

Publicación semestral del Colegio
Oficial de Ingenieros Técnicos
Industriales de Alicante
Nº. 108 - 2012



La revista



Sabadell
Professional



Una cosa es decir que trabajamos en PRO de los profesionales.
Otra es hacerlo:

Cuenta Expansión PRO*.

Te abonamos el 10% de tu cuota de colegiado**.

0

comisiones de
administración y
mantenimiento.

+

3%

de devolución de tus
principales recibos
domésticos, hasta un máximo
de 20 euros al mes.

+

Gratis

la tarjeta de crédito y de débito.

+

Más de

1.300

oficinas a tu servicio.

Al fin y al cabo, somos el banco de las mejores empresas. O lo que es lo mismo, el
banco de los mejores profesionales: el tuyo.

Llámanos al 902 383 666, organicemos una reunión y empecemos a trabajar.

sabadellprofessional.com

*La Cuenta Expansión Pro requiere la domiciliación de una nómina, pensión o ingresos recurrentes por un importe igual o superior a 700 euros. Si tienes entre 18 y 25 años, no es necesario domiciliar ningún ingreso periódico.

**Hasta un máximo de 100 euros al año.



El banco de las mejores empresas. Y el tuyo.

Editorial nº.108

UnoBRA ofrece a los ayuntamiento un salto tecnológico en el trámite de licencias

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante (COITIA) se encuentra en la última fase de desarrollo e implantación de unoBRA, un proyecto de alto contenido tecnológico cuya finalidad es mejorar la coordinación y gestión de las obras y licencias municipales de actividad en la Administración.

El proyecto comenzó a desarrollarse en el año 2009 bajo el nombre de SIGAT (Sistema de Información Geográfica de Aplicaciones Técnicas) con la ayuda de una subvención del Plan Avanza 2, que el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio concedió al COITIA para tal fin. El proyecto ha crecido incorporando nuevas herramientas hasta convertirse en un portal de servicios denominado "unoBRA", que reduce el proceso de tramitación de licencias municipales y disminuye la burocracia que conlleva, creando un servicio más eficiente y de mayor calidad propiciado por el salto tecnológico que supone. De esta manera los servicios técnicos municipales podrán supervisar en tiempo real la realización de obras y su histórico de actividades y autorizaciones, además de conceder licencias, denegarlas y comunicar incidencias y notificaciones a los interesados vía telemática a través de Internet. La reciente aprobación del Real Decreto-ley 19/2012, de medidas urgentes de liberalización del comercio y de determinados servicios, convierte a unoBRA en una herramienta de carácter estratégico para una mejor gestión municipal en lo que respecta al control de licencias de apertura de establecimientos comerciales por parte de los técnicos municipales. Además, se puede estar informado del estado en el que se encuentra el expediente en tiempo real, dentro de un entorno colaborativo entre agentes como son los Colegios Profesionales, Técnicos Proyectistas, Promotores, Empresarios, Instaladores, Directores de Obra, OCAs, Ciudadanos e incluso las Compañías Suministradoras, que son las encargadas de ofrecer el servicio de cartografía digital de redes de electricidad, gas, o telecomunicaciones, así como de mantener actualizada la base de datos de las misma.

La Revista-COITIA.

Núm. 108. Publicación semestral.

Octubre 2011 - marzo 2012.

© COITIA 2012.

© de los respectivos colaboradores.

Colaboradores: Demetrio López Sánchez, Miguel Parra Monedero, Sergio Valero Verdú, Carolina Senabre Blanes, Alberto Marín Cano, Lorena Sanjuan, J. Llorca, R. Vicente, Pablo Colomina Torregrosa, Héctor Escribano

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.



Ejemplo de aplicación del sistema de georeferenciación.



**A través del portal
UnoBRA se supervisará
en tiempo real la
realización de obras y su
histórico de actividades**

El portal de servicios unoBRA es accesible vía Web a través de la dirección www.unobra.es, y presenta un entorno muy intuitivo para el usuario que recuerda a la sencillez del entorno de Google, lo que se demuestra claramente al hacer uso de las herramientas de georreferenciación de expedientes, ya que trabaja con la API de Google Maps, muy conocida y utilizada por la mayoría de los usuarios. La georreferenciación permite vincular a un SIG o Sistema de Información Geográfica la Gestión Documental de Expedientes, en cumplimiento con la legislación en materia de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (Ley 11/2007 y Real Decreto 1671/2009), y de administración electrónica en la Comunidad Valenciana (Ley 3/2010), LSSI y LOPD. Con esta herramienta los Ayuntamientos podrán ver en el mapa información en tiempo real sobre las licencias solicitadas en su municipio, sus datos catastrales, incidencias, el estado del expediente o si está a la espera de presentar documentación o de subsanar deficiencias, entre otros muchos servicios. Todo ello gestionado a través de una interfaz segura, que mediante un gestor de permisos deniega o permite el acceso a cierta información, guardando registro de visitas y modificaciones de la misma identificando en todo momento al usuario, ya que la aplicación es compatible con el DNI electrónico y la firma digital de la Autoritat de Certificació de la Comunitat Valenciana ACCV, lo que garantiza la privacidad y la protección de la información ante terceros.

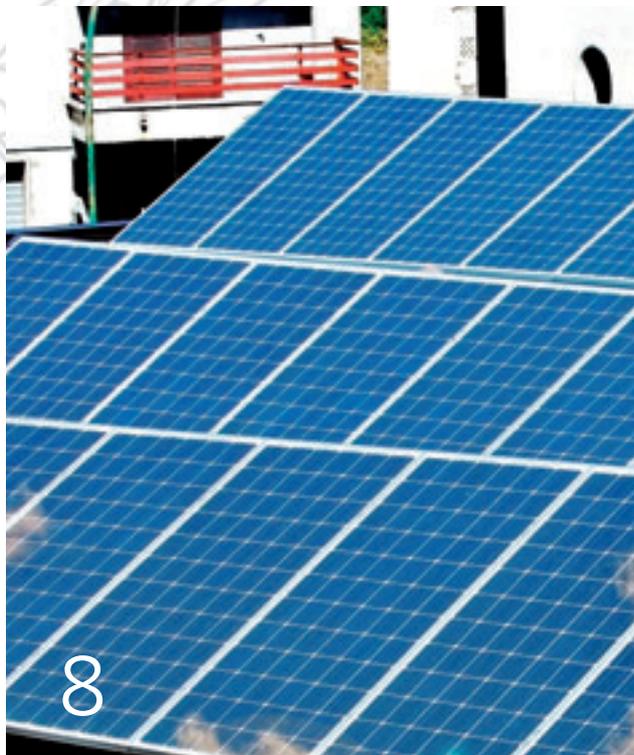
Cabe destacar la capacidad del aplicativo de resolver algunos problemas que afectan a un número importante de entidades o ciudadanos. Gracias a esta tecnología es posible la coordinación de obras, por ejemplo: lo más inmediato es el problema de las molestias causadas a todos los usuarios de las vías públicas (ciudadanos, empresas que prestan sus servicios en el centro de las ciudades, administraciones públicas que deben prestar también sus servicios en esas zona, comerciantes, etc.) por la reiterada apertura de zanjas para enterrar o mejorar las redes de las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones, suministros y otros. Efectivamente, la falta de coordinación en este campo se traduce en cortes de calles y realización de obras con una frecuencia (en muchas ocasiones) más elevada que la necesaria, lo que se traduce en molestias para los ciudadanos y para las entidades que deben utilizar estas vías públicas. Con este sistema de coordinación de obras se evitarían, en gran medida, estos problemas, gestionando las obras de cada contratista para enterrar o reparar las redes de suministro, mediante la utilización del entorno colaborativo que genera

“unoBRA” desde el punto de vista de la comunicación a todos los niveles de los agentes involucrados en el proyecto, realizando de esta manera una gestión mucho más eficiente de los recursos tanto públicos (policía local que debe controlar el tráfico, brigadas de limpieza municipal, inspecciones municipales de obras, etc.) como privados (coste de las reiteradas licencias de obras para las mismas calles, realización de las propias obras, adecuación de los datos de las redes de todos los operadores, información al ciudadano, etc.).

Los responsables de proyecto del COITIA han venido realizando a lo largo del último año varias presentaciones de “unoBRA” a concejales, técnicos y personal laboral de los Ayuntamientos de la provincia. El objetivo de estas reuniones que han tenido lugar en Ayuntamientos como Denia, Benidorm, San Juan, Santa Pola o Alicante entre otros, ha sido conocer de primera mano las necesidades de los técnicos municipales y el estado actual de la tecnología aplicada por los mismos para poder adecuar el aplicativo y las herramientas de unoBRA de manera que facilite su labor, y de este modo aprovechar al 100% las prestaciones del proyecto. En este sentido muchos de los asistentes han mostrado interés en participar en el proyecto, e incluso en formar grupos de trabajo que permitan avanzar en una misma línea para implantar los sistemas y empezar a trabajar con sus herramientas a corto plazo.



Con la utilización del entorno colaborativo de unoBRA, se realiza una gestión más eficiente de los recursos.



ARTÍCULOS TÉCNICOS

- 8** **Potencial fotovoltaico en las ciudades. Elche como caso de estudio.**
Demetrio López Sánchez, Miguel Parra Monedero, Sergio Valero Verdú, Carolina Senabre Blanes
- 16** **Simulación CAE y diseño de molde para inyección de plástico de carcasa de airbag lateral para automoción.**
Alberto Marín Cano
- 22** **Optimización de un sistema de muestreo integrativo (CFIS) para la determinación de contaminantes orgánicos de origen polar en aguas**
Lorena Sanjuan, Julio Llorca, R. Vicente
- 26** **Automatización domótica de un chalet mediante autómatas Siemens S7-300.**
Pablo Colomina Torregrosa
- 30** **El COITIA en las jornadas de la red PIDI.**
Héctor Escribano



EL COLEGIO

- 32 Vida Colegial.** Actos destacados del Colegio
- 34 Jornadas y cursos.** Relación de las jornadas y cursos desarrollados por el COITIA de octubre de 2011 a marzo de 2012
- 38 Movimiento colegial.** Nuevas incorporaciones de colegiados a 31 de marzo de 2012

AGENDA CULTURAL

- 36 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 uso de energía solar fotovoltaica permitiría a las ciudades un ahorro del 15% en el consumo eléctrico

Potencial fotovoltaico Elche como caso

**Demetrio López Sánchez¹,
Miguel Parra Monedero²,
Sergio Valero Verdú³ y
Carolina Senabre Blanes³**

(1) Ingeniero Fotovoltaico de DEMESOL S.L.U.

(2) Ingeniero Técnico Industrial (UMH) e Ingeniero Industrial

(3) UMH de Elche Dpto. Ingeniería Mecánica y Energía

Pese a que la tecnología en la que se basa la energía solar fotovoltaica existe desde hace décadas esta fuente de energía renovable ha sido una de las que más se han instalado en los últimos años. El presente trabajo quiere mostrar el importante desarrollo y potencial que todavía tiene por delante. La investigación presentada en este artículo muestra un estudio de la energía que se podría conseguir aprovechando la superficie disponible en las azoteas de los edificios en nuestras ciudades. Se ha tomado como ejemplo real el núcleo urbano de la ciudad de Elche.

El procedimiento, extensible a otras ciudades, ha consistido en evaluar una muestra obtenida del núcleo urbano ilicitano mediante técnicas habituales de muestreo. La evaluación ha consistido en el dimensionamiento de la muestra, y teniendo en cuenta parámetros como el cálculo de sombras, contraste y dimensionamiento de tecnologías, análisis económico, e incluyendo formas operativas de explotación para las distintas instalaciones.

Con los resultados obtenidos se concluye que sería posible obtener, únicamente utilizando las cubiertas de edificaciones existentes, un total del 15% de la energía eléctrica consumida en la ciudad. De esta forma se ahorrarían unas emisiones de CO₂ a la atmósfera de 32.600 toneladas anuales, y se dejarían de producir aproximadamente 72 kg de residuos altamente radiactivos.

Si a los edificios de viviendas les sumamos los edificios industriales de los numerosos polígonos industriales existentes en la ciudad, así como los numerosos terrenos que no tienen actualmente uso, se podría llegar a generar casi el 100% de la energía eléctrica consumida en el propio término municipal.



Con la energía solar fotovoltaica se ahorrarían unas emisiones de CO₂ a la atmósfera de 32.600 toneladas anuales, y se dejarían de producir aproximadamente 72 kg de residuos altamente radiactivos.

en las ciudades. de estudio

Análisis estadístico del potencial existente.

En el proyecto se trata, con aplicación de criterios estadísticos [1], de verificar el potencial fotovoltaico de las terrazas de los edificios de Elche. Para ello, se analiza el número total de edificios. De acuerdo con la muestra considerada estadísticamente representativa (en este caso de 52 construcciones) se ha procedido a diseñar sobre dichos edificios la instalación de placas solares, atendiendo a todos sus requerimientos técnicos.

A continuación se describe el proceso seguido para la determinación del tamaño muestral, es decir, el número de edificios a examinar, de tal que, los resultados obtenidos de éstos, pudieran ser extrapolables al conjunto de edificios que forman el

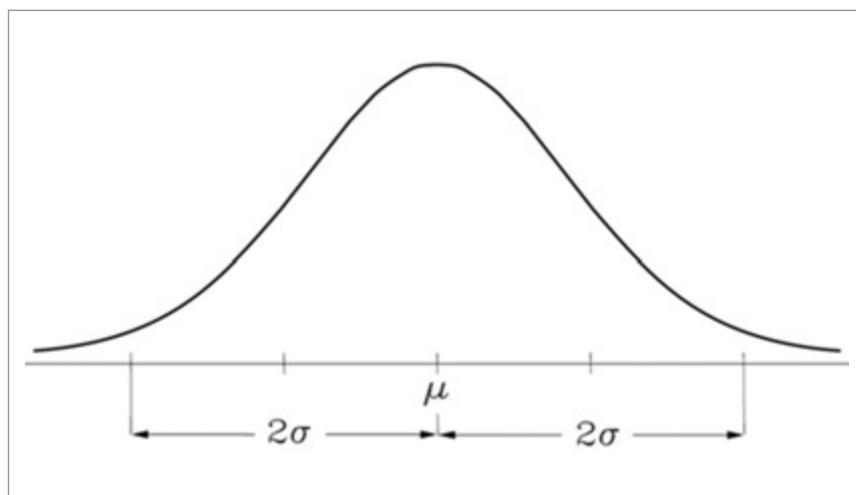


Figura 1. Curva normal.

núcleo urbano de la ciudad de estudio.

La problemática reside en obtener la potencia susceptible de ser instalada en las cubiertas de los edificios ilicitanos, sin que el error de estimación sea mayor a 1 kWp, y con una probabilidad de 0,95.

De este modo, dado que el tamaño poblacional, N , es mayor que 30, en base a la teoría central del límite, se puede determinar que la distribu-

ción de probabilidades será acampanada, (ver Figura 1). Una vez asumido esto, teniendo en cuenta la Regla Empírica, se conoce que aproximadamente el 95% de las medidas muestrales caerán en un intervalo de 2σ , respecto de μ , en un muestreo repetitivo.

Teniendo en cuenta esto, y asumiendo un error admisible en la estimación inferior a 1 kWp, se requiere que 2σ sea igual a 1 kWp.

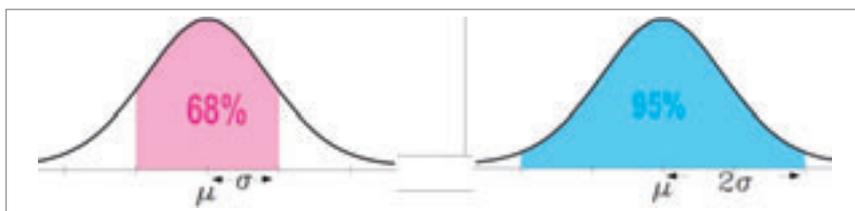


Figura 2. Curva normal según Regla Empírica.



Figura 3. Parcelación sobre imagen aérea del núcleo urbano de la ciudad de Elche.

Tabla 1. Datos obtenidos del muestreo de los 52 edificios elegidos aleatoriamente.

| Edificio | Desviación | Nº placas | kWp | Inclinación (°) | Edificio | Desviación | Nº placas | kWp | Inclinación (°) |
|----------|------------|-----------|-------|-----------------|----------|------------|-----------|-------|-----------------|
| 1 | 4º Oeste | 6 | 1,38 | 30 | 27 | 2º Oeste | 33 | 7,59 | 30 |
| 2 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 28 | 2º Oeste | 24 | 5,52 | 30 |
| 3 | 4º Oeste | 3 | 0,69 | 30 | 29 | 2º Oeste | 9 | 2,07 | 30 |
| 4 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 30 | 30º Este | 22 | 5,06 | 30 |
| 5 | 4º Oeste | 17 | 3,91 | 30 | 31 | 30º Este | 9 | 2,07 | 30 |
| 6 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 32 | 30º Este | 23 | 5,29 | 30 |
| 7 | 4º Oeste | 33 | 7,59 | 30 | 33 | 30º Este | 24 | 5,52 | 30 |
| 8 | 4º Oeste | 38 | 8,74 | 30 | 34 | 30º Este | 24 | 5,52 | 30 |
| 9 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 35 | 30º Este | 12 | 2,76 | 30 |
| 10 | 4º Oeste | 5 | 1,15 | 30 | 36 | 47º Este | 10 | 2,3 | 15 |
| 11 | 4º Oeste | 3 | 0,69 | 30 | 37 | 47º Este | 10 | 2,3 | 15 |
| 12 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 38 | 47º Este | 10 | 2,3 | 15 |
| 13 | 4º Oeste | 16 | 3,68 | 30 | 39 | 4º Oeste | 24 | 5,52 | 30 |
| 14 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 40 | 4º Oeste | 3 | 0,69 | 30 |
| 15 | 12º Este | 42 | 9,66 | 35 | 41 | 3º Oeste | 20 | 4,6 | 30 |
| 16 | 12º Este | 38 | 8,74 | 35 | 42 | 3º Oeste | 58 | 13,34 | 30 |
| 17 | 12º Este | 24 | 5,52 | 35 | 43 | 3º Oeste | 0 | 0 | - |
| 18 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 44 | 3º Oeste | 14 | 3,22 | 30 |
| 19 | 4º Oeste | 0 | 0 | - | 45 | 3º Oeste | 22 | 5,06 | 30 |
| 20 | 21º Este | 20 | 4,6 | 30 | 46 | 3º Oeste | 0 | 0 | - |
| 21 | 21º Este | 4 | 0,92 | 30 | 47 | 3º Oeste | 0 | 0 | - |
| 22 | 21º Este | 16 | 3,68 | 30 | 48 | 3º Oeste | 0 | 0 | - |
| 23 | 21º Este | 8 | 1,84 | 30 | 49 | 3º Oeste | 0 | 0 | - |
| 24 | 2º Oeste | 47 | 10,81 | 30 | 50 | 4º Oeste | 33 | 7,59 | 30 |
| 25 | 2º Oeste | 42 | 9,66 | 30 | 51 | 4º Oeste | 33 | 7,59 | 30 |
| 26 | 2º Oeste | 0 | 0 | - | 52 | 4º Oeste | 33 | 7,59 | 30 |

Regla empírica: Para una distribución de mediciones que es aproximadamente normal, el intervalo:

$\mu \pm \sigma$ contiene aproximadamente 68% de las mediciones

$\mu \pm 2\sigma$ contiene aproximadamente 95% de las mediciones

$\mu \pm 3\sigma$ contiene prácticamente todas las mediciones, ver Figura 2.

Lo que se ha hecho en este caso, es seguir un proceso iterativo, basado en la superficie bruta de las cubiertas de los edificios de Elche, obteniendo este dato de forma aproximada mediante imágenes aéreas del catastro (ver Figura 3).

El sistema empleado empieza por el estudio sobre unas pocas cubiertas para obtener aproximadamente la relación entre la superficie bruta disponible, sin contemplar sombras ni obstáculos, y la potencia susceptible de ser instalada teniendo en cuenta todos los parámetros necesarios para el buen funcionamiento de la instalación. Tras llevar a cabo dicho proceso iterativo, se obtiene finalmente que, utilizando una muestra de 52 edificios, se puede asegurar, con una probabilidad aproximadamente igual a 0,95, que la estimación quedará dentro de $2\sigma x=1$ respecto de μ .

A continuación se muestran los datos recogidos del estudio de sombras para las 52 muestras, (Tabla 1).

A partir de la tabla expuesta y analizando los datos de potencia obtenidos, se extraen los siguientes resultados en la tabla 2.

Tabla 2. Estadística descriptiva referida a la potencia.

| | |
|----------------------------|--------|
| Tamaño muestral (n) | 52 |
| Media aritmética () | 3,59 |
| Varianza (S2x) | 12,14 |
| Desviación estándar (Sx) | 3,48 |
| Error estándar () | 0,48 |
| Potencia total bruta (kWp) | 186,76 |

Una vez conocidos los parámetros deseados de la muestra, se está en condiciones de extrapolar estos valores al resto de edificios del núcleo urbano ilicitano. También mediante una estimación muestral se determina que éstos suman aproximadamente 22.218, de forma que extrapolando a N los datos conocidos de n, se concluye que la potencia bruta instalable es de 79.796,80 kWp, prácticamente 80 MWp. Potencia nada despreciable teniendo en cuenta que el total de España es aproximadamente de 4.500 MWp [2].

Determinación del generador fotovoltaico real para cada edificio.

Una vez determinada la muestra se procede al dimensionamiento real de las instalaciones fotovoltaicas para cada uno de los edificios. El número de módulos susceptibles de ser instalados en la cubierta de un edificio variará en función de los obstáculos generadores de sombras, de la inclinación con que se instalen los módulos y de la desorientación que se esté dispuesto a asumir.

Esto se resume básicamente en tres variables:

- Pérdidas por sombras.
- Pérdidas por orientación.
- Pérdidas por inclinación.

Se establece como criterio de dimensionamiento respecto a estas tres variables el indicado por el Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE [3].

En lo que respecta a la orientación de los paneles, por comodidad en la ejecución, así como por estética, las placas se alinearán con los ejes principales del edificio, de forma que la orientación de las placas coincidirá con la de la propia edificación siempre que las pérdidas por desorientación no superen los límites establecidos del 10%. Es en este punto, donde para realizar el correcto dimensionamiento de todas las instalaciones es preciso subir a cada una de las 52 cubiertas, y determinar sus posibilidades de instalación de módulos fotovoltaicos sobre ellas, respetando los criterios de dimensionamiento descritos.

Para ello, se confeccionó una tabla a cumplimentar para cada una de las cubiertas, se realizaron las mediciones

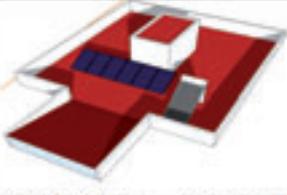
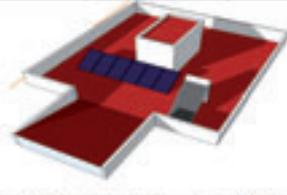
| | | | | |
|---|--------------------------|---|------------------------------|-------|
| DATOS EDIFICIO | Nº | 1 | | |
| | Dirección | C/ Poeta Miguel Hernández, Nº 81 | | |
| | Orientación | 4º - OESTE | | |
| | Tipología | Cubierta plana accesible | Nº plantas | 5 |
| Simulación sombras edificio Inclinación 14.00h | |  | | |
| Simulación sombras edificio Inclinación 14.00h | |  | | |
| DATOS INSTALACIÓN | Orientación (α) | 4º - OESTE | Pérdidas por Orientación (O) | 0,1 % |
| | Inclinación (β) | 30º | Pérdidas por inclinación (I) | 0 % |
| | Nº placas | 6 | Pérdidas por sombras (S) | 0 % |
| | Potencia | 1,38 kWp | Pérdidas totales (O+I+S) | 0,1 % |

Figura 4. Ficha de datos de una de las muestras.

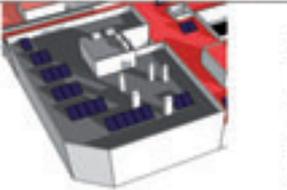
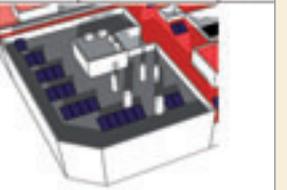
| | | | | |
|---|--------------------------|--|------------------------------|-------|
| DATOS EDIFICIO | Nº | 41 | | |
| | Dirección | C/ Capitán Antonio Mena, Nº53 | | |
| | Orientación | 3º - OESTE | | |
| | Tipología | Cubierta plana accesible | Nº plantas | 7 |
| Simulación sombras edificio Inclinación 14.00h | |  | | |
| Simulación sombras edificio Inclinación 14.00h | |  | | |
| DATOS INSTALACIÓN | Orientación (α) | 3º - OESTE | Pérdidas por Orientación (O) | 0,1 % |
| | Inclinación (β) | 30º | Pérdidas por inclinación (I) | 0 % |
| | Nº placas | 20 | Pérdidas por sombras (S) | 0 % |
| | Potencia | 4,60 kWp | Pérdidas totales (O+I+S) | 0,1 % |

Figura 5. Ficha de datos de otra de las muestras.

La potencia bruta instalable es de 79.796,80 kWp, prácticamente 80 MWp. Potencia nada despreciable teniendo en cuenta que el total de España es aproximadamente de 4.500 MWp

necesarias para poder representar las mismas en un modelo en 3 dimensiones y se llevó a cabo la simulación de sombras. En concreto, los modelos para el estudio de sombras se han realizado mediante los programas Google SketchUp y AutoDesk Inventor, aplicando las posiciones de altura y azimut indicadas en el PCT-IDEA.

Los resultados obtenidos para cada una de las muestras son muy intuitivos y visuales. Se muestran a continuación en las Figuras 4 y 5 algunas de las fichas cumplimentadas resultantes del estudio.

