves el sol, las lágrimas no te dejarán ver las estrellas”, quizá sea una de las frases más célebres en la historia de la humanidad. Detrás de ella se encuentra Rabindranath Tagore, uno de los poetas más excelsos y sensibles de la India, cuya obra ha trascendido tanto el espacio geográfico de su país de origen, como los corsés de una literatura en la que el hombre es el protagonista. Se celebra en estas fechas el 150 aniversario de su nacimiento y es un buen momento para acercarse a la literatura de este Premio Nobel. En obras como “Canciones del atardecer”, “El jardinero” o “Luna creciente”, podremos encontrar el razonamiento sin miedo y en libertad, una voz perdurable, una pasión integradora, su amor a la naturaleza, y algo que es más difícil de nombrar: una sensibilidad.

## Agenda COITI de Alicante

La cultura, a través de sus más variadas manifestaciones y las diversas propuestas, se ofrece en esta guía que pretende acercar una recopilación de los eventos singulares que durante los próximos meses tendrán lugar en diversas localizaciones.

### El realismo de Antonio López en el Thyssen

La obra del pintor manchego Antonio López, caracterizada por minuciosa recreación de los detalles que impacta sobre el espectador, será objeto de una completa exposición retrospectiva que se podrá contemplar, del 28 de

junio al 25 septiembre de 2011, en el Museo Thyssen-Bornemisza. La muestra, que incluirá tanto óleos como dibujos y esculturas, de algunos de sus temas más habituales, como sus paisajes y vistas urbanas, principalmente de Madrid, o sus composiciones frutales, recoge la obra de un artista que “busca entre la realidad que le rodea aquellos aspectos cotidianos susceptibles de ser retratados en su obra, y lo hace con una elaboración lenta y meditada, buscando captar la esencia del objeto o paisaje representado”.

## Exposiciones



## Cultura

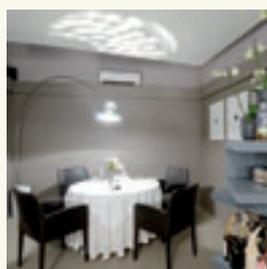
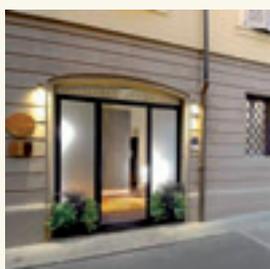


# Tannhäuser o el romanticismo de Wagner en tres actos en la Opera de París

Inspirada en dos leyendas medievales, en las que se cuenta la historia del caballero cruzado del siglo XII que, tras llevar una vida pecaminosa, busca el perdón del papa Urbano IV en Roma sin conseguirlo, Tannhäuser ha sido calificada no solo como la obra más autobiográfica de Richard Wagner, sino como la que marca su exarcebado romanticismo. Del 6 al 29 de octubre, bajo la dirección de Sir Mark Elder, la Opera Nacional de París será el escenario en el que se podrá apreciar una de las operas menos representadas del compositor. Para apreciarla mejor, la obra se representará en alemán, lo que permite al asistente sumergirse en los matices y sentimientos que este autor

quería transmitir en este drama musical que auna belleza y sensualidad.

## Viajes



# Módena, templo de la cultura gastronómica

Al norte de Italia, en la región de Emilia-Romaña, en la bella localidad de Módena, Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y cuna de ilustres nombres de la historia del país transalpino como el tenor Luciano Pavarotti, el pintor manierista Niccolò dell'Abbate o el fundador de Ferrari Enzo Ferrari, se encuentra uno de los templos de la gas-

tronomía mundial y cita obligada de los diletantes del buen yantar: Osteria Francescana. Su creador, el autodidacta Massimo Botura, está reconocido como uno de los mejores chefs del mundo, a la altura de Arzak, Adriá o de René Redzepi, propietario del considerado Mejor Restaurante del mundo, Noma de Copenhague. Para ellos, Massimo

Botura elabora unas composiciones de autor vibrantes y atrevidas, dirigidas al paladar y a la mente, que produce tanto placer carnal como cerebral.

Este es una sección abierta a vuestras recomendaciones. Si tienes una experiencia interesante que contar envíala a [secretaria.coitia@coitilicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitilicante.es)

# Movimiento Colegial

## ALICANTE

### Altas

Miguel Sanjuán Verdú  
Pablo Gascón Núñez  
Rolando N. Gómez Pino  
Carlos Asensio Llobell  
Pablo Franco Navarro  
Valentín Cuervas-Mons Pina  
José Manuel Marcos Pastor  
Mehmet Emin Dalfesoglu  
Javier Pérez Carrillo  
José Luis Mas García  
Carlos Bosque Ibáñez  
Antonio Peñalver Vicea  
Sergi Baeza Giner  
Víctor M. García Alemañ  
Nurio Hermosa Cuenca  
Raúl Fernández Gómez  
Óscar Alcober Ruiz  
Miguel Ángel Román Moreno  
David Martínez Zaragoza  
Jorge Gomis Ruano  
Carlos Lux Montaña  
Miguel Ángel García García  
Aurelio Pisano Torres  
José Enrique Sáiz Coderch

## ALCOY

### Altas

Juan Manuel Espinosa Martínez  
Paula Miro Richart  
Sergio Francés Sánchez  
Ignacio Sempere Blasco  
Jordi Corbi Tormo  
Daniel Díaz García  
José M. Escrivà Mena  
Carles Barberà Esteve  
José Ramón Climent Vaño  
Adrián Rebagliato Vidal

## Precolegiados

### Altas

Aarón Castellá Matías  
Salvador Martínez Blanes  
Alberto Moncholi Copete  
Álvaro Abarquero Sanz  
Ismael Carmona Contreras  
Javier Antonio Sánchez Sansano

**Somos**  
a 31 de marzo de 2011  
**2.440**  
colegiados

## Recuerda que nos tienes en:

### Sede Central Alicante

Avenida de la Estación, 5  
03003 Alicante  
Teléfono 965 926 173  
Fax 965 136 017  
secretaria.coitia@coitilicante.es

### Delegación de Alcoy

C/ Goya, 1  
03801 Alcoy  
Teléfono 965 542 791  
Fax 965 543 081  
delegacion.alcoy@coitilicante.es

### Delegación de Elche

Avenida Candalix, 42  
03202 Elche  
Teléfono 966 615 163  
Fax 966 613 469  
delegacion.elche@coitilicante.es

Revista de prensa del Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante  
Anexo al N.º. 106 de La revista  
Octubre 2010 - marzo 2011



# La prensa



## UN COLEGIO UNIDO ANTE LA ELIMINACIÓN DEL VISADO OBLIGATORIO DE LOS PROYECTOS

Un real decreto sobre visado colegial obligatorio, que desarrolla la Ley Ómnibus, pretende liberalizar los servicios, lo que ocasionará desatinos e incongruencias que no casan con la normativa vigente y que suponen una importante regresión en materia de seguridad



Tribuna

**Antonio Martínez-Canales**

► Decano-presidente del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante.

Desde 1931, a causa de un buen número de incidencias que sucedieron en diferentes proyectos de construcción, se instauró el visado, con una legislación al respecto, para que los proyectos pasaran por colegios profesionales antes de disponer de la autorización administrativa.

La Ley Ómnibus elimina esta supervisión sin implantar ninguna otra, amparándose en la Directiva de Servicios. Con esta ley se pretende eliminar la obligación de visar los proyectos, por lo que el colegio deja de realizar una función de control y auxilio a la administración y que redundan en una falta de seguridad hacia el ciudadano.

El ministerio de Economía, en su particular transposición de la Directiva de Servicios, y siguiendo los desatinados consejos de la Comisión Nacional de la Competencia, ha publicado el Real Decreto 1000/2010 sobre visado colegial obligatorio, que desarrolla la Ley Ómnibus y que mediante una serie de medidas pretende liberalizar los servicios, que desde nuestro punto de vista va a ocasionar una sucesión de desatinos e incongruencias que no casan con la normativa vigente y que van a suponer una importante regresión, al menos en materia de seguridad, con un único objetivo: el que desaparezcan los colegios de profesiones técnicas.

No se ha tenido en cuenta la opinión de los colegios profesionales de ingeniería, que a través de sus respectivos Consejos Generales y también a través de Unión Profesional, han ido mostrando su rechazo a los borradores previos a la publicación del citado Real Decreto.

► **Consecuencias graves.** Por tanto, el Gobierno ha legislado, frente a una oposición testimonial y apocada, recurriendo a argumentos sesgados para justificar un resultado dañino y de conse-

**No se ha tenido en cuenta la opinión de los colegios de ingeniería, que han ido mostrando su rechazo a los borradores previos a la publicación**

**En la Comunidad Valenciana se ha creado un Foro de la Ingeniería para tratar de acordar con la Generalitat un convenio de colaboración**

cuencias graves que en general van a afectar a la seguridad de todos.

Esta falta de seguridad será sustituida por una declaración responsable, aduciendo el legislador «criterios objetivos», ante la Administración autonómica o local, para que se den todas las autorizaciones deseadas.

A nivel de la Comunidad Valenciana, se ha creado un Foro de la Ingeniería que engloba a todas las ingenierías en general, para tratar de acordar con la administración autonómica un convenio de colaboración, en relación con el desarrollo de este Real Decreto. Tratando de paliar los efectos perniciosos que sin duda tendrá su aplicación en nuestra sociedad.

Pero este despropósito no acaba

aquí, el anteriormente citado Real Decreto 1000/2010 mantiene un visado obligatorio exclusivamente para edificación, minas y explosivos en una clara manipulación del sentir de la ley en beneficio fundamentalmente de arquitectos, dejando a estos últimos obligados al visado cuando en la gran mayoría de casos, las instalaciones interiores en edificios adquieren una dimensión en cuestiones de seguridad mayor que el propio continente.

► **Luchar contra las adversidades.** Ante este panorama, todos los colegios de ingeniería, y en particular el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante, debemos de actuar unidos, con austeridad, con sobriedad y con rapidez para adaptarnos al nuevo marco legislativo que se nos ha impuesto, y para ello, tenemos que trabajar duro y con ahínco.

Estoy convencido de que con la colaboración de todos y cada uno de nosotros, tened la certeza que conseguiremos que el colegio saldrá adelante.

Nuestra profesión siempre se ha caracterizado por luchar contra todas la adversidades que se nos han presentado en nuestra dilatada vida profesional.

LA VERDAD

5 de octubre de 2010



El decano del Colegio, Antonio Martínez Canales, la alcaldesa Sonia Castedo y miembros de la Junta de Gobierno colegial junto a los compañeros distinguidos. = coma

Cena de Hermandad del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Provincia de Alicante (COITIA) ha celebrado su cena de hermandad en el Castillo de Santa Bárbara de Alicante en un acto en el que se contó con la presencia de la alcaldesa de la ciudad, Sonia Castedo.

En el transcurso del acto institucional se otorgaron las distinciones a los colegiados que cumplan 25, 40 y 50 años con la profesión y a Antonio Juliá Vilaplana por haber sido distinguido como Socio de Mérito en la Unión de Asociaciones de Ingenieros Técni-

cos Industriales de España (UAIITE).

Del mismo modo, fueron distinguidos como socios de honor de la Asociación Provincial de Ingenieros Técnicos Industriales (AITIA) Rafael F. Domenech, Juan M. Sánchez Eugenio y Juan Vicente Agulló.

► LAS EMPRESAS RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE NECESITARÁN 150.000 TRABAJADORES MÁS EN ESPAÑA

**EOI-Escuela de Organización Industrial**

Francisco García Lorenzo, director de los programas de energía, cree que es necesario fomentar la formación en tres ámbitos: «desarrollo, diseño, financiación y construcción de proyectos hasta su puesta en marcha; operación y mantenimiento de plantas renovables y producción y suministro de combustibles»

**L**as oportunidades laborales que ofrece el sector de energías renovables se han visto potenciadas en los últimos años porque una mayor preocupación social a favor de la sostenibilidad y las cuestiones ambientales y una extensa normativa ambiental han impulsado las actividades relacionadas con el sector. Debido a la generalización del concepto de economía verde -como desarrollo de economías sostenibles que preserven el medio ambiente y generen oportunidades de negocio- han aumentado los recursos destinados a la eficiencia energética en España, aunque se requieren mayores ajustes para adecuarse al nuevo panorama que se está diseñando. La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 establece ambiciosos objetivos con el fin de alcanzar un 20% de energía final renovable en el año 2020 en Europa.

Según el informe «Employ-RES» sobre el impacto de la política energética renovable sobre el crecimiento económico y el empleo en la UE, publicado en las mismas fechas la Dirección General de Transporte y Energía de la Comisión Europea, alcanzar los objetivos renovables a 2020 supone llegar a los 2,8 millones de empleos en el sector de las renovables y generar un valor añadido del 1,1% del PIB de la UE-27.

**150.000 empleos más**

En 2005, el sector de las energías renovables empleó 1,4 millones de personas en la UE, de los cuales, 640.000 fueron en el área de biomasa para la generación de calor y electricidad; 190.000 en eólica; y 175.000 en gran hidráulica. Alcanzar los objetivos renovables a 2020 supone alcanzar los 2,8 millones de empleos en el sector de las renovables en la UE. En el caso de España, implica un incremento de alrededor de 150.000 empleados respecto a 2005.

Para alcanzar estos objetivos, Francisco García Lorenzo, director de los programas de energía de la Escuela de



Organización Industrial (EOI), cree que es necesario fomentar la formación de profesionales altamente cualificados, en tres ámbitos fundamentales: el desarrollo, diseño, financiación y construcción de proyectos hasta su puesta en marcha;

en segundo lugar, la operación y mantenimiento de plantas renovables; y, por último, la producción y suministro de combustibles, principalmente biomasas para calor, electricidad y biocombustibles para transporte.

# Empresa verde busca profesional

POR GUADALUPE RODRÍGUEZ

(Sigue en la pág. siguiente)

(Viene de la pág. anterior)

ABC

10 de octubre de 2010



«Para ello, es necesario contar con perfiles profesionales con conocimientos en el funcionamiento técnico, la regulación, las perspectivas económicas y de desarrollo del sector de las energías renovables», afirma García

Lorenzo. «La gestión de proyectos en cuanto a la organización, planificación y dirección de proyectos de diversa complejidad son otras habilidades y conocimientos necesarios en el sector. Además el desarrollo tecnológico nece-

sitará contar con perfiles científicos y de investigación».

El estudio «Green Jobs», elaborado por EOI y el Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial, para conocer la evolución del empleo verde en España, estima que existen en torno a 60.000 empresas e instituciones que desarrollan, como actividad principal, la protección del medio ambiente, prestando servicios de prevención y/o minimización de la contaminación y del uso de recursos naturales o produciendo bienes que contribuyan a estos dos objetivos. Las energías renovables son el subsector que en mayor medida ha contribuido al desarrollo del cluster industrial ambiental.

De ellas, el 41,4% realizan actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería ecológica; un 23,8%, servicios de consultoría, auditoría y asesoramiento técnico a empresas e instituciones públicas; otro 14,6% se dedica a actividades relacionadas con las energías renovables; y un 14,5% adicional, a la recogida, tratamiento y valoración de residuos.

