

Publicación semestral del Colegio  
Oficial de Ingenieros Técnicos  
Industriales de Alicante  
Nº. 102 - octubre-marzo 2009



# La revista

**II JORNADA  
DE INGENIEROS  
MUNICIPALES  
DE LA PROVINCIA  
DE ALICANTE**

**V | 30 | 10 | 09**

**Eficiencia energética en alumbrado exterior**

¿Qué hay detrás de  
una caja que te dice

# NO?

Sólo **VENTAJAS**

## Crédito **NO**mina Bancaja

**NO** pagues comisiones.

**NO** pagues intereses durante 6 meses.

Un crédito para conseguir hasta 10 veces tu sueldo sin pagar comisiones ni intereses durante 6 meses. Un crédito sujeto a las condiciones habituales de aprobación, que puedes devolver hasta en 7 años en condiciones preferentes.

El Crédito **NO**mina Bancaja. El **NO** nunca ha sido tan positivo.

Entra en [www.bancaja.es](http://www.bancaja.es) y descubre todas las ventajas de tener tu **NO**mina Bancaja.

Crédito  
**NO**  
mina  
Bancaja

Si **NO** es bueno para ti, **NO** es bueno para nosotros.

[www.bancaja.es](http://www.bancaja.es)

## Editorial nº.102

El pasado mes de marzo, el Gobierno remitió a exposición pública el proyecto de Ley que modifica un total de 47 normas estatales -conocida como "LEY ÓMNIBUS"- para aplicar en España la directiva de servicios comunitaria europea en nuestro mercado interior y que va a su poner una serie de reformas importantes que nos van a afectar en el campo del ejercicio profesional. Concretamente, el 12 de junio se acaba de aprobar el citado proyecto de ley y a continuación se transcribe el texto publicado por el Ministerio de Economía, en la parte que nos toca a los Colegios Profesionales:

### **"Reforma de los Colegios Profesionales"**

*En el Proyecto destaca la reforma de la Ley que regula los Colegios Profesionales. Este colectivo agrupa alrededor de un millón de profesionales, que suponen un 6,1 por 100 del empleo total y el 30 por 100 del empleo universitario. Las profesiones colegiadas suponen un 8,8 por 100 del PIB. Estas son algunas de las mejoras:*

1. *Se eliminan restricciones injustificadas a la publicidad de los servicios profesionales, permitiendo que el consumidor esté mejor informado y se incremente su capacidad de elección.*
2. *Se eliminan las restricciones impuestas por los Colegios al ejercicio conjunto de dos o más profesiones. Esto permitirá aprovechar las sinergias que puede generar el ejercicio simultáneo de varias profesiones.*
3. *El ejercicio de los profesionales también se verá favorecido por la supresión de trámites habituales como la obligación de comunicar el ejercicio fuera del territorio del Colegio de inscripción.*
4. *Se suprime la función de los Colegios de fijar baremos orientativos de honorarios o cualquier otra recomendación sobre precios, que vienen restringiendo de forma injustificada y habitual la competencia en precios que tanto beneficia al consumidor, si bien se admite la colaboración con la Administración de Justicia a efectos de la tasación de costas.*
5. *La solicitud de visado colegial de los trabajos profesionales será voluntaria, salvo que lo exija un Real Decreto, suponiendo un ahorro para los profesionales y el consumidor. Los Colegios no podrán imponer a los profesionales la obligación de visar sus trabajos. Asimismo, se aclara el régimen de la responsabilidad que asumen los colegios cuando visan trabajos.*
6. *Se prevé que la cuota de inscripción o colegiación no podrá superar en ningún caso los costes asociados a la tramitación de la inscripción.*
7. *Se establece la obligación de que los Colegios cuenten con un servicio de atención a los usuarios y a los colegiados, con obligación de resolver sus quejas o tramitarlas, lo que generará una mejor protección del consumidor ante posibles prestaciones defectuosas de servicios profesionales.*
8. *Los colegios dispondrán de los medios necesarios para que los solicitantes puedan tramitar su colegiación por vía telemática, aligerando cargas administrativas y ahorrando costes de tiempo y dinero a los potenciales colegiados.*
9. *Se refuerza la transparencia en el funcionamiento de los Colegios. Se prevé que publiquen una memoria anual sobre su gestión económica y su actuación disciplinaria en defensa de los intereses de los consumidores.*

*En el plazo de tres meses desde la entrada en vigor de esta Ley, el Gobierno aprobará un Real Decreto que establezca los visados que serán exigibles. (sigue)*

#### **La Revista-COITI.**

Núm. 102. Publicación semestral.  
octubre 2008 - marzo 2009.  
© COITI 2009.  
© de los respectivos colaboradores.

**Colaboradores:** Eduardo J. Gilabert, Nuria Campillo Davó, María Isabel Rico Benayto, José Manuel Caracena Balbuena, Andreu Verdú Galiana, Patricia Pla Berenguer, Lydia Espí Pastor, Alejandra Sellés Sellés, Juan A. García Fuentes, Ignacio Ferreiro Prieto, Francisco Salas Molina.

**Redacción:** Antonio Juliá Vilaplana, José Manuel Agulló Vicente, Vicente Antón Caravaca, Pascual Blanco Milla, José Manuel Molla Piñol, Modesto Picher Valls, Juan Reig Mira, Alberto Martínez Sentana.

**Director:** Juan Vicente Pascual Asensi.

**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-COITI no se hace responsable de las opiniones que puedan ofrecer los articulistas.

*Asimismo, en el plazo de doce meses desde la entrada en vigor, el Gobierno remitirá a las Cortes un Proyecto de Ley que determine las profesiones para cuyo ejercicio es obligatoria la colegiación.”*

---

**La reforma de los Colegios Profesionales entrará en vigor antes del 28 de diciembre de 2009.**

Es evidente que este nuevo proyecto de ley, que pasa ahora a las Cortes para su debate, modificación y aprobación definitiva, poco va a cambiar y las líneas generales de la nueva ley están marcadas. Por tanto, antes del 28 de diciembre de 2009 entrará en vigor, como así ha manifestado el Gobierno en reiteradas ocasiones, afectando directamente a todos los colegios profesionales de España y concretamente a nuestro colectivo en el ámbito provincial.

Lógicamente nos vamos a adaptar al nuevo marco legal en todos aquellos aspectos necesarios para el desarrollo de las actividades de servicios que damos a la sociedad actualmente y también queremos tratar de aprovechar este importante cambio legislativo que supone esta liberalización del sector de servicios en la Unión Europea para atender las nuevas oportunidades que también se nos presentan. Por ello, desde esta breve nota, y como objetivo totalmente prioritario para la Junta de Gobierno, os solicitamos a todos vuestra colaboración y ayuda ante este importante reto que se nos presenta a nuestro colectivo.

La Junta de Gobierno.