Con el número de módulos, se determina el sistema fotovoltaico posible, es decir, el convertidor a instalar y el número definitivo de paneles por convertidor, de forma que se obtienen los sistemas reales posibles a

Tabla 3. Condicionantes energéticos de la instalación.

| Referentes a la instalación Fotovoltaica en términos de energía |
|---|
| Potencia (kWp) |
| Irradiancia anual en base a la inclinación (kWh/kWp) |
| Pérdidas orientación e inclinación (%) |
| Pérdidas sombras parciales (%) |
| Pérdidas sistema (%) |
| Irradiancia anual útil (kWh/(kWp·año)) |
| Energía anual producida (kWh/año) |
| Horas equivalentes de referencia RD-LEY 14/2010 (h) |
| Horas equivalentes instalación (h) |
| Energía anual a vender (kWh/año) |

Se ha podido determinar técnicamente qué potencial fotovoltaico existe en las terrazas de los edificios de Elche, y cuántas de ellas pueden ser factibles desde un punto de vista económico.

Tabla 4. Condicionantes monetarios de la instalación.

| Referentes a la instalación Fotovoltaica en términos monetarios |
|---|
| Coste instalación (€) |
| Precio venta (€/kWh) |
| IPC (%) |
| Gasto anual mantenimiento (€/año) |
| Beneficio monetario para la comunidad (%) |
| Aportación monetaria inicial (%) |
| Cuantía del préstamo (€) |
| Interés (%) |
| Amortización préstamo (años) |
| Periodo de carencia (años) |

colocar en cada edificio [4] y [5].

Rentabilidad

Se ha podido determinar técnicamente qué potencial fotovoltaico existe en las terrazas de los edificios de Elche, y cuántas de ellas pueden efectivamente ser realmente factibles desde un punto de vista económico. Para ello se han fijado unos parámetros, de forma que, aún superando el “trámite” tecnológico, algunas de las instalaciones se desechan por no ser rentables. Las variables tenidas en cuenta en el análisis de económico de las instalaciones son las mostradas en las tablas 3 y 4.

En lo que refiere a términos económicos, se da por supuesto que el coste de la instalación es una de las claves para la viabilidad del proyecto; de este modo, buscando la máxima fiabilidad y semejanza a la realidad en los resultados del análisis, todos los costes con los que se ha trabajado corresponde a precios reales de mercado. Por su parte, el precio de venta es el que marca el Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, para el tipo de instalación tratada, que es de 0,27 €/kWh.

Los gastos de mantenimiento se han estimado en un 4% de la producción anual [6]; este dato se ha obtenido en base a datos reales extraídos de instalaciones solares fotovoltaicas que están en funcionamiento. En cuanto a la parte correspondiente a la rentabilidad obtenida por un ciudadano que quisiera invertir se han de tener en cuenta varios e importantes condicionantes. Así, el propietario de las instalaciones debería ser una empresa, que tendría que pagar a la Comunidad del edificio donde se ubicara la instalación un alquiler por el uso de las terrazas. La empresa propietaria se podría financiar en un determinado porcentaje con las aportaciones de ciudadanos, que pueden ser también los dueños de las viviendas de los edificios donde se instalen. Y también se debe tener en cuenta un límite mínimo de rentabilidad de las instalaciones, que se establece que debe ser superior al 8%, de forma que los vecinos y ciudadanos que decidieran participar tendrían dicho beneficio por las aportaciones realizadas. Por tanto, según

Tabla 5. Resultados para un aporte inicial del 40%.

| Edificio | Módulos fotovoltaicos (€) | Inversores (€) | Instalación eléctrica (€) | Proyecto y legalización (€) | TOTAL (€) | TOTAL (€/Wp) | VAN para tasa inicial del 7% | TIR (%) | Periodo amortiz. (años) |
|----------|---------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------|--------------|------------------------------|---------|-------------------------|
| 1 | 2.862,12 | 639,10 | 1.192,40 | 681,32 | 5.374,94 | 3,89 | -366,13 | 6,26 | 18 |
| 3 | 1.431,06 | 639,10 | 1.104,04 | 586,94 | 3.761,14 | 5,45 | -1.443,04 | 2,43 | 24 |
| 5 | 8.109,34 | 1.618,40 | 1.655,17 | 1.099,72 | 12.482,63 | 3,19 | 2.185,57 | 8,85 | 15 |
| 7 | 15.741,66 | 3.141,60 | 2.272,05 | 1.991,99 | 23.147,30 | 3,05 | 5.514,30 | 9,49 | 14 |
| 8 | 18.126,76 | 3.882,90 | 2.410,69 | 2.196,10 | 26.616,45 | 3,05 | 6.394,41 | 9,51 | 14 |
| 10 | 2.385,10 | 639,10 | 1.167,53 | 650,01 | 4.841,74 | 4,21 | -730,65 | 5,32 | 19 |
| 11 | 1.431,06 | 639,10 | 1.101,45 | 586,85 | 3.758,47 | 5,45 | -1.439,90 | 2,44 | 24 |
| 13 | 7.632,32 | 1.618,40 | 1.621,47 | 1.068,12 | 11.940,31 | 3,24 | 1.831,74 | 8,62 | 15 |
| 15 | 20.034,84 | 3.882,90 | 2.522,78 | 2.322,76 | 28.763,27 | 2,98 | 7.432,74 | 9,69 | 14 |
| 16 | 18.126,76 | 3.882,90 | 2.380,25 | 2.194,11 | 26.584,02 | 3,04 | 6.067,56 | 9,39 | 14 |
| 17 | 11.448,48 | 2.094,40 | 1.902,51 | 1.635,42 | 17.080,80 | 3,09 | 3.490,78 | 9,15 | 15 |
| 20 | 9.540,40 | 1.923,60 | 1.767,75 | 1.496,47 | 14.728,22 | 3,20 | 2.226,17 | 8,60 | 15 |
| 21 | 1.908,08 | 639,10 | 1.138,13 | 618,55 | 4.303,86 | 4,68 | -1.148,66 | 3,93 | 21 |
| 22 | 7.632,32 | 1.618,40 | 1.617,73 | 1.068,00 | 11.936,45 | 3,24 | 1.600,37 | 8,42 | 15 |
| 23 | 3.816,16 | 809,20 | 1.269,00 | 756,34 | 6.650,71 | 3,61 | -0,72 | 7,00 | 17 |
| 24 | 21.465,90 | 3.882,90 | 2.610,98 | 2.417,13 | 30.376,91 | 2,93 | 8.931,89 | 10,04 | 13 |
| 25 | 20.034,84 | 3.882,90 | 2.517,29 | 2.322,58 | 28.757,60 | 2,98 | 7.860,20 | 9,84 | 14 |
| 27 | 15.741,66 | 3.141,60 | 2.227,54 | 1.989,54 | 23.100,34 | 3,04 | 5.583,14 | 9,52 | 14 |
| 28 | 11.448,48 | 2.094,40 | 1.898,23 | 1.635,28 | 17.076,38 | 3,09 | 3.736,42 | 9,29 | 14 |
| 29 | 4.293,18 | 961,80 | 1.335,17 | 799,96 | 7.390,11 | 3,57 | 243,52 | 7,36 | 16 |
| 30 | 10.494,44 | 3.141,60 | 1.903,53 | 1.641,48 | 17.181,05 | 3,40 | 948,42 | 7,60 | 16 |
| 31 | 4.293,18 | 961,80 | 1.332,73 | 799,88 | 7.387,59 | 3,57 | -33,28 | 6,96 | 17 |
| 32 | 10.971,46 | 2.094,40 | 1.887,35 | 1.604,42 | 16.557,63 | 3,13 | 2.639,58 | 8,69 | 15 |
| 33 | 11.448,48 | 2.094,40 | 1.916,75 | 1.635,88 | 17.095,51 | 3,10 | 2.967,95 | 8,83 | 15 |
| 34 | 11.448,48 | 2.094,40 | 1.899,91 | 1.635,33 | 17.078,12 | 3,09 | 2.988,36 | 8,85 | 15 |
| 35 | 5.724,24 | 1.047,20 | 1.453,53 | 902,09 | 9.127,06 | 3,31 | 804,15 | 7,95 | 16 |
| 36 | 4.770,20 | 961,80 | 1.299,18 | 827,29 | 7.858,47 | 3,42 | -80,41 | 6,89 | 17 |
| 37 | 4.770,20 | 961,80 | 1.299,18 | 827,29 | 7.858,47 | 3,42 | -80,41 | 6,89 | 17 |
| 38 | 4.770,20 | 961,80 | 1.299,18 | 827,29 | 7.858,47 | 3,42 | -80,41 | 6,89 | 17 |
| 39 | 11.448,48 | 2.094,40 | 1.919,74 | 1.635,97 | 17.098,59 | 3,10 | 3.700,37 | 9,27 | 14 |
| 40 | 1.431,06 | 639,10 | 1.110,19 | 587,14 | 3.767,49 | 5,46 | -1.450,49 | 2,41 | 24 |
| 41 | 9.540,40 | 1.923,60 | 1.796,64 | 1.498,41 | 14.759,05 | 3,21 | 2.489,74 | 8,78 | 15 |
| 42 | 25.759,08 | 5.663,70 | 2.891,51 | 2.814,65 | 37.128,95 | 2,99 | 9.914,84 | 9,78 | 14 |
| 44 | 6.678,28 | 1.618,40 | 1.545,66 | 1.003,65 | 10.845,99 | 3,37 | 1.138,86 | 8,12 | 16 |
| 45 | 10.494,44 | 2.094,40 | 1.810,51 | 1.569,42 | 15.968,77 | 3,16 | 3.051,08 | 9,01 | 15 |
| 50 | 15.741,66 | 3.141,60 | 2.272,05 | 1.991,99 | 23.147,30 | 3,05 | 5.514,30 | 9,49 | 14 |
| 51 | 15.741,66 | 3.141,60 | 2.272,05 | 1.991,99 | 23.147,30 | 3,05 | 5.514,30 | 9,49 | 14 |
| 52 | 15.741,66 | 3.141,60 | 2.272,05 | 1.991,99 | 23.147,30 | 3,05 | 5.514,30 | 9,49 | 14 |

sea el parámetro de Aportación monetaria inicial, que además, es un parámetro clave en la viabilidad del proyecto, es decir, según sean las aportaciones monetarias iniciales del coste de la instalación, el dinero a financiar es menor y los gastos derivados del préstamo se reducen; claro está, que de este modo las comunidades/propietarios obtendrán una rentabilidad igual a la de la instalación respecto al dinero entregado como aportación inicial, además del 10% considerado como Beneficio monetario para la comunidad.

Si a los edificios de viviendas se les suman los industriales y los terrenos sin uso, se podría llegar a generar por medio de recursos solares fotovoltaicos el 100% de la energía eléctrica consumida en el propio término municipal

intereses generados. Se asumirá una amortización para el préstamo de 15 años, tras realizar varias iteraciones, en las que se ha ido variando el periodo de carencia y de amortización, éstas son las condiciones que más favorecedoras.

Por último, queda definir el interés, que se ha tomado del 4,5%. Con todo ello queda completada la Tabla 5 de rentabilidades.

De las 52 instalaciones estudiadas, solo 24 presentan una rentabilidad superior al 8%.

Recapitulando, en la siguiente

Tabla 6. Resultados totales en potencia y energía para diversos aportes iniciales, además del detallado antes del 40%.

| Aporte inicial (%) | Muestra (kWp) | Extrapolación (kWp) | Muestra (kWh/año) | Extrapolación (kWh/año) |
|--------------------|---------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
| 20 | 42,09 | 17.983,76 | 61.338,20 | 26.207.924,10 |
| 40 | 159,16 | 68.004,17 | 231.171,71 | 98.772.559,75 |
| 60 | 179,86 | 76.848,64 | 260.137,05 | 111.148.556,04 |

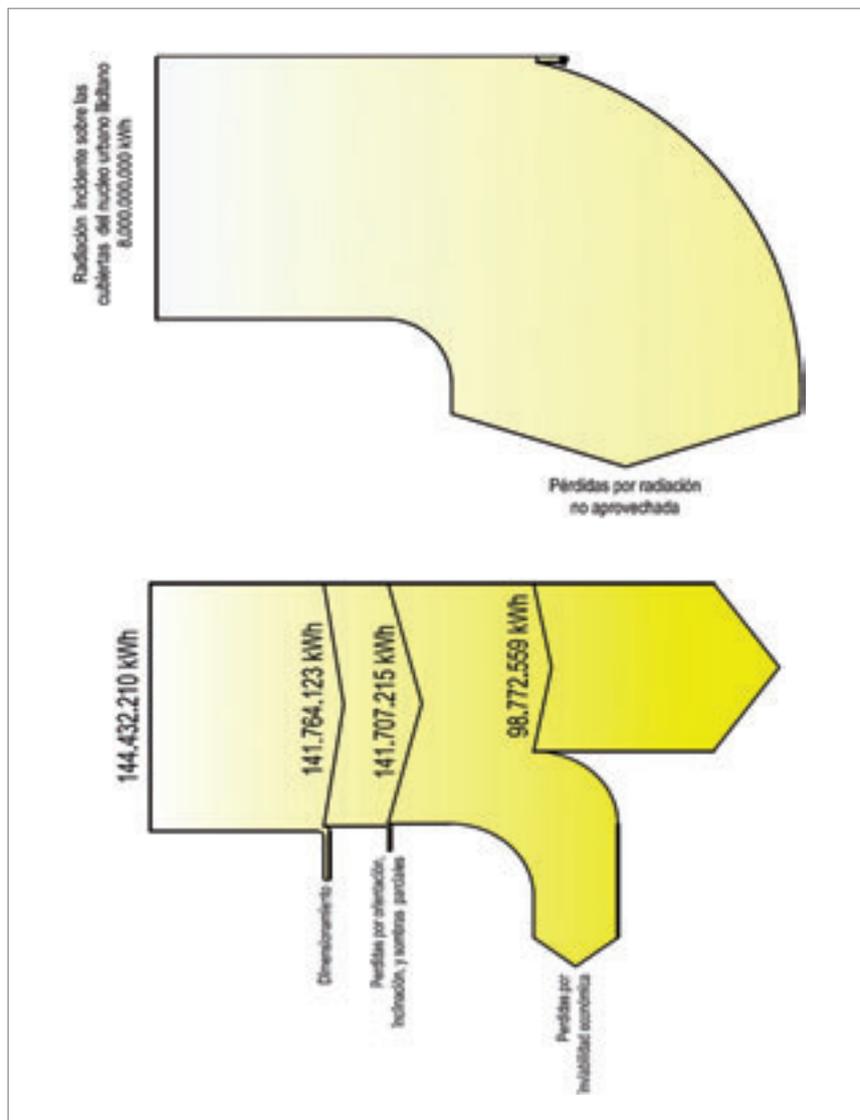


Figura 6. Diagrama de Sankey para la energía producida en términos anuales.

Tabla 7. Tabla resumen de los datos obtenidos del análisis.

| | |
|--|-----------|
| Precio medio instalación fotovoltaica (€) | 15.412,76 |
| Precio medio instalación fotovoltaica (€/Wp) | 3,45 |
| Aporte monetario inicial (%) | 40 |
| Potencia instalable (MW) | 68,00 |
| Energía eléctrica producida (GWh/año) | 98,77 |
| Porcentaje de autosuficiencia (%) | 15 |
| Dióxido de carbono no emitido (t/año) | 32.600 |
| Residuos radiactivos no generados (kg/año) | 72 |

Tabla 6 se muestran los resultados en términos de potencia y energía, tras aplicar el término de rentabilidad, para la opción de un 40% de aporte inicial.

Resultados finales del análisis

El consumo eléctrico de la ciudad de Elche, excluyendo las zonas industriales, y las pedanías, se puede estimar de manera aproximada en 645.754.183,01 kWh. Por otro lado, según lo estudiado anteriormente, se tendría una potencia susceptible de ser instalada en las azoteas ilicitanas de 68.004,17 kWp, lo cual repercutiría en una energía a producir de 98.772.559,75. Lo que representa alrededor del 15% del total de la energía consumida en la ciudad.

A modo resumen de todo lo expuesto a lo largo del texto, a continuación se muestra en la Figura 6 un diagrama de Sankey, en el que se resume el análisis energético evaluado para el análisis del núcleo urbano.

En el superior se representa el balance total respecto a la incidente sobre las cubiertas, en el inferior se observa el detalle de la parte superior izquierda del balance general. Quedando resumidos todos estos datos en la Tabla 7.

De los cerca de 90.000.000,00 € gastados en energía eléctrica en la ciudad durante 2008 (650 GWh), unos 14.000.000,00 € podrían ser para los propios ciudadanos inversores.

Conclusiones

Como principal resultado de este estudio, se concluye que colocando placas solares fotovoltaicas en aquellos edificios técnicamente factibles y potencialmente rentables de una ciudad como Elche es posible generar el 15% del consumo eléctrico. En el supuesto de la generación eléctrica que se propone en el presente estudio, con datos del año 2008, de los cerca de 90.000.000,00 € gastados en energía eléctrica en la ciudad durante ese año (650 GWh) [7], unos 14.000.000,00 € podrían ser para los propios ciudadanos inversores, tan sólo empleando una parte pequeña de las terrazas existentes en la ciudad.

Según este estudio, se tendría una potencia susceptible de ser instalada en las azoteas ilicitanas de 68 MWp (recordando que el total en España es de 4.500 MWp), lo cual repercutiría en una energía a producir de 98.772.559,75 kWh/año. Con dicha generación fotovoltaica se dejarían de emitir a la atmósfera 32.600 T de CO₂ anuales y no se producirían 72 kg de residuos de alta radiactividad al año.

Además, si a los edificios de viviendas se les suman los industriales y los numerosos terrenos que no tienen actualmente uso, se podría llegar a generar por medio de recursos solares fotovoltaicos el 100% de la energía eléctrica consumida en el propio término municipal.

Por tanto, aparte de los hallazgos concretos que apunta el análisis realizado, es posible sugerir un cambio de la actual estructura de uso y comercialización de la energía, utilizando para ello Elche como ciudad piloto en un proyecto más ambicioso.



Bibliografía:

- [1] W. Mendenhall, "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias". 4ª edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997. 1.182p. ISBN: 9688809608.
- [2] Comisión Nacional de la Energía. <http://www.cne.es/cne/Home>
- [3] Instituto para la diversificación y ahorro de la energía. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red. PCT-C Rev. – Octubre 2002.
- [4] E. Alcor Cabrerizo, "Instalaciones solares fotovoltaicas". 4ª edición. Promotora General de Estudios, S.A., 2008. 344p. ISBN: 8495693453.
- [5] A. Falk, C. Dürschner, K. Remmers, "Fotovoltaica para profesionales: Diseño, instalación y comercialización de plantas solares fotovoltaicas." 1ª edición. Progensa y Solarpraxis, 2006. 334p. ISBN: 84-95693-35-6.
- [6] M. García López, "Manual de mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red". 1ª edición 2010. Progensa, 2010. 126 p. ISBN: 978-84-95693-65-5.
- [7] Cámara de Comercio de Alicante. <http://www.camaraalicante.com>

Con este proyecto se pretende encontrar una pieza de una alta rigidez y que pueda soportar fuertes impactos

Simulación CAE y para inyección de plástico de carcasa de airbag lateral para automoción

Alberto Marín Cano

Ingeniero
Técnico
Industrial
esp. Mecánica
Director del
Proyecto: David
Juárez Varón

El punto de partida de este proyecto es la necesidad, por parte de un cliente, de desarrollar una pieza en 3D y su molde para la inyección en plástico de dicha pieza. La empresa IRR-LOT, S.L., con la que se llevó a cabo el proyecto, tiene como tarea realizar un análisis CAE de la pieza y diseñar el molde de inyección para poder obtener esa pieza en serie. La pieza está destinada al sector del automóvil, concretamente en el ámbito de seguridad secundaria para proteger a los ocupantes en caso de accidente. La pieza es un componente del airbag, en concreto la carcasa del airbag lateral, que irá anclada al respaldo del asiento, tanto del conductor como del copiloto.

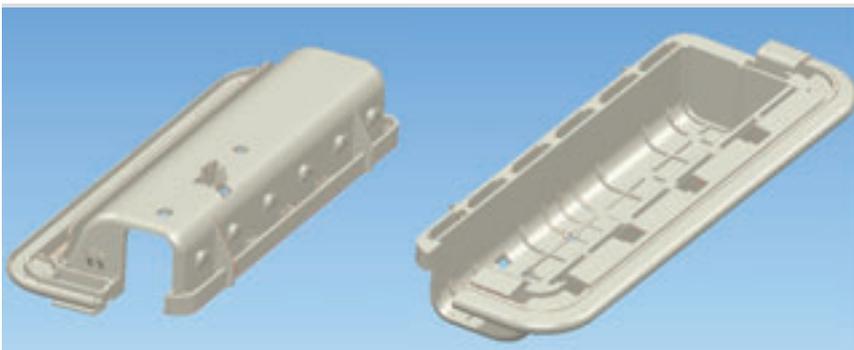


Imagen 1. Vistas pieza

La pieza que se utiliza en el montaje de dichos asientos no es idéntica para ambos casos, si no que una es simétrica a la otra, por lo que se pide que el molde tenga la capacidad de realizar tanto el modelo izquierdo como el derecho.

Los "Airbags laterales". El tipo de airbag al que irá dirigida nuestra pieza, se infla desde el lateral del asiento y protege el tórax de los ocupantes en caso de choque lateral. Se sitúan en el montante de cada asiento del lado exterior, siendo el más pequeño de los airbag (entre 12 y 18)..

El proceso consiste en transformar la materia prima plástica, suministrada normalmente en forma de grana o fibras, para obtener una pieza final moldeada, siguiendo un ciclo secuencial de fusión, inyección a presión, compactación y enfriamiento.

diseño de molde

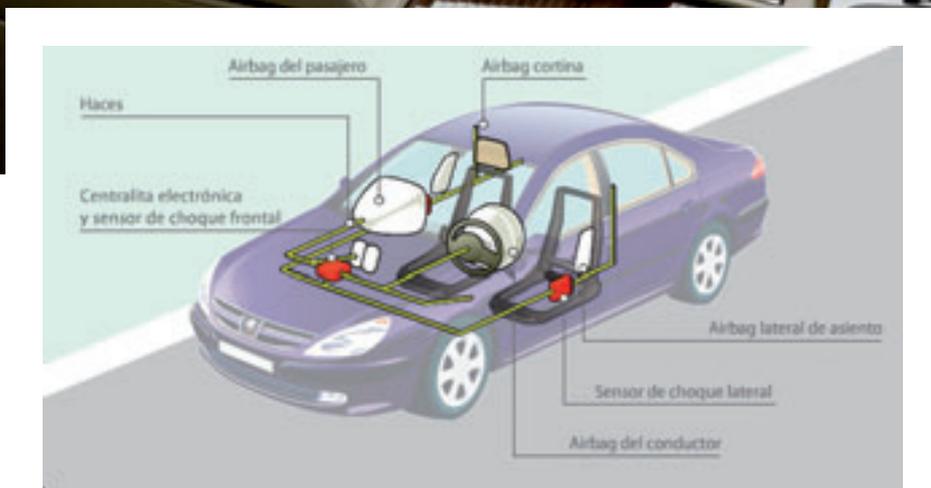


Imagen 2. Sistema de seguridad secundario

El material con el que se inyecte dicha pieza debe tener una gran resistencia a los impactos, ya que una mala elección del material podría producir una nula actuación del sistema de seguridad.

Por especificaciones del cliente, el material con el que se debe inyectar la pieza debe ser una poliamida 6 que contenga un 40% de fibra de vidrio.

Tras estudiar y comparar materiales en el programa Campus, se opta por utilizar el material con nombre comercial al Ultramid B3ZG8 de la compañía BASF, cumpliendo así las exigencias del cliente.

Este material es utilizado para piezas industriales que necesitan tener una alta rigidez y deben soportar fuertes impactos, como por ejemplo male-

tas, o como en nuestro caso, para carcasas de airbag destinadas al mundo de la automoción.

Simulación de inyección CAE

El software que se ha utilizado para estudiar la simulación del fluido en el interior de la cavidad, ha sido el *Autodesk Moldflow Insight 2010*.

El proceso de inyección está compuesto de tres fases: llenado, compactación y enfriamiento. El proceso consiste en transformar la materia prima plástica, suministrada normalmente en forma de granza o fibras, para obtener una pieza final moldeada, siguiendo un ciclo secuencial de fusión, inyección a presión, compactación y enfriamiento. Este proceso,

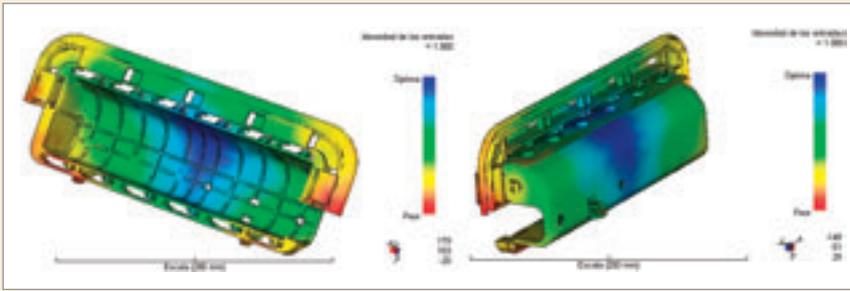


Imagen 3. Idoneidad de entrada



Imagen 4. Localización punto de inyección.

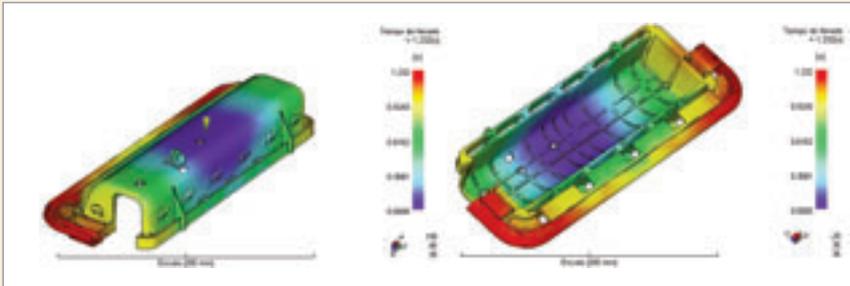


Imagen 5. Tiempo de llenado

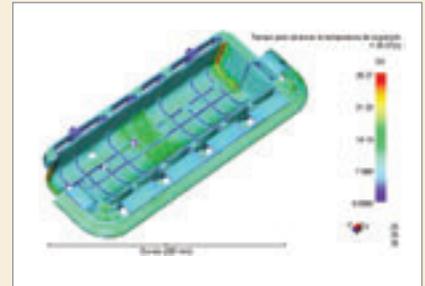


Imagen 6. Tiempo temperatura de expulsión

junto a la geometría del molde y las características del material, tiene una importancia decisiva en las características de la pieza final, influyendo notablemente en sus propiedades mecánicas y condicionando su utilidad.