Estas empresas e instituciones emplean directamente a cerca de 320.000 personas.

Atendiendo al empleo, los subsectores de mayor tamaño son la recogida, tratamiento y valorización de residuos (108.000 personas, el 33,9% del total); consultoría, auditoría y asistencia técnica ambiental (61.000); y Administraciones Públicas (53.000). En términos relativos, la economía verde alcanza ya un tamaño similar al del conjunto del sector primario o al de los sectores industriales de alimentación y metalurgia.

Según el análisis de Alfonso González Hermoso de Mendoza, director general de EOI, los sectores que más crecerán y

crearán empleo en el futuro son, en primer lugar, el empleo de nuevas tecnologías y materiales para edificios energéticamente eficientes. Además, el control y prevención del calentamiento global. «La integración de las tecnologías de captura, almacenamiento y transporte de CO<sup>2</sup> ofrecerá una oportunidad única para el sector industrial español», asegura el director general de EOI.

La formación y educación relacionada con el medioambiente también será una rentable línea de negocio, así como la gestión del ciclo integral del agua y la gestión, tratamiento y reciclaje de

residuos crearán un aumento en la demanda de profesionales expertos en estos temas.

«La I+D+i relacionada con el almacenamiento eficaz de energía eléctrica procedente de fuentes renovables permitirá mejorar la operación en la red eléctrica. La utilización de energía minieólica y el desarrollo a gran escala de la energía eólica offshore, así como el desarrollo de la tecnología de captación, acumulación y distribución de la energía solar térmica y fotovoltaica o el impulso a la energía procedente del mar abrirán nuevos campos de explotación,

apareciendo nuevas oportunidades de empleo», añade Alfonso González.

Además, se necesitarán expertos en gestión y control de actividades y procesos potencialmente contaminantes gestores del patrimonio natural, así como el desarrollo de nuevos vehículos ecológicos y eficientes y sistemas y servicios inteligentes de transporte. Por último, el turismo sostenible requerirá el desarrollo y gestión de complejos turísticos sostenibles y el empleo de biotecnología ambiental y energética creará nuevos horizontes de empleo.

**CASI 60.000 EMPRESAS E INSTITUCIONES SE DEDICAN EN ESPAÑA DIRECTAMENTE A LA PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL**

**LA EDIFICACIÓN, EL TRANSPORTE, LA ENERGÍA O EL TURISMO SON SECTORES QUE NECESITARÁN EXPERTOS AMBIENTALES**

**FORMACIÓN**

La profesión de ingeniero tiene una raíz multidisciplinaria, que hace que en su trabajo necesite agrupar conocimientos de muchos campos científicos y tecnológicos, porque la ingeniería busca la aplicación, lo que orienta su desarrollo, según Arturo Romero Salvador, director del Master de Ingeniería y Gestión Medioambiental del EOI. «Es probable que las personas que se dedican a la ingeniería tengan que abordar muchas facetas de la actividad humana. No sólo deben tomar decisiones técnicas,

relativas a estructuras, máquinas, obras o procesos, sino que en su actividad aparecen temas legales, económicos o sociales», asegura Romero.

Por tanto, el director del Master considera que la base de la formación son conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos para comprender los problemas ingenieriles y evaluar las posibles soluciones. Pero además, conocimientos de legislación, empresa, economía, disponibilidad de recursos y gestión de equipos humanos para poder interaccionar con su entorno.



El motivo de esta formación generalista es que, en el ejercicio profesional, el ingeniero debe ayudar al cliente a definir correctamente sus necesidades para poder realizar una propuesta y una planificación de las acciones a realizar. «El éxito de esta etapa depende de sus conocimientos técnicos y de su habilidad de comunicación», explica el representante de EOI. Para ejecutar el proyecto, lo que requiere conocimientos científico-técnicos y gerenciales para planificar, ejecutar y controlar un proyecto de ingeniería.

El problema de la formación actual es la dificultad de identificar la actividad profesional para la que está habilitado una persona que ha estudiado en otro país, debido a que el sistema se basa en la identidad entre profesiones y no en una equivalencia de formaciones. Arturo Romero aboga por la generalización del título EUR ING, auspiciado por la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros, que garantiza haber cursado una formación que cumple los criterios mínimos de calidad.

# Cóctel de energías para todas las necesidades

POR JOSÉ ESCOBAR

► CARBÓN, PETRÓLEO, URANIO, VIENTO, BIOCOMBUSTIBLE, SOL... ¿CON QUÉ INGREDIENTES COCINAMOS EL MIX ENERGÉTICO?

**M**ás pronto que tarde, los combustibles fósiles que nos quedan se nos agotarán, o no será rentable extraerlos. Sustituir o complementar los materiales que mueven nuestro mundo parece cuestión inaplazable... Pero, ¿cómo hacerlo? ¿Subiendo los precios de la energía?, ¿aprovechando fuentes ahora poco explotadas?, ¿gestionando mejor el consumo de transportes, edificios o fábricas?

...desde la oferta...

No hay más que buscar en Internet los términos mix energético para descubrir, no sin sorpresa para los no iniciados, cuan intenso es el debate entorno a ellos, empezando por la pregunta: ¿qué mezclar en el cóctel? Remitiéndose al caso español, Manuel Acero, presidente del Instituto de la Ingeniería en España lamenta que, según los planes del Ejecutivo para 2020, los costes del mix español seguirán siendo altos, «aparte de que la red tendrá dificultades para gestionar una generación, tan altamente dependiente, de energías intermitentes que, además, comportará la necesidad de un respetable nivel de potencias de reserva». Y es que, según los planes ideados por el Gobierno, en 2020 el 35,5% de la producción lo aportarán las energías renovables, el 37,8% el gas natural, el 8% el carbón, el fuel casi desaparece (si se exceptúan las centrales extra peninsulares) y la nuclear se reduce al 14,1%. «A la luz de las posibilidades tecnológicas y económicas de las dis-



tintas energías y de la red de transporte y distribución, la apuesta parece un tanto voluntarista». Aunque Manuel Acero opina que aumentar el peso de las nucleares en el mix contribuiría, además de a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, a mejorar los costes y aumentar el autoabastecimiento: «los estudios justificativos de las capacidades de cada energía deberían ser coherentes, cosa que no ocurre en la actualidad. Si se apoya una energía por su reducción de emisiones, otro tanto debe hacerse con las que también son positivas en ese aspecto. Si se señala el ahorro de importaciones de combustibles fósiles en algún caso, lo mismo debería hacerse con las que, también, provean ahorro en este aspecto».

Así pues, España necesita aumentar su capacidad de generación de energía, pero también, en palabras de José Emeterio Gutiérrez, presidente de la Sociedad Nuclear Española, «este modelo debería complementarse con inversiones en capacidad de almacenamiento, bombeo y coche eléctrico, con el aumento de las interconexiones internacionales y con un sistema de retribución que acerque lo que paga el consumidor a la realidad de los costes. Esta estructura nos permitiría cumplir con los objetivos comentados y nos alinearía con lo que nuestros socios europeos están haciendo».

**En el país del sol**

Que España es un país de sol (y playa) es algo que las autoridades turísticas han publicitado, durante décadas, hasta la saciedad. Pero, ¿sirve el sol para algo más que para llenar las pla-

## Dime qué energías necesitas y te diré...



**MANUEL ACERO**  
PRESIDENTE INSTITUTO DE INGENIERÍA DE ESPAÑA.

Sustituir las energías fósiles no es simplemente una cuestión de elegir la energía más conveniente hoy. España ha construido un elevado número de ciclos combinados que están operativos y deben amortizarse.



**JOSÉ EMETERIO GUTIÉRREZ**  
PRESIDENTE SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA

Debemos seguir haciendo esfuerzos importantes para desarrollar e integrar en el sistema la energía de procedencia solar, además de la eólica, aunque siempre teniendo en cuenta los costes.



**PEDRO CANALEJO**  
VICEPRESIDENTE PRIMERO TECNIBERIA

España ha tenido un desarrollo fulgurante de la energía solar fotovoltaica, impulsada por una legislación muy favorable, que ya no lo es tanto.



**JOSÉ MARÍA GONZÁLEZ**  
PRESIDENTE ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGIAS RENOVABLES

Lo esencial es tener claro que las renovables son las únicas fuentes infinitas y autóctonas en la unión europea. Ese es su principal papel, con repercusiones económicas importantísimas.

(Sigue en la pág. siguiente)

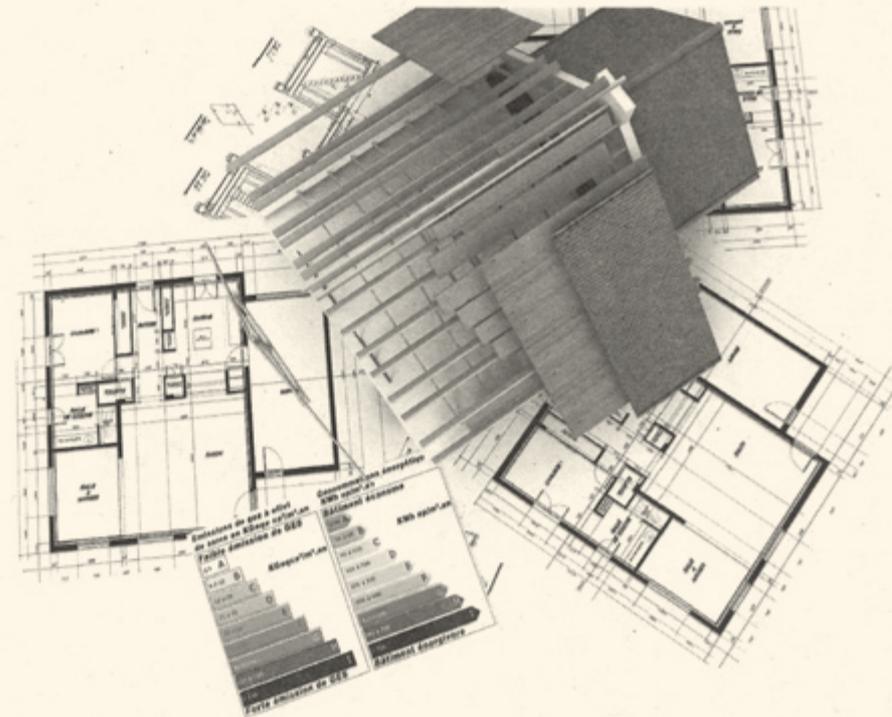
(Viene de la pág. anterior)

ABC

10 de octubre de 2010

yas españolas de turistas nórdicos y alemanes? La respuesta, claramente es «sí», sirve para producir energía eléctrica de una forma limpia y sostenible. Además, según José Emeterio: «debemos seguir haciendo esfuerzos importantes para desarrollar e integrar en el sistema la energía de procedencia solar, así como la eólica, aunque siempre teniendo en cuenta que los costes que en este momento está soportando el sistema debido a estas energías son insostenibles». Y es que, según Emeterio «en el año 2009 se pagaron más de 6.000 millones de euros en primas a estas energías, cuando su aportación a la producción total fue pequeña. El coste de la energía fotovoltaica puede llegar a ser entre cuatro y seis veces superior al coste medio del sistema. Por lo tanto, se debe de buscar la fórmula para que la energía fotovoltaica madure y se integre en el sistema sin perturbarlo». En este mismo sentido, para José María González, presidente de las Asociación de Productores de Energías Renovables, no es tan importante la fuente que genere la energía, «lo esencial es tener claro que las renovables son las únicas fuentes infinitas y autóctonas en la Unión Europea. Ese es su principal papel, con repercusiones económicas importantísimas. Además de contribuir de manera esencial a fijar el precio de combustibles fósiles como el gas o el petróleo. Si no hubiera renovables estaríamos pagando ya mucho más por cada barril. Eso se olvida a veces, y sospecho que de forma intencionada, cuando se acusa a las renovables de energías caras. Calificación absolutamente falsa».

Curiosamente y, aunque desde todos los sectores parece haber coincidencia con respecto al papel de España como país beneficiado por el sol, en el desarrollo de la energía fotovoltaica, también se interpreta, con igual mayoría, que aún queda mucho por hacer, tal y cómo refleja Pedro Canalejo, vicepresidente primero de Tecniberia: «España ha tenido un desarrollo fulgurante de la energía solar fotovoltaica, impulsado por una legislación muy favorable que ya no lo es tanto.



**El sol, además de llenar cada verano las playas españolas con turistas provenientes de todo el mundo, sirve para producir energía eléctrica de una forma limpia y sostenible**

En todo caso, sigue siendo Alemania la líder en esta energía, lo que no impide que nuestro país, por su capacidad tecnológica y su estructura industrial, mantenga posiciones avanzadas entre los líderes de esta tecnología». El papel de la energía solar fotovoltaica en el mapa energético europeo, hoy por hoy, no será importante. Pero en un futuro próximo, sobre todo en la edificación, puede tener una gran contribución en la eficiencia energética.

**El carbón en el mix**

El carbón, como fuente de energía, está en constante tela de juicio por diferentes razones como la poca rentabilidad económica de su explotación

o el alto nivel de contaminación. El mantenimiento de este mineral fósil dentro del mix energético alimenta, por ello, una fuerte controversia. Por ejemplo, Manuel Acero opina que la participación del carbón en el futuro energético «debe estar supeditado a la puesta en servicio de los sistemas de captura y almacenamiento de CO2 y a su coste. El caso español es particularmente problemático dada la baja calidad, en general, de nuestros carbones y su elevado coste de extracción. Todo ello ha propiciado la importación de carbón del exterior. Por otra parte, la Comunidad Europea ha determinado extender las ayudas hasta el próximo año 2014 y todo parece indicar



**M<sup>o</sup> ROSARIO HERAS**  
JEFA DE LA UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN CIEMAT

El consumo de energía por los servicios asociados a los edificios supone aproximadamente un tercio del consumo energético de la UE.



**JOSÉ MIGUEL OLIVA**  
INVESTIGADOR UNIDAD DE CARBURANTES CIEMAT

Bajo el término biocarburantes se recoge un amplio abanico de productos resultantes de procesos muy diversos, algunos están todavía en etapa experimental mientras que otros se comercializan desde hace décadas.



(Sigue en la pág. siguiente)



que en ese momento cesarían dichas ayudas». Sin embargo, dado el fuerte arraigo de esta materia prima, así como la amplitud de las inflaciones e infraestructuras de las que se hace uso, Manuel Acero apuesta por una prolongada presencia del carbón en nuestras vidas: «sustituir las energías fósiles no es simplemente una cuestión de elegir la energía más conveniente hoy. España ha construido un elevado número de ciclos combinados que están operativos y deben amortizarse. Por ello, su presencia se extenderá en el tiempo durante un buen número de años».