# NUEVO PRODUCTO

Desde el 1 de noviembre de 2009



**mupiti**  
Mutualidad de Previsión Social de  
Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales a prima fija

## Plan de Previsión Asegurado de MUPITI (PPA MUPITI)

**Termina con las rentabilidades negativas de tus planes de pensiones...  
...traspasando tus ahorros a MUPITI**

Mupiti ha creado un nuevo seguro, denominado **PPA MUPITI**, para que puedas movilizar los ahorros que tengas en Planes de Pensiones y Planes de Previsión Asegurados de otras entidades financieras.

Con el PPA MUPITI obtendrás:

- **Aportaciones 100% garantizadas**
- **Interés garantizado hasta la jubilación**
- **Participación en beneficios**
- **Las mismas ventajas fiscales que tu actual Plan de Pensiones**

**No lo demores más, traspasa tu plan de pensiones a MUPITI y disfruta de las garantías y tranquilidad que te ofrece tu Mutualidad.**

RENTABILIDAD DE LOS SEGUROS DE JUBILACIÓN DE MUPITI

rentabilidad 2008\* **3,49%**, rentabilidad últimos 5 años\* **24,72%**

\*Rentabilidades pasadas no garantizan rentabilidades futuras



**Contacta con nosotros, estaremos encantados de asesorarte**

Directamente en nuestra sede:  
C/ Orense, 16, 1º planta. 28020 Madrid  
Tels.: 913 993 155 ó 913 994 690

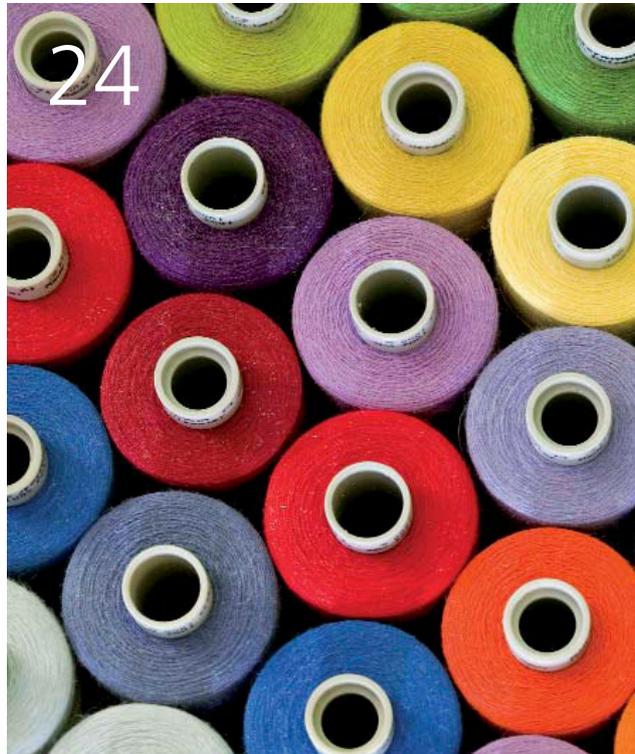
Con el Vocal-Delegado de MUPITI en tu Colegio o a través de internet:  
secretari@mupiti.com  
www.mupiti.com

6



## ARTÍCULOS TÉCNICOS

- 8** **La Catedra de Ingeniería del Fuego del Campus de Alcoy.**  
Eduardo J. Gilabert.
- 10** **Grandes hitos en el avance de la Ingeniería.**  
Nuría Campillo Davó.
- 14** **Estudio de la Cinética de degradación del Etilén-Vinil-Acetato (EVA).**  
María Isabel Rico Beneyto.
- 18** **Legalización de una grúa hidráulica articulada para elevar personas.**  
José Manuel Caracena Balbuena.
- 24** **Automatización de una línea de moldear tortas y pastillas de turrón.**  
Andreu Verdú Galiana.
- 28** **Hilos de coser industriales.**  
Patricia Pla Berenguer, Lydia Espí Pastor.
- 34** **Diseño de un polígono industrial.**  
Alejandra Sellés Sellés, Juan A. García Fuentes. Ignacio Ferreiro Prieto.
- 38** **La taza de Ikea.**  
Francisco Salas Molina.



## EL COLEGIO

- 40 Charlas y cursos.** Relación de las jornadas y cursos desarrollados por el COITI hasta marzo de 2009.
- 42 Vida Colegial.** Actos destacados del Colegio.
- 46 Movimiento colegial.** Altas y bajas de colegiados a 30 de marzo de 2009.

## AGENDA CULTURAL

- 44 Viajes extraordinarios.** Una breve selección de sugerentes destinos con temáticas que difieren de lo cotidiano.

## LA PRENSA

**Recortes de prensa.** Noticias sobre la profesión aparecida en medios impresos.

Creada para realizar actividades de formación y especialización, fomentar la investigación, intercambiar expertos y difundir el conocimiento.

# La Cátedra de Ingeniería del Fuego

**Eduardo J. Gilabert**

Director académico de la Cátedra Ingeniería del Fuego, Escuela Politécnica Superior de Alcoy



En mayo del año pasado se firmó el convenio entre la Consellería de Justicia, Interior y Administraciones Públicas y la Universidad Politécnica de Valencia, para colaborar en la creación del programa de actividades denominado Cátedra "Ingeniería del Fuego" en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Dicho convenio tiene por objeto determinar la forma de colaboración entre la Escuela y la Consellería, con un presupuesto anual de 30.000 euros, para realizar diversas actividades de formación y de especialización, en el fomento de actividades de investigación científica, en el intercambio de expertos, y en la difusión pública del conocimiento y la promoción social de todo lo citado anteriormente.

## Cátedra de Ingeniería del Fuego

Uno de los objetivos específicos del presente convenio es el diseño y la oferta de los cursos de formación necesarios para que el personal integrante de los diferentes cuerpos de bomberos de la Comunidad Valenciana, relacionados de algún modo con las funciones de la Consellería, cualquiera que sea su nivel profesional, alcancen el máximo nivel de calidad en su cualificación profesional y en todas sus posibles especializaciones. Los cursos se han diseñado atendiendo tanto a criterios de selección de personal para su acceso a los diferentes grados de la plantilla oficial, como enfocados al reciclaje y mantenimiento del nivel de conocimientos adecuados a las evoluciones 'avances tecnológicos que se produzcan; para el personal integrado ya en los diferentes parques de bomberos; para profesionales relacionados con el tema en ejercicio libre de la profesión y para profesores y alumnos universitarios con interés en estos campos.

En noviembre del año pasado se desarrolla la jornada "Cátedras UPV en el salón de grados de la Escuela, con la presentación de la cátedra "Ingeniería del fuego", con intervenciones del director académico de la cátedra, de la

**En estos momentos se está renovando el contrato de la universidad con la Consellería de Gobernació, con idéntico importe, para desarrollar los módulos previstos en este curso, cuya segunda edición comenzará a final de año.**

# iería del Fuego Alcoy

## Prevención y Extinción de Incendio y Salvamento



directora general de Prevención, Extinción de Incendios y Emergencias de la Consellería de Governació Irene Rodríguez Rodrigo, y de F. Javier Castañer Molla, Diputado de Emergencias, Concejal de Policía, Seguridad Ciudadana Protección civil y Participación Ciudadana.