Con la ayuda del programa se realiza el estudio para determinar la zona más idónea por donde debería ser inyectada la pieza. Una vez realizado el análisis de posición de entrada, el resultado se muestra en la imagen 3, siendo la zona azul la adecuada que

proporciona el software.

Tras el análisis, se decide que la posición del punto de inyección sea la que se indica en la imagen 4, ya que es la zona más adecuada. Así aseguramos una manera más fácil de poder realizar la extracción de la pieza.

Una vez finalizado el análisis, se obtiene que el tiempo que tardará a realizarse el proceso de llenado será de 1,232 segundos. Se aprecia en la imagen 5 cómo desde el punto de inyección el material se expande, abar-

cando en dicho tiempo toda el área de la pieza. La parte sombreada de rojo será la última en ser inyectada.

Al observar la imagen 6, se concluye que prácticamente la totalidad de la pieza queda preparada para la expulsión tras un tiempo de 14 segundos. Aunque hay varias zonas en las que su tiempo óptimo de extracción es mayor, se excluyen para poder así disminuir el tiempo de ciclo, ya que la pieza puede enfriarse en su totalidad una vez extraída del molde.

Otros datos interesantes que puede proporcionarnos el estudio son, por ejemplo, la fuerza de cierre que deberá proporcionar la máquina, 60 toneladas; la variación de temperatura a la vez que avanza el material, que oscilará entre 5°C; la presión de flujo del material durante la fase de inyección cuando está finalizando el proceso, 45,34 MPa, fase de compactación, estará por debajo de la presión máxima es necesaria para evitar el golpe de ariete.

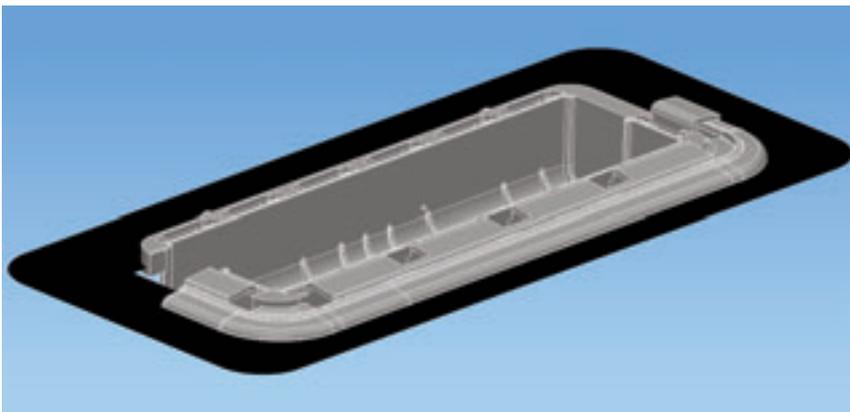


Imagen 7. Plano de partición

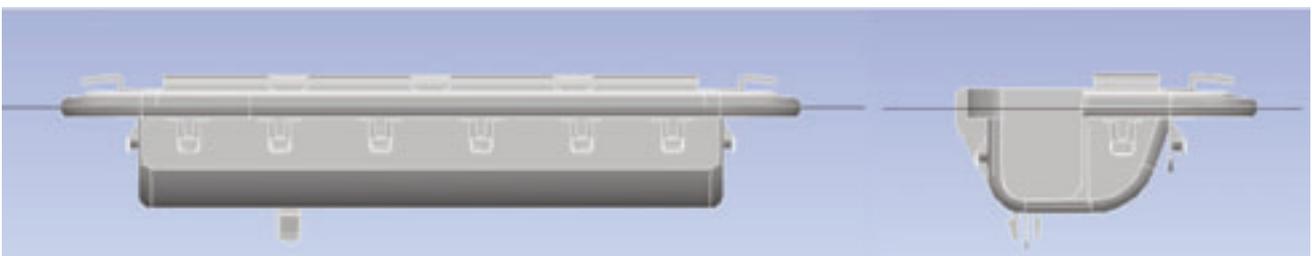


Imagen 8. Vista lateral plano de partición

CAD del molde 3D

Plano de partición

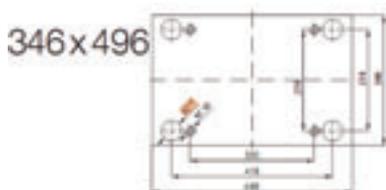
Debido a la complejidad que caracteriza a la pieza, se ha optado por situar la línea de partición en mitad de la zona curvada que recorre un lateral de la pieza, de manera que en la parte macho queden las pestañas con más dificultad de desmoldeo y la parte cóncava de la misma, como se muestra en la figura 7.

La parte hembra del molde será la encargada de darle forma a la parte convexa de la figura y a todas las pestañas que aparecen en la zona exterior de la pieza por debajo de la línea de partición (ver imagen 8).

Elección paquete molde 1

Se decide utilizar portamoldes normalizados ya que estos tienen innumerables ventajas de precio y recambiability, unido a la comodidad e importante ahorro de tiempo que representa el uso de elementos normalizados (bibliotecas, catálogos, tablas de medidas). Para ello, utilizaremos el catálogo de la empresa HASCO.

Debido a las medidas que abarca la pieza y al espacio necesario para colocar varios elementos se decide utilizar el paquete de las siguientes dimensiones:



Sistema de inyección

Después del llenado de la cavidad, el material fundido que se encuentra en el área del punto de inyección se enfría y se solidifica. El enfriamiento del punto de inyección juega un papel

muy importante en la velocidad de solidificación. En lo sucesivo, la presión de inyección obligará al material del punto de inyección solidificado a entrar en la cavidad, abriendo el punto de inyección. El pequeño pedazo de material del punto de inyección se funde a partir del calentamiento por fricción, conforme va entrando en la cavidad. Para salvar este inconveniente se puede recurrir a las boquillas de cámara caliente.

La optimización del enfriamiento del punto de inyección es una cuestión muy importante en el diseño de los sistemas de inyección con cámara caliente. El polímero solidificado que se encuentra en el punto de inyección actúa como una barrera aislante entre el plástico situado en la cavidad y el fundido viscoso situado en la boquilla de cámara caliente. La apertura del molde no puede producirse hasta que el punto de inyección sea lo suficientemente sólido como para desprenderse nítidamente de la pieza, así como para el mantenimiento de la mezcla en la cámara caliente. Un enfriamiento insuficiente del punto de inyección requerirá un mayor tiempo de enfriamiento que el necesario para la solidificación de la pieza, añadiendo de esta forma unos segundos innecesarios al tiempo de ciclo. Una apertura prematura del molde, antes de la solidificación completa del punto de inyección, producirá babeo e hilos. Un enfriamiento excesivo del punto de inyección puede resultar también problemático: un punto de inyección enfriado podría impedir o retrasar la apertura del molde. De ello, puede resultar una inyectada corta o cavidades vacías.

Por todo lo expuesto anteriormente, se decide utilizar una boquilla de cámara caliente con obturador. El modelo seleccionado es *Dura Deci Shot* de *Mold-Masters*, que utiliza la tecnología *Accu-Lever System*.

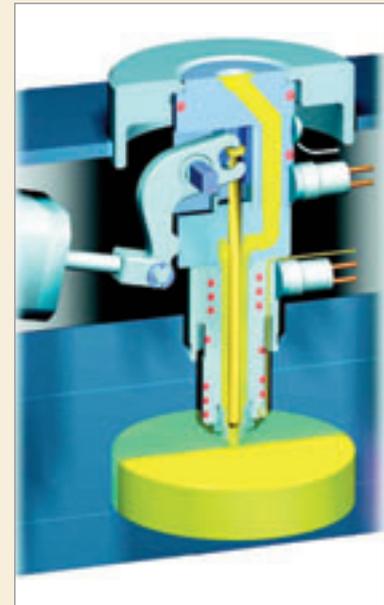


Imagen 9. Vista en sección cámara caliente

Esta tecnología proporciona a una solución compacta para aplicaciones de un solo inyector. El movimiento de apertura del obturador de la válvula se inicia por vía aérea, la presión hace avanzar el pistón, que empuja la leva hacia abajo haciendo girar el brazo, levantando el pasador. Un innovador mecanismo de tope se asegura de que el pasador de la válvula no se encontrará con una fuerza excesiva, evitando así la posibilidad de daños a la leva. Para conseguir el cierre habrá que realizar el reverso de la secuencia. No hay riesgo de daños en la punta ya que la presión de funcionamiento del cilindro neumático es de 7 bar o inferior.

Postizos

El molde está compuesto por un molde base con postizos intercambiables en los que se encuentra la cavidad para la inyección de la pieza correspondiente. A todos los postizos se les efectuará un tratamiento térmico para aumentar su dureza.

Sobre tochos de material se reali-

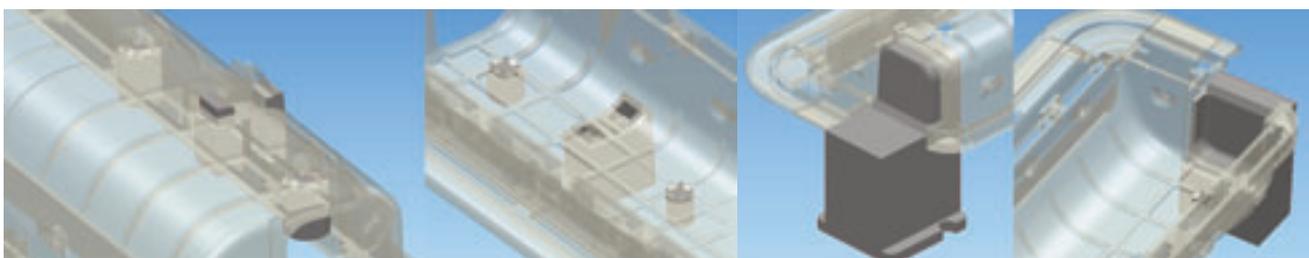


Imagen 10. Postizos.



Imagen 11. Postizos Ciegos.

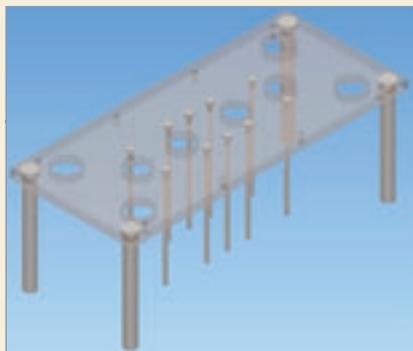


Imagen 12. Sistema de Expulsión.

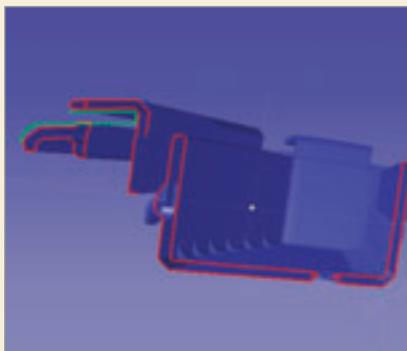


Imagen 13. Detalle Contrasalida.

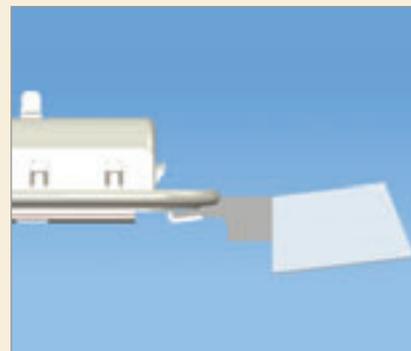


Imagen 14. Detalle Corredera.

zará la forma perteneciente a la parte hembra y la parte macho, deberán realizarse los huecos que se muestran en la figura para encajar más tarde los postizos intercambiables y el taladrado de la refrigeración. En aquellos lugares en los que a la hora de efectuar el mecanizado, sea muy difícil la penetración de la fresa deberán ser erosionados con un electrodo o con la forma específica de la zona.

Ya que los dos modelos de carcasa, izquierdo y derecho, son simétricos respecto al plano medio de la pieza deben empostizarse varias zonas tanto en la parte macho como en la hembra.

Han de cerrarse las zonas a empostizar cuando se produzca la inyección de la versión de la pieza contraria, para ello se fabrican unos postizos, que tienen la forma para que por esas zonas se produzca una inyección total de la zona, sin ningún tipo de agujero (Imagen 11).

Sistema de expulsión

El molde precisa 10 expulsores de diámetro 6 mm y de longitud 180,36 mm, para la expulsión de la pieza. Así como 4 recuperadores de 20 mm de diámetro y 187 mm de longitud. Ya que no se fabrican expulsores de esas determinadas longitudes, deberemos seleccionar expulsores con una medida superior y más tarde acoplarlos a nuestras exigencias. Por ello, la longi-

tud que seleccionaremos será de 200 mm.

Los expulsores son los elementos encargados de extraer la pieza de la cavidad, ya que el plástico, al contraer va a quedar cogido en cualquier tipo de cavidad o nervio que pueda presentar la cavidad del molde. Se ha de tener mucho cuidado a la hora de expulsar la pieza, porque si no está lo suficientemente fría quedarán marcas o aparecerán deformaciones debido al estado viscoelástico que presenta el plástico.

La principal función de los recuperadores o retornadores es la de llevar la expulsión atrás cuando el molde va a cerrar, como sistema preventivo, por si la máquina falla, al recuperar la expulsión. Porque si, en algún caso, el molde cerrara con la expulsión adelantada, los expulsores chocarían con la cavidad produciéndose, así grandes destrozos en el molde con un elevado coste de reparación. El molde tiene 4 recuperadores, repartidos en las cuatro esquinas de las placas expulsoras, para que cuando cierre el molde, el recuperador choque con la placa hembra y retrocedan las placas expulsoras. Estos elementos van montados sobre la placa expulsora superior.

Sistema de correderas

Es necesario utilizar un sistema de correderas para poder desmoldear la

pieza, ya que por encima de la línea de partición encontramos unas pestañas que sobresalen de la pieza, produciendo contrasalidas. (Ver imágenes 12 y 13)

Utilizando este sistema se permite que parte del molde se desplace lateralmente cuando se produce el movimiento de apertura, para posteriormente producir la extracción de la pieza. Los elementos móviles, así como sus guías y elementos de bloqueo tienen que ser robustos y deben

El material con el que se inyecte dicha pieza debe tener una gran resistencia a los impactos, ya que una mala elección del material podría producir una nula actuación del sistema de seguridad.

ajustarse con el máximo cuidado para evitar que se abra el molde durante la inyección, debido a la elevada presión que produce el material sobre la cavidad del molde, provocando desde una rebaba indeseada hasta la deformación de las correderas.

Como los diversos elementos han de estar cuidadosamente ajustados y cerrar de forma completamente hermética, las guías adquieren una especial importancia. Estas guías tendrán forma de "T". Debido a la longitud de la corredera lateral se colocará una regleta central para aumentar la precisión de guiado.

La corredera constará de dos elementos: un postizo, que tendrá la forma deseada para grabar en la pieza, y el cuerpo de la corredera, donde irá anclado el postizo, que posee unas alas para introducirlas en las guías de e forma de "T". Por su orificio inclinado entrará el mechón para que se produzcan los desplazamientos. (ver imágenes 15 y 16)

Cada corredera poseerá una cuña de la misma longitud, para impedir el retroceso de la corredera cuando el material es inyectado, debido a la presión que ejerce. Todas las cuñas de las correderas tendrán una chapa de cierre, su función es la de entrar en contacto con la corredera a la hora de la inyección. Esta chapa irá atornillada a la cuña, para poder sustituirla en caso de deterioro. (ver imágenes 17 y 18)

Vistas molde

A continuación se muestra una explosión gráfica del molde para poder visualizar de manera conjunta las piezas que lo componen.

En la imagen 19 se observa tanto la parte macho como la parte hembra del molde con todos sus elementos.

Mecanizado, ajuste y pruebas de inyección

El mecanizado del molde se ha llevado a cabo con un centro de mecanizado Hitachi-Seiki VS-40, empleando para ello el software comercial PowerMILL donde se han configurado las diferentes piezas en los premoldes y se han generado las trayectorias y velocidades de mecanizado en un programa de CNC para un control numérico con lenguaje *Heidenhain*.



Imagen 15. Correderas parte Macho.

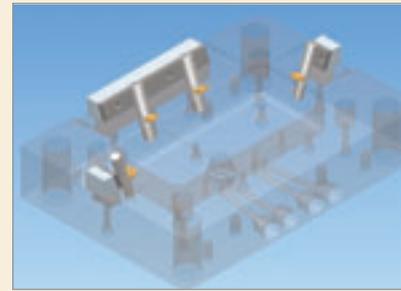


Imagen 16. Correderas parte Hembra.

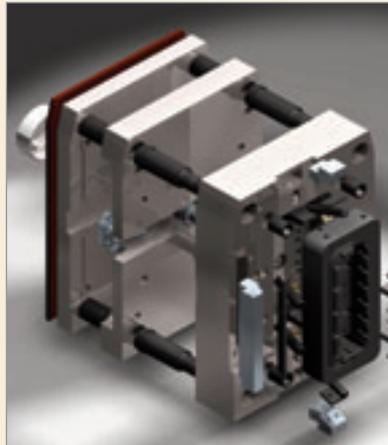


Imagen 17. Vista explosionada parte hembra.

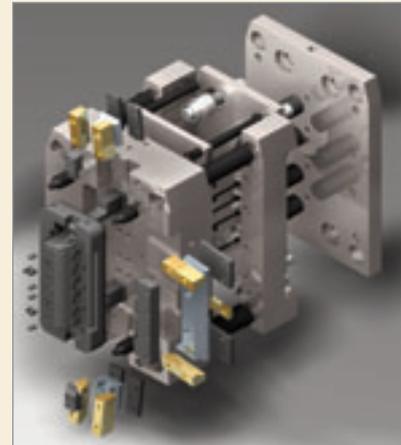


Imagen 18. Vista explosionada parte macho.

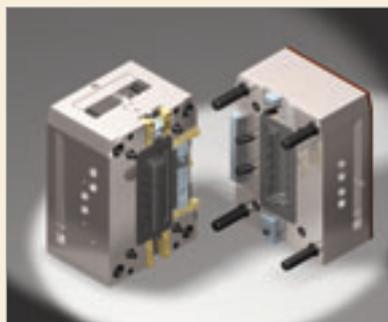


Imagen 19. Vista molde abierto

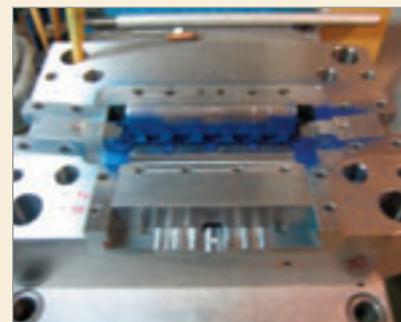


Imagen 20. Ajuste correderas



Imagen 21. Sistema de expulsión



Imagen 22. Pruebas inyección.

Tras la finalización de todos los procesos anteriores se efectuarán una serie de pruebas para comprobar que todos los componentes del molde realizan correctamente su función, correderas, expulsión, etc., y como la pieza una vez inyectada cumple todos los requisitos que exige el cliente, dimen-

siones, texturas, etc.

Si se observa cualquier error en la pieza deberán realizarse las correcciones oportunas en el molde, para así finalizar el proyecto. Este proceso se repetirá hasta obtener el resultado deseado.

El proyecto se enmarca en la necesidad de alcanzar y asegurar la condición de buena calidad del medio hídrico

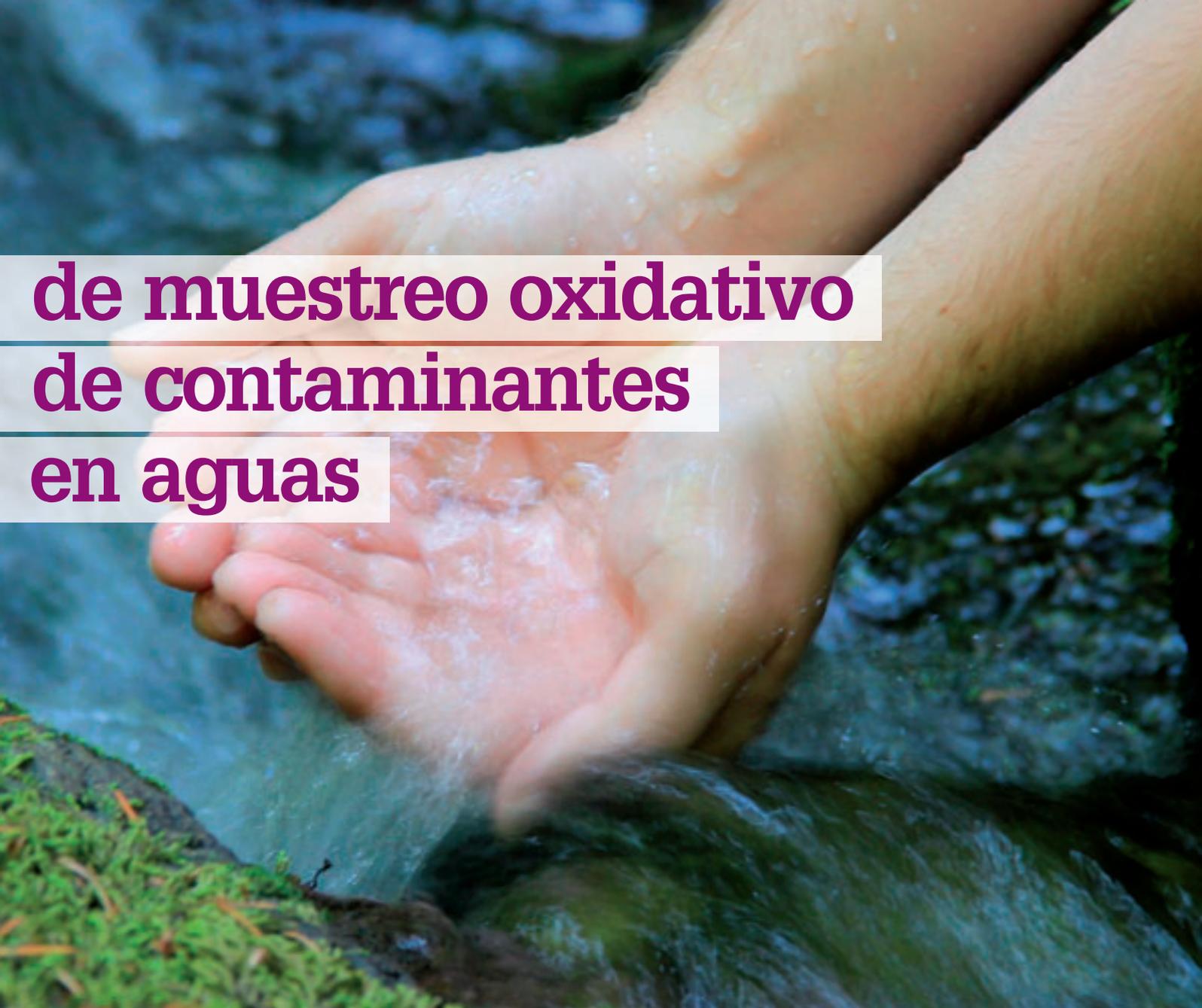
Optimización de un sistema (CFIS) para la determinación orgánicos de origen polar

Lorena Sanjuan¹,
Julio Llorca¹,
R. Vicente²

(1) LABAQUA S.A.
Pol. Industrial Las Atalayas.
C/Dracma, 16-18,
03114 Alicante (Spain).
julio.llorca@labaqua.com,
lorena.sanjuan@labaqua.com
(2) Grupo de Procesos de
Oxidación Avanzada;
Departamento de Ingeniería
Textil y Papelera. Escuela
Politécnica Superior de
Alcoy, Universidad
Politécnica de Valencia.
Plaza Ferrándiz y Carbonell
s/n, 03801 Alcoy (Spain). e-
mail: r.vicente@txp.upv.es

Una parte significativa de contaminantes prioritarios, entre los que se encuentran compuestos orgánicos polares, se liberan en los ecosistemas acuáticos cada año, lo que representa una amenaza para cualquier organismo expuesto y para la salud humana. Los actuales marcos legislativos y sus directrices consideran necesario el monitoreo de estos contaminantes en el medio hídrico para alcanzar y asegurar la condición de buena calidad. En este trabajo se ha buscado optimizar un dispositivo de muestreo integrativo, CFIS (Continuous Flow Integrative Sampler), para realizar muestreos de larga duración (hasta catorce días) para contaminantes orgánicos de origen polar. Se ha utilizado un adsorbente (cartucho de HLB) adecuado para el análisis de compuestos de carácter polar por SPE, además de desarrollar y optimizar un método sencillo y adecuado para la extracción del adsorbente y el análisis de los extractos. Se ha validado el CFIS para distintos tipos de matriz y distintas temperaturas, obteniéndose resultados que permiten obtener un único valor de recuperación para cada analito, independientemente del tipo de agua que se vaya a analizar y de la temperatura a la cual se encuentre el medio. Asimismo, se ha comprobado que el adsorbente es sensible a cualquier concentración presente en el agua, lo que ha permitido trabajar con límites de cuantificación muy bajos, del orden de ng/L, con recuperaciones casi del 100% del total. También se ha podido verificar que los compuestos quedan retenidos, de manera estable en el adsorbente, durante un tiempo de 7 días, tiempo suficiente para el traslado del dispositivo al laboratorio para su posterior análisis.

Tanto la Environmental Protection Agency (EPA) como la UE, con la Directiva Marco del Agua (DMA) [1], han confeccionado una lista de contaminantes prioritarios, incluyendo una amplia gama de compuestos orgánicos (clorofenoles, plaguicidas organoclorados, hidrocarburos poliaromáticos, etc.) e inorgánicos (por ejemplo, metales pesados y algunos de sus especies organometálicas).



de muestreo oxidativo de contaminantes en aguas

INTRODUCCIÓN

Tanto la Environmental Protection Agency (EPA) como la UE, con la Directiva Marco del Agua (DMA) [1], han confeccionado una lista de contaminantes prioritarios, incluyendo una amplia gama de compuestos orgánicos (clorofenoles, plaguicidas organoclorados, hidrocarburos poliaromáticos, etc.) e inorgánicos (por ejemplo, metales pesados y algunos de sus especies organometálicas). Para estas sustancias se incluyen normas de calidad ambiental estrictas en aguas superficiales, expresadas como concentración media anual y concentración máxima admisible, incluso de valores de traza (ng/L). El monitoreo químico debe ser capaz de controlar todos los compuestos reflejados en esa lista de 33 contaminantes priori-

tarios.