### ...y de la demanda

Desde el punto de vista de la provisión de energía que demanda el mercado y la forma en la que se cubren estos consumos, la Unión Europea se ha marcado un claro horizonte: todos los edificios que inicien su construcción para el año 2020, deberán generar el mayor porcentaje posible de energía reduciendo a un valor mínimo las emisiones de gases nocivos a la atmósfera. Sobre esta directriz europea, y teniendo en cuenta que, en España, el consumo energético derivado de la edificación se cifra en el 33%, la tarea de las Administraciones Públicas y del sector privado será la de conseguir, para el año 2020, un 20% de producción de energías renovables sobre el

total de la energía producida. Sobre quien ha de poner más empeño para sacar esta tarea adelante, M<sup>a</sup> Rosario Heras, Jefa de la Unidad de Investigación de Eficiencia Energética en la Edificación del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), lo tiene claro «cada ciudadano es responsable de reducir el consumo masivo de energía de su edificación». Para Rosario Heras el modo de conseguirlo estaría directamente relacionado con un uso más racional de la energía por parte de los ciudadanos: «hay que acometer una importante disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en los países más desarrollados con el único fin de no degradar más el medioambiente». Y es que hay que tener en cuenta que «el consumo de energía por los servicios asociados a los edificios supone aproximadamente un tercio del consumo energético de la UE y, desde la Comisión, se estima que es posible realizar ahorros importantes estableciendo medidas a nivel comunitario con el fin de abordar estos desafíos».

### Lo que consume ir en coche

Y en autobús, y en barco, y en tren... La movilidad basada en los medios de transporte motorizados y, más concretamente, en el vehículo privado, supone un alto coste ambiental en for-

**«El desarrollo de combustibles alternativos a los derivados del petróleo es una de las prioridades de las políticas energéticas»**

**La producción de biocarburantes está abriendo puertas a un campo, que se ha bautizado como bio-refinería**

ma de consumo de energía procedente de recursos no renovables, en aumento de la contaminación atmosférica y acústica. José Miguel Oliva, investigador de carburantes en el CIEMAT, piensa que «dado que la movilidad que proporciona el transporte es esencial para el desarrollo económico y el bienestar social, se deben encontrar soluciones para reducir los efectos negativos del uso del transporte sin reducir sus contribuciones positivas. En este contexto, el desarrollo de combustibles alternativos a los derivados del petróleo es una de las prioridades de las políticas energéticas de los países desarrollados».

Cuando se habla de combustibles alternativos, la mención a la biocarburantes es casi una obligación dado la estrecha relación generada entre uno y otro vocablo. Y eso puede ser un problema, ya que se acostumbra a no crear distinciones entre los diferentes procesos y fuentes «Bajo el término biocarburantes se recoge un amplio abanico de productos resultantes de procesos muy diversos y con un grado de desarrollo muy diferente, algunos están todavía en etapa experimental mientras que otros se comercializan desde hace décadas. Los productos utilizados actualmente, denominados «de primera generación», pertenecen a dos grandes familias: el bioetanol obtenido de materias primas azucaradas o amiláceas y el biodiesel obtenido a partir de semillas oleaginosas».

La verdad es que, leyendo y escuchando medios de comunicación, uno puede darse cuenta de que, por fortuna, cada vez parece haber más consenso en que, a pesar de la importancia adquirida por los biocombustibles, estos no son, en el momento presente, más que una energía de transición que podrá sustituir, en parte, a los derivados del petróleo. Esto se debe, entre otras cosas, a los problemas de abastecimiento de las materias primas a ellos asociados. Sin embargo, Oliva cree que, al representar un sustituto directo de los combustibles fósiles, los biocarburantes sí que podrán integrarse en los sistemas de abastecimiento de combustible, ofreciendo una alternativa válida: «esa es la razón por la cual está siendo impulsado su uso en un gran número de países».

Para finalizar, y desde el punto de vista de la demanda del mix energético, podemos concluir que si somos capaces de asegurar las prácticas sostenibles en los cultivos energéticos y el desarrollo de tecnologías avanzadas de transformación, el futuro de los biocarburantes resulta esperanzador. La producción de biocarburantes está abriendo nuevas puertas a un campo mucho más amplio que ya se ha bautizado como bio-refinería y que sería el desarrollo de una química sustitutiva de la «convencional» aprovechando recursos renovables y procesos poco contaminantes. El futuro, hoy, está más cerca que nunca.

LA VERDAD

11 de octubre de 2010

# «La ley Omnibus hará más insegura y cara la profesión de ingeniero»

**Antonio Martínez-Murcia Decano del Colegio de ingenieros Industriales**

«En Europa, las funciones de los colegios profesionales se realizan con exámenes y aquí se pretende suprimir sin alternativa razonable»



ENEAS G. FERRÍ

ALICANTE. Con la aprobación de la Ley Omnibus, un aire diferente se respira en los colegios profesionales. Impulsada por el Gobierno central para adaptarse a la Directiva Europea de Servicios, esta norma supone cambios en otras 47 leyes estatales en diversos ámbitos sectoriales. Antonio Martínez-Canales Murcia es el decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante. Para él y para el Colegio de Ingenieros, se avecina un cambio importante para el que deben prepararse. Deja por un momento los muchos asuntos que lleva entre manos tras la aprobación de esta ley y, sonriendo pausado, ordena los papeles de su despacho antes de responder a las preguntas.

¿En qué afecta al Colegio de Ingenieros la Ley Omnibus?

Desde 1931, a causa de un buen número de incidencias que sucedieron en diferentes proyectos de construcción, se instauró el visado del Colegio para disponer de la autorización administrativa. Con esta ley se pretende quitar la obligación de visar los proyectos, por lo que el Colegio deja de realizar una función de control y auxilio a la administración. En concreto, el recientemente aprobado Real Decreto 1000/2010 aprueba la obligatoriedad de visado a partir del 1 de octubre sólo en algunos trabajos profesionales, concretamente en edificación, minas y explosivos. Pero no se ha determinado su obligatoriedad para las instalaciones eléctricas. Tampoco los centros de transformación, los aparatos a presión, depósitos de combustibles o gasolineras. En Europa los profesionales de la ingeniería se acreditan para el ejercicio profesional o bien, se debe realizar un examen de estado, como en el caso de Italia, para poder ejercer la profesión. Ahora, aquí en España con la publicación de esta Ley, sólo tener el título universitario se permitirá ejercer a cualquier profesional sin ningún requisito adicional. Se pierde una función de regulación de la profesión por parte del colegio y la supervisión y am-



Antonio Martínez-Murcia Canales. :: CARLOS RODRÍGUEZ

paro hacia los recién titulados.

Con la pérdida de estas funciones en los colegios. ¿La profesión de ingeniero también sufrirá cambios o pérdidas?

Por supuesto, la profesión también se puede ver seriamente afectada si no actuamos correctamente para evitarlo. Con esta ley y el real decreto que desarrolla la no obligatoriedad de visado, cualquier ingeniero de la Unión Europea o de otros países con los que España tenga acuerdos, podrá ejercer. Al poder actuar de forma individual, sin contar con el control profesional de los colegios y el consiguiente visado, no habrá un baremo ni control del profesional, por lo que se pueden

producir graves casos de intrusismo reduciendo la calidad en el servicio que hoy en día venimos ofreciendo los profesionales.

¿Se podrían visar, en tal situación, proyectos sin un seguro de responsabilidad tanto en la realización como en los años siguientes?

Legalmente no. Pero ahí creemos que entra en contradicción esta ley. El Colegio tiene un seguro de responsabilidad civil para todos sus colegiados. Éste cubre la realización y ejecución del proyecto y con carácter decenal. Con la nueva ley, estos seguros se deberán contratar de forma individual. Lógicamente, a una persona esto le supone más

gasto que con un seguro colectivo de 2600 personas como tiene, por ejemplo, el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales en la provincia de Alicante. Ante esto, suponemos que la tendencia, como ha sucedido en otros casos, será la contratación individual del seguro con unas primas mucho más costosas y con menores coberturas que las del seguro colectivo, lo que implica que estos seguros aportarán menos garantías para el ciudadano, e incluso, habrá quienes trabajen sin seguro y fuera de la legalidad. Esta ley hará la profesión más costosa e insegura para el ciudadano.

¿Qué repercusiones directas supondrá para el ciudadano que la seguridad y la profesionalidad de los ingenieros pueda quedar en duda?

La primera y más destacada por entrar en contradicción con la Ley Omnibus es la económica. El Estado pretende con estos cambios mejorar la accesibilidad al trabajo y abaratar los trámites. Sin embargo, lo que sucederá finalmente es lo contrario: que los costes finales aumentarán y el ciudadano lo tendrá que pagar. Otra repercusión directa será la seguridad. El visado es la garantía de que dicho trabajo efectuado por un profesional de la ingeniería, tiene detrás el respaldo del colegio al que pertenece. Si a esto le sumamos la difícil situación económica, la seguridad se puede ver mermada para el ciudadano. Finalmente, si las dos repercusiones anteriores sobre los costes y la calidad empeoran, puede verse afectada la profesión en su integridad.

¿Cómo se preparan los diferentes colegios de ingenieros para afrontar este cambio de contexto tan importante?

El pasado mes de mayo se realizó una manifestación de los colegios profesionales en Madrid. En ella, se entregó un manifiesto al Gobierno donde se exponían una serie de motivos por los que la Ley Omnibus perjudicaba seriamente a la actividad de los colegios. Además se instaba al debate bilateral entre Gobierno y colegios. Pero finalmente, se ha aprobado el real decreto sin conversaciones. Visto el resultado, los colegios preparamos más acciones de protesta, pero en lo que más trabajamos es en tratar de adaptarnos, en la medida de nuestras posibilidades, al nuevo.

Uno de los puntos de la Ley Omnibus trata de reforzar la transparencia en el funcionamiento de los colegios. ¿En la actualidad no lo son?

Evidentemente que somos transparentes. Precisamente este es uno de los puntos que más puede confundir al ciudadano sobre la imagen de los colegios oficiales. Como cualquier empresa, colectivo o asociación, los colegios realizamos nuestro balance anual. Se aprueban las cuentas y se realiza una memoria sobre ellas. En la provincia de Alicante realizamos también, todos los años, una auditoría económica. Simplemente habría que pedir las cuentas de cualquier colegio para saber su situación y su comportamiento financiero. Además, la junta del Colegio de Ingenieros trabajamos de forma altruista. No tenemos contraprestación por el trabajo que desarrollamos en los colegios.

«La profesión se puede ver seriamente afectada sino no actuamos de manera correcta»

«Los colegios pedimos al Gobierno central un debate bilateral entre los colegios y el Ejecutivo»

# Se busca ingeniero gestor, con saber estar y visión global

POR INÉS MOLINA

**Q**ué trabajadores están buscando en este momento las empresas de ingeniería? ¿Cuáles son los perfiles más solicitados por las empresas de éxito? ¿Hacia dónde caminan estas compañías y qué necesidades van a tener que cubrir en los próximos años? Para dar respuesta a estas cuestiones Randstad e Infoempleo.com reunieron a responsables de Recursos Humanos de algunas de las principales compañías españolas de ingeniería. El representante de la Escuela de Organización Industrial (EOI) y el director del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid completaron un elenco que analizó la situación actual de un sector que está capeando el temporal con valentía.

«Aquí están representadas algunas empresas que han crecido y liderado el mercado español y también el internacional. Eso es lo que se nos demanda ahora: profesionales con movilidad geográfica, capaces de negociar y liderar equipos en un entorno global», explicaba Miguel Sánchez Galindo, director académico de la EOI.

De acuerdo con estas necesidades se mostró Itziar Velasco, responsable de Selección y Desarrollo de Dirección de Ferrovial Servicios. «Nosotros podemos tener una plantilla de unos 300 ingenieros superiores y técnicos. Nuestro negocio es situar a ese ingeniero como responsable de un contrato de mantenimiento en las instalaciones de un cliente. Desde ese momento, además del aspecto técnico, él está al frente de su pequeña cuenta de resultados y de un colectivo de personas. No buscamos únicamente el aspecto técnico sino otras muchas habilidades en las que sí que notamos una carencia». Este aspecto más personal es esencial también para Francisco Herrera, director del Colegio de In-

genieros Industriales de Madrid. «No podemos olvidarnos de las relaciones humanas, algo que se está perdiendo y que es esencial para todo el mundo, pero muy especialmente para una persona que va a tener ciertas responsabilidades», puntualiza Herrera. «El sistema de enseñanza español siempre ha estado muy vinculado a la transmisión del conocimiento, a su aprendizaje, y hemos descuidado los grupos de discusión, el trabajo en equipo», afirma Jesús Becares, director de Gestión de Recursos Humanos de Técnicas Reunidas.

## Perfiles más demandados

Entre las competencias más valoradas destacan, en palabras de Manuel García Medina, director de Selección de Iberdrola Ingeniería, «el trabajo en equipo, el desarrollo de las personas que nos rodean, la flexibilidad, la orientación a resultados o la comunicación e influencia, en el mejor sentido de la palabra». Jesús Becares añade tres más: «Que la gente sepa organizar su trabajo, controlar su tiempo y medir económicamente sus decisiones». «Yo también añadiría 'Orientación al cliente'», interviene Itziar Velasco. Desde la EOI, Miguel Sánchez Galindo destaca otras necesidades de los profesionales de hoy: «Debemos ayudar a desarrollar el espíritu emprendedor dentro de la propia compañía: tener iniciativa y saber generar nuevos negocios y oportunidades». La innovación y la creatividad también son esenciales para este profesional. «Sin olvidar la capacidad de trabajar en entornos multiculturales porque en nuestras compañías tenemos cada día una mayor amalgama de profesionales de diversas culturas y procedencias», explica el responsable de RRHH de Técnicas Reunidas, una compañía que cuenta con más de 40 nacionalidades entre sus trabajadores.



Y frente a lo que piden, lo que ofrecen. Estas grandes compañías mantienen intacto su atractivo para los más jóvenes. «Les ofrecemos desarrollo profesional rápido, responsabilidad, flexibilidad, movilidad y seguridad», explica Itziar Velasco, responsable de Selección de Ferrovial Servicios. «Les permitimos incorporarse a proyectos de gran calado, lo que les aporta responsabilidad por el volumen de facturación y por su alcance», sostiene Jesús Becares. «Además de solidez ofrecemos posibilidad de desarrollo y un gran campo de actuación interna-

► LAS COMPAÑÍAS LÍDERES DE INGENIERÍA DEMANDAN PROFESIONALES EMPRENDEDORES, DISPUESTOS A DAR EL SALTO INTERNACIONAL

(Viene de la pág. anterior)

ABC

31 de octubre de 2010



**FRANCISCO HERRERA,**  
DIRECTOR DEL COLEGIO DE  
INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE MADRID

«Tenemos que introducir en nuestros estudiantes el espíritu emprendedor, hacerles sentir que ésta es una vía profesional tan legítima e importante como colocarte en una multinacional. Esto es fundamental».



**MIGUEL SÁNCHEZ GALINDO,**  
DIRECTOR ACADÉMICO DE LA  
ESCUELA DE ORGANIZACIÓN  
INDUSTRIAL

«La EOI ha ayudado a emprender o a crecer a PYMES de unos 28-30.000 antiguos alumnos. Hoy hay en el mercado profesionales de 50 años a los que deberíamos ser capaces entre todos de ayudar a emprender».