En dicha jornada se presentan cursos de los diferentes niveles de forma que cumplan con las condiciones de calidad y requisitos necesarios para ser considerados como títulos propios de la UPV. Así mismo se prepararán cursos cortos especializados destinados tanto al mantenimiento y reciclaje profesional de los bomberos como al de los ingenieros, técnicos y especialistas responsables de seguridad en empresas e instituciones en temas relacionados con el fuego en

todos sus aspectos.

Desde febrero hasta junio de este año se imparte en el Campus de Alcoy, el Curso de "Prevención y extinción de incendio y salvamento", formado por tres módulos y con un total de 300 horas. El primer módulo Especialización tiene una duración de 200 horas, incluyendo los temas más importantes como Prevención de riesgos laborales, Equipos de intervención, Salvamento, Accidentes de tráfico, Teoría del fuego, Métodos de extinción, Agentes extintores, Protección respiratoria, Estabilidad y resistencia al fuego de elementos constructivos, Edificación, Construcción, Materias peligrosas y Tipos de incendios.

El segundo módulo Nivelación tiene una duración de 50 horas. Sirve

de complemento al módulo de Especialización e incluye materias más básicas como Sistemas de medida, Cambio de estado de la materia, Hidráulica, Electrotecnia y Radiocomunicaciones. El tercer módulo Genérico también tiene una duración de 50 horas y sus contenidos responden a temas de administración pública, como la constitución española, La provincia y el municipio, el personal al servicio de la administración pública, los servicios de extinción de incendio y salvamento, y geografía de la provincia. Durante estos cinco meses las clases de teoría en el Campus de Alcoy se compartieron con las prácticas en el parque de bomberos, completando de este modo la enseñanza teórica con la práctica.

Lección Magistral del Acto de Graduación de las Promociones del Curso 2007/2008 de la Escuela Politécnica Superior de Elche. 27 de febrero de 2009.

# Grandes hitos de la Ingeniería

**Nuria Campillo Davó**

Dpto. de Ingeniería de Sistemas Industriales. Universidad Miguel Hernández de Elche

Durante los años de estudios de todo ingeniero se aprenden técnicas de análisis, se estudian metodologías de resolución de problemas y se practica con dispositivos y mecanismos que facilitan las labores de los ingenieros. Pero, si nos detenemos un momento a reflexionar, podemos preguntarnos cómo hemos conseguido llegar al nivel tecnológico que conocemos actualmente. Es por este motivo por el que he considerado oportuno aprovechar la clase magistral de este acto de graduación para mostrar las invenciones técnicas que, según mi parecer, han marcado un antes y un después en la historia de la ingeniería, gracias a las cuales hoy no podríamos haber llegado hasta el nivel de desarrollo que conocemos, y que tuvieron su repercusión sobre la sociedad de entonces.

La primera invención técnica que se sucedió en la historia de la humanidad, y que puede ser comparable al descubrimiento del fuego, fue la rueda. Las ruedas más antiguas que se conocen fueron construidas en la zona de Mesopotamia, entre el año 3500 y 3000 a.C. No sabemos en qué estarían pensando los hombres de aquella época cuando comenzaron a utilizarla, pero tal vez se fijaran en que un tronco de leña redondo se desplaza más fácilmente colina abajo que una piedra angulosa. La cuestión es que desde entonces hasta ahora, no nos hemos podido separar de ella y es la clave fundamental en máquinas tan comunes y variadas como los ascensores y sus poleas, los molinos y, por supuesto, en los automóviles.

Como se puede comprobar a lo largo de la historia, por norma general las principales motivaciones que generan avances en la ingeniería suelen ser tres: la agricultura y alimentación, la construcción y el ámbito militar. En este sentido, en los siglos siguientes se propiciaron grandes desarrollos en la construcción gracias a culturas como la egipcia, de la que ha llegado hasta nuestros días sus maravillosas pirámides de las que todavía nos seguimos asombrando; la griega, que realizaban sus construcciones en función

**Como ingenieros tenemos el deber de sacar partido a los conocimientos adquiridos, y aplicarlos con responsabilidad y compromiso para conseguir un desarrollo, que algunos llaman sostenible, pero que yo prefiero llamar ambientalmente respetuoso**



Fig. 1 Rueda de carro datada en el II Milenio a.C



Industrial fue la unión de la fuerza del vapor y los ingenios mecánicos que se desarrollaron en la época. Hasta este momento la fuerza que producían los animales era una referencia tan consolidada que cuando se desplegó el uso del vapor la unidad de potencia utilizada fue la del caballo de vapor (CV), que era la potencia equivalente a la producida por un animal de tiro.

Aquí el ingeniero escocés James Watt tuvo un papel fundamental con el desarrollo de la máquina de vapor. Su principal aportación fue mejorar la configuración y el rendimiento de la máquina de "fuego y aire" que anteriormente había construido Thomas Newcomen en 1712. En su patente de 1769 introdujo el condensador como componente separado y efectuó un ciclo de vapor en el sentido termodinámico que hoy conocemos.

considera como el inventor y padre del ferrocarril, por su primera locomotora a vapor construida en 1804 conocida como la "South Wales". Como suele ocurrir generalmente en el campo de los inventos y los descubrimientos, en esa época Matthew Murray también construyó una máquina de vapor sobre rieles, conocida como la "Salamanca". La principal diferencia que existe entre ambas máquinas es que mientras en la "Salamanca" se implementó un tercer raíl dentado para que la rueda engranara sobre el correspondiente piñón y, por tanto, se produjera la rodadura, en la "South Wales" la adherencia rueda/raíl era directa, sin tener que recurrir al recurso piñón-cremallera. Por lo tanto, se puede decir que Murray es el padre de los trenes de cremallera.

dos al auge de los ferrocarriles, que necesitaban de un medio de comunicación rápido y eficaz que conectase las estaciones para regular el tráfico en las vías férreas, propiciaron el desarrollo del telégrafo. El telégrafo eléctrico fue el primer medio que tuvo rapidez en las comunicaciones, y constituyó la base de toda la evolución posterior de las telecomunicaciones. El telégrafo eléctrico que conocemos actualmente fue presentado por Samuel Morse en 1833, aunque por esa misma época los físicos Gauss y Weber también se comunicaban mediante un telégrafo eléctrico creado por ellos mismos que unía sus despachos, situados a algo más de dos kilómetros.

También durante el siglo XIX, y volviendo sobre el tema del transporte, no cabe duda que una de las



Fig. 2 Imprenta del siglo XV

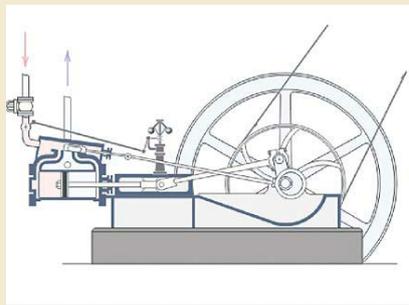


Fig. 3 Máquina de vapor



Fig. 4 Locomotora de Trevithick de 1804

Posteriormente, Watt comercializó máquinas con émbolo de doble efecto, cuyo vástago de corredera se ensamblaba por un mecanismo de biela-manivela a cualquier pieza que tuviera que girar. Además, introdujo el paralelogramo articulado y el regulador de bolas, que posteriormente sería uno de los símbolos fundamentales de los escudos de Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica Industrial.