La DMA especifica tres modalidades de régimen de vigilancia:

(i) Control de vigilancia con el objetivo de evaluar cambios a largo plazo la calidad del agua.

(ii) La vigilancia con objeto de prestar otros datos esenciales sobre el medio hídrico en riesgo o en su defecto los objetivos ambientales de la DMA.

(iii) Control de investigación destinado a evaluar las causas de dicho incumplimiento, cuando no se conocen.

Si el estado de buena calidad se consigue, el control de vigilancia sólo se requiere para asegurar que esta situación se mantiene, y esto podría ser fácilmente alcanzado con muestreos puntuales analizados por los métodos clásicos de laboratorio. Sin embargo, para las masas de agua que

pueden correr riesgo de calidad regular o mala, es necesaria una mayor información para que las estrategias de eliminación se puedan aplicar adecuadamente y supervisar posteriormente, por lo que el control debe ser mayor, lo que obliga a otro tipo de muestreo que proporcione, no sólo cantidad y tipo de contaminante, sino que sea capaz de cuantificar la dispersión, el grado de contaminación y la influencia que éste produce.

Los muestreadores pasivos parecen presentar características adecuadas para esta forma de control [2] y han sido utilizados para muy diversas aplicaciones, desde productos específicos como fármacos, productos de higiene personal [3], hasta el control de la eficacia de una EDAR [4]. Sin embargo, los muestreadores pasivos

presentan una serie de limitaciones, entre las que cabría destacar el efecto de las condiciones ambientales sobre la captación del analito [5]. También es importante destacar la dificultad que entraña el control de los parámetros de diseño como la dependencia de la turbulencia del medio, una velocidad de absorción (R_s) baja y tiempos de retardos elevados (lag time). Otro aspecto a destacar en los muestreadores pasivos es que sólo muestrean la fracción biodisponible, es decir, la fracción disuelta; los sólidos en suspensión y la fracción coloidal no es muestreada como requieren las diferentes legislaciones.

Por ello, se ha desarrollado un nuevo dispositivo de muestreo, basado en los principios del muestreo pasivo, denominado "Continuous Flow Integrative Sampler" (CFIS) para el muestreo de contaminantes de origen polar o no-polar. El CFIS solventa los principales problemas de los muestreadores pasivos, siendo independiente de la naturaleza del medio (de sus características físicoquímicas, como la temperatura y la turbulencia), y presenta altos valores de sampling rate (R_s) y un tiempo de retardo (lag time) muy pequeño. El dispositivo, controlado electrónicamente, es capaz de medir la fracción particulada además de la fracción disuelta, debido a que incorpora un filtro de fibra de vidrio.

Para la elección del adsorbente se han realizado numerosos experimentos, utilizando contaminantes de origen polar (todos ellos con $KOW < 5$). Los cartuchos de HLB han presentado recuperaciones cercanas al 100% para dichos contaminantes, por lo que se han utilizado para la calibración del dispositivo CFIS con diferentes matrices y distintas temperaturas. También se han realizado pruebas de campo con el dispositivo CFIS en una planta desalinizadora y a la salida de una EDAR y se ha participado en un ejercicio de intercomparación, organizado por la asociación Norman con el apoyo de la DMA.

Experimental

Reactivos empleados

Los contaminantes empleados son plaguicidas de origen polar. Tanto los experimentos preliminares, como de calibración, se realizaron preparando disoluciones de hasta 2 $\mu\text{g/L}$ para cada contaminante (en agua ultrapura Millipore). El adsorbente utilizado es HLB en cartuchos (OASIS HLB 60 μm) con una superficie específica de 727-889 m^2/g , un diámetro de poro de 73-89 \AA , un volumen total de poro de 1.18-1.44 cm^3/g y un diámetro de partícula de 50-65 μm (ver Figura 1). El CFIS lleva un cassette (con un filtro y 2 mallas de acero); el filtro es de

fibra de vidrio, 37 mm y 0,8 μm ; las mallas son discos de $\text{\O}37$ mm y de 0.100 mm de paso de luz). Un esquema del dispositivo CFIS se puede ver en la figura 2.

Los contaminantes fueron analizados por HPLC-MS/MS. Modelo HPLC 1200, triple cuadrupolo 6410 Agilent Technologies.

Resultados y discusión

Los ensayos preliminares realizados con el adsorbente HLB y el dispositivo CFIS se utilizaron para comprobar el consumo de la bomba, si era necesaria la activación del cartucho de HLB y la estabilidad de los compuestos. Los resultados obtenidos se han agrupado en la tabla 1, y se expresan en términos de % de recuperación.

Para la calibración se utilizaron los mismos contaminantes de origen polar y se realizaron ensayos para distintas matrices (agua residual y agua continental) y diferentes temperaturas (5°C y 34°C).

Los resultados se pueden observar en la Figura 3, expresados también en términos de % de recuperación.



Figura 1. Cartucho de HLB

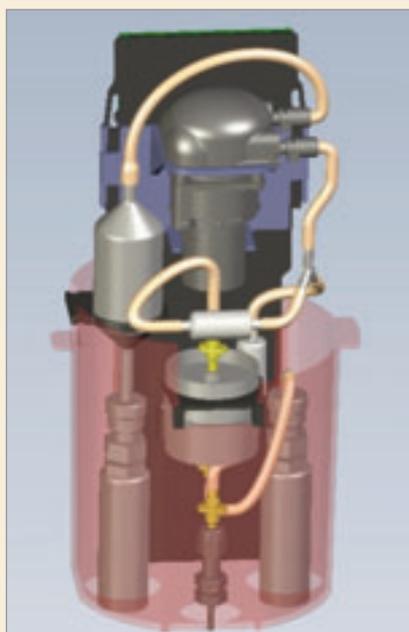
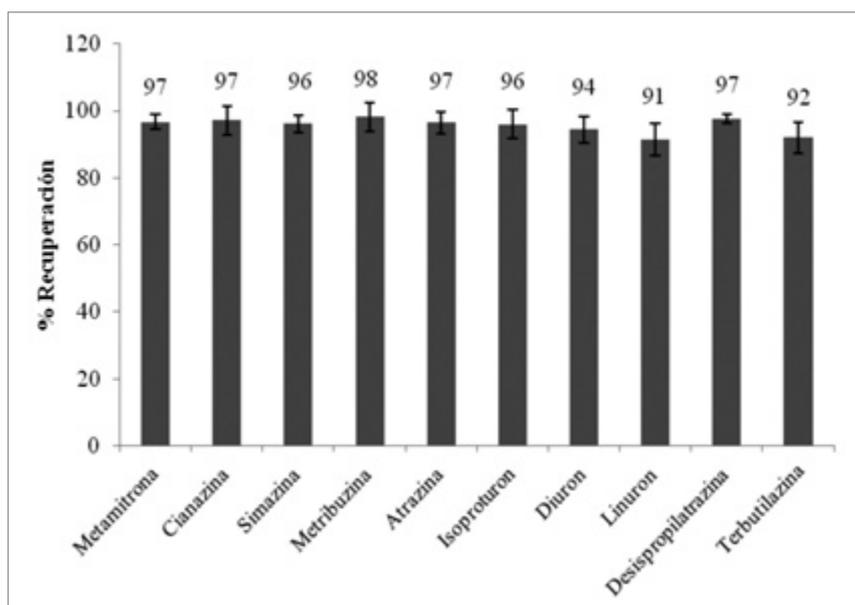


Figura 2. Dispositivo CFIS

Se ha comprobado que el CFIS es un muestreador adecuado para realizar muestreos de larga duración (hasta catorce días) para contaminantes orgánicos de origen polar, permitiendo medir no sólo la fracción soluble sino también la fracción particulada.

Tabla 1. Valores de recuperación en ensayos preliminares con HLB en CFIS.

| | %Recuperación promedio | Desviación estándar | % RSD |
|---------------------|------------------------|---------------------|-------|
| Metamitrona | 94 | 16 | 17 |
| Cianazina | 90 | 10 | 11 |
| Simazina | 93 | 11 | 12 |
| Metribuzina | 92 | 5 | 5 |
| Atrazina | 95 | 4 | 4 |
| Isoproturon | 94 | 4 | 4 |
| Diuron | 99 | 7 | 7 |
| Linuron | 87 | 14 | 16 |
| Desispropilatrazina | 96 | 7 | 7 |
| Terbutilazina | 94 | 5 | 5 |

**Figura 3.** Resultados de calibración del CFIS.

Conclusiones

Se ha comprobado que el CFIS es un muestreador adecuado para realizar muestreos de larga duración (hasta catorce días) para contaminantes orgánicos de origen polar, permitiendo medir no sólo la fracción soluble sino también la fracción particulada. Se ha validado el CFIS para distintos tipos de matriz y distintas temperaturas, obteniéndose resultados que permiten obtener un único valor de recuperación para cada analito, independientemente del tipo de agua que se vaya a analizar y de la temperatura a la cual se encuentre el medio.

Se ha comprobado que el adsorbente es sensible a cualquier concentración presente en el agua, lo que ha permitido trabajar con límites de cuantificación muy bajos, del orden de ng/L, con recuperaciones casi del 100% del total.

Se ha podido verificar que los compuestos quedan retenidos, de manera estable en el adsorbente, durante un tiempo de 7 días, tiempo suficiente para el traslado del dispositivo al laboratorio para su posterior análisis.

Bibliografía:

- [1] DMA, 2000/60/CE
- [2] Vrana, B.; Mills, G. A.; Kotterman, M.; Leonards, P.; Booij, K.; Greenwood, R., *Environmental Pollution*, 145, 895-904, (2007).
Mills, G.A., Vrana, B., Allan, I., Alvarez, B.A., Huckins, J.N., Greenwood, R., *Anal. Bioanal. Chem.* 387, 1153-1157 (2007).
- [3] Lindberg, R.H., Wennberg, P., Johansson, M.I., Tyssklind, M., Andersson, B. *A.V. Environ. Sci. Technol.* 39, 3421-3429 (2005).
- [4] Katsoyiannis, A., Constantini, S. *ScienceDirect. Chemospheres* 67, 1375-1382 (2007).
- [5] Namiesnik, J.; Zabiegala, B.; Kot-Wasik, A.; Partyka, M.; Wasik, A., "Passive sampling and/or extraction techniques in environmental analysis: a review", *Anal. Bioanal. Chem.*, 381, 279, (2005).

El proyecto automatizó, entre otros, la iluminación exterior e interior, la piscina y los “gases peligrosos”

Automatización domótica mediante Autómata Siemens

Pablo Colomina Torregrosa
Ingeniero Técnico Industrial

El objetivo de este proyecto es la automatización de una vivienda unifamiliar a través de un autómata programable como sistema específicamente industrial, sin recurrir a los sistemas más concretos de domótica como pueden ser el KNX-EIB o el X10.

La vivienda que se ha elegido para este proyecto es un chalé, de aproximadamente unos dos mil metros cuadrados. La estructura de esta vivienda consta de un gran jardín que requiere de una gran zona de riego, un edificio principal, en el que se encuentra la vivienda doméstica de una sola planta con dos cuartos de baño, salón-recibidor, tres habitaciones, cocina y una gran terraza, así como un “gazebo” situado en el jardín, además de una piscina y un garaje.

Cuando se realiza un proyecto de estas características surgen dos cuestiones a resolver: qué es lo que se pretende automatizar y cómo queremos que funcione cada automatización.

Como respuesta a la primera pregunta, en esta vivienda se ha querido automatizar tanto la iluminación exterior e interior como persianas, toldos, puertas, riego, piscina y lo que denominamos “gases peligrosos”.

En cuanto a la respuesta a la segunda pregunta, lo conseguiremos describiendo cómo se ha automatizado cada sistema y cuál es su funcionamiento.

En primer lugar, si hablamos de la iluminación debemos distinguir entre distintos modos de funcionamiento para diferentes zonas del chalé. Para los dormitorios, recibidor, cocina, pasillo, terraza y vestidor podremos activar y desactivar las luces a través de las pantallas táctiles situadas en la vivienda, como también desde los pulsadores situados en dichas estancias. Otras, como los baños y el garaje están equipados, además, con sensores de presencia para activar y desactivar las luces. Luego, tenemos zonas como el “porche”, donde solo utilizamos las pantallas táctiles, y otras, como la piscina, donde su iluminación exterior e interior está controlada de forma automática por sensores crepusculares, además de la posibilidad manual que ofrecen los paneles táctiles. Por último, nos encontramos con la iluminación exterior de la vivienda, que podrá ser activada y



Se trata de un chalet, de aproximadamente unos dos mil metros cuadrados, que dispone de un gran jardín, con zona de riego, un edificio principal, en el que se encuentra la vivienda doméstica de una sola planta con dos cuartos de baño, salón – recibidor, tres habitaciones, cocina y una gran terraza, así como un “gazebo” situado en el jardín, además de una piscina y un garaje

ca de un chalet

S7-300



desactivada manualmente desde las pantallas y de forma automática como definimos a continuación: la luz exterior esta dividida en 3 zonas y conectada cada una de ellas a distintos sensores crepusculares para conseguir un nivel de luz de más bajo a más alto a medida que disminuya la luz solar. Es decir, a cada caída de luminosidad en el exterior se activará un grupo de luces hasta que con la total oscuridad estén todas las luces encendidas. Con ello conseguimos una especie de regulación luminosa en el exterior y, por lo tanto, un ahorro considerable de energía.

En cuanto al modo de funcionamiento de las persianas como de los toldos, resulta muy parecido en ambos casos. De forma manual se pueden subir y bajar las persianas,

desplegar y plegar los toldos, así como regular la posición de ambos desde los paneles táctiles y pulsadores situados en las diversas estancias. De forma automática podrán realizarse las mismas acciones para ambos casos, menos para la regulación, por medio de las salidas del reloj interno a una hora determinada. Es decir, que se puede actuar sobre las persianas y los toldos en unos tiempos determinados, o con la actuación de un sensor de lluvia y otro de viento en el caso de las persianas y con la actuación de un sensor crepuscular y otro de viento para los toldos. Con los sensores logramos, por ejemplo, que cuando sople fuertemente el viento las persianas se bajen totalmente o que en el caso de los toldos, cuando el sol pegue fuerte sobre las ventanas,

estos se desplieguen totalmente.

Para abrir y cerrar las verjas de entrada al chalé, como la puerta del garaje, se realizará por medio de los paneles y, en su defecto, con mandos a distancia.

Si hablamos de la piscina, desde las pantallas táctiles podremos activar y desactivar de forma manual el motor que simula la contracorriente. Igualmente, podremos activar o desactivar la bomba de la depuradora de forma manual, y también a través de una salida del reloj horario en modo automático.

En cuanto a uno de los sistemas más interesantes del proyecto, como es el riego del jardín, hay que matizar que se decidió dividir la zona de riego en cinco sectores, que no pueden estar siendo regados al mismo tiem-



Para detectar los “gases peligrosos” se ha situado en la cocina un sensor de gas que, al detectar un escape, envía una señal al autómata y este cierra una electroválvula adherida al sistema de gas de la cocina.

po. Éste tiene dos modos de funcionamiento, manual y automático. Desde las pantallas podemos seleccionar uno u otro. Si escogemos el modo manual, podremos decidir que el sistema riegue cada sector del jardín, conforme se quiera.

En cambio, si optamos por el modo automático tenemos una serie de condicionantes para su funcionamiento. Una vez lo activamos éste no funcionará hasta que una sonda de humedad no le indique que el nivel es el correcto para el riego. Del mismo modo ocurre con un sensor de viento que le indicará al autómata que el viento está por debajo del nivel máximo para poder regar, y por último, esperará a que el reloj interno del autómata le indique que ha llegado la hora seleccionada para el riego del jardín. Entonces empezaría regando el primer sector durante cierto tiempo, pararía una vez pasado éste, verificaría que el siguiente sector tiene las condiciones de humedad y viento correctas y continuaría de esa forma regando hasta terminar con el último sector.

Para finalizar con esta parte, describiremos lo que se ha denominado como gases peligrosos. Este sistema está dedicado a la detección automática de una fuga de gas peligrosa, tanto de gas butano o ciudad en la cocina como de CO₂ en el garaje. Para ello, se ha situado en la cocina un sensor de gas que, al detectar un escape, envía una señal al autómata y este cierra una electroválvula adherida al sistema de gas de la cocina. En el garaje se sitúa un sensor de CO₂, que al detectar un nivel elevado envía una señal al autómata para que éste active un extractor de humos y una señal luminosa.

En cuanto al equipo utilizado para realizar la automatización de la vivienda, está formado por una CPU 314C, que sería el cerebro del sistema, cinco módulos de entradas y cinco de salida, dos módulos de expansión vía IM365 y dos bastidores, que hacen de soporte de todo el sistema. La necesidad de colocar esta cantidad de módulos de entradas y salidas, que conlleva además tener dos bastidores, supone que tengamos que utilizar los módulos de expansión para poner en comunicación a ambos bastidores y



que la CPU pueda recibir y enviar todas las señales.

También forman parte del equipo de todo el sistema las pantallas táctiles. Con ellas nos servimos para manejar todo lo que nos ofrece la automatización de nuestra vivienda. En cuanto a los sensores utilizados en la instalación, tenemos sensores crepusculares, de presencia, viento, lluvia, humedad, CO₂ y de gas.

Además de todos estos elementos, en el proyecto se han tenido en cuenta todas las luces, tanto exteriores como interiores, siendo estas últimas de tecnología led. Todos los componentes del riego, y de la piscina con sus correspondientes bombas de agua, y también una iluminación de focos led para la piscina con modulador de señal.

Por lo que respecta a la programación, tanto del autómatas como de las pantallas, debemos señalar que el autómatas ha sido programado con el programa de administrador de Simatic STEP 7, utilizando tanto el método tradicional de programación como el MEPUS, siendo la diferencia entre ambos puramente sistemática. El lenguaje de programación seleccionado fue el AWL porque nos proporciona una gama más amplia de recursos que el lenguaje de contactos o de puertas lógicas. Para hacerse una idea de la dimensión de la programación hablamos de alrededor de unas 300 variables definidas y unos 50 bloques de funciones definidos.

Las pantallas fueron diseñadas y programadas a través de un editor de pantallas, intentando crear un entorno visual y un modo de funcionamiento muy claro y sencillo para el usuario. Cada sistema automatizado en la vivienda está dividido en menús, pudiendo a su vez dentro de éstos localizar más fácilmente los submenús correspondientes, según la necesidad del usuario. Además, el sistema permite tener siempre la opción en cada automatización de seleccionar la posibilidad de modo funcionamiento manual o automático. Por ejemplo, si quisiéramos realizar alguna maniobra sobre el sistema de riego nos situaríamos en la pantalla principal, seleccionaríamos el menú de riego, luego escogeríamos el modo automático o manual y, por último, dentro de cada



En el garaje se sitúa un sensor de CO₂, que al detectar un nivel elevado envía una señal al autómatas para que éste active un extractor de humos y una señal luminosa.

uno, activaríamos con el botón de ON el modo elegido.

Es importante resaltar que para diseñar la instalación eléctrica de la vivienda ha sido utilizado el programa DMElect, así como el AutoCAD para la elaboración de los planos en planta y perfil de la vivienda. El presupuesto aproximado de toda la instalación de alrededor de unos cuarenta mil euros.

Podemos concluir señalando que a pesar de que existen aplicaciones específicas como la domótica para realizar instalaciones automáticas en viviendas, el uso de un autómatas programable aumenta la variedad de recursos y soluciones posibles.

Desde 2010, el colegio asesora gratuitamente sobre las líneas de financiación pública en I+D+I

El COITIA, en las de la Red PIDÍ

**Héctor
Escribano**
COITI
Alicante

El Campus Infantes del EUROFORUM, ubicado en el centro histórico de San Lorenzo de El Escorial, acogió este encuentro que reúne a los especialistas que forman parte de la Red PIDÍ, en una iniciativa de formación, intercambio y trabajo en red, presentando las novedades y herramientas que pone a su disposición para el asesoramiento a empresas y emprendedores. Como en otras ocasiones, estas jornadas fueron promovidas por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), entidad pública empresarial dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Especialistas en programas de financiación de la I+D+i empresarial como Madrid Network o PIMEC (patronal que representa las micro, pequeñas y medianas empresas y los autónomos de Catalunya), además de miembros del CDTI y de los distintos nodos repartidos por todo el territorio nacional, participaron en las Jornadas para la Capacitación de los Agentes de la Red PIDÍ.

En este encuentro, se abordaron diferentes asuntos como la Estrategia Estatal de Innovación (e2i), las novedades en las ayudas gestionadas por el CDTI, la presentación de las novedades de la Red (nuevas herramientas, servicios...), la descripción de los sistemas de incentivos previstos para la Red PI+D+i a partir de 2011, el Plan de actuación de la Red PI+D+i 2011-2012, la operativa del servicio de búsqueda de socios, la estrategia de colaboración con la Enterprise Europe Network (Red EEN) y la estrategia de colaboración con la Red de Políticas Públicas de I+D+i (Red IDi).

Con el lema "Ningún proyecto innovador sin ayuda", la Red de Puntos de Información sobre Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (Red PI+D+i) facilita a las empresas un asesoramiento especializado sobre los esquemas de financiación pública de la I+D+i que más se adecúan a sus necesidades y proyectos. Asimismo, ofrece un servicio gratuito y rápido a través de puntos de información cercanos a las empresas. Actualmente la Red PIDÍ resuelve más de 14.000 consultas al año y está integrada por más de



Actualmente la Red PIDÍ resuelve más de 14.000 consultas al año y está integrada por más de 450 agentes pertenecientes a cerca de 170 entidades de todas las Comunidades Autónomas



Jornadas



Foto de familia de los asistentes al encuentro nacional de la Red PIDI

450 agentes pertenecientes a cerca de 170 entidades de todas las Comunidades Autónomas, coordinados por el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial). Además, cubre todos los ámbitos administrativos (desde los programas locales a los europeos), así como todas las áreas de la innovación tecnológica. La Red PIDI está estructurada en tres niveles sucesivos y simultáneos, para garantizar un servicio eficaz: Nivel N1 (Agentes Locales), Nivel N2 (Agentes de Soporte) y Nivel N3 (Supervisores - acción desempeñada por CDTI-).

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante (COITIA), forma parte de la Red de Punto de Información para asesorar a empresas sobre I+D+i (PIDI). Este reconoci-



miento es fruto de un convenio de colaboración suscrito a finales de 2010 con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), por el cual el COITIA pasó a formar parte de la Red de Puntos de Información sobre Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación, conocida como Red PIDI.

Como agente de esta Red, COITIA presta apoyo en cuanto a información y asesoramiento de manera gratuita y profesional a las empresas sobre las distintas líneas de financiación pública a la I+D+i, así como a la resolución de relativas a posibles proyectos, convocatorias abiertas o plazos de entrega. El



Colegio, entre otros requisitos, ha destacado por ser una entidad sin ánimo de lucro y poder acreditar la existencia de un departamento de información o asesoramiento, además de contar con personal cualificado y profesionalidad contrastada para prestar este tipo de servicios. Las empresas interesadas en asesorarse o recibir cualquier tipo de información al respecto pueden hacerlo dirigiéndose a través de la página web www.coitialicante.es, en el banner de la red PIDI.

Vida Colegial



Los asistentes a la reunión en la sede del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

Los Colegios de Ingeniería Técnica de la Provincia de Alicante se reúnen con el Director General de Universidad, Estudios Superiores y Ciencia 2011

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante acogió el pasado 2 de marzo el encuentro entre los Decanos de Ingeniería Técnica de la Provincia de Alicante y el Director General de Universidad, Estudios Superiores y Ciencia, José Miguel Saval Pérez.

En la reunión, los Decanos de cada una de las Ingenierías Técnicas (Obras Públicas, Agrícolas, Telecomunicaciones, Topografía, Industriales y Minas), trasladaron a José Miguel Saval Pérez las inquietudes y preocupación sobre el proceso de adaptación de las Ingenierías Técnicas a las nuevas titulaciones de Grado en Ingeniería y las accio-

nes que se están llevando a cabo desde los Colegios de Ingeniería Técnica de Alicante y los Consejos Generales de Ingeniería Técnica.

Por otro lado, se abordó también el necesario reconocimiento de la experiencia a lo largo de la trayectoria laboral como un valor del profesional colegiado, así como la importancia de las acciones de formación postgrado que se vienen realizando desde los Colegios para la actualización de conocimientos en todas las disciplinas de ingeniería

Desde la Dirección General se mostró un gran interés y apoyo en nuestras argumentaciones y el firme compromiso de trasladar todas ellas a la Secretaria General de Universidades del Ministerio de Educación.





Acto de Bienvenida Nuevos Colegiados 2011

El pasado 15 de marzo, el Colegio celebró en el Hotel AC de Alicante, el Acto de Bienvenida de Nuevos

Colegiados 2011. Tras la conferencia a cargo de Enrique Masiá Buades, Director del Campus de Alcoy de la

Universidad Politécnica de Valencia, titulada "Análisis de la actual Crisis Sistémica Global: un intento de anticipación" se procedió a la entrega de insignias y recuerdos a las nuevas y nuevos colegiados.

Colegio



Junta general ordinaria

El Salón de Actos del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante acogió el

Marzo la Junta General Ordinaria de la Asociación de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante.

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

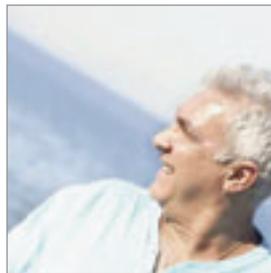
Jornadas y cursos

octubre 2011 - marzo 2012



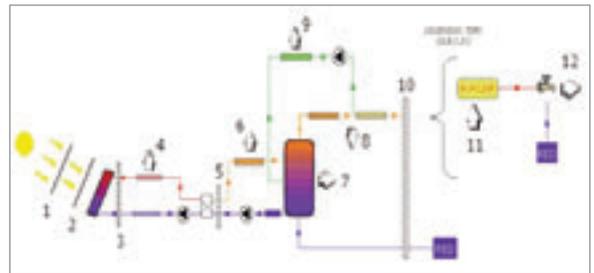
Curso experto en instalaciones térmicas en edificación

Durante los días 25,26 y 27 de octubre tuvo lugar el curso Experto en Instalaciones Térmicas en Edificación, impartido por Angel Muñoz Medina, director técnico de DMELECT.