**MANUEL GARCÍA MEDINA,**  
DIRECTOR DE SELECCIÓN DE  
IBERDROLA INGENIERÍA

«El espíritu emprendedor también puede aflorar dentro de una empresa, no necesariamente hay que crear tu propio negocio. El problema es que desde la compañías no siempre lo sabemos valorar, a veces tapamos esa iniciativa».



**ITZIAR VELASCO,**  
DIRECTORA DE SELECCIÓN DE  
FERROVIAL SERVICIOS

«Los jóvenes profesionales buscan solidez y las grandes compañías se la aportamos. Hace dos años teníamos una rotación entre ingenieros del 20 por ciento y ahora hemos notado que prefieren no moverse, quedarse donde están».



**JESÚS BECARES,**  
DIRECTOR DE GESTIÓN DE  
RR.HH. DE TÉCNICAS  
REUNIDAS

«El branding, la marca, es un intangible que las grandes compañías estamos manejando para atraer a los mejores candidatos, en igualdad de condiciones. Ofrecemos solidez, posibilidad de desarrollo y proyectos globales».



Los asistentes al Desayuno, junto con representantes de Randstad e Infoempleo.com.

cional». Desde Iberdrola añaden un aspecto nuevo: «La variedad en el sentido de ofrecer posibilidades de desarrollo a nivel mundial, pero también la posibilidad de trabajar en una compañía familiarmente responsable, con flexibilidad horaria y teletrabajo para compaginar mejor vida personal y trabajo». Y todo ello, por supuesto, sin olvidar el aspecto técnico. «A mí, desde el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, me gustaría, además, despertar el interés por trabajar en una pyme, donde tienes la capacidad de tocar muchos temas con gran responsabilidad».

Para el director académico de la Escuela de Organización Industrial, uno de los puntos débiles de los nuevos profesionales resulta sorprendente: «Creo que el ingeniero español, aunque parezca mentira, no ha podido desarrollar aspectos que tienen que ver con la creatividad y con la innovación y en esos aspectos todavía está muy por detrás de países punteros europeos o de Estados Unidos».

«Por mucho que queremos valorar el inglés cuando hacemos entrevistas, el nivel es bajo», explica Itziar Velasco. ¿Nada ha cambiado en los últimos años? «Si soy sincera, poco. Estamos en un nivel medio, pero no es fácil encontrar profesionales con un nivel alto de inglés». «Es cierto», apoya Miguel Sánchez Galindo. «Nosotros no podemos impartir los másters al 100% en inglés porque nos quedaríamos sin alumnos. Tenemos algún programa específico completamente en inglés, como el Global MBA o uno para el sector aeroespacial».

«Yo no daría un mensaje tan negativo», les contradice el director de Gestión de Recursos Humanos de Técnicas Reunidas. «Si bien es verdad que ha habido déficit de nivel de idiomas, desde hace unos años sí estamos notando que las nuevas generaciones han tenido experiencias de estudios internacionales: becas Erasmus, un curso académico fuera...». «Las empresas también nos hemos esforzado bastante en ofrecer clases, oportunidades internacionales, cursos de todo tipo», explica Manuel García Medina, director de Selección de Iberdrola Ingeniería. «Quizás

el inglés no está tan extendido socialmente en España porque no vemos la televisión en versión original, como en otros países...».

**Las nuevas amenazas**

Hasta ahora, los profesionales españoles han estado magníficamente valorados tanto dentro como fuera de nuestras fronteras, pero algo está cambiando. «Estamos compitiendo con coreanos, chinos, con ingenieros de Europa del Este, con indios. La ingeniería española tiene que cambiar su foco y pasar de vender 'horas/hombre' a vender proyectos y gestión».

explica Jesús Becares. El director de Selección de Iberdrola apoya esta tesis. «Empresas de alto valor tecnológico como las nuestras hemos estado mirando que los indios hacían zapatos igual que los nuestros, pero nunca habíamos pensado que también hacían plantas industriales. Igual que copian cualquier aparato tecnológico, aprenden rápido de procesos que están ya inventados». Para luchar contra esta sombra, la innovación,

la calidad en el servicio y el valor añadido parecen las armas más eficaces. «Hay que tratar de romper la rigidez porque el precio no lo es todo», explica Francisco Herrera. «Proyecto y servicio integral. Ésa es la clave», refuerza Itziar Velasco. «La ingeniería española es una de las más competitivas del mundo y nuestros profesionales están muy bien valorados. Se trata de vender 'nuestro producto' como un valor añadido en sí mismo», sostiene el responsable de selección de Iberdrola.

**LAS COMPAÑÍAS LÍDERES SIENTAN HOY LAS BASES Y RETOS DE LA INGENIERÍA DE MAÑANA**

**LA INNOVACIÓN, LA FLEXIBILIDAD Y EL VALOR AÑADIDO, CLAVES PARA REVITALIZAR UN SECTOR AMENAZADO QUE TODAVÍA ESPAÑA LIDERA**



TECNOLOGÍA

Carreteras autosuficientes

El X Congreso Nacional de Medio Ambiente presentará esta semana un estudio sobre la capacidad energética del aire desplazado por los vehículos que circulan en las carreteras

# ENERGÍA DEL VIENTO EN LAS AUTOVÍAS

PEDRO CÁCERES

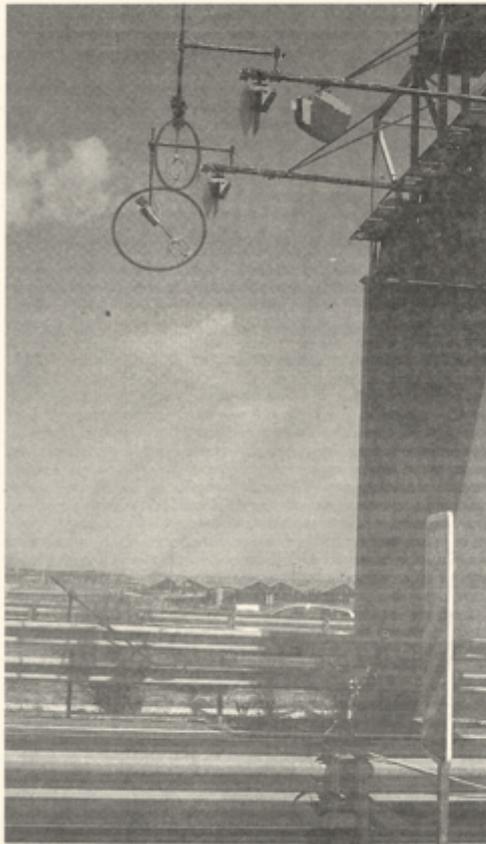
A menudo, la innovación sólo requiere mirar lo que tenemos cerca con una mirada diferente. En el caso de la energía, los expertos creen que el abastecimiento futuro no vendrá de una sola fuente maravillosa sino de una mezcla de soluciones. En esa línea, un equipo de investigadores españoles, con participación privada y pública, han estudiado la capacidad de generación eólica de las autovías.

El estudio es una de las 550 comunicaciones técnicas presentadas al X Congreso Nacional de Medio Ambiente (Conama 10), el gran encuentro bianual sobre desarrollo sostenible que comienza mañana en Madrid y en el que durante una semana se celebrarán un centenar de actividades ambientales. Los autores partieron de un hecho en el que apenas

se repara: las autovías son un gran foco de energía. No sólo por el viento que incide sobre ellas, y que es una molestia o un peligro para el tráfico, sino también por el aire desplazado por millones de vehículos lanzados a gran velocidad.

Con estos precedentes, se lanzaron al estudio del comportamiento del viento en las autovías con la vista puesta en varias cuestiones. Por un lado, saber cómo se comporta el aire en ellas y, por otro, averiguar si ese viento, tanto el natural como el desplazado por los vehículos a motor, podría utilizarse. Sus conclusiones son que mientras el aire desplazado por el tráfico rodado es demasiado turbulento e impredecible para ser aprovechado con las técnicas actuales, el viento que incide sobre las carreteras sí tiene mejor calidad para un aprovechamiento energético.

El trabajo forma parte del llamado proyecto OASIS (Operación de Autopistas Seguras, Inteligentes y Soc-



Aparatos de medida de viento instalados para el experimento. / PROYECTO OASIS

terribles), promovido por un conjunto de empresas (OHL-Concesiones, Iridium, Abertis, OHL, Dragados, Geocisa, GMV, Asfaltos Augusta, Hidrofersa, EIPSA, PyG, CPs, AEC y Torre de Comares) y cofinanciado por el programa CENIT del CDTI del Ministerio de Ciencia e Innovación. El proyecto OASIS lleva tiempo dedicado a mejorar el diseño de las vías de alta capacidad, mejorando su impacto ambiental y consiguiendo que sean más seguras y útiles por medio de las tecnologías.

En este caso, el estudio sobre la incidencia del viento en ellas ha sido liderado por OHL Concesiones y desarrollado por un equipo de la Universidad de Cantabria. Los investigadores instalaron dispositivos diseñados para este experimento. Eran anemómetros ultrasónicos de gran precisión que se colocaron sobre autovías y podían medir los flujos de aire y la velocidad y masa de los vehículos circulantes.

El estudio concluye que el aire desplazado por los vehículos no es aprovechable, pero sí el viento que incide en las carreteras. La energía en la zona de paso de vehículos, a 1,5 metros de altura, tiene un contenido energético 20 veces menor que a tres metros de altura, por lo que los captadores eólicos tendrían más rendimiento cuanto más alto estuvieran.

Los autores creen que en el futuro podría desarrollarse algún parámetro que, al mismo tiempo que protegiera a los vehículos de las ráfagas de viento, aprovechara éstas para generar electricidad, explica Rubén Laina, técnico de OHL Concesiones que ha participado en el trabajo. Habría que utilizar pequeños captadores eólicos, un tipo de tecnología que está menos desarrollada que la de los grandes molinos.

5 DÍAS

18 de diciembre de 2010

## LA OPINIÓN DEL EXPERTO

**Javier Fuentes Merino** propone que al margen de la formación adquirida, se debe inculcar en las nuevas generaciones conceptos como el esfuerzo o el saber hacer. Será lo que les conduzca al éxito profesional

## Escuela de voluntad

Vivimos en un mundo sobresaltado cada día por noticias peculiares en la economía, en la geopolítica, en la política nacional, en las finanzas y hasta en los secretos de Estado. Un mundo que está buscando el bosón de Higgs pero que no es capaz de prever el comportamiento del tipo de cambio entre dos divisas y que es sumamente sensible a múltiples comportamientos individualistas (véase la huelga encubierta de controladores aéreos en España) o incluso a fenómenos naturales que escapan a nuestro control (véase también el caso del impronunciable volcán islandés). Un mundo así, tan imprevisible, está llevando a los seres humanos a niveles de estrés nunca vistos y a comportamientos tan erráticos como inadecuados, a precipitaciones más basadas en la indeterminación que en la rapidez y a la dramatización de la economía, imprevisible y pendiente de un hilo en muchos aspectos.

Los vendedores son personas, en las empresas compran personas, los consumidores son personas, los políticos son personas (quizá, a veces, con más masa que materia, pero personas) y la crisis que estamos viviendo es de miedo, desconfianza, falta de credibilidad, ansiedad e imprecisión, y todas ellas son cualidades, aunque negativas, propias de los seres humanos. Llevamos desde 2008 en un estado catatónico de sorpresas e incapacidad que hace que muchos directivos peleen más por agarrarse a sus sillas que por buscar soluciones estratégicas a sus problemas y a los problemas de las empresas que dirigen.

En este contexto, seguimos viendo cómo se forma a las bases de trabajadores a través de los sindicatos y de la Fundación Tripartita, los mismos de siempre y de la misma manera de siempre; por ende, con los métodos de siempre y personal más infeliz y con más miedo e incertidumbre. Sin embargo, los resultados no serán los de siempre, sino peores. Nuestro paradigma debe cambiar para salir de esta crisis, y aunque sabemos que los cambios culturales tardan más de una generación en conseguirse, podemos asentar las bases de la nueva sociedad, basada realmente en el conocimiento más allá del Acuerdo de Bolonia que inunda nuestras universidades (casi siempre con más pena que gloria).

Hemos de trabajar en la línea de la cultura del esfuerzo, la flexibilidad, la capacidad de adaptación y de la imposición de metas a nuestros jóvenes. Hemos de olvidarnos de la *titulitis* que está llevando a los jóvenes a tasas de desempleo netamente brutales. Hemos de fomentar la capacidad para resolver problemas y hacer cosas, no solo de pensarlas, razonarlas y definirnos. Todo esto es fácil de decir pero complicado de hacer si todas las partes implicadas no se ponen de acuerdo, y para que se pongan de acuerdo necesitamos poder de decisión, capacidad de cambio y una motivación más allá de la táctica, el cor-



ESTEBAN

toplacismo, los réditos políticos y el mantenimiento de la cultura.

Necesitamos un espíritu de cambio cuyos cimientos no están en el conocimiento sino en las emociones y ese espíritu de cambio es todo lo contrario a lo que describía en el comienzo de este artículo; es contrario al miedo, la desconfianza, la incredulidad, la ansiedad y la imprecisión. Si queremos salir de esta crisis, no queda más remedio que salir

### Hemos de olvidarnos de la *'titulitis'* que está llevando a los jóvenes a tasas de desempleo brutales

desde las emociones, porque el conocimiento lo tenemos pero lo que falta es voluntad. De todos los grandes problemas de la historia se ha podido salir gracias a la voluntad de cambio. Creemos esas escuelas de la voluntad, impregnémoslas a nuestra sociedad de capacidad para avanzar por caminos diferentes y podremos salir del letargo que parece que existe desde 2008, pero que lleva décadas instaurado en España. Formemos en motivación. ¿Cómo podemos formar en motivación? Teniendo un interés común

y unos valores como país que nos lleven, de la desazón total en la que se ha sumido España, a un estado de ánimo en el que comprendamos que nuestros recursos y capacidades son más que suficientes para volver a la senda del crecimiento. El binomio voluntad-esfuerzo sirvió para recuperar a Alemania después de la Segunda Guerra Mundial, para que los colonos americanos levantaran los Estados Unidos o para que España pasara de una dictadura a una democracia de forma pacífica. Debemos crear instituciones cívicas más allá del propio interés individual, porque el ser humano no cree si no cree su entorno. Una sociedad se puede llamar así solo si existen los vínculos emocionales, más allá del interés personal.

Las escuelas, las universidades y la propia familia deben ser la base de la impronunciación de conocimientos y de esta cultura de la voluntad. Debemos enseñar a nuestros jóvenes que el éxito solo se consigue desde el saber hacer, y no desde el simple saber y que el esfuerzo con conocimiento solo lleva al camino de la productividad, de la competitividad, y todos ellos, al éxito personal y profesional.