Llegados a este punto de la historia de la industrialización, la siguiente cuestión que tal vez nos planteemos sea: "Si se producía en mayor cantidad, era posible vender más cantidad de producto y, por tanto, resultaba necesario intensificar las relaciones comerciales". Pues bien, aquí fue donde cobró una vital importancia la mejora de las rutas de transporte y fundamentalmente el nacimiento del ferrocarril. A Richard Trevithick se le

Es asombroso cómo un invento puede influir en la sociedad de una época. En este sentido, hay un hecho que aconteció con la llegada del tren a España, en la segunda mitad del siglo XIX: hacia el año 1870, principalmente en la región sur española, los viajeros que se desplazaban de un pueblo a otro por los caminos rurales a pie o en carreta eran constantemente asaltados por bandoleros. Este problema se solucionó con la evolución del tren en aquella zona que, con su capacidad de transporte tan rápido, consiguió resolver esta situación en un periodo de tiempo muy breve.

Siguiendo con nuestra revisión, es cierto que los descubrimientos no aparecen solos ni aislados, sino que un invento suele ser consecuencia de un hallazgo anterior. Así, la invención de la pila a finales del siglo XVIII de la mano de Volta y el desarrollo de la electricidad durante el siglo XIX, uni-

mayores invenciones en este área fue el desarrollo del motor de combustión interna. El salto de la propulsión a vapor (los motores de combustión externa) a la propulsión con motores de combustión interna se sucedió a principios de siglo, cuando en 1807 el suizo Isaac de Rivaz construyó un motor de explosión que montó en un primitivo carretón de mano. Este experimento significó una notable innovación, que consistió en la utilización de una mezcla de hidrógeno con aire. Esta mezcla se encendía eléctricamente en el interior de un cilindro, consiguiendo el movimiento de un pistón. Resulta curioso que el primer vehículo con motor de combustión interna funcionara con hidrógeno.

En 1860 el ingeniero belga Jean Joseph Etienne Lenoir inventó y patentó un motor de combustión interna de dos tiempos que era abastecido con gas de carbón y se activa-

ba por una chispa de combustión eléctrica. Posteriormente, Nikolaus August Otto tomó como base el motor construido por Lenoir, empleando combustible líquido para su propulsión, y desarrollando así la idea del ciclo del motor de cuatro tiempos, o Ciclo Otto. Años después este motor serviría de base para la invención del motor diesel.

Como los nuevos titulados bien saben, a lo largo de su etapa de estudiantes se les ha insistido en que una de las actividades fundamentales de un ingeniero es la toma de decisiones y la resolución de problemas. El caso de Henry Ford es un buen ejemplo de ello. Ford, conocido como el padre de la producción en serie, desarrolló su método de trabajo entre finales del siglo XIX y principios del XX, poniendo en práctica la idea de la fabricación

Como es imposible poder incluir en una breve revisión todas las invenciones y descubrimientos que se han sucedido en la historia de la ingeniería, no quiero olvidar mencionar la revolución que supuso el primer vuelo con motor, atribuido a los hermanos Wright en 1903. Se trató de un vuelo muy corto de apenas 12 segundos de duración en los que se recorrieron 36'5m. Tampoco quiero olvidar citar la primera comunicación por radio enviada por Marconi en 1901; o la baquelita, que fue la primera sustancia plástica totalmente sintética obtenida en un laboratorio en la primera década del siglo XX.

En general el siglo XX fue muy productivo. Durante la primera mitad de siglo se produjo el desarrollo de la electricidad en el ámbito industrial. También, unas de las principales inno-

fonía. Pero evidentemente, en la llamada Era de la Información, tiene un papel fundamental la aparición de Internet.

Durante las últimas décadas, no cabe duda que gran parte de la atención de ingenieros, investigadores y sociedad en general, se centra en estudiar y advertir sobre los aspectos negativos que, derivados de la tecnología, se están produciendo sobre el medio ambiente. En esta línea, se intenta promover el uso de energías renovables que reduzcan los efectos nocivos de las tradicionales formas de producción de energía.

Ya para finalizar, quiero hacer especial hincapié y alentar a nuestros nuevos ingenieros en un aspecto: y es que, siempre, todas nuestras acciones tienen un resultado, bien sea positivo o negativo. Por este motivo, como

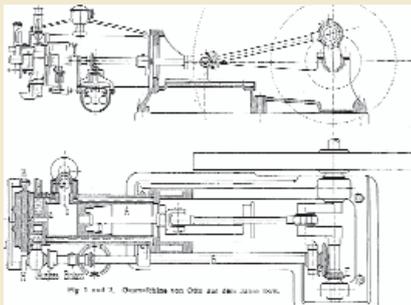


Fig. 5 Motor Otto



Fig. 6 Ford T



Fig. 7 Paneles fotovoltaicos

masiva racionalizada y de división del trabajo. Pero al mismo tiempo aplicó unas condiciones laborales progresistas, cuestión que en aquella época no se tenía en cuenta. Inicialmente introdujo la cadena transportadora durante la fabricación de piezas, hasta implantar finalmente un sistema de fabricación y montaje totalmente homogéneo. Con este sistema, Henry Ford se convirtió en 1906 en el líder del mercado, y llegó a vender unos 15 millones de unidades de su famoso Ford T, además de hacerse famoso por su célebre frase: "El cliente puede elegir el color, siempre que sea negro".

vaciones fueron la invención de aparatos domésticos actualmente tan comunes como el aspirador o la lavadora. Además, el automóvil se convirtió en el medio de locomoción predominante. Pero por otro lado, la II Guerra Mundial impulsó el desarrollo de nuevas armas bélicas, el empleo de la energía nuclear, aunque también favoreció el avance de la navegación y la aeronáutica.

La segunda mitad del siglo XX se caracterizó por el auge de la microelectrónica, que propició la evolución de las tecnologías de la comunicación, satélites, televisión, ordenadores, tele-

ingenieros tenemos el deber de sacar partido a los conocimientos adquiridos, y aplicarlos con responsabilidad y compromiso para conseguir un desarrollo, que algunos llaman sostenible, pero que yo prefiero llamar ambientalmente respetuoso. Así que en vuestras manos está la llave para contribuir en la sociedad, para aportar vuestro talento y, quién sabe, tal vez en un futuro, escuchemos el nombre de alguno de nuestros titulados como el creador de un aparato o de una tecnología que revolucione el mundo. Felicidades a los nuevos titulados.