Jornada técnica sobre evolución de las pensiones.

El 17 de noviembre se desarrolló en la Sede de Alicante la Jornada Técnica sobre evolución de las Pensiones, impartida por Luis Anula, director de Desarrollo de Negocio de Mapfre Vida.



Curso cálculo y diseño de instalaciones de energía solar térmica mediante simulación dinámica

El Curso *Cálculo y Diseño de Instalaciones de Energía Solar Térmica mediante simulación Dinámica*, con una dura-

ción de 8 horas e impartido por Joan Ramírez Guasch, Ingeniero Técnico Industrial Químico y Eléctrico de la Empresa Enitec Solar, se celebró el 15 de diciembre, en la sede del Colegio en Alicante.



Cursos de inglés

Impartidos en el COITIA desde octubre del 2011 hasta junio de 2012.

Las clases están enfocadas a la preparación de los exámenes oficiales para la obtención de los títulos PET y FIRST.



Mesa redonda. Las ingenierías al servicio del ciudadano: Nuevos escenarios profesionales desde los nuevos títulos de Ingeniería

El pasado 25 de enero se organizó en el Club Información una Mesa Redonda desarrollada por decanos de diferen-

tes Colegios profesionales donde se trataron temas de incipiente actualidad para la profesión.



Curso de AutoCAD

desarrollado en la Delegación de Alcoy desde el 24 de febrero al 9 de marzo de 2012 e impartido por Indalecio Carbonell, Arq. Técnico, Ingeniero de Edificación y Catedrático de Dibujo.

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.

Servicios del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Profesionales del sector, alumnos de la EPSA y profesores pudieron conocer el jueves los servicios que presta actualmente el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante, que incluyen asesoramiento fiscal, técnico y legal.



Jornada "Análisis de la actual Crisis Sistémica Global: un intento de anticipación"

El pasado 15 de marzo, durante el acto de Bienvenida a Nuevos Colegiados 2011, Enrique Masiá impartió esta conferencia en la que se analizaron, de forma documentada, los síntomas, las causas y las consecuencias de la

crisis y se plantearon dos posibles escenarios para la década 2010-2020, diseñados a partir de avanzados métodos racionales de previsión y perspectiva, que están dando excelentes resultados en el campo de la anticipación del futuro.



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

Pintura



Hotel by Railroad.

Edward Hooper - 1952

Gran Depresión en unas obras que parecen sacadas de fotogramas de las películas de John Ford.

“A pesar de su gran popularidad y aparente facilidad, las obras de Hopper son uno de los fenómenos más complejos del arte del siglo XX”, aseguran los comisarios de esta muestra, que se divide en dos partes: la primera recorre la formación del artista (de 1900 a 1924) a través de bocetos, pinturas, dibujos, ilustraciones, grabados y acuarelas. La segunda parte, a partir de 1925, muestra su producción madura y da una visión amplia de su carrera.

Hopper, formado en la New York School of Art y devoto de Edgar Degas y Édouard Manet, fue un pintor de producción lenta y escasa. Desde sus inicios desarrolló un estilo artístico propio, ligado a su carácter apesadumbrado sellado en los cuadros mediante la soledad de los personajes representados. Su pintura, diferenciada por el tratamiento cinematográfico y el dominio de la luz, refleja la América de la Gran Depresión.

Edward Hooper

la mirada del realismo americano

Del 12 de junio al 6 de septiembre, el Museo Thyssen-Bornemisza expondrá la obra del pintor estadounidense Edward

Hopper (1882-1967), considerado el padre del realismo americano por su capacidad para reflejar la América de la

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.

Les Luthiers

la sonrisa inteligente

Humor, ironía, música, teatro, cabaré, instrumentos imposibles, como la Exorcítara, el Bolarmonio, Silla eléctrica, Percuchero, Tamburete y Percusilla. ¿Cuál es la receta para que la combinación de estos y otros elementos hayan alumbrado un grupo de perso-

nas/personajes que desde hace 30 años vienen diseminando por teatros y locales de medio mundo una sonrisa inteligente?

Del 25 de septiembre al 21 de octubre, este grupo argentino, que son capaces de componer una obra escrita al estilo de La Pasión según San Mateo, de Johann Sebastian Bach, pero con la letra tomada del prospecto de un laxante, representarán, en el Palacio Municipal de Congresos de Madrid, su espectáculo Lutherapia, una aproximación risueña y diferente, a las terapias psicológicas. El programa del espectáculo, lo dice todo:

Teatro



- **El Cruzado, el Arcángel y la Harpía** (Opereta medieval)
- **Dolores de mi vida** (Galopa psicósomática)
- **Pasión bucólica** (Vals geriátrico)
- **paz en la campiña** (Balada mugida y relinchada)
- **Las bodas del rey Pólipo** (Marcha prenupcial)
- **Rhapsody in balls** (Handball blues)
- **El flautista y las ratas** (Orratorio)
- **Dilema de amor** (Cumbia epistemológica)
- **Aria agraria** (Tarareo conceptual)
- **El día del final** (Exorcismo sinfónico-coral)

Música



Leonard Cohen el mito viene a España

Premio Príncipe de Asturias de las Letras, el cantautor canadiense asegura tener una deuda impagable con España: la inspiración de los poemas de Federico García Lorca en muchas sus letras y el sonido de su guitarra española Conde, que adquirió en nuestro país allá por 1960. En su nueva gira, en la que presenta su última obra, *Old Ideas*, Cohen aterrizará en Barcelona, el 3 de octubre, y Madrid, el 5 de ese mismo mes, para dejar sobre el escenario la impronta de su voz profunda y

susurrante, que transporta al espectador por evanescentes paisajes de la vida.

Es recomendable, antes de acudir a uno de sus conciertos, leerse la traducción libre de sus letras que ha hecho el cantautor Joaquín Sabina, en el que a la profundidad del músico canadiense se suma el toque vital de Sabina. O incluso mejor, reservar alguna entrada para el concierto final de Cohen en Brooklyn, Nueva York, allá por el 20 de diciembre de 2012.

Cultura



San Sebastián una de pintxos y cine

Pasear por la Playa de la Concha al atardecer, contemplar las casas señoriales que jalonan la subida al Monte Igueldo, deleitarse con las cabriolas acuáticas de los surfistas en la playa de Gros, asistir al estreno de películas que igual ni se proyectan en salas comerciales, comerse unas kokotxas al lado de una estrella de Hollywood o, simplemente, saborear las obras de arte gastronómicas en miniatura que ofertan los bares, tascas y mesones

del Casco Viejo de la ciudad.

La oferta de San Sebastián en septiembre, del 21 al 29, cuando se celebra la 60 edición de su emblemático festival, es una buena excusa para perderse unos días, antes del ajetreo que nos traerá el último tramo del año 2012. Eso sí, no olvide el paraguas y alguna chaqueta, para que la experiencia no se quede en las puertas del hotel.



Tutankamón un aniversario real

Aprovechando que el 5 de noviembre de 2012 se conmemora los 90 años desde que el arqueólogo británico Howard Carter encontrara la tumba del faraón Tutankamón, desde estas páginas le sugerimos un viaje hacia los sentidos: la luz del desierto, los sonidos del Nilo, el sabor de las especias en los zocos de El Cairo, la calidez de la arena del desierto, las impresiones de una cultura milenaria. Un viaje a Egipto, tierra de faraones.

Cualquier propuesta se queda corta ante la maravilla de descubrir un país en el que las obras de arte no se encuentran en los museos, sino en las mismas calles de El Cairo, en las planicies del Valle de Luxon, en las fuentes del Nilo Azul o en la vieja ciudadela de Siwa, mítico oasis del Oráculo.

Esta es una sección abierta a vuestras recomendaciones. Si tienes una experiencia interesante que contar envíala a secretaria.coitia@coitialecante.es

Movimiento Colegial

ALICANTE

Altas

David Figuerola Casas
Plinio Alberto Gottardo
Vicente Llinares Ortuño
Batiste Francés Sarrió
Enrique Gabriel Ganell Tecles
Alejandro Cebrián Villena
Miguel Bonmatí Gómez
Rafael Carayol García
Marcos Romeu Barber
José Antonio Pascual Calatayud
Aniceto Navarrete Gutiérrez
Roberto Díez Socuellamos
Juan Manuel Hernández Sánchez
Francisco Berenguer Antón
Roberto Camarasa Pagán
José Eduardo Candela Riquelme
José David Salas Valiente
Héctor Campello Vicente

ALCOY

Altas

Jorge A. Marset Penaguila
Jaime Quilis Policarpo
Francisco Javier Coderch Carbonell
Francisco Fernández Carricondo
Miguel Juan Pascual

Precolegiados

Altas

Javier Torres Tauste
José Manuel Grau Almarcha
Juan Pomares Oliver
David Castello Más
Ventura Monserrat Reus
Mario Carrillo Alfaro
Vicente Savall Domenech
Rubén Vela Jaén

Somos
a 31 de marzo de 2012
2.258
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. 108 de La revista
Octubre 2011 - Marzo 2012



La prensa



¿QUÉ EMPRESA CUENTA CON 2.500 INGENIEROS EN PLANTILLA?



Tribuna

Antonio Martínez-Canales Murcia

► Decano del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

En algunas ocasiones se preguntará ¿para qué sirve un colegio profesional? Pues bien, el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante tiene un gran potencial: 2.500 ingenieros a su servicio, un servicio que ofrece el apoyo técnico a la sociedad ante cualquier problema relacionado con alguna de las disciplinas de la ingeniería. En concreto, de esos 2500, alrededor de 500 son profesionales liberales acreditados para la redacción de proyectos técnicos, dictámenes, informes técnicos, peritajes y direcciones de obra, con la garantía que ofrece un Seguro de Responsabilidad Civil de 3,5 millones de euros y la habilitación profesional acreditada por el Colegio en diferentes especialidades técnicas.

Aquí en nuestra provincia podemos señalar con orgullo que el desarrollo profesional del Ingeniero Técnico Industrial se ha consolidado como una actividad de gran valor, al servicio del ciudadano, con

una repercusión fundamental para poder concebir la vida cotidiana tal y como la conocemos en hechos tan simples como encender la luz, poder utilizar el transporte público, mantener alimentos congelados, tener pan en el supermercado recién horneado, realizar una resonancia magnética... todo ello es posible gracias a la labor del ingeniero, proyectando instalaciones y asesorando al empresario en el desarrollo de iniciativas privadas y al administrador en las públicas, con la máxima eficiencia y sostenibilidad.

Para mantener todo ello, uno de los pilares que desde el COITIA se promueve es una planificación estructurada de la formación postgrado para mantener a 2500 profesionales en una continua actualización de conocimiento sobre disciplinas de la ingeniería tan diversas como el asesoramiento y la consultoría para el establecimiento de comercios, locales y grandes superficies, diseño de aislamientos acústicos en nuestras viviendas, la construcción de instalaciones en nuestros edificios (electricidad, climatización, fontanería, gas...), definición y optimización de procesos y construcción de edificios industriales o incluso las reformas de vehículos pesados y ligeros y todo lo concerniente al desarrollo industrial de nuestra provincia.

Pero algo de suma importancia, y que subyace a toda la actividad profesional de



Clases de Ingeniería acústica.

Hemos logrado los ratios más reducidos de siniestralidad, con la consiguiente tranquilidad para los usuarios con el asesoramiento de un Ingeniero Técnico Industrial

nuestros ingenieros es su Seguro de Responsabilidad Civil. Hemos logrado los ratios más reducidos de siniestralidad, con la consiguiente tranquilidad para los usuarios que cuentan con el asesoramiento de un Ingeniero Técnico Industrial y no es una casualidad, el COITIA impulsa una gran labor en formación integrada en las disciplinas de la ingeniería a sus colegiados.

FORMACIÓN POSTGRADO 2011/12

- Curso sobre Energías Renovables: Solar Fotovoltaica y Eólica.
- Seminario de adecuación de máquinas y Marcado CE.
- Seminario de Ingeniería Acústica y Licencias Municipales de Actividad.
- Curso de Diseño, Cálculo y Optimización Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.
- Jornada de CTE-DB-HR Protección Frente al Ruido.
- Jornada de Diseño y Cálculo de Cuadros de Baja Tensión.
- Jornada sobre resolución de incidencias en el Proyecto de Aluminado Público.
- Curso práctico de Cálculo de Instalaciones de Climatización.
- Curso sobre Luminotecnia, Iluminación y Aluminado Exterior.
- Curso de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Curso de Coordinador de Seguridad y Salud.
- Curso de Reformas de Importancia en Vehículos.
- Curso de Experto en Tarificación Eléctrica y Asesoramiento Tarifario.

Por ese motivo, los próximos egresados universitarios con la titulación de Grado en Ingeniería van a poder conseguir ese nivel de actualización de conocimientos en su desarrollo profesional, porque también desde el Colegio se está planificando la formación de estas nuevas generaciones, que garantizará el mismo nivel de excelencia profesional que ha existido hasta ahora.

LA TRIBUNA | Los colegios oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales piden, muy razonablemente, que la experiencia sirva para homologar el título de los actuales profesionales con el grado de Ingeniería
 Por Juan I. Larraz Plo, decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón

Las nuevas ingenierías

POR falta de claridad y concreción, muchas normas españolas generan litigios y 'segundas lecturas', mala práctica que sirve al poder para orientar a conveniencia su aplicación. El desmedido afán normativo del Estado y sus comunidades no se ve mitigado por una función armonizadora y en este escenario de pista de autos de choque también actúan las universidades sin que los organismos superiores responsables del ordenamiento general se ocupen de coordinarlas un poco. Un ejemplo mortificante es la adaptación de las Ingenierías Técnicas a los nuevos grados, abundante en incongruencias.

La primera es que el R. D. 1.393/2007, de 29 de octubre, del Ministerio de Educación y Ciencia y sus normas complementarias establecen que el nuevo Grado en Ingeniería habilita para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (ITI). Pero los actuales ITI deben hacer un curso para obtener ese grado que habilita, precisamente, para ser lo que ya son y ejercer lo que ya ejercen. Ciertas universidades privadas están impartiendo ese curso, por el que vienen cobrando entre 5.000 y 6.000 euros, y son muchos quienes, tras seguirlo, lo han calificado como de escaso o nu-

lo valor real. Las universidades públicas aducen «problemas estructurales» que les impiden atender esa demanda.

Hay, sin embargo, una solución sencilla: alguien en el ejercicio real y documentable de su profesión de ingeniero técnico no debería ser objeto de nuevas exigencias para obtener un grado que le faculta para ejercerla. Máxime cuando los cursos de adaptación en marcha son tan similares que van desde los 36 créditos, más 18 del proyecto, hasta los 96.

Nuestra profesión, arraigada y valorada por el mundo industrial y empresarial, pide sintonía entre las nuevas titulaciones de las Escuelas de Ingeniería y la realidad de la experiencia profes-

«Alguien en el ejercicio real de su profesión de ingeniero técnico no debería ser objeto de nuevas exigencias para obtener un grado que le faculta para ejercerla»

sional, pues, en una profesión técnica, la praxis es la mayor aportación de conocimientos de aplicación de la ciencia. Basado en sentencias europeas, el Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales y, con él, el de Aragón, estima, con prudencia a la que difícilmente debería objetarse, que una experiencia profesional de entre tres y cinco años es tiempo suficiente para el logro de un reconocimiento legal que, en definitiva, busca acreditar la eficacia de los ingenieros. En último caso, y si hubiera de añadirse un curso más a la formación de los ITI, debería orientarse a la realización de un máster o curso dirigido a la especialización profesional. La formación generalista de la que parte el actual ITI ya es de calidad: ello explica que el 62% de los ITI trabajen en una especialidad que no es la suya de origen.

De ahí que sea una muestra de realismo y de eficacia la homologación directa del título actual de Ingeniero Técnico Industrial con el Grado de Ingeniería correspondiente para quienes acrediten una experiencia profesional que podría ser de tres años. Más de dos mil colegiados aragoneses han suscrito esta petición al Gobierno.

Las eólicas españolas buscan inversores en China

POR PABLO M. DÍEZ, JAVIER TAHIRI
PEKÍN, MADRID

▶ ACUCIADA POR LA CRISIS Y EL FIN DE LAS PRIMAS, LA INDUSTRIA NACIONAL OFRECE SU TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA EN ASIA

Al principio de su apertura al capitalismo, las empresas occidentales venían a China para explotar —no siempre en el buen sentido de la palabra— su baratísima mano de obra. Luego, con el imparable crecimiento de su economía y la formación de una incipiente clase media urbana, lo hicieron atraídas por las oportunidades de negocio que entrañaba tan vasto mercado. Y ahora, sobre todo a partir de la crisis, acuden en busca de su dinero para captar inversores.

Esa es la tendencia que se ha visto esta semana en la Feria Eólica de China, la principal de Asia al contar con más de 600 expositores, 40.000 visitantes y las firmas más importantes del sector.

El año pasado, el gigante asiático superó a EE.UU. como primera potencia eólica mundial al alcanzar una capacidad de producción de 42,3 gigavatios, un aumento exponencial con respecto a los 0,3 gigavatios que tenía hace sólo una década. China ya aporta el 22% de la energía eólica global, pero con ella sólo puede producir el 1% de la electricidad que consume. Para reducir su dependencia de las fuentes tradicionales, sobre todo el petróleo y el carbón, la Comisión Nacional para la Reforma y el Desarrollo planea llegar a los 1.000 gigavatios en 2050. De esta manera frenará la contaminación que ha traído su frenética industrialización disminuyendo sus emisiones de dióxido de carbono (CO₂) 1,5 gigatonnes cada año, el equivalente al total liberado a la atmósfera por Alemania, Francia e Italia en 2009, y que le ha llevado a ser el país líder en emisiones de gases invernadero hasta ahora.

Formada por cerca de un centenar de empresas, la industria eólica china se enfrenta a un momento crucial porque los expertos creen que el Gobierno va a fusionar muchas de ellas para consolidar un puñado de potentes firmas punteras a nivel mundial. Para ello, además, necesitarán la vanguardista tecnología desarrollada tras dos décadas de experiencia en países

pioneros como Alemania, Dinamarca y España.

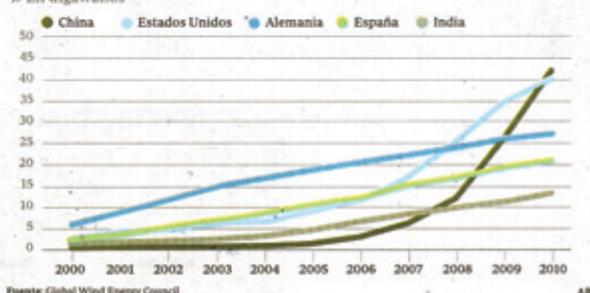
Molinos «made in Spain»

Y ahí es donde han visto una oportunidad las compañías españolas, acuciadas por la crisis y amenazadas por una nueva regulación que prevé limitar las retribuciones y primas a la energía eólica a partir de 2013. En caso de seguir adelante, la Asociación Empresarial Eólica (AEE) calcula que dicha normativa podría destruir la mitad de los 30.000 empleos (directos e indirectos) que genera el sector, que el año pasado ya perdió 5.000 puestos de trabajo y aportó al Producto Interior Bruto (PIB) un 6,9% menos que en 2009 (2.984 millones de euros).

Con estos nubarrones cerniéndose sobre el horizonte, Extenda (la agencia de promoción exterior de Andalucía, región pionera en eólica) organizó durante la feria de Pekín un seminario con Invest in Spain, dependiente del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, para captar el músculo financiero chino. En dicho

Capacidad de la energía eólica instalada

» En Gigavatios



encuentro, expertos técnicos como Andreas Schröter, vicepresidente de la empresa de certificaciones Germanischer Lloyd, y legales como Juan Martín Perrotto, socio del bufete de abogados Uria Menéndez, recomendaron invertir en la industria eólica española como primer paso para entrar en Europa.

«Las empresas españolas llevan desde los años 90 fomentando la investigación y el desarrollo (I+D)», explicó Ignacio Martín, del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), que cuenta con 200 investigadores y el mayor simulador de

turbinas para los aerogeneradores. Por su parte, Wang Weiquan, vicesecretario general de la Asociación China de Industrias de Energías Renovables (CREIA), aseguró que las firmas de su país «están interesadas en las españolas por su tecnología de vanguardia».

Importantes nombres, como Mingyang, consideran inversiones en España, donde ya han abierto oficinas en Madrid y estudian proyectos en Andalucía grandes compañías como Sinovel y Sany. Para la energía eólica, los nuevos vientos también soplan de Oriente.



Las empresas más importantes del sector han participado en la Feria Eólica de China esta semana

Más formación en coaching y en gestión del cambio

► LAS ORGANIZACIONES EXIGEN PROGRAMAS 'IN COMPANY' QUE PUEDAN AYUDARLES A GESTIONAR LOS VAIVENES DEL NUEVO PANORAMA EMPRESARIAL

POR RUBÉN MÁRQUEZ

Buenas prácticas, liderazgo, gestión de equipos, fortalecer competencias y valores... En un momento de desequilibrio como el actual, las empresas han cambiado las exigencias que piden a los centros de formación in company. La economía está revuelta y las organizaciones deben formarse para sobreponerse a los cambios bruscos y los 'traumas' derivados de los vaivenes en las plantillas. «Una formación bastante demandada es toda aquella que suponga una actualización de conocimientos motivada por algún cambio legislativo», dice Pedro González, responsable de formación in company y formación para empresas del Centro de Estudios Financieros (CEF). Por ejemplo, cambios en materias contable, fiscal... También formación específica en materias que en estos momentos han cobrado mucha relevancia en las empresas, como gestión de cobros, control financiero, redes sociales o marketing on line.

«El entorno adverso ha fomentado un creciente interés por la gestión rigurosa. Las empresas demandan programas que mejoren la calidad de gestión, con especial atención a 'las finanzas», dice Fernando Tomé, Director de la Escuela de Negocios IEDE Business School y la Escuela de Estudios Universitarios Real Madrid, escuelas de postgrado de la Universidad Europea de Madrid en Madrid.

Mejores directivos

El nuevo ecosistema empresarial exige también nuevos líderes capaces de afrontar cambios rápidamente. Por eso se han disparado entre las organizaciones los programas relacionados con la gestión de equipos, la motivación y el coaching. Lo explica Sergio Alonso, Director de Programas In Company del área de Executive Education de ESIC: «En los últimos años las compañías están haciendo un esfuerzo en desarrollar habilidades directivas concretas que posicionen al mando en primer lugar para afrontar las dificultades de los mercados y las propias que se están produciendo internamente en las compañías». Fernando Tomé, de IEDE, está de acuerdo: «Crece el interés por la formación



de líderes que desarrollen las habilidades necesarias para sortear las dificultades económicas actuales, y como consecuencia se ha incrementado la demanda de programas de liderazgo, en los que se dedica una especial atención a los procesos de innovación».

Rosa Sanchidrián, Directora de ESTEMA Escuela de Negocios, el centro de postgrado que la Universidad Europea de Madrid tiene en Valencia, diferencia entre varios tipos de programas dependiendo del nivel que ocupan los empleados en el organigrama. Y también observamos un auge de las técnicas de coaching y de gestión del cambio. Los programas dirigidos a la alta dirección y los mandos intermedios se centran en temas de estrategias y cultura de

Las organizaciones deben formarse para sobreponerse a los cambios bruscos y los 'traumas' derivados de los vaivenes de las plantillas

El ecosistema empresarial exige también nuevos líderes capaces de afrontar cambios rápidamente

empresa para entrar en nuevos mercados y gestionar el cambio. «Los programas que estamos impartiendo en estos casos incluyen la formación técnica en herramientas innovadoras que mejoran la gestión, un módulo de habilidades, sesiones de coaching y también una sesión de 'best practices' donde participan otros directivos que se consideran una referencia por su éxito», explica Sanchidrián.

El segundo tipo de programas de formación in company que ofrece ESTEMA está dirigido a mejorar las habilidades para cohesionar equipos y fortalecer las competencias y los valores de la compañía. Y por último están los programas con conocimientos muy técnicos para los departamentos de recursos humanos, marketing, fi-

(Sigue en la pág. siguiente)

nanzas y proyectos internacionales. ¿Y qué es lo que más piden estos departamentos clave de la empresa? Según la responsable de ESTEMA, los de administración buscan soluciones en temas financieros, cursos centrados en fuentes de financiación, el control y la cobertura de riesgos, las herramientas de gestión de costes y establecimiento de precios en entornos de crisis, reestructuración de balances y costes... Los departamentos de marketing focalizan su interés en la creación de marcas de éxito y en la gestión de redes sociales y el marketing digital. «Estos son algunos ejemplos y, obviamente, marcan una tendencia de cuáles son las grandes inquietudes de la empresa. El porqué de estos y no otros está relacionado con la necesidad de ser eficiente en la gestión de recursos, generar compromiso, mejorar la productividad de su equipo y posicionarse en el mercado consiguiendo un crecimiento sostenido», aclara Sanchidrián.

Banca y marketing

La Fundación de Estudios Financieros (FEF), por el 'target' de sus clientes, se centra en las necesidades de las empresas del sector de las finanzas. «La formación de redes bancarias continúa solicitando, mayoritariamente, cursos de 'asesoramiento financiero' y de 'Gestión de Equipos' con el obje-

tivo de adaptarse a la nueva realidad del ahorro familiar», explica Jesús López Zaballos, Director de la Escuela de Formación de FEF. Además, el bancario es un sector inmerso en profundos cambios -sobre todo fusiones-, de tal modo que las empresas que demandan formación in company dan prioridad en estos momentos, según explica Zaballos, a la formación en sistemas y procedimientos que permitan 'acelerar' dichos procesos.

En cuanto a la 'Banca Mayorista' y las áreas Financieras, de Planificación y Control y de Gestión de Inversiones de entidades no financieras, «se mantiene la demanda más clásica, tanto técnica como de management». Sin embargo, las áreas de mayor demanda del FEF son, en estos momentos, la formación técnica en Control de riesgos, Análisis Financiero y Valoración de Empresas, Planificación Financiera, Modelización y Gestión de Carteras.