Director general del grupo  
Redes de Venta Proactiva

**E**l Partido Popular tiene un hijo y no lo reconoce. Y esa criatura es ni más ni menos que el desarrollo de las energías renovables en España. Sin embargo, está muy extendido en la mayor parte de la derecha política y sociológica de este país que «esto de las renovables es una ocurrencia más de Zapatero», y, ya sabemos, ese es suficiente argumento para descalificar cualquier iniciativa.

El problema es que, como poco, el punto de partida es erróneo. Lo cierto es que si España ha sido líder mundial en renovables es, entre otras razones, pero principalmente por ésta, gracias a la legislación que se cimentó en los ocho años de Gobierno del Partido Popular. En esas dos legislaturas se aprobó un marco normativo que daba continuidad a los tímidos pasos dados por UCD y por el PSOE para abrir la puerta a otra forma de generar energía, pero que con la Ley del Sector Eléctrico 54/1997 (menos afortunada en otros aspectos) y su posterior desarrollo convirtió a las renovables en una apuesta fundamental de nuestra política energética.

A los números me remito. Cuando el PP llega al poder en 1996 las tecnologías renovables se encontraban en un estadio casi experimental salvo en el caso de la energía minihidráulica. Estaban instalados en España 7 MW escasos de módulos fotovoltaicos, varias decenas de parques eólicos que sumaban una potencia instalada de 211 MW y un número significativo de instalaciones minihidráulicas con un total de 1.320 MW. Cuando el PP deja el poder en 2004, la fotovoltaica había pasado de los 6,9 MW a 37 MW, un crecimiento de más del 500 por cien, la minihidráulica había crecido hasta los 1.749 MW, mientras que la eólica tuvo en esos años el mayor crecimiento mundial: desde los 212 MW a los 8.155 MW que convertían entonces a España en segunda potencia mundial sólo superada por Alemania. Pero, si atribuimos la potencia instalada en los años en que ha estado en vigor el marco normativo aprobado por el PP, podríamos decir que, en el caso de la eólica, se pusieron en marcha gracias a esta legislación más de 16.000 MW.

**M**ás allá de estas cifras, por sí solas suficientemente elocuentes, cabe destacar un hecho muy importante. Fue en tiempos de gobierno del Partido Popular cuando una amplia mayoría parlamentaria convirtió a España en el primer país de la Unión Europea que introducía en su legislación el objetivo de alcanzar en 2010 un 12 por ciento de renovables en energía primaria (Disposición Transitoria XVI Ley 54/1997). Fue una mayoría liderada por el PP la que respaldó por ley los incentivos o primas a las renovables y se hacía —así quedó manifestado en el debate parlamentario— «ante la imposibilidad de internalizar en el precio de las energías convencionales todos los costes, no sólo los medioambientales, en los que incurrían dichas tecnologías».

Fueron gobiernos del PP en autonomías como Galicia y Castilla y León los que apostaron por el desarrollo de la eólica como lo hacía un gobierno socialista en Castilla-La Mancha, por citar a tres de las comunidades autónomas líderes en el desarrollo de la energía del viento.

Puede argumentar el Partido Popular que no fue suyo el error regulatorio cometido con la fotovoltaica en el Real Decreto 661/2007, error al que es ajeno, en primer lugar, la tecnología y el propio sector, en el que son mayoría los particulares y pymes con vocación de permanencia en la generación de kilovatios limpios y autóctonos. Sin embargo, sí que fue el PP con el RD 436/2004 el

**SERGIO OTTO**

FUNDACIÓN RENOVABLES

**RENOVABLES, UNA PATERNIDAD NO RECONOCIDA**

«Las renovables son, deben ser, la gran apuesta estratégica de España, y el padre de la criatura no puede ser ajeno a ese proceso. Salvo que fuera un hijo no deseado, y eso sí que sería una grave irresponsabilidad»



que equiparó el desarrollo de esta tecnología en suelo y techo, que está en el origen de los males posteriores. Vuelve a olvidarse de su paternidad cuando hoy aplaude el frenazo que quiere imponer el Gobierno de José Luis Rodríguez Zapatero al desarrollo renovable para salvar los muebles de los que apostaron por seguir quemando gas y carbón. Se equivoca cuando limita su discurso energético a la defensa a ultranza del recibo de la luz o de los 460 MW de una vieja central nuclear.

**N**o ejerce de buen padre de las renovables cuando se une al coro de los que afirman que el resto del mundo está apostando por otras tecnologías y «nosotros nos estamos quedando solos con esto de las renovables». Cuando la realidad es que en Europa, por ejemplo, hay sólo tres países con proyectos nucleares que sumarán antes de 2020 no más de 6.000 MW nuevos, cifra menor que la potencia fotovoltaica que se instalará solo este año en Alemania, que por cierto tiene previsto llegar en 2020 a los 51.750 MW, ¡sólo de fotovoltaica!

Pero si comparamos esa cifra de incremento de la nuclear con los 350.000 MW eólicos que se habrán instalado en nuestro continente en 2020 esa falacia de que el mundo está apostando por otras vías y que estamos solos en esto de las renovables se derrumba como un castillo de naipes. ¿Cuál es la apuesta verdadera de nuestro entorno? Las cifras han dado la respuesta.

Se equivoca el renegado padre de las renovables, por último, cuando aborda la energía con el único parámetro de la competitividad descalificándolas por el importe de las primas que presentan como un «sobrecoste» inasumible para nuestra economía. Se ignora que el importe de las primas equivale al coste de las importaciones de combustibles fósiles que tendríamos que realizar para generar con tecnologías convencionales lo que hoy generan las renovables. ¿Es mejor transferir esas rentas a los países exportadores de gas y petróleo o aplicarlas a la consolidación de tecnologías en las que somos líderes y que han creado un importante sector industrial? Y es que, además, pasado mañana las renovables serán más competitivas que las convencionales, unas ya lo son prácticamente ante el incremento del precio de los combustibles fósiles al que ya estamos asistiendo.

**P**ero, sobre todo, se dejan de lado los otros dos aspectos claves de la política energética asumida por la Unión Europea: la reducción de emisiones y la seguridad de suministro. Respecto a la contribución de las renovables al primero de ellos es innecesario abundar: ni emisiones ni residuos en su operación. En cuanto al segundo, España es el país de nuestro entorno con una mayor dependencia energética del exterior, lo que nos obliga a incrementar el desarrollo de las únicas energías autóctonas de que disponemos tanto por recurso como por tecnología. Abandonar este camino es escribir en términos estratégicos la crónica de un suicidio anunciado.

En resumen: no, las renovables no son una ocurrencia de Zapatero que se ha convertido en un pésimo padrastro de la criatura pese a sus discursos fuera de España; el debate energético no puede empobrecerse en una dicotomía nucleares versus renovables; la opción renovable no puede, ni debe ser un arma arrojadiza entre partidos. Las renovables son, deben ser, la gran apuesta estratégica de España, y el padre de la criatura no puede ser ajeno a ese proceso. Salvo que fuera un hijo no deseado y eso sí que sería una grave irresponsabilidad.

## INFORMACIÓN

13 de enero de 2011

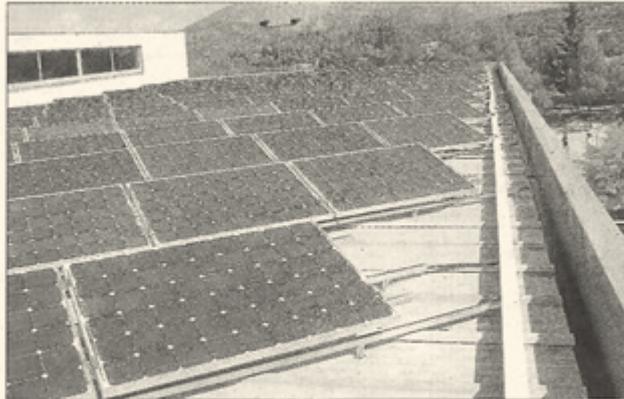
**Premio del Ministerio de Ciencia e Innovación.** Benilloba recibirá hoy de manos de los Príncipes de Asturias la distinción «Ciudad de la Ciencia y la Innovación», en reconocimiento a los proyectos llevados a cabo en el fomento de las energías renovables, la gestión del agua y la reducción del consumo eléctrico, entre otras iniciativas medioambientales.

## Benilloba presume de sostenible

M. VILAPLANA

■ Benilloba será uno de los nueve municipios españoles menores de 20.000 habitantes que recibirán hoy el premio «Ciudad de la Ciencia y la Innovación 2010» concedido por el Ministerio, en un acto que se celebrará en el salón de actos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en Madrid y que estará presidido por los Príncipes de Asturias. El reconocimiento tiene su origen en la planta fotovoltaica instalada en la cubierta del colegio público de la localidad, pero también en la serie de actuaciones llevadas a cabo en los últimos tiempos en una clara apuesta por la sostenibilidad.

La alcaldesa, María Fernanda Sanz, que hoy recogerá el premio, explicaba que el Ayuntamiento de Benilloba adoptó a finales de 2007 el compromiso de trabajar en pro de un municipio sostenible, y que en esa línea ha venido desarrollando varios proyectos dirigidos al fomento de las energías renovables, la reducción del consumo eléctrico y de agua, la gestión medioambiental de los residuos, y la recuperación y protección de los parajes naturales.



Paneles solares en el colegio público de Benilloba. RUBÉN CERVERA

En esta línea, y con financiación del Plan E, se ha procedido a instalar una planta solar fotovoltaica en la cubierta del colegio público Virgen de los Dolores, actuación ésta que ha servido de base al Ministerio para la concesión del premio. El objetivo es reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y lograr una fuente de energía renovable.

Dentro de esta materia, también se ha instalado la denominada iluminación «Led» en todo el alumbrado público de Benilloba. La ini-

ciativa, promovida por el Centro de Desarrollo (CEDER) Alicante y financiada por la Generalitat, incluye a 14 municipios de la provincia, y se trata de un proyecto pionero en toda España. Benilloba fue la experiencia piloto, con una inversión de 225.000 euros que posibilitó la instalación de un tipo de iluminación que puede aportar una reducción de hasta el 75% en el consumo eléctrico. El Ayuntamiento, por otro lado, ha llevado a cabo la adecuación medioambiental del paraje del Molí del

Salt, un lugar en el que construcciones rurales como molinos harineros y puentes de piedra se combinan con el espectáculo del agua. La actuación ha consistido en la limpieza y desbroce del terreno, la adecuación de la senda y el aparcamiento, la instalación de protecciones de seguridad y la colocación de carteles informativos. También se está procediendo en estos momentos a la recuperación de la antigua escombrera para su uso como área recreativa y de esparcimiento, al tiempo que se ha creado un eco-parque con el que se mejora la gestión de los residuos con el reciclaje.

Otras actuaciones llevadas a cabo son la rehabilitación del lavadero municipal y de acequias para lograr un mejor aprovechamiento del agua, y el acondicionamiento de la piscina municipal con un cambio de sistema de depuración, en busca siempre de una correcta gestión del ciclo hídrico.

Sanz mostró su satisfacción por la distinción del Ministerio señalando que «supone un reconocimiento de suma importancia a la gestión llevada a cabo, sobre todo si se tiene en cuenta que lo logran muy pocas poblaciones».

# Cómo buscar -y encontrar- el programa más adecuado

► NO EXISTE UNA SOLA RESPUESTA, AUNQUE LOS EXPERTOS COINCIDEN EN ELEGIR AQUELLOS QUE PREPAREN MEJOR PARA LA VIDA PROFESIONAL

POR RUBÉN MÁRQUEZ

**L**a lista de opciones es inmensa, por lo que decidir el mejor máster parece difícil. Los expertos de algunos de los centros más punteros de España dan algunas pistas para no equivocarse y optar por la formación más adecuada a cada alumno y a la situación actual.

## Arturo de las Heras

DIRECTOR GENERAL DEL CEF

La clave es no quedarse obsoleto o a la expectativa, sino salir al encuentro de los nuevos retos y oportunidades que implica una crisis. Unas veces esto se logrará con un curso o seminario muy específico que proporcione el conocimiento concreto para resolver una situación particular a partir de la nueva realidad que vivimos, como un curso monográfico de «Redes Sociales en la Empresa» o un seminario de la «Reforma Laboral». Otras, lo mejor será abordar un programa más ambicioso como un máster, que brinde una visión general de la empresa (un MBA) o de algún aspecto particular de su gestión. Por último, y no menos importante, está la opción de convertirnos en nuestros propios empleadores, de ser un emprendedor, algo que este país necesita muchísimo. La Asociación de Antiguos Alumnos del CEF ha constituido «EmprendeACEF», para brindar asesoramiento gratuito y tutelaje, por parte de empresarios y profesionales de reconocido prestigio, a los alumnos y exalumnos del Centro que quieran emprender un proyecto empresarial.

## Ignacio Llorente

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE POSGRADO Y DE LA ESCUELA DE NEGOCIOS CEU

Se va a lo seguro, a los programas más adaptados al mercado y a la realidad laboral del momento. Hay muchos másteres especializados (jurídicos, salud, periodismo, empresa, etc.) que cubren esas necesidades; con elementos internacionales, calidad docente y adaptación a las nuevas tecnologías, que hoy son las claves del éxito; y que se imparten con un coste ajustado.

Los MBA's han sufrido cierto desprestigio porque el mercado muchas veces no reconoce ese plus profesional que deberían aportar. Muchos se han hecho tan caros, teóricos y sofisticados

que se han alejado de la realidad de la empresa y han creado expectativas desproporcionadas. Sigue siendo la mejor formación para acceder al mundo de la empresa, pero con sentido común y acordes a los puestos que se ofertan realmente en estos momentos. Ya se ha pasado la época de la «masteritis» donde uno de estos programas parecía que te catapultaban al Olimpo del éxito profesional. Hoy hay que hacer un buen posgrado -un buen MBA en su caso- en una institución prestigiosa y con un claro componente internacional... Pero, con los pies en el suelo, siendo muy humildes y realistas en los objetivos, que no deberían ser otros que la mejor preparación para la vida profesional.

## Joaquín Calvo Sánchez

VICEDECANO DEL ÁREA DE POSGRADO DE ESIC BUSINESS & MARKETING SCHOOL

El máster más adecuado en tiempos de crisis sería aquel que mejor sirva para obtener o mejorar un empleo y para un mejor desarrollo directivo. En momentos como los actuales, los más demandados son los programas generalistas MBA, IMBA, EMBA, que aportan una formación integral y que capacita para el desarrollo directivo en las empresas, y máster más especializados como son el Máster en dirección de marketing y Gestión Comercial (GESCO) y el Máster en Digital Business (MDB), que ESIC ha lanzado este año por primera vez y que está teniendo una acogida muy buena.

Asimismo, también está siendo muy demandado a nivel nacional, en este año de crisis, el Máster en Dirección de Personas y desarrollo organizacional (MDRHO), el Programa Superior de Dirección de Ventas (PSDV) y el Programa Superior en dirección de Marketing del Entertainment Business (PSMEB).