## Bibliografía:

- |  |   |  |                     |
|--|---|--|---------------------|
| 1 José María Martínez-Val Peñalosa, "Un empeño industrial que cambió a España. 1850-2000. Siglo y medio de Ingeniería Industrial", Ed. Síntesis. Madrid, 2001. | 2 Martín J. Barten, Friedrich Bötter, et al, "Crónica del auto- | 3 móvil", Plaza & Janés Editores. Barcelona, 1995. Edición española de "Die Chronik des Automobils". | 4 www.leonardo3.net |
|  |   |  | www.wikipedia.org   |

# Estudio de la Cinética del Etilén-Vinil-

M<sup>a</sup> Isabel  
Rico  
Beneyto

El comportamiento de los materiales plásticos frente a la degradación térmica es tema de gran interés dentro del campo de investigación de los polímeros y, por tanto, de la Ciencia de los Materiales. Esto es debido a varias razones.

- Los materiales plásticos, concretamente los termoplásticos, están sometidos a procesos de transformación que implican el calentamiento del material, este puede ser el origen de la degradación del material y, por consiguiente, de la modificación de las propiedades de los materiales.
- Durante su uso, los materiales plásticos pueden estar sometidos a posibles efectos de degradación, donde la temperatura es un factor importante, eso sí, combinada con otros factores como pueden ser la luz solar o la presencia de agentes reactivos, como por ejemplo el oxígeno atmosférico. Un campo muy relacionado es el comportamiento de los materiales frente al fuego.

La cinética de la degradación térmica se puede estudiar con diferentes métodos. Podemos aplicar métodos isotermos, donde a una temperatura constante medimos la evolución del peso de la muestra; y métodos dinámicos, donde la temperatura es variable, ya que la modificamos con rampas predeterminadas, generalmente con una velocidad lineal y donde realizamos el seguimiento de la muestra.

En el estudio de este proyecto se usaron parámetros isotermos para intentar llegar al resultado que se obtienen con los modelos dinámicos; en caso de no conseguirlo, se propondrán diversas soluciones.

A partir de experiencias propias y de la más reciente bibliografía se verificara los modelos más utilizados en el estudio de la degradación. Se realizará una predicción de modelos dinámicos con los parámetros isotermos obtenidos experimentalmente.

Como filosofía hemos planteado hipótesis sencillas,

Se nos educa para seguir unas pautas generalmente aceptadas de comportamiento, basadas principalmente en la imitación del comportamiento de los demás. De ahí que nuestro pensamiento sea básicamente reproductivo –en la medida que reproduce o imita el comportamiento de los demás–, en lugar de ser productivo. Las ideas obtenidas siempre son las esperadas, las habituales y se echan de menos las ideas originales

realizando experiencias para comprobar dichas hipótesis, y a partir de los resultados ir ajustando las hipótesis e introduciendo grados de complejidad.

Los resultados se han dividido en cuatro bloques. Primero, hemos realizado un estudio de la influencia del

del peso de la muestra en la reacción de desacetilación hemos optado por el material PA-440, ya que tanto su contenido en acetato de vinilo como su valor de índice de fluidez son valores intermedios, y seleccionando diversos pesos iniciales de muestra

PA-440, pero lo hemos llevado a una isoterma de 300°C.

Para el resto de materiales se han realizado seis isotermas desde 250°C-300°C

# ca de degradación -Acetato (EVA)

peso en la muestra. A continuación, hemos procedido al cálculo de los parámetros isotermos. Seguidamente se han comparado las curvas experimentales con las curvas calculadas. Y, en último lugar, se ha propuesto un modelo químico diferente para el estudio de métodos isotermos.

## EXPERIMENTAL

En primer lugar, el ensayo se lleva a cabo en atmósfera de nitrógeno por varias razones. En primer lugar garantiza la realización de éste en atmósfera inerte, evitando en gran medida los procesos de degradación termoxidativa acelerados por la presencia de oxígeno. Por otro lado, el flujo continuo de gas renueva continuamente la atmósfera del horno favoreciendo la eliminación de cualquier componente gaseoso generado durante el proceso de degradación.

Otro aspecto a considerar es la geometría y tamaño de la muestra empleada. Es importante utilizar tamaños y geometrías similares (para que la relación superficie/volumen sea lo más semejante posible). Los materiales a utilizar en el trabajo deben ser de calidad analítica y no de naturaleza industrial, con el fin de controlar mejor los procesos.

En nuestro proyecto, disponemos de una serie de materiales (procedentes de Repsol) de copolímero de Etil-Vinil-Acetato (EVA), a los que se les han realizado diversos ensayos, estos materiales son los mostrados en la tabla 1.

Para estudiar la posible influencia

(entre 1-30mg) se ha llevado a un programa de temperaturas.

(30-200) °C se ha realizado a una velocidad de 40 °C/min

(200-250) °C se ha realizado a una velocidad de 5 °C/min

250 °C se mantiene la temperatura isotérmicamente durante 60 min.

Con el fin de poder determinar exactamente los parámetros relacionados con la etapa de degradación que nos interesa (nos interesa el primer salto de la degradación), la temperatura de cada ensayo se ha variado entre 30 y 250°C. Se eligió 30°C como temperatura inicial, algo superior a la ambiente, con el fin de conseguir una rápida adaptación del horno a dicha temperatura. De 30 a 200°C se ha optado por una velocidad lo suficientemente rápida, ya que interesa observar el comportamiento del material a una temperatura constante de 250°C, siendo ésta la temperatura de inicio por la que se ha optado.

A continuación se ha realizado la misma experiencia para el material

## Resultados

La degradación del EVA fue estudiada en un principio mediante la técnica de la termogravimetría con el fin de conocer los parámetros cinéticos de la degradación, y con posterioridad se han ido incorporando técnicas como TGA-IR y la pirolisis masas que además han aportado información sobre los gases generados en la degradación. Otros aspectos como la oxidación térmica y la degradación del grupo vinil acetato en otros copolímeros y blends también ha sido objeto de estudio.

El EVA, a semejanza de otros compuestos con grupos vinilos, como es el PVC, presenta una descomposición térmica en dos saltos. En el primer intervalo se produce la desacetilación del grupo vinilo, entre los 250°-350°C, mientras que en segundo intervalo se produce la escisión de las cadenas. La primera aplicación de la termogravimetría fue determinar cuantitativamente el porcentaje de copolímero presente en la mezcla basándose en los pesos

MATERIAL	%ACETATO DE VINILO	MFI (g/10min)
EVA-Alcudia PA-570	13	0.3
EVA-Alcudia PA-538	18	2
EVA-Alcudia PA-440	7	7
EVA-Alcudia PA-443	28	400
EVA-Alcudia PA-460	33	25

Tabla 1. Materiales usados en este proyecto

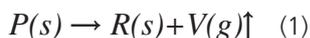
moleculares relativos del grupo acetato y etileno.

Suponiendo que la pérdida de peso determinada por termogravimetría ( $P_{TG}$ ) en el primer salto corresponde principalmente a la formación de ácido acético, podemos calcular el porcentaje de vinil acetato del copolímero.

Nuestro principal objetivo es conocer la cinética de descomposición del EVA. Para ello, sabemos que la pérdida de peso es en función de la temperatura y del tiempo; y vamos a comprobar si existe algún tipo de influencia del contenido en acetato del material, además veremos también si es función del peso inicial de muestra.