ESIC Business School es un referente en el área de Marketing y ventas. En el ámbito comercial, la escuela está viendo una gran demanda en programas superiores corporativos que tienen como fin la transformación de los equipos comerciales o talleres de trabajo que permiten profundizar monográficamente en cualquier fase del proceso comercial de la compañía, según explica Sergio Alonso.



El 'top 10' de los cursos

Los expertos ofrecen diez claves para detectar el programa in company perfecto.

1. Análisis

¿Cuáles son las necesidades formativas del cliente?

2. Adaptación

Al nivel de conocimiento de los profesionales de la empresa.

3. Incorporación

De modelos, procesos y herramientas de la organización.

4. No ofrecer 'más de lo mismo'

Las empresas quieren resultados y un presupuesto bien empleado.

5. Eficiencia

En formatos, duraciones, horarios

y lugares para la impartición del programa.

6. Docentes

Son profesionales en activo y tienen experiencias reales en la aplicación de lo explicado.

7. Metodología

Que haga participar constantemente a los alumnos.

8. Visión

Estratégica, conjugada con los objetivos de la Alta Dirección.

9. Motivación

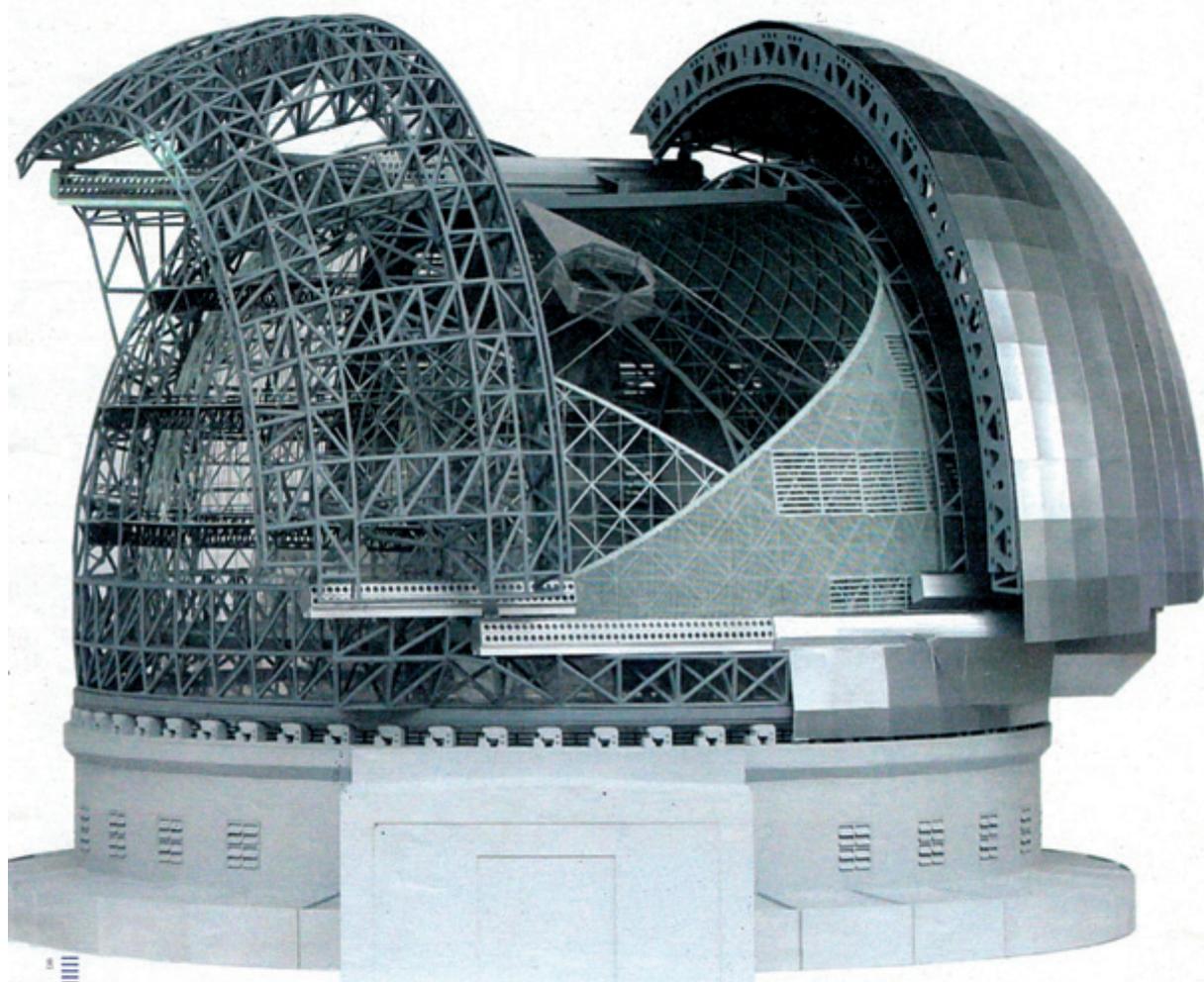
Involucrar a la empresa dentro del programa de formación.

10. Utilidad

Que ayude a solucionar problemas.

conocer

» HISTORIA | CIENCIA | SALUD | TECNOLOGÍA | PREGUNTAS Y RESPUESTAS | NATURALEZA...



Ingeniería española para mirar las estrellas

Será el telescopio más grande del mundo y estará en Chile. Dentro de él caben cuatro como el de Canarias, el mayor hasta ahora. La empresa española Idom ha diseñado su cúpula (en la foto). Mide 73 metros de alto –como un edificio de 15 plantas– y 86 de diámetro. El presupuesto del Observatorio Austral Europeo (ESO), integrado por 14 países, es de mil millones de euros, la mitad de los cuales irán a la industria española si en diciembre se aprueba el diseño. Idom es autora también de la cúpula de escamas del nuevo estadio de San Mamés en Bilbao, pero desde esta se verán otras estrellas... ■ E.F.

CAMPUS UNIVERSITARI

5 de noviembre de 2011

CAMPUS UNIVERSITARI

5 NOVIEMBRE 2011

L'ACTUALITAT DEL CAMPUS D'ALCOI DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

SE REUNIERON EL JUEVES EN LA EPSA PROCEDENTES DE DIFERENTES PUNTOS DE LA PROVINCIA DE ALICANTE Y SUR DE LA DE VALÈNCIA

El futuro está en la ciencia

El Campus de Alcoy de la UPV afronta la primera parte de la Semana de la Ciencia, del 7 al 12 de noviembre

REDACCIÓN

Tratando de desmontar mitos y demostrar que la ciencia está omnipresente en nuestro día a día, como un elemento esencial para encarar el futuro, el Campus de Alcoy de la UPV inicia el próximo lunes la primera parte de la Semana de la Ciencia, que llega a su octava edición.

El doctor Sixto Malato, prestigioso investigador recientemente nombrado Premio Jaume I a propuesta del campus alcoyano, será el encargado de inaugurar la programación con una conferencia sobre La energía solar como aliada en la regeneración del agua. Malato pondrá sobre la mesa la necesidad imperante de reutilizar el agua, un recurso fundamental para la vida y cuya escasez resulta cada vez más preocupante. No en vano, la salud y el bienestar humanos, el desarrollo industrial y los ecosistemas de que dependen se hallan todos en peligro, a no ser que la gestión de los recursos hídricos se efectúe de forma más eficaz que hasta ahora. Precisamente a esta optimización de recursos, principalmente a través de la energía solar, es a la que Sixto Malato ha destinado algunas de sus más importantes investigaciones, de las que tratará en su ponencia.

Esta tendrá lugar lunes 7 de noviembre, a las 19:30 horas, en el Salón de Grados Roberto García Payá del Edificio Carbonell del campus. Unos minutos antes, el rector de la UPV, Juan Julià, y el alcalde de Alcoy, Toni Francés, protagonizarán la inauguración.

Si por algo se caracteriza la Semana de la Ciencia es por su calidad y su programa ecléctico, pen-



Presentación de la octava edición de la Semana de la Ciencia del Campus de Alcoy.

JAVIER TIRIA

sado para llegar a todos los públicos y tratar numerosos aspectos. Por esa razón se ha programado para el martes 8 una visita al puerto de la Carrasqueta, para conocer los detalles del bosque mediterráneo, y la conferencia El problema de la Energía: ¿Cómo vamos a iluminar nuestro futuro?

La conferencia (19:30 horas, Salón de Grados) tendrá en el doctor Cayetano López, catedrático de Física-Teórica de la UAM, a su protagonista. El científico abordará el tema de la bomba demográfica que supondrá una población de 10.000 millones de habitantes en el planeta Tierra, como la prevista para finales de siglo XXI. Y lo hará en clave energética, explicando la necesidad de avanzar hacia otro modelo energético.

El miércoles 9 la Semana de la Ciencia del campus de Alcoy de la UPV se traslada a la sede uni-



Edificio del Campus.

versitaria de Bocarent, donde el profesor Jordi Linares impartirá la conferencia El nuevo mundo de la generación digital (19:30 horas). Ese mismo día y a la misma hora, el doctor Javier Martí hablará, en el Salón de Grados de la sede universitaria de Carbonell, sobre La luz en la ciencia de lo pequeño.

El de jueves será un día intenso con la charla y visita guiada al Molinar, cuna de la industrialización valenciana. También se ha organizado una sesión de Cine forum (17:30 horas, Salón de Grados) para conocer Los méritos de Madame Curie. Esta película sobre la vida una mítica científica está dirigida por Claude Pinoteau y ha sido seleccionada por el profesor Virgilio Colomina, en el Año Internacional de la Química.

Poco antes partirá un autobús desde el Parterre de Alcoy (16:30 horas), para conocer de primera

mano la bodega de vinos contestana, Vins del Comtat. Esta visita incluye una charla sobre el proceso de elaboración del vino y una degustación.

Finalmente, viernes 11 de noviembre la Semana de la Ciencia celebra la conferencia Redes sociales, comunicación y poder, a cargo de Cristóbal Torres, catedrático de Sociología de la UAM (19:30 horas, Salón de Grados). Por su parte, sábado habrá una visita guiada para conocer la Historia de la piedra en el Barranc del Cint de Alcoy (10 horas, entrada del barranco, con la participación de la asociación ISUKIUS).

Éstas son las actividades que configuran la primera de las dos semanas que durará la Semana de la Ciencia del campus de Alcoy de la UPV. Las inscripciones son libres y gratuitas y pueden formalizarse a través de la web: <http://semanaciencia.alcoy.upv.es>.



SETMANA DE LA CIÈNCIA

DEL 7 AL 18 DE NOVIEMBRE 2011

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

www.semanaciencia.alcoy.upv.es



UNA CITA QUE CADA VEZ CALA MÁS EN LA CALLE

Con las sucesivas ediciones, la Semana de la Ciencia se ha consolidado como una cita más entre la población. De hecho, desde la universidad se resalta el hecho de que cada vez hay más público general en las actividades, que se suman a los estudiantes universitarios y a los alumnos de la Universidad Sénior.

LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO PROPICIADO EN LA UNIVERSIDAD ES UNO DE LOS PILARES DE ESTE CENTRO EDUCATIVO

La investigación impulsada en la EPSA lleva ya generados dos millones de euros este año

Los contratos con empresas suponen ya más de la mitad de los acuerdos de la EPSA para transferir el conocimiento generado

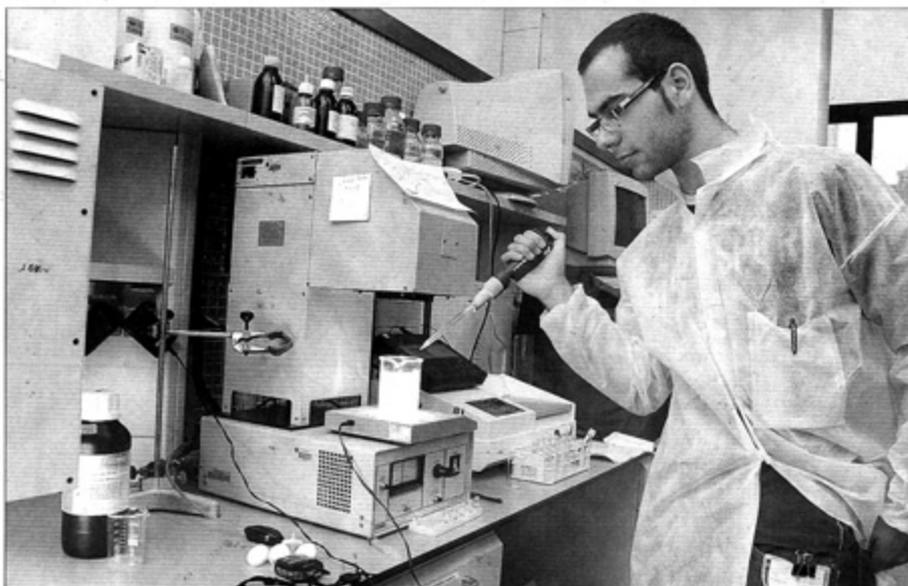
La partida ha ido creciendo de forma constante y pese a la actual crisis; en 2000, de hecho, sólo se ingresó medio millón de euros

ISABEL SÁNCHEZ

El conocimiento generado en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA) a través de los diferentes programas de investigación que ésta lleva a cabo tiene un precio: algo más de dos millones de euros. Es, de hecho, la cantidad que se lleva ya ingresada este año en concepto de los contratos que la universidad alcoyana ha firmado con empresas o de las ayudas que ha recibido de diferentes administraciones y organismos para llevar a cabo sus proyectos de investigación. La cifra, además, ha ido experimentando incrementos constantes a lo largo de los últimos años -de hecho, en 2000 la EPSA ingresó poco más de medio millón de euros por la investigación desarrollada, según se recoge en el último informe- y ha seguido haciéndolo pese a la crisis, como resalta el técnico del Centro de Transferencia Tecnológica de la EPSA y uno de los organizadores de la Semana de la Ciencia, Vicente Díez: "La Politécnica es de las pocas universidades en las que esta partida ha seguido creciendo".

Para Díez, la razón de este constante incremento en el volumen económico que genera la investigación, el desarrollo y la innovación en el marco de la universidad alcoyana se debe precisamente al hecho de que ésta es politécnica y tiene, por ello, mayor capacidad de generación de oferta tecnológica. Se da, además, la circunstancia de que prácticamente la mitad de esa inversión procede de contratos con empresas, según resalta Díez, y ese hecho, a su juicio, tiene una lectura positiva, y no sólo para la universidad alcoyana. "Cuando vamos a las empresas todas coinciden al nombrar dos aspectos: uno es China y el otro, que hay que producir algo diferente. Y lo único que nos puede salvar en el mercado global es ofrecer un producto innovador".

Esta labor de divulgación de los avances científicos que se llevan a cabo en la universidad alcoyana entronca con una de las misiones que, según resalta este directivo de



Un investigador de la EPSA, trabajando en un proyecto en uno de los laboratorios de la universidad alcoyana.

la EPSA, es responsabilidad de una universidad: la transferencia de conocimiento.

En las empresas sólo se habla de China y de hacer algo diferente. Y lo único que nos puede salvar en el mercado global es ofrecer un producto innovador

"Está claro que la primera misión que tenemos en la universidad es la de formar a los futuros licenciados y la de generar conocimiento, pero también la de transferirlo a la sociedad. Y eso es una obligación para nosotros", destaca Díez.

La investigación científica en la EPSA está al cargo, principalmente, de los departamentos universitarios y de los grupos de I+D+i que se constituyen de forma voluntaria entre investigadores. La principal área en la que la universidad alcoyana, según datos correspondientes a 2009, fue en el campo de la ingeniería civil y la arquitectura seguido por el de la alimentación, la tecnología informática o la ingeniería electrónica, entre otros.

la recomendación



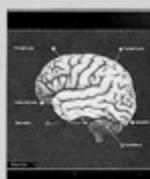
REDES SOCIALES
Día 11, 19'30 horas
Salón Roberto García

El catedrático de la universidad y uno de los académicos más importantes de la sociedad del conocimiento Cristóbal Torres hablará sobre las redes sociales como Facebook o Twitter como un nuevo poder que presiona a los gobernantes para que cambien sus políticas.



LA ECONOMÍA
Día 16, 19'30 horas
Salón Roberto García

El ex vicepresidente de la Bolsa de París, Francisco Álvarez, aclarará en su conferencia si existe una ética en el mundo financiero, el funcionamiento de las agencias de rating y qué vendrá tras el ajuste del gasto público y las reformas del sistema laboral y de pensiones.



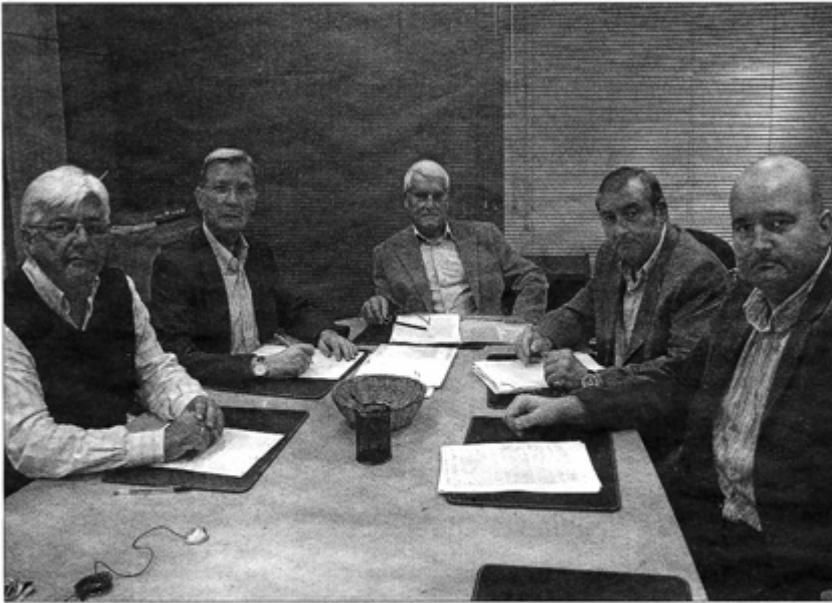
LA INTELIGENCIA
Día 17, 19'30 horas
Salón Roberto García

En ciencia, la inteligencia no tiene tanto que ver con la información que tenemos sino con la capacidad de manejo y de raciocinio. Antonio Castelló, de la Universitat Autònoma de Barcelona, desvelará qué es la inteligencia emocional y si sirven los tests para medirla.



LA EDUCACIÓN
Día 18, 19'30 horas
Salón Roberto García

El filósofo Fernando Savater planteará que el peor enemigo de la democracia es la suma de miseria e ignorancia y que la educación, en definitiva, no es otra cosa que aquello que permite utilizar la democracia y reclamar a los gobernantes que lleven a cabo una correcta gestión.



De izquierda a derecha, los decanos Alix, Martínez Canales, Pantoja, Valdés y Alberto Martínez. INFORMACIÓN

6.000 ingenieros técnicos de la provincia reclaman igualar su título al grado para trabajar

► Los representantes de cinco especialidades crean un frente común para denunciar que se les han cerrado las puertas del mundo laboral en Europa

VICTORIA BUENO

■ La homologación de las carreras universitarias a los estudios europeos ha dejado colgados a los ingenieros técnicos con respecto a sus compañeros en el resto de Europa. Esta es la denuncia que presentan conjuntamente los presidentes y decanos de cinco especialidades técnicas: Industriales, Agrícola, Minas, Obras Públicas y Telecomunicaciones, que agrupan a un total de 6.000 profesionales en la provincia y para quienes el Gobierno no ha arbitrado una solución todavía.

La vía que en principio debería conducirlos a la homologación de sus respectivas titulaciones con el grado universitario en Ingeniería no se la pueden proporcionar las universidades porque, según lamentan los decanos de los cinco colegios oficiales en el manifiesto que han firmado, «a fecha de hoy las universidades públicas

Los profesionales se sienten agraviados porque se les coarta la libre circulación y se les excluye de las oposiciones

no pueden satisfacer ni el 5% de la demanda existente para realizar pasarelas, entre otras cosas por la complejidad de las mismas y por los numerosos recursos que tienen que destinar a estos menesteres».

Mercadeo de cursos

A este respecto, los ingenieros técnicos advierten de que se debería evitar «el mercadeo que conlleva la instauración de cursos puente, en los que se valora de manera dispar la experiencia profesional». Los decanos que se pronuncian, Antonio Martínez-Canales, Miguel Valdés, Pedro Antonio Pantoja, Jesús Antonio Domínguez y Juan Alix, quieren que los

estudios se homologuen directamente al grado porque sienten un «fuerte agravio comparativo con el resto de profesionales europeos».

Sus homólogos en el resto de países de la Unión Europea pueden hacer uso de la libre circulación laboral que establece la Directiva Europea de Servicios mientras ellos se ven «discriminados» y «abandonados» a consecuencia del «importante vacío legal».

Para colmo de males, según añaden estos profesionales, los titulados de otros países sí que pueden homologar sus estudios y títulos sin hacer ningún examen, con lo que aumentan sus posibilidades de empleabilidad cuando aquí se les excluye, incluso, de las oposiciones. Para solventar la problemática demandan el reconocimiento de su experiencia profesional y unas prácticas, como en Alemania.

El robot de la NASA viaja ya hacia Marte

MISIÓN ESPACIAL

'Curiosity', el vehículo de exploración más sofisticado, despegó ayer con éxito desde Cabo Cañaveral. La agencia espacial estadounidense considera esta misión un «paso clave para llevar astronautas» al Planeta Rojo en el futuro

Viene de primera página

Cuando faltan cuatro minutos para el despegue, la cuenta atrás se ha parado para un último chequeo rutinario de todos los sistemas. Desde nuestra posición, en una tribuna de prensa, ni se ve el cohete, ni se ve el reloj, ni casi la televisión de la NASA, que mantiene el contacto con la realidad a través de una aplicación en el iPad.

A eso de las 10 (hora local) la cuenta se ha reanudado. La ventana de lanzamiento se abre a las 10.02. Durará una hora y tres cuartos. Es el periodo en el que, según puros cálculos de balística, los dos

esta misión como «un paso clave para llevar hombres a Marte».

La NASA ha volcado mucho entusiasmo de comunicación en social media, ya que la carrera espacial ha dejado de serlo y ha perdido atractivo para la prensa tradicional. Por eso ha organizado una quedada con *tuiteros* de todo el mundo, entusiastas de la ciencia y del espacio. Durante dos días, por la carpa habilitada para el *Tweetup* han pasado relevantes personajes como los científicos e ingenieros Jim Green, Doug McCuiston, Allen Chen, Betina Pavri, Ashwin Vasavada y Pan Conrad, el divulgador Bill Nye, el astronauta Leland Melvin y el mismísimo director de la NASA, Charlie Bolden, que vino ayer a hacerse una foto con el grupo. Y la gran estrella, el cantante Will-I-M, máxima atracción ayer para los *tuiteros*, convertido en embajador de la agencia espacial de EEUU.

Son las 10 y el reloj está otra vez en marcha. En la tribuna esperamos con ansiedad que alguien diga algo. Una voz señala «quedan 40 segundos». Casi sin respiración, parece que todo ocurre sin sentir. Varias voces corean «nine, eight, seven...». No se ve nada, no se percibe nada. Al llegar al «cero» todo parece suspenderse. No pasa nada. ¿Ha funcionado? Entonces el cohete empieza a subir, suave, lento, majestuoso, con un leve destello de fuego, que se convierte en un torrente de llamaradas en un momento, mientras el Atlas empuja hacia arriba. Enseguida se esconde tras una nube. Ni siquiera nos ha llegado el ruido todavía. Necesita unos veinte segundos (los motores se encienden y empiezan a rugir antes del «cero») para llegar hasta donde estamos.

Llega un fuerte bramido que se confunde con los acelerados latidos del corazón mientras el cohete vuela a asomar un momento entre las nubes antes de desaparecer por completo. Es una emoción incontenible, mientras la estela de fuego desaparece en el cielo sin que su trueno deje de sacudir el ambiente. Por puro cálculo, la primera fase de propulsores se ha debido soltar ya. Y luego, el silencio, e incluso una sensación de vacío y abatimiento tras esos minutos de tensión.

El control de la misión informa sucesivamente del cumplimiento de las etapas. Cuatro minutos y 45 segundos después, la fase principal del cohete Atlas se desprendió correctamente, dejando al Mars Cu-



El cohete 'Atlas V', ayer, durante el despegue desde Cabo Cañaveral (Florida). /AP

España en el Planeta Rojo

VÍCTOR RODRIGO

La aportación española de la estación meteorológica en el Laboratorio Científico de Marte (MSL) es un hito muy importante para nuestro país, tanto por su vertiente científico-tecnológica como en la de cooperación internacional. Un buen final al esfuerzo de decenas de ingenieros españoles que han conseguido realizar un proyecto que en sus inicios parecía imposible por los retos que significaba. Es el primer instrumento desarrollado en Europa para la exploración de la superficie de Marte, y ha requerido desarrollar nuevas tecnologías para asegurar su funcionamiento en las duras condiciones ambientales de un año marciano.

Como responsable que fui durante 27 años de la empresa que desarrolló este proyecto, he vivido durante siete años los problemas y contratiempos que se presentaban cada día y que fueron superados gracias al tesón, motivación y entusiasmo de los miembros del equipo. También hay que resaltar el buen entendimiento con los responsables del INTA y la NASA, así como la gestión y financiación imprescindible del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). Aunque todo esto es muy importante, MSL no habría sido posible sin la intervención de Juan Pérez Mercaader, que fue quien realmente propuso y convenció a la NASA para realizar este proyecto en España. La estación ya ha comenzado su viaje a Marte. El

descenso, toma de tierra y despliegue del MSL son fases muy críticas de nuevas tecnologías con alto riesgo. La NASA tiene un gran trabajo por delante durante los próximos meses, pero nos preguntamos qué va a pasar en España a partir de ahora en relación con la exploración de Marte. EEUU, Rusia y Europa consideran la exploración de este planeta una prioridad, tanto por su contenido científico, como por el desarrollo tecnológico que implica.

La actividad espacial ha sido una eficaz herramienta en las relaciones internacionales. Muchas crisis entre países se han resuelto por medio de acuerdos de colaboración en el campo espacial. Un ejemplo trascendente, a principios de los 90, fue la reanudación del diálogo entre EEUU y Rusia gracias a la colaboración en vuelos habitados, primero en la estación rusa MIR y después en la Estación Espacial Internacional (ISS).