## Fernando Tomé

DIRECTOR DE IEDE BUSINESS SCHOOL DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

Sin duda, el máster recomendable actualmente es aquel que consigue aunar las principales características exigidas hoy por el mercado, que se suman a las tradicionales cuestiones demandadas a las antiguas escuelas de negocio. La oficialidad del título se ha convertido en una premisa diferenciadora, pero sin dejar de lado la cercanía a las profesiones, la empleabilidad, la interna-



cionalidad del programa o la mejora en el manejo de idiomas, entre otros aspectos. El Internacional MBA de IEDE Business School, que se imparte en Madrid, California y Shanghai, es un ejemplo que reúne todas estas características. Las personas que apuestan por la formación de posgrado entienden y aceptan mejor aquellos programas que justifican un coste de matrícula elevado con la garantía de encontrar estos elementos claves, frente a másteres de menor precio que no tengan esas características.

## Julián Trigo

DIRECTOR DE ADMISIONES DE IE BUSINESS SCHOOL

No existe realmente un programa más adecuado que otro. Lo importante en periodo de crisis es formarse, y formarse con el máster que más le pueda ayudar en su desarrollo profesional. Es cierto que en estos momentos el MBA sigue siendo el programa que más demanda tiene, por la formación generalista que presenta y por las posibilidades de cambio que nos pueda permitir; pero de igual forma un programa especializado en marketing, finanzas, recursos humanos o «sports management» pueden ayudar mejor a afianzar y desarrollar el puesto actual que un programa MBA. Es decir, depende de la persona y de su momento de desarrollo.

## Iris Núñez Trébol

VICERRECTORA DE LA UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO

Se puede considerar que el MBA sigue siendo la estrella en la formación de

posgrado aún en la actual situación económica, puesto que es muy completo y va dirigido a muy distintos tipos de profesionales, ya que pueden aumentar su competitividad, adquirir los conocimientos para desarrollar su actividad profesional en el mundo de la empresa o crear su propio negocio.

Existen muchas más razones para elegir el MBA del Instituto de Posgrado UAX como continuación de estudios, entre ellas destaca que en la UAX conocemos las necesidades de las empresas y los continuos cambios que se producen en la economía y en el mercado. Por ello, nuestro MBA promueve el carácter emprendedor y potencia la visión empresarial. Cabe destacar que existen otros másteres que están aumentando su presencia en la actual coyuntura debido a los nuevos conocimientos y habilidades que aportan, como el Máster en Gerencia de Oficina de Farmacia, el Experto en Traducción Jurídica y Jurada, el Posgrado de Localización y Gestión de Formatos y Documentos...

## José Cremades

DIRECTOR ACADÉMICO DE FUNDESEM BUSINESS

Hemos observado que no hay una preferencia específica por una determinada disciplina o sector. Quizá existe una ligera inclinación a favor de los temas formativos relacionados con la innovación, la internacionalización o el emprendedurismo. Los másteres generalistas son los más elegidos, quizá porque ayudan a reciclar y reorientar carreras profesionales de gente muy especializada que ahora quiere tener una mayor visión global de la empresa que les permita mantenerse, o bien ascender en otros departamentos.

La realidad nos demuestra que hay muchos alumnos de Fundesem que optan a máster muy acordes con las demandas del mercado laboral. Todos los años se ofertan especializaciones que son muy interesantes por la elevada empleabilidad de las materias que imparten. Este año se ha incidido en coaching, negocios en la red, estrategia e innovación o gestión y presupuestos, que tocan aspectos como las nuevas oportunidades de negocio, el control del gasto y el desarrollo personal y directivo.

# ¿Aún con dudas sobre Bolonia?

► RESPUESTAS A ALGUNAS DE LAS PREGUNTAS SOBRE EL PLAN QUE HA REVOLUCIONADO LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN ESPAÑA (Y EUROPA)

POR ELENA ARRANZ

**A**unque ya está implantado de manera total, la adaptación al Proceso de Bolonia sigue causando bastantes interrogantes. Detrás de todo este entramado se encuentra el Espacio Europeo de Educación Superior, que viene a armonizar los estudios universitarios en toda la Unión Europea. Destacamos algunas respuestas que ofrece el Ministerio de Educación y el Grupo de Promotores de Bolonia ante las dudas que se siguen planteando futuros estudiantes y también aquellos que cursan los últimos años de titulaciones anteriores.

## Diferencias con el sistema anterior...

Ahora comprende estudios de grado y posgrado, que están estructurados en tres ciclos. El primero corresponde al grado y los dos siguientes al posgrado: los títulos de máster y doctor. Por tanto, estos nuevos ciclos no son equivalentes a los anteriores. Va más allá de un cambio en los planes de estudio, se trata de una reforma estructural. Entre otras diferencias, hay que destacar que, ahora, por cada ciclo se obtiene un título oficial y superar el primero da acceso al segundo, y tras éste, el tercero.

### ¿Qué es el grado?

Agrupar al primero de los ciclos de estudios universitarios y, aunque se basa en enseñanzas básicas o generales, también comprende otras destinadas a la práctica de actividades profesionales. El título de grado tendrá relevancia tanto en el mercado de trabajo español como en el europeo.

### Ahora existen los contenidos formativos comunes, pero ¿qué les diferencian de lo que antes eran las asignaturas troncales?

Mientras las antiguas materias troncales solo hacían una pequeña descripción de los conocimientos académicos que agrupaban, los nuevos contenidos también definen las competencias y habilidades que los estudiantes adquieren con ellos.



### ¿Qué sucede con esos estudiantes que iniciaron sus titulaciones bajo el plan anterior?

Como los planes de estudio se extinguen cada año, no habría problema. El universitario podrá continuar con su mismo plan de estudios. Ahora bien, cuando vaya desapareciendo cada curso, será responsabilidad de las universidades establecer una serie de procedimientos gracias a los que el estudiante tenga la posibilidad de superar ese curso en los dos cursos académicos siguientes. De hecho, las universidades ante cualquier nuevo plan de estudios, deberán establecer previsiones para el reconocimiento de créditos de aquellos estudiantes que empezaron con el modelo anterior.

### ¿Y qué ocurre entonces con los ya titulados en el antiguo plan?

Los cambios provocados por la declaración de Bolonia, así como cualquier

otro real decreto que pueda establecerse en el futuro, no podrán afectar (ni académica ni profesionalmente) a los títulos vigentes. Como muestra de este reconocimiento, los titulados bajo planes de estudios anteriores podrán ser admitidos en los nuevos posgrados.

### ¿Qué entendemos por programa de posgrado?

Es el segundo nivel de los estudios universitarios y comprende aquellos estudios de segundo y tercer ciclo que otorgan los títulos de máster y doctor. Eso a grandes rasgos, porque cada universidad es la encargada de definir con mayor detalle la organización de estos estudios. Esta flexibilidad está fundamentada en la diversidad de universidades y de ámbitos de conocimiento que encontramos en España, y hace que un posgrado pueda contener un solo master, varias materias que lleven a obtener varios títulos, o estudios conjuntos de máster y doctorado.

### ¿Cuáles son las condiciones de acceso a un programa de posgrado?

Para conseguirlo hay que poseer un título de grado o un título universitario español, o el diploma equivalente en el extranjero. Aunque para esta regla, existe una excepción: las universidades podrán admitir a un estudiante que aún no posea un título de grado si este ha superado ya 180 créditos de las enseñanzas de primer ciclo. El alumno deberá solicitar esta opción de forma individualizada y con argumentaciones a favor de su propuesta.

### ¿Cuánto costará a un estudiante cursar el posgrado?

En el ámbito de la universidad pública, los estudios para optar a títulos oficiales se establecen de acuerdo con el sistema de precios públicos decidido por las comunidades autónomas y siempre dentro de los parámetros establecidos por el Consejo de Coordinación Universitaria.

(Sigue en la pág. siguiente)

### ¿Qué objetivo persiguen los nuevos máster?

Se han creado para que el estudiante amplíe su formación, ya sea desde un punto de vista específico o multidisciplinar. Aunque también tienen el objetivo de iniciarles en las tareas investigadoras de cara al futuro.

### ¿Y se puede acceder a un master desde cualquier grado?

Sí, el acceso está permitido aunque no garantizado, ya que cada universidad puede establecer unos criterios determinados para la admisión.

### ¿Cuántos créditos serán necesarios para obtener un título de master?

Será el órgano responsable del programa el encargado de decidir el número de créditos necesarios. Este cálculo variará en función de la preparación previa del estudiante. Eso sí, nunca podrá ser inferior a 60 créditos.

### ¿Qué pasará con los antiguos programas de doctorado? ¿Cuánto durarán ahora?

Los programas tradicionales desaparecen, aunque sí podrán incluir seminarios y actividades destinadas a la investigación. A pesar de que no está establecido específicamente la duración de los estudios de doctorado, se considera que deben tener una duración media de unos tres años.

### ¿Qué es el «Doctor Europeus»?

Se trata de una mención que se incluye en el título de Doctor y que se otorga a aquel doctorando que haya cursado al menos tres meses de posgrado en una institución de otro estado europeo. Además, debe realizar parte de la tesis en alguna de las lenguas oficiales de la UE (distinta a las oficiales en España) y esta debe haber sido informada por dos expertos de alguna institución de la Unión. Por último, un doctor europeo (distinto a los anteriores y no de España) debe formar parte del tribunal que evalúa la tesis.

### ¿Y los créditos «ECTS»?

Estas siglas significan European Credit Transfer and Accumulation System. Se trata de un sistema que se encarga de valorar las asignaturas. Este nuevo criterio surgió en el ámbito de las becas Erasmus-Sócrates para facilitar un sistema de reconocimiento de estudios equivalente entre todos los países que forman parte de este proyecto. Antes, en España, se consideraba que un crédito equivalía a diez horas de clase o de prácticas, mientras que ahora se mide en función del volumen de trabajo que supone para el estudiante. Es decir, además de tener en cuenta las horas de clase, se consideran el esfuerzo en el estudio y la preparación de los exámenes que necesita el alumno para superar dicha asignatura.



## ESIC promueve una conducta ética

El juramento de conducta «MBA Oath» ya ha sido aplicado en programas MBA de 300 escuelas de negocio de todo el mundo. El objetivo de este juramento, que surgió en la Harvard Business School, es promover una conducta ética en todas aquellas decisiones empresariales que tenga que tomar un profesional formado en un MBA. Ahora, ESIC quiere sumarse a esta iniciativa para que sus alumnos y graduados sigan el camino de los más de 4.500 firmantes que ya tienen el «MBA Oath». Se trata de una de las acciones que el centro formativo está llevando a cabo dentro de su Proyecto de Responsabilidad Social.

Aunque no es jurídicamente vinculante, sus fundadores aseguran que su simbolismo es importante. El texto viene a decir que un líder de negocios debe reconocer su rol en la sociedad con el objetivo de «liderar personas y administrar recursos para crear valor que un individuo, por sí solo, no puede generar». Además el firmante deberá prometer que gestionará la empresa con lealtad, acatará las leyes y contratos, no se involucrará en actos de corrupción, respetará los derechos humanos, defenderá un planeta limpio, presentará el desempeño de la empresa honestamente, invertirá en el desarrollo profesional propio y en el de otros...

ABC

6 de febrero de 2011

# Mayoría de edad para la energía fotovoltaica

POR M. J. PÉREZ



Vista panorámica de la planta solar de Tudela (Navarra) de Acciona

**A**cciona ha iniciado en su planta solar de Tudela (Navarra) un proyecto de investigación pionero en el mundo, consistente en desarrollar un nuevo sistema de gestión de plantas solares fotovoltaicas que mejore la calidad de la energía generada, favorezca su integración en la red y permita una mayor penetración de la energía solar en el sistema eléctrico. Es el proyecto ILIS (acrónimo en inglés que corresponde a Innovative lithium-ion system management design for MW solar plants).

Básicamente, y según fuentes de la compañía, ILIS «consiste en elevar la producción de energía fotovoltaica (hasta ahora no se puede almacenar y depende de las horas de sol) mediante el uso de datos meteorológicos y de baterías que permiten inyectar más producción a la red cuando no haya recurso solar. Esto supone la «mayoría de edad» a la energía fotovoltaica —siguiendo un camino que tuvo que recorrer la eólica en su día— y favorece su integración en la red. Es decir, superar importantes inconvenientes técnicos para que se pueda hacer más fotovoltaica y en más países donde las redes no

están preparadas para la fotovoltaica convencional. Eso se consigue mejorando el sistema de control de la planta con una previsión más rigurosa de la energía que se va a producir en cada momento (con base en datos meteorológicos y en la experiencia de operación acumulada) y con el apoyo de baterías, para que no haya grandes oscilaciones puntuales en la producción».

## Expansión exterior

Con esta tecnología, pues, Acciona quiere potenciar su expansión a otros mercados como compañía de referencia en la construcción y operación de grandes plantas fotovoltaicas. Y no sólo de países desarrollados que cuentan con sistemas centralizados del tipo de los citados, sino de países emergentes, con redes débiles muy sensibles a distorsiones, que pueden ser superadas con soluciones como las planteadas en el proyecto ILIS.

La planta solar de Acciona en Tudela fue pionera en su momento (2001) por potencia instalada (1,2 MWp) —la mayor de España en ese momento— y por integrar un área de generación distribuida con equipos fotovoltaicos de

cinco tecnologías y once fabricantes diferentes. En años posteriores, la compañía ha instalado gran número de instalaciones para clientes terceros, entre las que se cuentan 19 huertas solares en España, y la mayor planta en el mundo con seguimiento solar en Portugal (de 45,8 MWp-), en régimen de propiedad.

El proyecto ILIS está acogido al marco comunitario Eurogía para el apoyo a tecnologías energéticas limpias y se desarrollará durante tres años, con un presupuesto total de 5,82 millones de euros, de los que 2,24 millones serán aportados por Acciona y el resto por los demás participantes en el proyecto. La compañía contará con ayudas públicas por valor de 604.000 euros, aportados casi a partes iguales por el Gobierno de Navarra y por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del CDTI.

Junto con Acciona, participan en el proyecto ILIS las compañías francesas Saft, especializada en tecnología de baterías; DT2E, experta en sistemas electrónicos, y Oxymontage, que diseñará y producirá el contenedor para las baterías. Ingeteam por su parte colaborará en las tareas de adecuación de inversores y operación de la planta durante el proyecto. Miguel Arrarás, director de Desarrollo Fotovoltaico de Acciona Energía, explica que «dada la creciente contribución de las renovables al sistema energético, es necesario avanzar en el conocimiento y experimentación sobre el comportamiento eléctrico de las plantas fotovoltaicas, con un objetivo claro: permitir una mayor participación en el mix energético de la energía solar fotovoltaica, garantizando estabilidad a la red».

BIOMASA



Central de biomasa en la localidad de Briviesca en la provincia de Burgos.