## Influencia en el peso de la muestra

Como en el caso de los modelos clásicos, vamos a partir de las hipótesis más básicas. En el estudio termogravimétrico de la degradación de un polímero, el planteamiento más simple es aquel que considera un proceso irreversible donde el sólido se descompone dando lugar a compuestos volátiles (la pérdida de masa detectada por el equipo) y un resto sólido que prosigue la descomposición.



La velocidad a la que ocurre este proceso será proporcional a la fracción estadística a la temperatura del proceso del número de grupos que queden sin reaccionar:

$$\frac{dN}{dt} = -K(T) [N_0 - N]^n \quad (2)$$

Al dividir por el número o la masa inicial tenemos la expresión de velocidad en función del grado de avance ( $\alpha$ ). Esta ecuación es la ecuación fundamental de la cinética.

$$\frac{d\alpha}{dt} = -K(T) [1 - \alpha]^n \quad (3)$$

Integrando la ecuación para tiempo cero, y  $n = 1$  (por ser una reacción entre sólidos) obtenemos:

$$\int_{\alpha=1}^{\alpha} \frac{1}{(1-\alpha)^n} d\alpha = - \int_{t=0}^t K(T) dt$$

$$\alpha = 1 - e^{-K(t-t_0)} \quad (4)$$

Es una curva exponencial sencilla que tiende asintóticamente con el tiempo y cuya derivada en el origen corresponde al valor de  $K$ . Este es el único parámetro que define la curva para una reacción completa, y marca la velocidad de la reacción.

Vamos a intentar conocer si existe alguna influencia del peso inicial de la muestra en la cinética de degradación del EVA. Para ello nos hemos planteado un modelo matemático (ec. 4).

Este modelo nos indica que el grado de reacción no es función del peso inicial. Para probar esto, hemos realizado ciertas experiencias fijando valores constantes para la temperatura ( $T^a=250^\circ\text{C}$ ) y para el contenido en acetato (27%), y hemos variado el peso inicial de muestra.

Para corroborar los resultados obtenidos, realizamos la misma experiencia, pero esta vez a otra temperatura determinada ( $T^a=300^\circ\text{C}$ ), pero manteniendo el mismo contenido en acetato (27%).

A partir de estos dos ensayos, se han obtenido los valores  $K$ , sacando conclusiones. Con esta metodología se comprobarán varios aspectos:

- si existe una influencia del peso, el modelo cinético deberá influir con el fenómeno de la difusión. Por tanto, no se tratará de un proceso simple.

## Cálculo de los parámetros cinéticos

Hemos calculado el parámetro cinético 'K' a partir de la ecuación.

$$\alpha = 1 - e^{-K(t-t_0)}$$

Para ello hemos usado un método iterativo que aproxima el resultado de 'K'.

En este caso el calculada está calculada de manera teórica.

A continuación se resumen los resultados de aproximación de los ensayos realizados anteriormente; es decir, para los ensayos de los pesos e isothermas del material PA-440, ade-

más de los ensayos de isothermas de los restantes materiales.

Reagrupando los valores obtenidos de  $K$  y comparando los dos gráficos, el de la isoterma de 250 y el de la isoterma de 300, tenemos un gráfico en el que las dos curvas se asemejan bastante. Observamos que, por lo general, el peso no nos ha influido, pero encontramos que para pesos iniciales bajos existe una fuerte dependencia del peso de inicio.

Una vez realizados los ensayos preliminares en los que observamos que el peso de la muestra no influye apenas en los resultados, procedemos a calcular la variación de la constante de degradación ( $K$ ) con la temperatura. Para ello es necesario realizar unas isothermas de rangos comprendidos entre  $250^\circ\text{C}$  y  $300^\circ\text{C}$ . Todas ellas se han realizado para los diversos materiales.

Una vez calculado este parámetro, lo relacionamos con la ecuación de Arrhenius, para de esta manera poder estudiar su energía de activación ( $E_a$ ).

$$K = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

tomando logaritmos a la anterior ecuación tenemos

$$\ln K = \ln(A) - \frac{E_a}{RT} \quad (5)$$

Teniendo en cuenta que la ecuación (3) simula la ecuación de una recta  $y = mx + b$ , podemos calcular fácilmente la energía de activación ( $E_a$ ).

$$\ln K = \ln(A) - \left( \frac{E_a}{RT} \cdot \frac{1}{T} \right)$$

$$\text{donde: } \begin{cases} y = \ln K \\ m = \frac{E_a}{R} \\ x = \frac{1}{T} \\ b = \ln(A) \end{cases}$$

Reagrupando los valores de  $K$  obtenidos tenemos la tabla 2.

MATERIAL	% ACETATO DE VINILO	MFI (g/10min)	Pendiente	Ln A	Energía de activación (Ea) (KJ/mol)
PA-570	13	0.3	-19100	20.5878	137.838
PA-538	18	2	-17800	22.5757	148.166
PA-440	27	7	-18300	23.6852	152.696
PA-443	28	400	-19300	25.4356	160.645
PA-460	33	25	-19900	26.5131	165.600

**Tabla 2.** Tabla resumen de datos

## Validación del modelo

Después de haber obtenido los valores del grado de avance, tanto el teórico como el experimental, de cada material, los comparamos gráficamente, y observamos como en cada material existe un cierto tiempo de retraso.

## CONCLUSIONES

### Métodos cinéticos

Se ha realizado una profunda revisión de los modelos clásicos. Se ha analizado la aplicación de los métodos que son equivalentes, aquellos basados en el grado de avance a diferentes velocidades a diferentes polímeros. Estos métodos son los de Friedman, Horowitz, Coats y Van Krevelen.

Del análisis de estos resultados se pueden observar unas tendencias claras independientemente del polímero estudiado, independientemente de su comportamiento térmico.

- El tipo de variación de la Energía con la velocidad se mantiene en todos los métodos.
- Los valores promedios son siempre superiores en el método de Van Krevelen, además en un valor bastante importante.
- Friedman y Coats dan valores muy similares, siendo siempre ligeramente superiores los obtenidos según el método de Horowitz (aproximadamente 10 kJ/mol).

### Influencia en el peso de la muestra

Con los resultados obtenidos vemos como la variación de peso perdido muestra una tendencia lógica de que a mayor peso inicial mayor es el peso

que se pierde.

En cambio existen resultados que muestran que tienen pérdidas de peso similares, cosa que no debería suceder. Este hecho se refleja al analizar el valor del grado de avance de la reacción experimental ( $\alpha_{exp}$ ). Vemos entonces que las curvas son dependientes del peso inicial, y así se demuestra que con menor peso inicial el grado de avance de la reacción es más rápido.

Por tanto se puede concluir que de modo general el peso de la muestra no influye en el estudio, salvo cuando trabajamos con bajos pesos iniciales donde existe una fuerte dependencia.