Este camino abierto con el MSL debería tener continuación en España y aprovechar la situación para establecer un plan razonable de cooperación internacional en el espacio, algo que reportaría prestigio y beneficios a nuestro país y ayudaría a ocupar un puesto entre los primeros países, que sin excepción, disponen de tecnología espacial.

Victor Rodrigo es doctor ingeniero aeronáutico y ex director de la empresa aeroespacial Crisa.

UN LARGO VIAJE

Si todo va bien, el vehículo 'Curiosity' llegará a Marte en agosto de 2012

'QUEDADA' EN LA NASA

Asistieron al despegue 'tuiteros' de todo el mundo, entusiastas de la ciencia y el espacio

Espectáculo

La NASA se ha volcado en las tareas de comunicación para intentar que la carrera espacial recupere el atractivo perdido

planetas están en la posición correcta para que el cohete pueda dirigir a Curiosity hacia Marte a la velocidad y en la trayectoria más apropiada, que luego será corregida durante el viaje. Como explicó en estas páginas el ingeniero Fernando Abilleira, del Jet Propulsion Laboratory, de Pasadena, el cohete no puede apuntar directamente hacia Marte ya que su carcasa no debe alcanzarlo en virtud de una ley de protección planetaria.

Curiosity es un completo laboratorio que llegará al Planeta Rojo el 6 de agosto de 2012 para investigar sus condiciones ambientales y vitales, dotado de gran autonomía. Lleva a bordo instrumentos para analizar rocas y suelo, medir la radiación, estudiar los factores climáticos (con equipo desarrollado en España por el CSIC) y buscar trazas de agua en el inmenso cráter Gale. La directora adjunta de la NASA, Lori Garver, definió ayer

Curiosity en situación de órbita para que el cohete Centauro le diese el impulso final, a los 22 minutos y medio del lanzamiento, para dirigirlo hacia Marte.

Según los informes de telemetría que se reciben casi una hora después Mars Curiosity soportó con éxito todas las tensiones del despegue y ahora vuela rumbo al Planeta Rojo.

ORBYT.es

>Julio Miravalls, testigo directo desde Cabo Cañaveral del lanzamiento de 'Mars Curiosity'

Aclarar el tono de las nubes con agua del mar o colocar «pantallas contra el sol», soluciones de la «geoingeniería»

La otra lucha climática

ARACELI ACOSTA
MADRID

El diario «Le Figaro» filtraba hace unas semanas que una empresa de ingeniería tiene un proyecto para «reverdecer» la Torre Eiffel. ¿Cómo? Pues cubriendo su estructura con 600.000 plantas para convertirla en un árbol gigantesco que absorba aproximadamente el mismo CO₂ que esta atracción turística emite cada año. Esto mismo, pero a gran escala y en ocasiones con ideas que parecen sacadas de una película de ciencia ficción, es la llamada geoingeniería, que trabaja en tecnologías para intervenir en el sistema climático del plane-

ta. Si en París esa intervención en su monumento más emblemático está trayendo cola, la controversia se dispara si se habla de controlar el clima.

Desde hace décadas muchos grupos de investigación en todo el mundo trabajan en soluciones novedosas al calentamiento global: fertilizar los océanos con hierro, modificar las nubes para que reflejen luz solar al espacio, desarrollar árboles artificiales... o algunas más futuristas, como poner en órbita en el espacio una especie de sombrilla gigante para bloquear la radiación solar, por ejemplo. Ideas que en la mayoría de los casos no han pasado de proyectos, ponencias en congresos y algunas páginas

«Un acto de geopiratería»

Aunque en un principio la geoingeniería debería ser una cuestión que contentara tanto a escépticos como a defensores de la lucha contra el cambio climático —los primeros porque así no hay que reducir emisiones, y los segundos para evitar ese punto de no retorno climático—, lo cierto es que no son pocos los detractores de estas ideas. Recientemente, un informe de la Sociedad Sueca para la Conservación de la Naturaleza afirmaba que la geoingeniería es un acto de «geopiratería», y advertía de que «el mundo se enfrenta al riesgo de elegir soluciones que pueden convertirse en nuevos problemas globales». O sea, es peor el remedio que la enfermedad.

en revistas científicas. Y es que el objetivo principal de la lucha contra el calentamiento global ha sido siempre estabilizar la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, esto es, las llamadas acciones de mitigación que logren bajar «los humos» al planeta.

Sin embargo, en los últimos años

las voces a favor de la geoingeniería empiezan a oírse cada vez con más fuerza, toda vez que el consenso científico apunta a que no nos podemos permitir que la temperatura media del planeta suba más de 2 grados centígrados sobre los niveles preindustriales. Si a esto se suma que las emisiones no dejan de aumentar, un 49% desde 1990, y el fracaso de las últimas cumbres de la ONU de lucha contra el cambio climático, se dan las condiciones perfectas para que empecemos a pensar cómo «maquillar» las emisiones en lugar de cómo reducirías.

En Estados Unidos, el debate tuvo su punto más alto en 2010, tras el fiasco de la Cumbre del Clima en Copenhague, con la organización de un congreso en California que reunió a investigadores de todo el mundo. También en Europa, ese mismo año un estudio del Instituto de Ingenieros Mecánicos del Reino Unido abordaba la cuestión y planteaba que la geoingeniería podía ser una parte de la solución al cambio climático.

En los últimos meses este debate se ha acentuado. Así, el pasado mes de octubre, el Bipartisan Policy Center, con sede en Washington, publicaba un informe en el que llamaba a poner en marcha un programa federal de investigación para «explorar la posible eficacia, viabilidad y consecuencias de las técnicas de control del clima». Solo un mes más tarde, la Universidad de Harvard hacía público un documento de debate en el que se



Aerosoles en la estratosfera o blanquear las nubes
Si se pulverizara un «spray» con agua de mar, su evaporación provocaría la formación de brillantes cristales de sal que reflejarían la luz solar de vuelta al espacio

Reflectores gigantes en órbita
Poner en órbita en el espacio una especie de sombrilla gigante para bloquear la luz solar. Esta técnica sería más eficaz con miles de millones de pequeños espejos

Fertilización de los océanos
Se trata de verter hierro en el mar para favorecer el crecimiento del plancton, que «atrapa» el CO₂ de la atmósfera

Almacenamiento geológico de CO₂

(Sigue en la pág. siguiente)

Efectos secundarios

Nadie sabe cuáles serían los efectos secundarios en un sistema tan complejo como el del clima en el mundo

Beneficios

Las temperaturas globales tendrían que volver a los niveles preindustriales, es decir, habría que bajarlas al menos dos grados

evalúan los diferentes escenarios para cada una de las técnicas de geoingeniería planteadas hasta ahora. El informe, preparado por Daniel Bodansky, de la Universidad Estatal de Arizona, empieza planteándose la pregunta del millón: «¿Cuánto estamos dispuestos a apostar a que los países tengan éxito en la reducción de sus emisiones de CO₂?».

Sin embargo, la puesta en marcha de este tipo de técnicas plantea muchos interrogantes y miedos, pues el sistema climático es uno solo y una actuación local podría tener consecuencias globales. ¿Quién tomaría la decisión de aplicar estas técnicas en un momento dado? Difícil pregunta, a la que Ken Caldeira, reputado científico de la Institución Carnegie, responde: «El riesgo potencial de conflicto político y militar es tan grande, que no merece la pena».

IDEAS EN ESTUDIO

Cómo bajar los humos

1. Aerosoles

Se propone el uso de aerosoles estratosféricos, compuestos de azufre brillante, que, pulverizados en la parte alta de la atmósfera, ayudarían a reflejar la luz solar. Otra técnica consistiría en una flota de buques que se dedicarían a pulverizar un «spray» compuesto de agua de mar. La evaporación provocaría la formación de unos brillantes cristales de sal, que reflejarían la radiación solar de vuelta al espacio.

2. Fertilizar los océanos

Consiste en verter grandes cantidades de hierro en el mar para favorecer el crecimiento del plancton, que «atrapa» el dióxido de carbono de la atmósfera. Plantea complicaciones para hacerlo a gran escala, por lo que la idea pierde partidarios.

3. Reflectores en órbita

Se trataría de poner en órbita en el espacio una especie de sombrilla gigante para bloquear la radiación solar. Esta técnica sería más eficaz con miles de millones de pequeños espejos, si bien es muy

costosa e impracticable con la tecnología actual. Si lo que se pretende es un efecto más local, se pueden pintar de color blanco los tejados de los edificios o hacerlos con placas reflectantes para contrarrestar el efecto «isla de calor» que se produce en las ciudades.

4. Siembra de nubes

Esta técnica consiste en inyectar yoduro de plata en las nubes para provocar lluvia. Es una técnica que se remonta a las décadas de los 60 y 70 del siglo pasado. Sin embargo, la modificación del régimen de lluvias, y los efectos de las sustancias químicas empleadas sobre la flora y la fauna, son cuestiones que han determinado una cierta reticencia a adoptar una decisión definitiva sobre la conveniencia de utilizar esta técnica.

5. Desiertos verdes

Se conseguiría con árboles con un filtro que captura el dióxido de carbono directamente de la atmósfera; luego, se adhiere a un material absorbente y se almacena bajo tierra de la misma forma que ya se está haciendo con la captura de gases de plantas de producción. Un «bosque» de 100.000 árboles artificiales podría contribuir a reducir las emisiones de dióxido de carbono en diez o quince años. Estos árboles podrían utilizarse para reverdecer desiertos.

6. Edificios verdes

Al estilo del jardín vertical del edificio Caixa Forum en Madrid o de la reciente propuesta para «teñir» de verde la Torre Eiffel, hay diferentes propuestas para adherir a las fachadas de los edificios tubos con algas, que absorben el CO₂.

7. Biotecnología

De la misma manera que se modifica genéticamente un maíz, por ejemplo, para que sea más resistente a una determinada plaga, los cultivos se pueden preparar genéticamente para que absorban más dióxido de carbono.

8. Almacenamiento

Se capturaría mediante dispositivos especiales el dióxido de carbono emitido y se inyectaría en el subsuelo, por ejemplo, en yacimientos agotados de petróleo y gas, que son formaciones geológicas gigantes y selladas, pues han contenido esos fluidos durante millones de años.



INFOGRAFÍA: CG. SIMÓN

BASURA ESPACIAL

Alrededor de 30 fragmentos de la fallida sonda rusa 'Fobos-Grunt' caerán este domingo en algún lugar del planeta. Los expertos creen que el impacto probablemente se producirá cerca de las costas chilenas

Alerta por lluvia de chatarra cósmica

TERESA GUERRERO / Madrid
Una lluvia de chatarra cósmica caerá hoy en algún lugar de nuestro planeta, cuando los restos de la fallida sonda rusa Fobos-Grunt reentren en la atmósfera. Es muy difícil predecir con precisión el punto exacto donde caerán los fragmentos de la nave, pero la Agencia Espacial Rusa, Roscosmos, aseguró ayer que el impacto probablemente se producirá cerca de las costas chilenas, en torno a las 19.51 (hora española). Los expertos rusos aseguran que el riesgo de que se produzcan daños personales es mínimo y confían en que el combustible y el material radiactivo se desintegrarán al entrar en contacto con la atmósfera. Según

norte y los 51,4 grados de latitud sur. Es decir, desde Londres al extremo sur del continente americano. La Agencia Espacial Europea (ESA), por su parte, coordina la campaña internacional para vigilar la reentrada de la nave.

Desde que en 1957 Rusia puso en órbita su primer satélite, se han producido unos 5.000 lanzamientos y nunca se ha registrado ningún herido por la caída de la llamada basura espacial. Se trata de restos de satélites y otros artefactos que cuando quedan inutilizados o hacen explosión, permanecen vagando por el espacio y en algunos casos vuelven a entrar en la atmósfera. Aunque la amenaza que representan para los habitantes de la Tierra es muy pequeña, sí suponen un peligro para los astronautas y pueden dañar los satélites activos. Actualmente hay más de 700.000 fragmentos mayores de un centímetro, de los que 19.000 superan los 10 centímetros.



La sonda rusa 'Fobos Grunt'. / ROSCOSMOS

Un año de fracasos

2011 ha sido un año desastroso para el programa espacial ruso. De los 32 despegues, cinco fracasaron. A la pérdida de varios satélites se sumó, en agosto, el accidente de la nave de carga Progress M-12M, que se estrelló en Siberia. El fracaso de la ambiciosa y costosa misión Fobos-Grunt ha supuesto un nuevo varapalo para Moscú. Una cadena de fallos que ha llevado a Vladimir Popovkin, jefe de la agencia espacial Roscosmos, a insinuar que se trata de sabotajes. En una entrevista con el diario Izvestia, declaró que no descarta que los fracasos se deban a «causas externas». En Rusia ya hay voces que piden su dimisión.

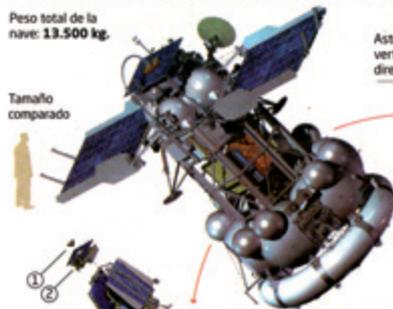
sus cálculos, entre 20 y 30 piezas con un peso total de 200 kilogramos sobrevivirán a la reentrada de la nave, que fue lanzada al espacio el pasado 8 de noviembre con destino a Fobos, una luna de Marte de la que debía traer 200 gramos de muestras. Un fallo técnico impidió que alcanzara la órbita adecuada y provocó el fracaso de esta misión, en la que Rusia ha invertido 120 millones de euros. Precisar dónde caerá es una tarea compleja, así que Roscosmos ha delimitado una vasta zona comprendida entre los 51,4 grados de latitud

millones de ciudadanos que viven en la zona delimitada, es del orden de uno entre 3.000», asegura. «Si traducimos esto al peligro que representa para una persona, éste es en varias magnitudes inferior a los riesgos cotidianos que asumimos cuando conducimos un coche o realizamos tareas domésticas», añade.

En cualquier caso, es complicado averiguar dónde impactará la nave, incluso cuando esté a punto de caer: «24 horas antes de la reentrada podemos excluir algunas zonas del planeta. Las predicciones

Una sonda rusa en caída libre sobre la Tierra

Peso total de la nave: **13.500 kg.**

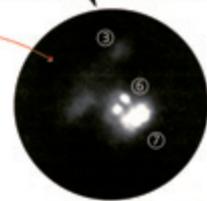


Tamaño comparado

PARTES DE LA SONDA

1. Cápsula de descenso.
2. Vehículo de retorno.
3. Sonda Fobos. 4. Enlace.
5. Sonda china YH-1 (orbitador de Marte).
6. Unidad de propulsión principal.
7. Tanque de combustible externo.

Astrofotografía de Thierry Legault tomada sobre la vertical de Niza el 1 de enero de 2012 a las 6:17:24 UTC, dirección NNE. Altitud: 237 km. Velocidad: 7,75 km/s.



Unos **20 o 30** fragmentos de la nave con una masa conjunta de casi **200 kg.** caerán sobre la Tierra. El resto de la sonda se desintegrará al entrar en contacto con la atmósfera. El combustible se quemará a unos 100 kilómetros de altura.



¿DÓNDE SE ENCUENTRAN LOS SATÉLITES INACTIVOS?



OTROS RESTOS DE BASURA



FUENTE: Nasa, russianspaceweb.com, n2yo.com y Thierry Legault.

EL MUNDO

MISIÓN FALLIDA
Un fallo impidió que la sonda, lanzada en noviembre, llegara a una luna marciana

Bajo riesgo
La probabilidad de que los restos de la nave 'Fobos-Grunt' causen heridas graves es de una entre 3.000

CHATARRA ESPACIAL
Unos 700.000 fragmentos de más de un centímetro vagan por el cosmos

finales que se hacen cuando la nave va a completar su última órbita (una hora y media antes de la reentrada en la atmósfera) permiten indicar el lugar con un margen de error de unos 8.000 kilómetros».

Fobos-Grunt es el tercer artefacto que cae a la Tierra en cuatro meses. En septiembre impactaron en el Océano Pacífico unos 300 kilogramos de chatarra procedentes de UARS, un satélite inutilizado de la NASA de 5,5 toneladas. Un mes después cayó otro satélite, esta vez alemán. Los restos de ROSAT inutiliza-

do desde 1999, quedaron sumergidos en el golfo de Bengala, al norte del Océano Índico. Según calcula el profesor Klinkrad, el riesgo que representa Fobos-Grunt es similar al de UARS y un 25% más bajo que el de ROSAT. «Lo habitual es que sólo llegue a la superficie terrestre entre el 20 y el 40% de la sonda. El resto se quema. Debido a los materiales usados para construir Fobos-Grunt, se espera que menos del 2% de sus 13,5 toneladas de masa alcancen la Tierra», señala Klinkrad. Las agencias espaciales son

conscientes de que se trata de un problema creciente y trabajan conjuntamente para evitar daños. Pero lo cierto es que sigue sin haber mecanismos legales para combatir su proliferación ni instrumentos para destruir los fragmentos más peligrosos. En poco más de 50 años, el hombre ha logrado convertir el espacio en otro basurero.

ORBYT.es
>Vea hoy en Orbytv el video-análisis de Pablo Jáuregui.

la curiosidad



El nuevo puente de material reciclado sustituye a la anterior pasarela de 1880.

¿Por qué desperdiciar los residuos en estos tiempos dominados por la crisis económica y en los que ser verde está de moda? Esa es la pregunta que se hicieron los responsables de la empresa galesa de ingeniería Vertech Limited. Poco después llegó la respuesta: construir infraestructuras con materiales reciclados.

El primer proyecto de esta compañía ha sido la construcción de una plataforma de 30 metros de largo sobre el río Tweed, en Easter Dawyck, en Pleeblesshire, una zona rural de Escocia. Se trata del primer enlace cien por cien reciclable de Europa, y el más largo del mundo fabricado con estas características.

Para levantar la plataforma se han empleado 50 toneladas de residuos de distinta y variada procedencia: desde plástico de botellas hasta el que se emplea para fabricar vehículos. La concepción ecológica de esta construcción tiene por objetivo dar otro uso a la basura, pero también crear puentes en las zonas rurales del norte de Europa, necesarios para la unión de los habitantes de los pequeños pueblos, con un bajo cos-

te económico. Además, apenas necesita mantenimiento y su duración es mayor porque no se oxida como el hierro.

ORIGEN MILITAR. Los puentes contruidos con plástico reciclado tienen su origen en Estados Unidos, en concreto en Carolina del Norte. En este estado se utilizaron estas in-



fraestructuras en las zonas de maniobras y prácticas militares realizadas a finales del siglo XX. Décadas después, el profesor Tom Nosker, de la Universidad

EL PRIMER puente fabricado CON PLÁSTICO

por Carla Pina

Una empresa galesa ha construido en Europa el primer puente de plástico reciclado. La pasarela, fabricada con 50 toneladas de residuos, se ubica sobre el río Tweed en Pleeblesshire (Escocia). Este tipo de plataformas ofrece algunas ventajas en comparación con las tradicionales: protegen el medio ambiente y son económicas.

LOS DATOS DE ORILLA A ORILLA

La construcción de este puente se divide en dos fases. En la primera se fabrican los módulos individuales y en la segunda se unen las piezas. El resultado es un enlace con las siguientes dimensiones: **LONGITUD.** El puente mide 30 metros de largo, divididos en tres tramos individuales de nueve metros cada uno. Se trata del puente más largo del mundo construido con materiales reciclables. **ANCHO.** La construcción tiene una anchura de cuatro metros. **PESO.** La plataforma está diseñada para aguantar el paso de coches y camiones de hasta 44 toneladas de peso. **TIEMPO.** Se tardan 14 días desde la preparación de los materiales hasta la unión final. El único problema fueron las inclemencias meteorológicas. **RESIDUOS.** Para unir las orillas se utilizaron 50 toneladas de plástico procedentes de diversos elementos: desde botellas y bolsas hasta el que se emplea en la industria del automóvil.

PANELES PREFABRICADOS
Los módulos se construyen de forma individual en la compañía.

de Nueva Jersey, perfeccionó y amplió el uso tradicional del plástico. Recicló termoplásticos, materiales que con el calor se derriten, y el resultado fue un tipo de material más resistente. Este elemento se emplea en algunas construcciones procurando una nueva vida a residuos que acabarían en el vertedero. ☒



Una vivienda completamente equipada con placas solares para producir energía y ser autosuficiente. / EL MUNDO

> **ENERGÍAS RENOVABLES**

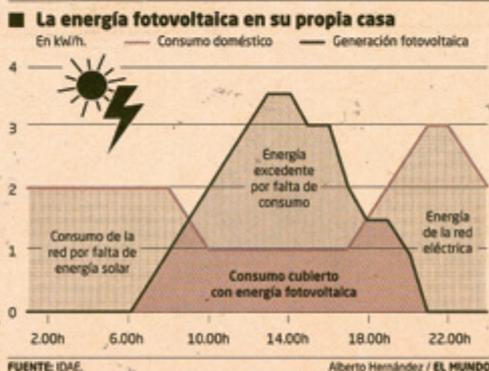
Una eléctrica en cada vivienda

Con 12.000 euros y 80 m² de placas solares, un hogar puede ser casi independiente de su eléctrica la mayor parte del año. Una nueva norma permite el autoconsumo. Por **B. Montaño**

Con 12.000 euros y un buen tejado se puede hacer un gran negocio. Y no para ganar mucho dinero, sino para ahorrarlo. La denostada industria solar fotovoltaica, cuya burbuja está costando tan cara al sistema eléctrico, ha encontrado una vía de escape para reconciliarse con la ciudadanía, ésa que a través del recibo paga mensualmente el coste de las primas a las energías renovables.

¿Se imaginan que su casa pueda ser autosuficiente con placas solares sin necesidad de recurrir a (y pagar) la electricidad que tradicionalmente le ha servido su compañía? Pues en breve será posible y cada casa podrá producirse su propia energía con estas placas. El anterior Gobierno dejó en la Comisión Nacional de la Energía (CNE) el borrador de un Real Decreto de Balance Neto que regulará en España el autoconsumo eléctrico. También el nuevo ministro de Industria y Energía, José Manuel Soria, se ha mostrado a favor de esta nueva normativa, que si sigue los cauces normales estará aprobada antes de abril de este año.

Hasta ahora, cualquier ciudadano podía poner en su casa placas solares y disponer de energía gratis. Esto se hacía y se hace en viviendas, granjas, apaderos y otro tipo de emplazamientos que no disponen de conexión a la red eléctrica. Era, más que autoconsumo, autosuficiencia. Pero con la nueva normativa, lo que se consagra es una relación de tú a tú entre el consumidor final y su compañía eléctrica (o la comercializadora



FUENTE: IDAE. Alberto Hernández / EL MUNDO

allá donde haya). El sistema es muy sencillo y funciona ya con éxito en Estados Unidos, Japón, Dinamarca y otros países.

La compañía eléctrica estará obligada a facilitar la conexión bidireccional con la red de toda aquella vivienda que lo solicite. Si tomamos por ejemplo una vivienda independiente de tamaño medio/grande, con un proyecto llave en mano de 12.000 euros se podrían colocar 80 metros cuadrados de placas en el tejado. Con esta potencia se puede cubrir un consumo de hasta cinco kilovatios (KW), por encima de los cuatro KW de media que necesita un hogar medio en España.

Según los expertos consultados, con esta instalación se podría cubrir entre el 60% y el 80% del con-

sumo mensual del hogar. Pero ¿qué ocurrirá cuando el sol no irradie y no se genere energía o, por el contrario, cuando sobra toda esa energía porque en pleno mes de julio, con un sol de justicia, la familia se va de vacaciones y no consume nada? A estas incógnitas da solución el nuevo Real Decreto: mientras la vivienda funcione con su propia energía no necesitará la de su compañía; ésta sí suministrará al cliente cuando no pueda ser autosuficiente y, por contra, se quedará con la energía sobrante de la vivienda cuando ésta no sea consumida.

En un mismo día se pueden dar estas situaciones: durante la noche, la compañía suministra la electricidad; en el desayuno, ya con sol, la vivienda es autosuficiente; con los ni-

ños en el colegio y los padres trabajando, la mayor parte de lo producido no se consume y va a la red de la compañía; y en la cena, de nuevo, el hogar vuelve a depender de la eléctrica. Los excedentes generan para la vivienda un derecho de consumo diferido, no gana dinero con su electricidad excedentaria (en Japón, la eléctrica sí paga al consumidor por la energía producida en casa), pero tiene derecho a consumir la gratis gracias a estos derechos que caducarán a los 12 meses.

La comercializadora se encargará de hacer los saldos entre el consumo diferido y el instantáneo, y los consumidores tendrán que pagar los peajes de acceso y un «coste del balance neto». De las dos partes, la que más gana es la vivienda, que reduce drásticamente el coste de su recibo. La eléctrica, por su parte, se queda con energía a coste cero y se ahorra las pérdidas de hasta el 15% por transportar la electricidad a la casa. Eso sí, si el autoconsumo se populariza en los próximos años en España como en California o Nuevo México, la compañía eléctrica corre el riesgo de perder buena parte de sus ingresos recurrentes por el recibo.

Todo estará listo esta primavera, con la ventaja adicional de que una nueva normativa aprobada en diciembre agilizará todos los trámites y autorizaciones para que en menos de tres meses (antes costaba hasta dos años) cada hogar pueda tener conectado su sistema fotovoltaico a la red interna de la casa, y por ende a la red general de la compañía eléctrica.

Autoconsumo de electricidad

JAVIER DE ANTA

Supongamos que usted instala unos paneles fotovoltaicos en el tejado de su casa y la electricidad que produce ese sistema solar le resulta más barata que la luz que le compra a la compañía eléctrica. Si, como se le presupone, usted actúa racionalmente, consumirá toda la electricidad que pueda de sus paneles y sólo comprará la energía necesaria para cubrir sus necesidades cuando su sistema solar no esté funcionando, como ocurre de noche.