# Alternativas energéticas renovables

Respetar el medio ambiente y utilizar potencias renovables y sostenibles son los objetivos principales de las empresas energéticas

N. ÁLVAREZ

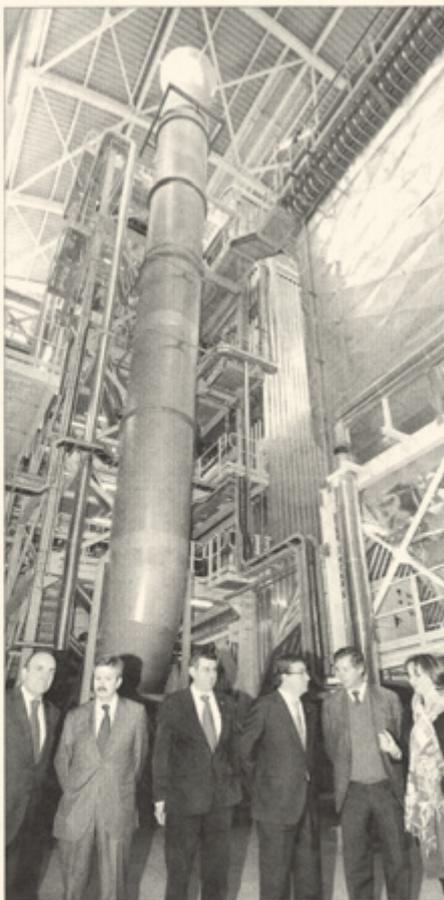
La búsqueda de energías renovables es una de las labores fundamentales de la mayoría de empresas energéticas mundiales. Encontrar una fuente de energía que sustituya al petróleo y al gas, es un objetivo primordial para un futuro próximo.

Las energías renovables son aquellas que se obtienen a partir de fuentes inagotables naturales, en la mayoría de los casos, gracias a la regeneración del producto necesario para la creación de esa fuente de energía.

Una de las iniciativas impulsadas es el empleo de residuos vegetales para la producción de electricidad, además esta utilización de los recursos naturales también ayuda a frenar la emisión de gases de efecto invernadero. Con esto también se ayuda a mejorar la salud medioambiental del planeta, y gracias a ello se cubren dos de las necesidades de la era moderna: buscar sustitutos energéticos y cuidar a la madre naturaleza.

## Los residuos vegetales son empleados para la creación de energía eléctrica

Acciona, corporación española de empresas, lleva muchos años apostando por las energías renovables y se ha convertido en el principal ejemplo de aprovechamiento energético de residuos agrícolas herbáceos para la producción de electricidad en el país. La implantación de Acciona en esta tecnología representa un 11% de la potencia en biomasa sólida instalada en España, según el Plan de Acción de Energías Renovables (PANER) aprobado por el Gobierno. Este plan realizado por el Parlamento Europeo insta a cada país miembro



Autoridades en la central de Mijadas en Cáceres.

## Centrales

### Mijadas (Cáceres)

Primera en España que puede utilizar materia prima mixta - tanto residuos agrícolas herbáceos como leñosos-. La planta produce la electricidad equivalente a 40.000 hogares. Otro aspecto singular es la incorporación de cultivos energéticos, íntegramente destinados a alimentar la planta.



Interior de la central de biomasa de Mijadas en Cáceres.

### Briviesca (Burgos)

Con la energía renovable que crea esta planta evita la emisión de 123.000 toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera en centrales térmicas de carbón. Además contribuye al desarrollo de la zona dando empleo a más de cien personas. Utiliza residuos herbáceos para la creación de energía.

### Sangüesa (Navarra)

Esta central está en disposición de generar «energía verde» para más de 50.000 viviendas. Con una potencia de 25 megavatios, en un año puede llegar a utilizar 160.000 toneladas de paja de cereal para la combustión de la su base son los residuos herbáceos.

### Talosa (Soria)

Utiliza residuos forestales y madereros para la producción.

### Pinada (Cuenca)

En este caso también crean energía a partir de los residuos forestales y madereros.

a conseguir unos objetivos nacionales en materia de energías renovables. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020.

Además de la vertiente medioambiental, las centrales de biomasa que laboran en el territorio español, ayudan a mejorar la economía del lugar donde se construyen, generando empleos directos estables y propiciando, para la logística de abastecimiento, contratos a largo plazo con agricultores, cooperativas y profesionales del mercado de la paja y los residuos forestales madereros. Esta forma de trabajar asegura, además a largo plazo, los suministros y el precio de los productos.

Acciona posee en España cinco centrales de biomasa operativas. Las que más recientemente se han puesto en funcionamiento son la planta de Mijadas (Cáceres) y Briviesca (Burgos), centrales que dan empleo a más de 200 personas y que generan electricidad equivalente a la consumida por 80.000 hogares españoles. Estos dos nuevos proyectos se unen a los ya existentes como son: Sangüesa (Navarra), Talosa (Soria) y Pinasa (Cuenca). Además están en tramitación cinco más que se ubicarán en Alcázar de San Juan (Ciudad Real), Mohorte (Cuenca), Utiel (Valencia), Valencia de Don Juan (León) y Almazán (Soria).

La biomasa es una fuente de energía renovable muy valorada y segura puesto que se basa en aprovechar un combustible de origen vegetal dentro de su ciclo natural de vida.

## Las centrales de biomasa ayudan a mejorar los recursos económicos del lugar donde se ubican

El esquema de funcionamiento de una central de biomasa desde que los residuos herbáceos entran en la empresa, hasta que se convierten en energía es el siguiente: La paja se deposita en forma de pacas en un almacén y se conduce hasta la caldera mediante cintas transportadoras. Antes de ser quemada en la caldera se desmenuzan las pacas. La combustión calienta el agua que circula por las paredes de la caldera, hasta convertirla en vapor. A partir de este momento el vapor mueve una turbina que, conectada a un generador, propicia la producción de electricidad.

Posteriormente el vapor de agua que ha pasado por la turbina, ya a menor presión y temperatura se refrigera y se convierte de nuevo en agua, y este líquido se trasladará en circuito cerrado hasta las paredes de la caldera iniciándose de nuevo el proceso (por lo que el agua se recicla, reduciéndose el consumo).

La combustión de la paja produce residuos (técnicamente llamados «inquemados») que se depositan en el fondo de la caldera, que también son aprovechados para la producción de fertilizantes.

ABC

27 de febrero de 2011

## Universidad de Alicante *Un campus dinámico y acogedor*

A la vanguardia en cuanto a aplicación de nuevas tecnologías para fines docentes e investigadores, con más de un centenar de títulos -37 de ellos de grado- un campus de excelencia medioambiental y urbanística y un profesorado incentivador, la Universidad de Alicante se convierte en uno de los referentes internacionales de la educación superior. La Universidad ha iniciado este curso el reto del Espacio Europeo de Educación Superior con una oferta de títulos caracterizados por haber surgido de la sintonía entre el mundo académico y un mercado laboral en constante evolución. Con un catálogo de más de un centenar de títulos de grado y posgrado, un campus sostenible de gran excelencia medioambiental y una apuesta firme y constante por la aplicación de las nuevas tecnologías, ocupa posiciones de salida en cuanto a la enseñanza superior europea.

Para conseguir situarse en puestos de referencia internacional, la UA ha optado por acortar distancias entre formación y empleo apostando por una formación práctica. Según la Vicerrectora de Relaciones Institucionales de la UA, Aránzazu Calzada, «queremos mejorar la inserción laboral de los futuros graduados, ofrecerles una formación integral que ocupe todos los campos



En la UA trabajan por una formación práctica

del saber, pero también práctica y con gran carga de idiomas que se complete con la movilidad real por instituciones docentes y empresas de todo el mundo».

La Universidad de Alicante es una institución pública dinámica y acogedora con una larga trayectoria de compromiso con el desarrollo social

y la innovación. Ubicada en un enclave territorial estratégico en cuanto a climatología y servicios, ha desarrollado una importante labor de cohesión, transferencia tecnológica y de resultados de la investigación con los sectores empresariales de la provincia.

Pese a la juventud de la institución, se creó hace poco más de 30 años, se ha caracterizado por su modernidad y por situarse a la vanguardia en nuevas tecnologías aplicadas a la transmisión del conocimiento. Desde sus servicios de informática y sus aulas de investigación se han desarrollado importantes herramientas al alcance de toda la comunidad universitaria. Todos sus servicios web son accesibles desde casi cualquier dispositivo móvil y cuenta con red inalámbrica de acceso libre para sus usuarios en campus universitario. En la apuesta por la multiculturalidad, la UA dispone de una amplia oferta de idiomas, un completo programa de prácticas profesionales y un reconocido servicio de búsqueda de empleo. Es uno de los centros de mayor prestigio internacional en cuanto a la formación a lo largo de toda la vida, tanto desde el punto de vista del reciclaje profesional como en la enseñanza para mayores.

Cuenta con Orquesta Filarmónica, programación de artes escénicas, Museo universitario, instalaciones para la práctica deportiva y una red de sedes universitarias diseminadas por toda la geografía alicantina en función de la idiosincrasia de cada comarca. Lo que demuestra, como asegura Calzada, «que partimos de una vocación real de formación integral del alumno, pero también de servicio a la sociedad, que son los ejes que marcan el quehacer diario de la institución y convierten a nuestra universidad en una ciudad

# ¿Qué titulaciones buscan las empresas hoy?

El estudio de casi 200.000 ofertas de empleo publicadas el pasado año en España nos brinda una radiografía detallada de nuestro mercado de trabajo

INÉS MOLINA  
MADRID

Las titulaciones técnicas vuelven a atravesar un buen momento: el pasado año fueron las más demandadas por las empresas (42%). Los ingenieros vinculados al ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicación fueron los niños mimados del mercado laboral: los únicos que lograron mantener sus ofertas de empleo con respecto al año anterior. Así se desprende del Informe Infoempleo.com 2010, realizado en colaboración con Adecco, que cumple 14 ediciones analizando el mercado laboral español, a través de las 198.500 ofertas publicadas el pasado año. Se trata del análisis más riguroso del mercado de trabajo, basado en datos reales que permiten extrapolar cifras que nos acercan a cuáles son las titulaciones y ramas más demandadas y cuáles sufren un retroceso, perdiendo atractivo para los estudiantes españoles. La clave reside en la 'empleabilidad', un 'palabro'



Presentación del Informe Infoempleo.com 2010

con el que se conocen las posibilidades reales que tiene un profesional de encontrar empleo.

«Especialmente positivo ha sido el aumento en la demanda de Ingenieros de Telecomunicaciones e Ingenieros Informáticos», explican los autores del Informe. «Las titulaciones de tipo jurídico-social han concentrado el

32,4% de la demanda», mientras que el 20,6% de las ofertas ha ido a parar a titulaciones del ámbito científico-sanitario; y el 4,7% a las relacionadas con Humanidades.

En cuanto a la Formación Profesional, un 21,2% de la oferta de empleo que se generó el pasado año estuvo dirigida a este segmento. Las ramas de

fabricación Mecánica, Electricidad y Electrónica concentraron el 54,92% de los empleos demandados en 2010. Por sectores, Maquinaria cedió la primera posición a Electrónica, que acapara un 9,29% de la oferta; escalando cuatro posiciones en el último año.

## Postgrado e idiomas

¿Existe mucha diferencia para el mercado laboral entre candidatos con estudios de postgrado o sin ellos? ¿Hasta qué punto compensa el desembolso de un máster a la hora de encontrar un trabajo? El Informe Infoempleo.com afirma que un 5,2% del total de las ofertas de empleo publicadas el pasado año puntuó al alza la formación de postgrado, aunque puntualiza que esta valoración está directamente relacionada con la categoría profesional y con el nivel de experiencia, siendo las ofertas dirigidas a directivos las que presentan una mayor demanda de estos programas: un 11,26%.

En cuanto a los idiomas, el volumen de ofertas de empleo que solicitan alguno continúa creciendo. El inglés se mantiene a la cabeza, pero "en el último ejercicio ha rebajado un poco su posición dominante a favor de la lengua francesa", que es requerida en un 8,5 por ciento de los puestos. Lenguas menos tradicionales aparecen en las ofertas de empleo publicadas el pasado año: chino, japonés, árabe e idiomas de países de Europa del Este son valoradas por cada vez más empresas. Asimismo, la demanda de lenguas autonómicas ha crecido en el último año. «Las regiones que más valoran el conocimiento de sus lenguas locales son Cataluña (38,38%), País Vasco (18,57%) y Baleares (9,09%)», analizan en el Informe Infoempleo.com 2010.



ANTONIO  
PAPELL

LOS INGENIEROS, JUNTOS Y REVUELTOS

**L**a futura ley de Servicios Profesionales amenaza, al menos en su formulación provisional ya divulgada, la solvencia futura de los ingenieros españoles, unos técnicos que tienen hoy un alto prestigio internacional y que, gracias a su competencia, han participado activamente en el desarrollo español.

El último borrador del anteproyecto califica las distintas ramas de la ingeniería en España, que son 17, como «anomalías» dentro del contexto europeo, y aboga por eliminarlas como reservas de especialización «exclusivas y excluyentes». En otras palabras, se pretende promulgar «una nueva regulación de las atribuciones de ingeniería» que permita a cualquier ingeniero disponer de habilitación «para cualquier actividad profesional de las que ahora están reservadas a los ingenieros en sus distintas ramas y especialidades».

**E**sta transversalidad, que oscila entre la extravagancia y el disparate, se justificaría con el argumento de que todos los titulados de ingeniería «comparten un núcleo común de conocimientos suficientes para habilitarles a realizar todas las funciones que tienen los ingenieros».

Pretender que las especialidades provocan una restricción de la competencia, una tesis que va justamente en dirección contraria de la reforma de Bolonia y la práctica europea, es, parafraseando a Fouché, mucho peor que un crimen: es un abultado error. Primero, porque la especialización es garantía de calidad en unas sociedades avanzadas en que el conocimiento es cada vez más complejo. Y, segun-

do, porque es una necesidad presumir que el hecho de que un conjunto de profesionales tenga unos conocimientos básicos comunes en determinadas materias puede significar su intercambiabilidad.

**V**ivimos en tiempos de desburocratización y desregulación, una vez que nos hemos convencido casi todos de que un exceso de estatismo crea, en efecto, rigideces que dificultan el proceso económico. Sin embargo, la liberalización, cabalmente entendida, debe suponer el establecimiento de un control público que equilibre los intereses concurrentes y garantice los derechos de todos los actores. Al Estado le corresponde, en fin, la regulación de los mercados —laboral, financiero, eléctrico, nuclear, etcétera—, para imponer en ellos la necesaria transparencia y la debida armonía. En este sentido, el colocar a cada profesional experto al frente de cada cometido específico es garantía de solvencia para una ciudadanía que, a fin de cuentas, ha de utilizar infraestructuras y artefactos en las mejores condiciones de seguridad.

Si así se ve y así se entiende, pretender que da igual que el proyecto de una presa bóveda sea realizado por un ingeniero de caminos o por un ingeniero naval es un disparate. Como es disparatado asimismo no asegurarse de la calificación técnica de quien diseña un puente cuyo hipotético colapso provocaría una gran tragedia.