### Cálculo de parámetros

En primer lugar, no es necesario la incorporación del orden de reacción "n". El orden de reacción es importante cuando hablamos de cinética de reacción entre moléculas, donde tiene un significado físico muy claro, (número de especies que intervienen en una reacción), pero en la descomposición de un sólido no parece tener mucho sentido, quedando a todos los efectos como un parámetro más que nos permite ajustar diferentes modelos pero sin un verdadero significado.

Se observa como existe relación entre el peso de la muestra y el valor del parámetro K, viendo como para pesos pequeños de muestra el valor de K también se desvía bastante del resto de valores. Por tanto, el valor de K influye al pesar pesos pequeños de muestra.

Para el cálculo de la Energía de activación, los resultados muestran una buena linealidad ya que los valores de R son cercanos a 0.999. Se ha

representado el valor del LnA y de Ea con los diferentes porcentajes de acetato, y lo que se ha observado es que la influencia del porcentaje en acetato es menor, pero se obtienen energías de activación para muestras en mayor contenido de acetato.

### Validación del modelo

En un primer análisis vemos como el ajuste es bastante bueno, en un intervalo que abarca prácticamente todo el proceso (desde  $\alpha$  0.05 hasta 0.9).

Respecto a las desviaciones que existen, el origen puede estar en la variación de la constante de velocidad con la temperatura, donde quizás el modelo de Arrhenius si que es una buena aproximación, pero no es del todo exacta.

### Bibliografía

La bibliografía analizada procede principalmente de dos fuentes, por una parte la Web Science, aplicación online que nos permite, tras la introducción de unos patrones de búsqueda, la obtención actualizada de, como mínimo, un resumen del trabajo y en la mayoría de los casos el artículo completo en formato PDF, para los artículos más recientes, lo que permite un análisis directo de la información.

Por otra parte, la cinética de degradación de polímeros es una línea de trabajo de gran tradición en el grupo de Investigación de Caracterización y Procesado de Materiales Plásticos, cuyas primeras publicaciones datan de 1990 en este campo. Esto me ha permitido acumular bibliografía propia, que se ha utilizado en este trabajo, y que a su vez será completada con la información recopilada.

Requisitos reglamentarios para la legalización de una “grúa hidráulica articulada sobre camión” para que pueda ser utilizada también como “plataforma elevadora móvil de personal sobre camión”.

# Legalización de una articulada para

José  
Manuel  
Caracena  
Balbuena  
Proyecto

Requisitos reglamentarios para la legalización de una “grúa hidráulica articulada sobre camión” para que pueda ser utilizada también y además como “plataforma elevadora móvil de personal sobre camión”. O sea, que un sólo equipo de trabajo sea capaz de elevar cargas y de elevar, además, personas, con el objetivo de optimizar los recursos materiales y humanos de la empresa. Esto es, conseguir que realice dos trabajos diferenciados con todas las garantías de seguridad. Se trata de la primera máquina de este tipo legalizada en España y se realiza a partir de una grúa hidráulica nueva o usada.

La necesidad parte de una grúa hidráulica articulada instalada sobre camión en servicio. Se pretende realizar las modificaciones y adaptaciones necesarias legalmente establecidas para que pueda llevarse a cabo, además de la elevación de cargas, la elevación de dos personas mediante una cesta porta-personas al alcance de esta máquina: 27,2 metros de altura máxima y 24,5 metros de alcance lateral máximo. Todo ello sin perder la función propia de elevación de cargas, que para este modelo es de 236 KiloNewtonsmetro (24 Ton/metro).

Para que esta máquina pueda elevar personas, debe cumplir escrupulosamente con:

- NORMA UNE-EN 280:2002. “Plataformas elevadoras móviles de personal”, junio 2002.
- NORMA UNE-EN 280:2002/A1. Modificación. “Plataformas elevadoras móviles de personal”, noviembre 2005.

El Real Decreto 1435/1992 “Máquinas” encuadra a las plataformas elevadoras móviles de personal en el ANEXO IV, nº 16 “aparatos de elevación de personas con peligro de caída vertical superior a 3 metros”.

Para el diseño, fabricación y puesta en funcionamiento de esta plataforma elevadora móvil de personal en montaje sobre camión (PEMP sobre camión) se tiene que seguir el siguiente proceso:

La finalidad de esta máquina es optimizar los recursos materiales y humanos de una empresa, teniendo en un mismo equipo de trabajo la posibilidad de elevar cargas y además de elevar personas, con el mismo camión y con el mismo trabajador, incluyendo la disminución de costes de mantenimiento y conservación de esta máquina.



# grúa hidráulica elevantar personas

1. Diseño, incluido cálculos justificativos.
2. Creación del expediente técnico de construcción, en cumplimiento del artículo 8.2.c del Real Decreto 1435/1992, transposición de la Directiva 89/392/CEE y 98/37/CE de "Máquinas".
3. Fabricación y seguimiento de las distintas fases productivas
4. Fase de pruebas: resistencia estructural, pruebas estáticas, pruebas dinámicas y funcionamiento general del equipo
5. Creación de manual de instrucciones de uso y mantenimiento
6. Emisión de la chapa identificativa "CE" y "declaración de conformidad CE".
7. Formación inicial previa al uso del equipo, con los trabajadores designados por el propietario de la máquina.

8. Registro y aprobación ante Organismo Notificado (representantes del Ministerio de Industria), de toda la documentación y pruebas realizadas.

## 1. Fase de diseño

Durante la fase de diseño habrá que considerar el uso de la grúa hidráulica articulada como uso normal (elevantar cargas) y además el uso como plataforma elevadora de personal. Todo ello, de manera independiente y cumpliendo con lo indicado en la norma UNE-EN 280: 2002 y su modificación posterior. Entre los más importantes:

- Está clasificada como grupo B, tipo 1.
- La cesta porta-personas con dimensiones, señalización y resis-

tencia determinadas

- Cesta porta-personas con sistema de auto-nivelación
- Manejo de la PEMP desde la cesta
- Disponer al menos de dos sistemas adicionales de rescate de personas (mandos en base y bomba manual)
- Velocidades de los movimientos ajustados a la norma
- Estabilización garantizada de toda la máquina, obligatorio disponer de sensores de posicionamiento.
- Platos de los cilindros de estabilización adaptables al terreno
- Sistema de control de carga adaptado a la nueva situación
- Estudio técnico justificativo del tramo de unión de la grúa con la cesta. Criterios de selección del tramo
- Medios de acceso a la cesta desde la caja del camión