Su bolsillo le agradecerá el ahorro directo del autoconsumo en cada recibo, pero también obtendrá el agradecimiento del bolsillo del resto de consumidores, porque su sistema solar, al producir localmente, evitará ese 15% de pérdidas que se producen con el transporte y la distribución de la energía y que son sufragadas por todo el sistema. Además, su decisión de autoconsumir energía creará actividad económica y empleo, reducirá las importaciones energéticas y mejorará la balanza de pagos, además de contribuir a la lucha contra el calentamiento global. Su aportación en estos ámbitos sería pequeña, pero si muchos consumidores optasen por el autoconsumo, hablaríamos de otro orden de magnitud.

Es obligatorio subrayar que su instalación solar de autoconsumo sería restable por sí sola, sin recibir primas o subvenciones del resto de la sociedad; su autoconsumo sólo tendría ventajas económicas y sociales. En función de la irradiación, esta hipotética situación ya podría ser una realidad en las Islas Canarias, mientras que podría serlo en todo el país a mediados de la presente década, porque el precio de la luz no para de subir y el coste de la fotovoltaica no para de bajar: las primas se han reducido más del 70% en cuatro años y siguen descendiendo un mínimo del 10% anual. Sin embargo, la regulación española todavía no nos deja aprovechar nuestra propia energía.

Afortunadamente, hay una normativa en sumisión, con lo que España se sumará pronto al carro de EE UU, Alemania, Italia, Japón y muchos otros países. En California, por ejemplo, tiene un éxito superlativo; allí hay un sistema de primas decrecientes, como en España, pero los usuarios comienzan a rechazarlas, porque son menos rentables que el autoconsumo.

El autoconsumo fotovoltaico conllevará el nacimiento de un nuevo mercado, ligado al ahorro, que convivirá con el actual, dependiente de las primas, hasta que éstas dejen de tener sentido: nadie que ponga un sistema fotovoltaico en su tejado querrá cobrar por cada kWh solar menos de lo que le cueste ese mismo kWh suministrado por la compañía.

Javier Anta es presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF)

Antonio Martínez-Canales

Decano del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante. Dicen que hacen un trabajo social ya que tienen que certificar todo tipo de proyectos de obra. Muy afectados por la crisis al ser una profesión que va de la mano de la construcción, reivindican proyectos como el AVE, el tranvía o la Casa del Mediterráneo para mover la economía.



Antonio Martínez, en la terraza de la sede colegial. JOSÉ NAVARRO

«Es inadmisibile que se paralice Casa Mediterráneo porque es un gran proyecto para Alicante»

A. HERNÁNDEZ

❑ **¿En qué consiste el trabajo de los ingenieros industriales?**

❑ Certificamos todo tipo de proyectos de obra para que el promotor o el empresario pueda iniciar con las mejores condiciones técnicas y económicas el negocio que pretende implantar.

❑ **¿Están capeando la crisis?**

❑ Somos un colectivo muy afectado al ir al paso de la construcción. Estamos sufriendo mucho la crisis, con un descenso en el número de trabajos, agravado por el Real Decreto que supuso la supresión del visado obligatorio de las edificaciones. Esto nos ha llevado a una situación dura y difícil.

❑ **¿Hasta qué punto?**

❑ Hasta que llegó la crisis éramos una profesión sin desempleo. Hoy en día sí tenemos porque el cierre de industrias en la provincia de Alicante ha ocasionado que muchos ingenieros técnicos hayan engrosado las listas del paro, y los que no, tienen poco trabajo. Tenemos un colegiado de Alcoy que el año pasado facturó siete proyectos cuando lo normal antes eran ochenta o noventa en cualquier oficina pequeña o mediana. La situación es dramática. Los políticos deben hacer un esfuerzo en potenciar la economía para sacarnos de este agujero en el que nos encontramos.

❑ **Díganos algún ejemplo...**

❑ Apostamos por el tren de alta velocidad y por el corredor medi-

«Un ingeniero de una oficina pequeña facturaba antes una media de 90 proyectos al año y ahora apenas siete»

terráneo, porque consideremos que para toda la costa, desde Málaga a Cataluña, es muy bueno que exista un flujo económico en esa zona tan enorme. Ahí las oportunidades de trabajo van a surgir. También es positivo el tranvía. Para Alicante es importantísimo que no se paralice ningún proyecto, inclusive Casa Mediterráneo.

❑ **Pues está paralizada...**

❑ Es inadmisibile, lo mismo que lo que se ha dicho de llevarse el proyecto a Málaga o Valencia. Este proyecto nació en Alicante y tiene que continuar aquí. Tenemos una ciudad con una afluencia turística importante y es un escaparate para Europa y para el mundo, además de la puerta de la provincia. La Casa del Mediterráneo es una iniciativa que puede suponer grandes mejoras en cuanto a infraestructuras y posibilidades futuras de mejora de la economía en general.

❑ **¿Cree que las medidas del gobierno nos sacarán de la crisis?**

❑ Mientras que a las pequeñas y medianas empresas, incluso a las microempresas, no se les den ayudas económicas no se generará empleo. En Alicante hay muchas,

pero si los gobiernos central y autonómico no ayudan a ese mercado que crea empleo será imposible salir de esta situación.

❑ **¿Y la construcción?**

❑ El sector no retomará la marcha mientras no se venda el excedente de pisos que hay. Apostamos por la construcción en esta zona, pero con expectativas y aprendiendo de los errores del pasado.

❑ **Hasta entonces, ¿qué trabajo puede encontrar un ingeniero?**

❑ Hay unos pocos, de la rama de obras públicas, trabajando en el proyecto del AVE, en los desvíos de las líneas de alta tensión en la zona de Coxy y Callosa. Es de lo poco que hay ahora. Desde el colegio estamos intentando potenciar las salidas a Europa, tanto a Alemania como a Inglaterra, y tenemos más de 30 solicitudes (el colectivo en la provincia está formado por 3.400 profesionales, de ellos 2.400 colegiados). Es una pena que personas con una formación académica importante y con expectativas profesionales tengan que marcharse fuera, pero la realidad manda.

❑ **¿Y las energías renovables?**

❑ Estamos apostando por todo lo que es el modelo energético eficiente en una doble vertiente. Que cualquier empresario que acuda a un colegiado conozca el abaratamiento del coste energético en su empresa e industria, y que a los compañeros les sirva de motivación ante la falta general que hay de trabajo.

'Drones' al estilo español

La industria nacional intenta posicionarse en el emergente sector de los aviones no tripulados

FERNANDO BARCELÁ

Los famosos *drones* ya están aquí, dispuestos a protagonizar la próxima revolución aeronáutica. Y España, quinto país de Europa en lo aeroespacial, está ya en la pista de despegue de la nueva industria de aviones no tripulados. El sector, centrado aquí en torno a EADS y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), empieza a registrar un cierto *overbooking* de empresas y centros de investigación decididos a posicionarse en el ensamblaje o suministro de sistemas y componentes para estos aviones. Nadie duda de que los UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), aparatos muy variados (los hay pequeños y muy grandes), se harán cada vez más imprescindibles en sus dos usos principales: los sistemas de observación y los aviones-blanco.

Los militares los requieren para vigilancia y reconocimiento, soporte de artillería o supresión de defensa aérea enemiga. Y en usos civiles se les espera para el control de tráfico, fronteras, búsqueda policial, narco-

El mercado de estos aparatos, dominado por EE UU e Israel, se va a multiplicar

Los militares los usan para vigilancia; los civiles, para controlar cosechas

tráfico, topografía o control de cosechas. El mercado de estos aviones, dominado por EE UU e Israel, se va a multiplicar. Según Teal Group, las inversiones se triplicarán desde los 3.500 millones de euros hasta los 8.000 millones en el 2020.

EADS, con varios proyectos, seguirá siendo el referente en la industria, sobre todo a través de Cassidian, su división de defensa y seguridad. "Somos la única empresa en España capaz de desarrollar aviones sin piloto basándose en criterios de calificación y certificación", aseguran. Pero, su tracción es muy fuerte. Decenas de empresas colaboran en sus programas, tan decisivos como el Atlante, el Neuron o el Talarion. Entre las nuevas desta-



El modelo de avión no tripulado Talarion está fabricado por Cassidian, filial de EADS.

ca Indra, que creó una unidad de UAV en 2007. "Nuestros tres ejes", explica Pablo González, director de Sistemas No Tripulados, "son el suministro de soluciones a Defensa para sistemas de terceros, los productos propios y el mercado civil".

Además de participar, junto con EADS, en el programa PASI (los Searcher MK II en Afganistán para el ejército), Indra está también en el Atlante, de Cassidian (EADS), en el que pone sistemas de tierra y de a bordo. En los productos propios tiene un mini UAV de 20 kilos, el Mantis, un avión de observación para el ejército tan ligero que puede ser llevado por un pelotón de soldados y cuya ventaja es que, en lugar de una cámara fija, lleva una giroestabilizada. A finales de año terminará el Pelicano, un helicóptero no tripulado de 200 kilos para vigilancia marítima, desarrollado en asociación con una empresa sueca, ya en prueba. Además de que muchos de los componentes electrónicos como el autopiloto son de Indra, "hemos diseñado el tren de aterrizaje o los tanques de combustible", explica González. También participa en el proyecto europeo Sense and Avoid (detección y evitación de choques), junto con compañías de Suecia, Francia, Italia y Alemania.

También Aries Ingeniería y Sistemas, presente en renovables, automoción y defensa y seguridad, se ha diversificado hacia los *drones*. "En 2007", dice Francisco Barahona, su director de Defensa y Seguridad, "hicimos la integración del PASI". Ahora trabajan con el INTA y con EADS (Atlante) y fabrican varios tipos de lanzadores para UAV. "Estamos haciendo un UAV pequeño, militar, para obtención de imágenes a bajo coste, de usar y tirar, por el que el Ejército ha mostrado interés".

Han nacido, además, empresas como UAV Navigation o SCR. La primera, fundada en 2004, se especializó en autopilotos, unas pequeñas cajitas que llevan el *hardware* y *software* para que los UAV puedan volar solos. Los han vendido a la israelí IAI, que lo puso en varias de sus familias de aviones, a EADS, a Boeing o British Aerospace. La empresa, que tiene delegación en EE UU, inició en 2008 la construcción de pequeños helicópteros no tripulados: tiene dos prototipos en comercializa-

ción, el Commando, que vendió a la Dirección General de Policía, y el Sniper, usado por Iberdrola en el mantenimiento de las líneas de alta tensión.

SCR, otra empresa del sector, ha tenido éxito con sus aviones-blanco, UAV usados como blan-

cos en ejercicios militares. "Los nuestros", explica Andrés Aylagas, su director, "tienen entre 30 y 100 kilos". Fundada en 1991, SCR construye 30 o 40 de estos aparatos al año y ha vendido ya unos 700. La lista incluiría a empresas como

Aerovisión, con el Fulmar, un pequeño UAV, o Flightech, también en el mismo segmento.

Muchas de estas empresas han nacido al amparo del INTA, pionera en los UAV en los noventa, con su SIVA, y se mantienen a flote debido a sus programas. Entre ellos el HADA, iniciado en el 2007, un helicóptero morfológico que despegue como un helicóptero y vuele como un avión. "Es un UAV", explican ahí, "pensado para uso en fragatas, en el que están unas cuarenta empresas, centros de I+D y universidades". El despegue de los *drones* como herramientas de uso masivo se enfrenta a dos problemas: los recortes fiscales y la preferencia de los militares por productos plenamente probados como los estadounidenses o israelíes. En el caso de los UAV civiles, la industria está en *stand by* debido al retraso de Europa en regular el uso del espacio aéreo para estos aviones. "Hasta que no se regule el uso del espacio aéreo será difícil vender estos aviones", dicen en Indra. ■

REPORTAJE

UNA SINGULAR EXPERIENCIA DIVERSIFICA LA INDUSTRIA TEXTIL HACIA ÁREAS DE NEGOCIO EMERGENTES

El tejido calefactable toma los suelos

La empresa Comersan ha desarrollado el sistema Core Terra junto con Siemens para instalar sistemas de calefacción que utilizan un tejido especial como conductor de la energía, colocado por debajo de los suelos laminados o el parquet

ESTHER VIZCARRA

La investigación de textiles técnicos está transformando la industria de la comarca, llevándola hacia campos antaño insospechados. Uno de los mejores ejemplos es el lanzamiento de un nuevo sistema de calefacción por parte de una de esas empresas de siempre, Comersan, que ha llevado más allá una iniciativa de AITEX para el desarrollo de un tejido calefactable y ha colaborado con Siemens para crear un dispositivo de control que permite la mayor rentabilización de la energía en el mantenimiento de la temperatura ambiental. El tejido se coloca debajo del parquet, tarima flotante o suelo laminado y se conecta a la fuente de energía. La habitación se calienta sin desperdiciar ni un centímetro de la

El tejido

Logra una mejor sensación térmica con menor temperatura del aire y menor consumo

Se estudia aplicarlo desde a reactores biológicos a mantener caliente comida rápida

superficie del suelo, que actúa como perfecto conductor del calor.

Los sistemas de calefacción convencionales distribuyen la emisión de calor desde las paredes, con lo que el calor sube hacia arriba desde estas y se pierde mucho por las ventanas. El sistema de suelo radiante Core Terra concentra el calor en el suelo y se mantiene hasta una altura de 2-3 metros, que es la zona donde están las personas, además sin generar corrientes de aire ni polvo. De hecho, sus fabricantes aseguran que consigue una sensación térmica ideal con una temperatura del aire menor.

El tejido Terra calefactable "es evidente que ha habido que inventar una palabra nueva para definirlo: está siempre en contacto con el suelo laminado, queda muy cerca de la superficie, con lo que el calor que produce es casi instantáneo pero, además, la flexibilidad del tejido permite ajustar los espacios, evitando colocarlo en las zonas donde el calor se perdería porque se ha previsto instalar mobiliario fijo. Esto se explica desde la empresa fabricante con una frase que parece sacada del bagaje cultural de nuestras abuelas: "La energía más barata es la que no



Un rollo del tejido calefactable Terra, en la fábrica de Comersan en Cocentaina.

RAÍ TORO



Muestra del tejido, conectado para mostrar el calentamiento.

se consume". Y ya se sabe que las abuelas sabían lo que se decían.

La rapidez en calentar es otro factor de menor consumo y el sistema inteligente Core regula el uso de la potencia eléctrica contratada en cada vivienda, utilizando en cada momento la parte que no se está invirtiendo en otros usos. La principal función del sistema Core, que es la parte desarrollada por Siemens, tiene como principal objetivo el ahorro, con un uso progresivo de la energía y evitando sobrecalentar una habitación, y con programadores independientes para cada habitación.

Un aspecto al margen, pero no menos importante, es que el tejido es ignífugo, lo cual aumenta la seguridad, y también resistente al

agua, cosa que permite instalar el sistema en baños y cocinas.

MÁS USOS

Por otro lado, la investigación continúa y se han desarrollado ya variables del tejido calefactable, cuya marca general es Comforesan, que se fabrican con otras tecnologías y se pueden adaptar a diferentes voltajes y potencias en función de los requerimientos. Esto aporta un gran abanico de posibles aplicaciones. Jorge Sanjuán, gerente de Comersan, apunta que "Algunos proyectos que nos han planteado van desde calefacción de agua hasta reactores biológicos, pasando por otros más sencillos como mantener calientes los envolverios del servicio a domicilio de la comida".

el sistema

EL MANTENIMIENTO ES PRÁCTICAMENTE NULO

Jorge Sanjuán, gerente: "Simplemente funciona"

E.X.

La iniciativa del desarrollo de tejidos calefactables partió del instituto tecnológico textil (AITEX), en su línea de ofrecer el desarrollo de tecnologías emergentes a sus asociados y dentro de la investigación en textiles técnicos. La idea de orientarlo a un sistema de suelo radiante, en cambio, partió de la empresa Comersan, según explica su gerente, Jorge Sanjuán, que ha dirigido este último proyecto, de cuyo resultado dice que "es un sistema sencillo de instalar, sin mantenimiento, con un uso muy intuitivo y que proporciona el calor más confortable, sin preocupaciones, simplemente funciona".

Preguntado respecto a sus ventajas, Sanjuán explica que "Creo que el confort es su mayor virtud, no solo por el tipo de



calor, además la regulación es muy buena, siempre está en funcionamiento usando solo la energía que necesita y siempre estas a la temperatura ideal. Una vez instalado prácticamente no hay que hacer nada, solo escoger la temperatura, optimiza el consumo y el mantenimiento es el mismo que pueda necesitar un televisor, prácticamente nulo".

CAMPUS UNIVERSITARIO

10 MARZO 2012

L'ACTUALITAT DEL CAMPUS D'ALCOI DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

EN LO QUE SE REFIERE AL ESPACIO UNIVERSITARIO DE ALCOY Y DESDE EL AÑO 2008

Crece un 30% las ofertas de empleo en el SIE del Campus

La formación en prácticas hace que el paso al mundo laboral sea más efectivo al ayudar a conocer el mundo de la empresa

El servicio realiza funciones de intermediación, poniendo en contacto a quienes han terminado sus estudios con las empresas

REDACCIÓN

El Servicio Integrado de Empleo (S.I.E.) del Campus d'Alcoi de la UPV, está dividido en dos departamentos, el servicio de prácticas al alumnado y la unidad de empleo para estudiantes con estudios finalizados. Este último ha aumentado las ofertas de empleo en un 30% desde el año 2008. Esto es una buena noticia para los diplomados, graduados o licenciados, sobre todo en tiempos de crisis.

El Servicio Integrado de Empleo está compuesto por dos departamentos. Uno dedicado a las prácticas en empresa para los alumnos. Raquel Córcoles, técnico responsable del Área de Empleo del Campus d'Alcoi explica que "el paso de estudiantes al mundo laboral así es más efectivo, ayuda a conocer el mundo de la empresa y continuar su formación práctica".

El segundo departamento es para los estudiantes que ya han finalizado sus estudios. Realiza tareas de intermediación, información, orientación y formación. Las empresas se ponen en contacto con el S.I.E. y explican el perfil de trabajador que necesitan. Tras una búsqueda en la base de datos desde la Unidad de Empleo, se ponen en contacto con los posibles interesados, también colocan el anuncio en su web. Después remiten los currículos a las empresas y realizan una tarea de seguimiento.

La Orientación y Formación, también es una tarea muy importante que realizan, ya que de forma personalizada o mediante talleres, explican cómo realizar un currículum, una carta de presentación, cómo ir vestido a una entre-



Un taller de grupo en orientación y formación para la búsqueda de empleo.



Raquel Córcoles es la técnica del Área de Empleo.

vista de trabajo o como actuar en ella.

Raquel Córcoles, afirma que "la empresa busca perfiles concretos, gente que sepa trabajar en equipo, o que sepa hablar en público, son competencias transversales a cualquier título, es decir, habilidades de la gente que suelen potenciarse y con el Plan Bolonia se intenta que los títulos se adapten a la sociedad".

Tras el comienzo de la crisis en 2007, desde 2008 las ofertas no han dejado de aumentar, "en nuestro caso cada vez buscan más a gente con mayor nivel, por lo que la formación es básica, ahora la competitividad aumenta".

Paralelamente a su trabajo habitual, el Servicio Integrado de Empleo ha creado la revista digital Construye tu futuro. Muestran experiencias reales, y dan a cono-

cer lo que se hace en la Universidad. "Creo que la gente debe animarse y continuar esforzándose, es cierto que la situación laboral no es la mejor que nos podemos encontrar, pero siguen habiendo ofertas de empleo y cada vez más, con en esta revista los alumnos pueden ver casos de compañeros que han obtenido trabajo y como lo han hecho". La revista puede descargarse en www.construyetufuturo.es.

El Campus continúa realizando acciones por el empleo y por acercar el mundo de la empresa a los alumnos. Durante el próximo mes de abril tendrá lugar el Foro de Empleo.

Las empresas o estudiantes interesados en transmitir sus ofertas o consultar las demandas existentes pueden consultar la web www.sie.upv.es, donde encontrarán toda la información.

Tambores de guerra en el aire

La exigencia de la UE de cobrar a las aerolíneas por sus emisiones indigna a compañías y países no comunitarios

RAMÓN CASAMAYOR
Madrid

La batalla contra el cambio climático ha puesto en pie de guerra al sector aéreo en Europa. Las compañías, de dentro y fuera de la UE, y varios Gobiernos de países no comunitarios se oponen en bloque a la nueva disposición europea que, desde enero pasado, obliga a las líneas aéreas que realicen trayectos con origen o destino en la UE a pagar por las emisiones de CO₂ que superen el 85% de las realizadas entre 2004 y 2006. El coste de la medida superará los 900 millones de euros este año, según la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Como represalia, China ha dejado en el aire la compra de aviones del fabricante europeo Airbus por 10.000 millones de euros.

El problema, según fuentes de la industria, es que estos costes aumentarán rápidamente. Con un incremento medio anual del tráfico aéreo en torno al 4%, el coste hasta 2020 para todas las compañías afectadas sería de 3.000 millones de media anual. Iberia calculó en 2011 que el coste para la compañía de la nueva tasa rondaría los 20 millones.

Varios Gobiernos con aerolíneas afectadas han iniciado una campaña de amenazas de consecuencias imprevisibles. La más reciente y la que más lejos ha llegado de momento es la de China y los pedidos de aviones a Airbus.

Por su parte, la secretaria de Estado de EE UU, Hillary Clinton, ha enviado una carta a las autoridades europeas rechazando también el sistema de comercio de gases con efecto invernadero (ETS, por sus siglas en inglés) establecido. India y Rusia han sugerido que, tras la entrada en vigor de las nuevas normas, podrían cuestionarse la adjudicación de nuevas frecuencias a las aerolíneas europeas. Fuentes del sector advierten de que el problema se puede convertir en un "conflicto internacional importante".

Por su parte, el presidente de Airbus, Tom Enders, y los de las principales líneas aéreas europeas han enviado cartas a los Gobiernos de Alemania, Francia, Reino Unido y España, solicitando su intermediación en este asunto. Según Enders, lo que comenzó como una solución para el medio ambiente, "se ha convertido en un posible conflicto comercial".

La salida no es fácil. El comisario de Transportes, Siim Kallas, señaló recientemente que Europa, pese a todos los obstáculos, seguirá adelante en la introducción de este sistema. Fuentes de la industria aérea señalan, sin embargo, que aunque mantienen una actitud solidaria con la comisaría de Medio Ambiente, "hay miembros de la Comisión que no están de acuerdo".

Una solución razonable, según las mismas fuentes, pasaría por su tramitación en el seno de la



China congela la compra de aviones a Airbus por valor de 10.000 millones

OACI, la organización de Naciones Unidas responsable de este sector, tal como piden los Gobiernos y compañías afectados. Se neutralizarían así las críticas de unilateralidad por parte europea y la Comisión podría darse por satisfecha al haber forzado un planteamiento global del problema.

Pero esa salida necesitaría unos dos años de negociaciones durante los cuales habría que encontrar soluciones transitorias de manera que, sin suspender el ETS europeo, se podría aplicar "por ejemplo a los tráficos intraeuropeos o los intercontinentales, pero solo mientras sobrevuelen el espacio europeo", señalan

las fuentes consultadas. Un vuelo de EE UU a Londres con varias horas sobre el espacio norteamericano y sobre el Atlántico y apenas media hora sobre Reino Unido, también ha de pagar ETS.

Otro de los aspectos más destacables es que los Estados miembros cuyo territorio sea el principal destino europeo de las compañías no comunitarias tienen que gestionar parte del proceso de los derechos de emisión de las mismas, por lo que el Estado español tendrá que vérselas con la mayor parte de las compañías latinoamericanas, como el británico con las norteamericanas.

En cuanto a la repercusión económica en las compañías, no supone todavía un esfuerzo real de momento. El impacto en el billete no sería muy alto: apenas supondría un sobrecoste de 10 a 12 euros en billetes de largo recorrido que cuesten entre 400 y 500 euros. A lo que las líneas aéreas responden que si pudieran incre-

Un Airbus comprado por China Southern Airlines despegó del centro de entrega de pedidos en Francia. / PASCAL DAVANI (AFP)

mentar el precio de sus billetes en algunos euros ya lo estarían haciendo. Y argumentan que, según los datos de la AEA, la asociación europea de líneas aéreas, durante los últimos 10 años, el margen del resultado neto (ebit, beneficio antes de intereses e impuestos) ha sido de 2,4 euros por pasajero.

"Ya nos gustaría poder aumentar, aunque sea un euro, los billetes. Pero nos movemos en un sistema asimétrico, en el que entre otras cosas tenemos que competir con compañías como las de los Emiratos, que ya tienen una cuota muy alta entre Europa y Asia, y gozan de muchas ventajas como la ausencia de regulación en su país, el que sus dueños lo sean también del aeropuerto, de la petrolera que llena sus depósitos de combustible...".



COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE ALICANTE



unoBRA

al servicio del ciudadano

unoBRA es un Proyecto de elevado Contenido Tecnológico subvencionado por el Plan Avanza cuya finalidad es mejorar la coordinación y gestión de obras y licencias municipales de actividad en la administración involucrando a todos los agentes implicados en el proceso, como son Promotores, Empresarios, Instaladores, Projectistas, Directores de Obra, OCAs, Ciudadanos,... y a las Compañías Suministradoras, que son las encargadas, como agente clave en el proyecto, de suministrar la cartografía digital, manteniendo actualizada la base de datos.

El proyecto supone un salto tecnológico ya que los Servicios Técnicos Municipales podrán supervisar en tiempo real el histórico y realización de obras y actividades y su autorización. Lo que redundará en una mayor agilidad en la consecución de licencias y permite estar informado del expediente en tiempo real, todo ello dentro de un Entorno Colaborativo entre Agentes que permite vincular a un Sistema de Información Geográfica la Gestión Documental de los expedientes, en cumplimiento con Legislación en materia de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (Ley 11/2007 y Real Decreto 1671/2009), administración electrónica en la Comunidad Valenciana (Ley 3/2010), LSSI y LOPD.

Proyecto Cofinanciado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011
Número de Expediente TSI-020515-2009-50



PLAN
AVANZA 2.0



Unión Europea
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"



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

DELEGACIÓN ALCOY

C/ Goya, 1 - 1º
03801 Alcoy
Tel. 965 542 791
Fax 965 543 081
delegacion.alcoy@coitialicante.es

DELEGACIÓN ELCHE

Avda. Candalix, 42
03202 Elche
Tel. 966 615 163
Fax 966 613 469
delegacion.elche@coitialicante.es