ANTONIO PAPELL, ASESOR EDITORIAL DE VOCENTO E INGENIERO DE CAMINOS

# Los ingenieros se salvan de la crisis por el dinamismo de la apertura de negocios

Los técnicos centran su actividad en redactar proyectos para licencias municipales

**JOAQUÍN NÚÑEZ / Alicante**  
El desplome del sector de la construcción y de las actividades vinculadas a la obra lleva tiempo reduciendo notablemente el campo de trabajo de los ingenieros y arquitectos, colectivos cuyos índices de desempleo están alcanzando cifras impensables hace solo unos años. Sin embargo, no todo el paisaje que está dejando tras de sí la crisis económica ha quedado calcinado, y algunos profesionales están explorando con éxito nuevas posibilidades laborales. Los ingenieros técnicos industriales de la provincia de Alicante han encontrado en el ámbito de las aperturas de negocios y locales un buen refugio, a la espera de que la economía crezca y repunte la actividad.

Estos profesionales están facultados para asesorar y redactar los proyectos técnicos que los ayuntamientos solicitan a los promotores de negocios interesados en abrir un



El director de la Politécnica, Fernando Llopis, junto a los decanos Antonio Martínez-Canales y Pedro Alix. / E.M.

## Los ingenieros técnicos exploran nuevos campos laborales

establecimiento. El secretario técnico del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales (Coiti) de Alicante, Alberto Martínez, explica que desde 2008 los proyectos visados por el colegio han caído de forma espectacular, excepto los derivados de las licencias municipales de apertura, cuyo descenso ha sido mucho menor. En este sentido, indica que los proyectos relativos a centros de trans-

### Objetivo: crear una marca de calidad

> El Colegio de Ingenieros técnicos de Alicante creará este año una marca de calidad para registrar a los profesionales cualificados en los distintos sectores de actividad: edificación, instalaciones eléctricas o gas.

> Se trata de contrarrestar los efectos de la Ley Omnibus, que ya no obliga a visar proyectos. Pero el Colegio quiere ofrecer más garantías y mejorar el servi-

formación eléctrica han pasado de 1.500 en 2008 a tan solo 400 el año pasado, una disminución superior al 70%. En el caso de los proyectos de naves industriales la actividad de los ingenieros técnicos también ha decrecido notablemente, pasando de los 300 de 2008 a un centenar el año pasado, una disminución del 70%. No ha ocurrido lo mismo con los trabajos relacionados con las licencias de apertura, un campo que todavía mantiene una importante actividad y que ha registrado una caída inferior al 50%, pasando de las 6.000 de 2008 a las 3.200 de 2010.

Alberto Martínez señala que en este ámbito los profesionales llevan a cabo una importante labor de consultoría y de asesoramiento a los

promotores de negocios sobre cuestiones de tipo técnico. Martínez señala asimismo que también llevan a cabo los informes en el caso de los cierres de negocios.

Los colegios de Ingenieros Técnicos Industriales y de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Alicante celebraron ayer la I Jornada técnica de coordinadores de seguridad y salud en el trabajo. Un campo que, aunque registra un notable descenso de actividad por la crisis, se ha convertido en un ámbito de interés para los ingenieros, al estar facultados para realizar la coordinación de seguridad y salud laboral. Estos profesionales están mejorando su formación, lo que repercute en los niveles de calidad de su trabajo.

# ¿Cómo pagarnos los estudios?

► INTERNET NOS OFRECE UNA GRAN CANTIDAD DE PÁGINAS WEB PARA PODER INFORMARNOS SOBRE LAS AYUDAS PARA EL ESTUDIO

POR ENRIQUE MAIER

**E**n España o en el extranjero? Públicos o privados? Una vez que hemos elegido los estudios que queremos cursar viene una etapa importante: saber cómo pagarlos. Existe una enorme oferta de becas y ayudas para el estudio tanto de organismos públicos como privados y de entidades bancarias. La Red nos ofrece una gran cantidad de recursos para informarnos sobre los requisitos, los plazos de solicitud o la cuantía de la ayuda.

## ► Ministerio de Educación:

Esta página de la máxima autoridad educativa de España contiene toda la información pertinente en cuanto a ayudas para el estudio, ya que no solo ofrece recursos para los estudiantes. Se ofrece información sobre becas y ayudas para enseñanzas no universitarias, entre las que se incluyen primaria y secundaria, bachillerato, Formación Profesional, idiomas, estudios militares y religiosos, etc. Sin embargo, también ofrece recursos para enseñanzas universitarias y servicios para solicitar y tramitar las becas y ayudas disponibles. La cantidad de información en esta página web es mucha y, además, es el mejor sitio donde empezar a informarse sobre las diferentes ayudas que ofrece el estado. [www.educacion.es/educacion/becas-y-ayudas/para-estudiar.html](http://www.educacion.es/educacion/becas-y-ayudas/para-estudiar.html)

## ► Becas de Entidades Bancarias:

Hay ciertas entidades bancarias que tienen programas de obra social y que ofrecen becas a estudiantes españoles. Las dos mejores, por las becas que ofrecen, son la Obra Social la Caixa y la Obra social Bancaja:

### • Las Becas de la Obra social La Caixa:

[http://obrasocial.lacaixa.es/ambitos/becas/becas\\_es.html](http://obrasocial.lacaixa.es/ambitos/becas/becas_es.html)  
[http://obrasocial.lacaixa.es/ambitos/becas/concocatorias\\_es.html](http://obrasocial.lacaixa.es/ambitos/becas/concocatorias_es.html)

### • Becas Obra Social Bancaja:

<http://obrasocial.bancaja.es/jovenes/becas-premios/becas-premios-mapa.asp>

## ► Becas de otras organizaciones:

Hay una gran cantidad de instituciones y organismos que ofrecen becas a estudiantes y que se pueden visitar a través de Internet

### • Becas Fulbright

Se trata de la mejor fundación en cuanto a becas para estudiar, investigar o dar clases en las mejores universidades de los Estados Unidos. Las becas Fulbright tienen muchísimo prestigio, razón por la cual son las más difíciles de conseguir. Hay que estar muy atentos sobre sus requisitos y sus plazos para solicitarlas. <http://www.fulbright.es/programa>



## ► Listados de Becas:

Muchas veces los estudiantes no saben dónde empezar a buscar una beca. Pero son muchos los sitios de la Red a los que puede acudir. Una lista de los mejores recursos para empezar a buscar becas dentro y fuera de España estaría formada por las siguientes páginas web:

• Listado del Ministerio de Asuntos exteriores para ver las becas disponibles en el extranjero para estudiantes españoles:

<http://www.aecid.es/web/es/becas/>

• Información para empezar a ver las alternativas disponibles para los estudiantes que desean formarse en el extranjero:

[http://www.spainexchange.com/es/estudiante\\_info/becas.php](http://www.spainexchange.com/es/estudiante_info/becas.php)

• Listado de páginas web que ofrecen becas para estudiantes españoles, perfecta para hacerse una

idea de la oferta disponible:

<http://www.altillo.com/becas/espana.asp>

• Un recurso más para aquellas personas que deseen cursar sus estudios en el extranjero: <http://pre.universia.es/preguntas-frecuentes/tramites-academicos/estudiantes-espanoles-en-extranjero/>

• Incluye enlaces para poder acceder a las diferentes becas que ofrece el estado italiano a estudiantes españoles:

[http://www.cext.es/index/accion/detalleNoticia/id/1534/titulo/El\\_gobierno\\_italiano\\_ofrece\\_becas\\_para\\_estudiantes\\_espanoles/](http://www.cext.es/index/accion/detalleNoticia/id/1534/titulo/El_gobierno_italiano_ofrece_becas_para_estudiantes_espanoles/)

• Página informativa sobre las diferentes becas disponibles en España:

[http://www.universidad.es/informacion\\_y\\_recursos/becas](http://www.universidad.es/informacion_y_recursos/becas)

**L**os acontecimientos producidos en el Norte de África y especialmente los de Libia muestran la fragilidad de los mercados energéticos. En efecto, a pesar de que este país aporta solamente el 2% de la producción mundial de petróleo, los precios han llegado a superar los 110 dólares el barril, situación que de prolongarse afectaría seriamente a la frágil economía española. Un incremento de precio de 10 dólares el barril representa en bases anuales, una transferencia de riqueza de 4.000 millones de euros, es decir, el 0,4 del PIB. Comparado el precio actual con el existente en el primer trimestre de 2010 esta transferencia sería del orden del 1,4 del PIB con lo que se tambalearía la incipiente recuperación de nuestra economía.

Antes de analizar el futuro del sector, merece la pena recordar lo ocurrido en la década de los 70, con las dos crisis del petróleo, del 73 y del 80 del pasado siglo y la manera como entonces se reaccionó. En términos reales, el precio del petróleo se multiplicó por 5 entre 1970 y 1975 (de 10 a 50 dólares de 2010 por barril) y casi se duplicó en el segundo quinquenio. Consecuencia de ello fue la crisis económica española y mundial de principios de los 80 con crecimiento prácticamente nulo.

Afortunadamente, en los 70 se adoptaron medidas para reducir nuestra dependencia del petróleo, cuyos efectos se manifestaron años más tarde. Las siete centrales nucleares de potencia aproximada de 1.000 MW, se iniciaron en los años 70 y entraron en servicio entre 1981 (Almaraz I) y 1988 (Vandellos II), sustituyendo unos 13 millones de toneladas anuales de fuelóleo. Nuestra dependencia del petróleo disminuyó entre 1978 y 1990 en 16 puntos porcentuales (del 70% al 54%). El panorama del sector energético se presenta actualmente con tintes sombríos debido a los probables desequilibrios oferta-demanda que se producirán en el sector del petróleo y que se manifestarán en precios que al final de la presente década podrían ser muy elevados. Veamos el por qué de esta valoración.

Frente a una demanda actual de petróleo de unos 4.000 millones de toneladas (Mt), la AIE prevé en 2020 y 2030 una demanda en torno a los 4.400 y 4.800 Mt respectivamente. Esta tendencia obedece sobre todo al incremento del consumo de los países emergentes. China e India, con 2.500 millones de habitantes consumieron en 2009 el 27% del consumo de los países de la OCDE, con una población de menos de 1.200 millones. El consumo anual medio de un habitante en la CEOE es 7,6 veces el de un habitante de China e India. El consumo de petróleo en estos dos países ha crecido en un 77% en los últimos 10 años y continuará creciendo en los próximos años debido a la evolución de su economía.

Ante esta evolución con la demanda, cabe formularse dos preguntas: ¿Será posible producir

## JOSÉ LUIS DÍAZ FERNÁNDEZ

CATEDRÁTICO EMÉRITO UPM Y EX-PRESIDENTE DE REPSOL PETRÓLEO

### ¿HACIA UNA TERCERA CRISIS ENERGÉTICA?

Hay que actuar en un doble frente: incrementando la eficiencia energética en el uso de derivados del petróleo, especialmente en el sector de automoción, y sustituyendo el petróleo por otras fuentes de energía cuando sea económicamente posible.



petróleo demandado en condiciones económicas razonables?; de serlo, ¿se realizarán inversiones precisas? La primera pregunta tiene una respuesta afirmativa. La evolución de las tecnologías de exploración petrolera, la mejora progresiva del factor de recuperación y la producción en aguas marinas ultraprofundas permitiría disponer en las próximas décadas de petróleo suficiente y en condiciones económicas razonables. En cambio, la respuesta a la segunda pregunta plantea dudas.

Las reservas de petróleo se concentran en unos pocos países, muchos de los cuales son políticamente inestables. Los países de la OPEP acumulan el 76% de las reservas mundiales mientras que en la OCDE estas reservas representan sólo el 7% y su consumo el 53%. La AIE estima que la inversión necesaria entre 2010 y 2030 para mantener la oferta de petróleo ascendería a unos 5 billones de dólares actuales. Es dudoso que estas inversiones se realicen.

Las empresas nacionales (NOC) que tienen en gran parte el control total de las reservas podrían tener otras prioridades presupuestarias o, sencillamente, desear prolongar la vida de sus reservas. De aquí el riesgo de una tercera crisis de petróleo: el ajuste entre oferta y demanda se realizaría reduciendo esta última a través de elevados precios del petróleo. Por ello es necesario actuar en un doble frente: incrementando la eficiencia energética en el uso de derivados del petróleo, especialmente en el sector de automoción y sustituyendo el petróleo por otras fuentes de energía cuando sea económicamente posible. El petróleo debería destinarse exclusivamente al transporte y la producción petroquímica y ser sustituido por gas natural en sus aplicaciones como combustible. En España se consumen más de 2,5 Mt de gasóleo de calefacción que representan, cerca del 8% del consumo total de gasóleos, producto en el que somos deficitarios. La alternativa de los biocarburantes es económicamente poco recomendable por los elevados costes de producción, muy superior al de los hidrocarburos minerales y socialmente discutibles al emplear materias primas alimentarias (cereales, aceites...).

El mantenimiento de la energía nuclear bajo supervisión del Consejo de Seguridad Nuclear, cuyos costes de generación son sensiblemente inferiores a muchas energías renovables, especialmente la solar fotovoltaica y termoeléctrica, y que es fiable y predecible, contribuiría a un desarrollo del sector energético con mayores cotas de seguridad de abastecimiento, economía y sostenibilidad.

Por último, una política energética con visión de futuro debería reducir las enormes subvenciones a las llamadas energías limpias (cerca de 7.000 millones de euros anuales, incluida los biocarburantes) y sustituirlos por ayudas al I+D+i en estos mismos sectores hasta lograr que sean razonablemente competitivos.

# RENTABILIDAD HOY TRANQUILIDAD MAÑANA



## PLAN DE PREVISIÓN ASEGURADO (PPA)

- PROTEGE TU CAPITAL
- + INTERÉS GARANTIZADO
- + PARTICIPACIÓN EN BENEFICIOS

El nuevo seguro de ahorro que ha creado tu Mutualidad, con una doble finalidad: ofrecer a los Ingenieros Técnicos Industriales un instrumento de ahorro para la jubilación y con garantía de tipo de interés, permitiendo la movilización de los ahorros depositados en Planes de Pensiones (o en PPA's) de otras entidades financieras a la Mutualidad, evitando las rentabilidades negativas que han reducido sus ahorros en años anteriores.

Consúltanos en el 91 399 31 55 ó en [info@mupiti.com](mailto:info@mupiti.com)  
[www.mupiti.com/ppa](http://www.mupiti.com/ppa)

RENTABILIDAD\*  
TOTAL 2010

# 4,26%

\*1% GARANTIZADO + 3,26% PARTICIPACIÓN EN BENEFICIOS



**COLEGIO OFICIAL  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
DE ALICANTE**

**SEDE CENTRAL ALICANTE**

Avda. de la Estación, 5  
Ap. Correos 1035 · 03003 Alicante  
Tel. 965 926 173  
Fax 965 136 017  
[secretaria.coitia@coitialicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitialicante.es)

**DELEGACIÓN ALCOY**

C/ Goya, 1 - 1º  
03801 Alcoy  
Tel. 965 542 791  
Fax 965 543 081  
[delegacion.alcoy@coitialicante.es](mailto:delegacion.alcoy@coitialicante.es)

**DELEGACIÓN ELCHE**

Avda. Candalix, 42  
03202 Elche  
Tel. 966 615 163  
Fax 966 613 469  
[delegacion.elche@coitialicante.es](mailto:delegacion.elche@coitialicante.es)