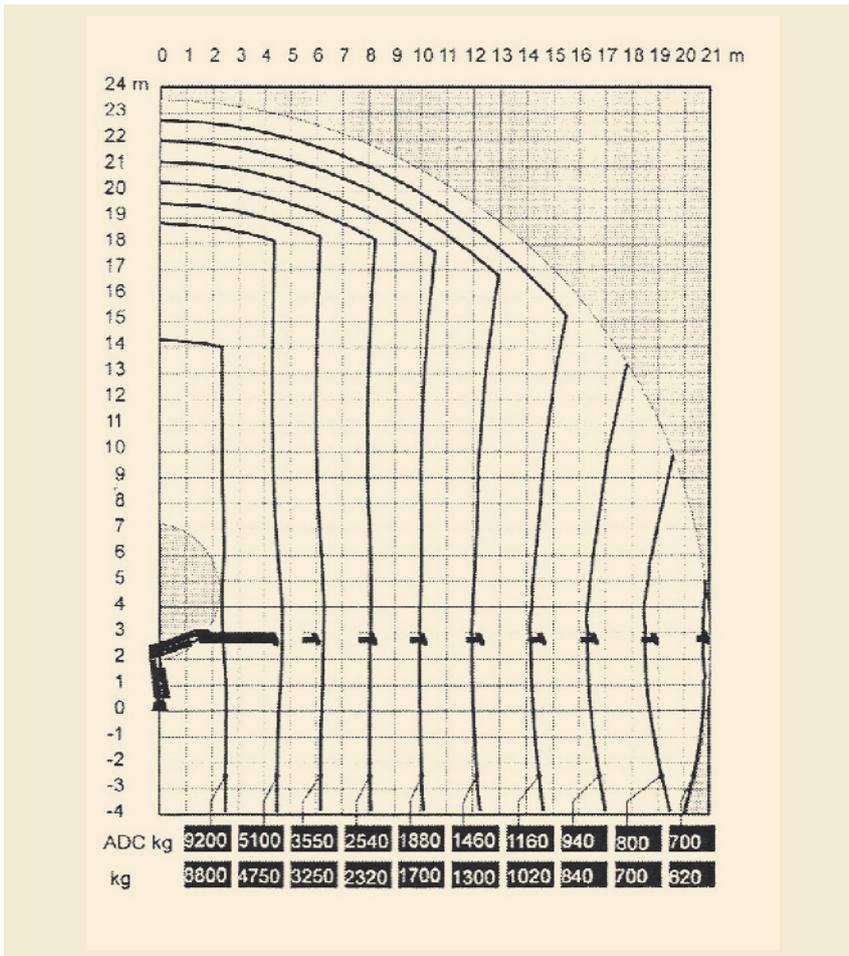


Imagen 1. Tabla cargas y alcances grúa hidráulica articulada Hiab 288 E-8 Hipro

- Señalización obligatoria: presión máxima cilindros estabilizadores, atropamiento miembros inferiores, atropamiento miembros superiores, atropamiento del cuerpo, resumen manual de instrucciones, capacidad máxima en la cesta, diagrama de alcances con cesta, chapa identificativa CE,....

## 2. Expediente Técnico de Construcción

Es necesaria la creación del expediente técnico de construcción, en cumplimiento del artículo 8.2.c del Real Decreto 1435/1992 "Máquinas" de la transposición de la Directiva 89/392/CEE y 98/37/CE. Esto permite al fabricante de la máquina combinada "GRÚA HIDRÁULICA ARTICULADA SOBRE CAMIÓN + PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL SOBRE CAMIÓN", Talleres Vicente Baeza, S.A., emitir la correspondiente *declaración de conformidad CE* y

colocar en la máquina *la placa identificativa CE*.

Además, en cumplimiento de la directiva de máquinas, ha sido registrado y verificado favorablemente por un Organismo Notificado nº 1027: TÜV Rheinland con nº registro: **DMA.VI.000596** y fecha: **6 de marzo de 2009**, con validez por **diez años**.

El expediente técnico de construcción consta básicamente de:

- Documentos y planos, incluido declaración CE
- Lista de requisitos aplicables de seguridad
- Lista de normas y especificaciones técnicas
- Descripción de las soluciones adoptadas para prevenir los peligros presentados por la PEMP sobre camión
- Informes técnicos, cálculos justificativos de construcción, pruebas realizadas y certificados obtenidos de un organismo o laboratorio acreditado.
- Disposiciones internas a aplicarse

para mantener la conformidad del resto de la producción de la PEMP sobre camión inicialmente declarada (en el caso de fabricación serie)

- Listado de repuestos
- Anexos:
  1. Manual de instrucciones, uso y mantenimiento
  2. Registros de las pruebas estáticas y dinámicas previas a su puesta en funcionamiento (fase de pruebas)
  3. Certificados de formación inicial de trabajadores nombrados por el propietario de la máquina

Características técnicas que tiene esta máquina, que puede trabajar como:

**Grúa hidráulica articulada sobre camión. Marca: Hiab, modelo: 288 E-8 HIPRO.** (Véase la imagen 1)

1. Capacidad de carga: 236 Kilo-Newton-metro (24 Ton/metro)
2. Capacidad a 2.5 metros: 9200 kg
3. Capacidad a 20.9 metros: 700 kg (máx alcance hidráulico)

**Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) sobre camión. Marca y modelo: TVB 09001.** (Véase la imagen 3).

1. Máximo alcance lateral: 24.5 metros
2. Altura máxima desde el suelo: 27.2 metros

## 3. Fase de fabricación

Durante la fase de fabricación, el taller propio del fabricante tiene que seguir escrupulosamente todos los planos y las indicaciones del expediente técnico de construcción, además de llevar un control por parte de un técnico competente de las diferentes etapas de la fabricación.

Todas las soldaduras a realizar en la máquina son realizadas por soldador homologado en cumplimiento de la norma "ASME IX", con equipo de soldar MIG. Una vez finalizadas las soldaduras, se realizarán unas pruebas radiográficas representativas del 5% del total de la superficie soldada.

## 4. Fase de pruebas

En la fase de pruebas, la Plataforma Elevadora Móvil de Personal (PEMP) sobre camión debe cumplir con la norma UNE EN 280 y el Real Decreto 1435/1992 "Máquinas" donde se indica la forma de realizar las pruebas

necesarias:

- **Prueba estática.** Se colocará una carga en el interior de la cesta con un peso del 50% más del peso total (310 kg + 50%= 465 kg) durante un tiempo determinado. Se realizará una inspección posterior para evaluar y valorar posibles daños por deformaciones, fisuras, ...

- **Prueba dinámica.** Se suben 2 personas + herramientas + una carga con un peso del 10% más de la capacidad nominal (310 kg + 10%= 341 kg) durante un tiempo determinado con los movimientos normales de trabajo de la PEMP sobre camión. Se realizará una inspección posterior para evaluar y valorar posibles daños por deformaciones, fisuras, (Véase la imagen 2)

Todas estas pruebas quedarán reflejadas en el expediente técnico de construcción.

## 5. Manual de instrucciones, uso y mantenimiento

Este manual indica todas las instrucciones a seguir y normas de seguridad para un uso correcto, así como el mantenimiento básico a realizar periódicamente, las verificaciones diarias y las inspecciones anuales a realizar por empresa especializada. Siempre estará disponible para su consulta por parte de los trabajadores que los utilicen.

Se subdivide en las siguientes partes:

- La razón social y dirección completa del fabricante y de su representante autorizado
- Declaración CE de la máquina.
- La designación de la máquina, sin el nº de serie
- Descripción general de la máquina
- Los planos, diagramas, descripciones y explicaciones necesarias para el uso, mantenimiento y reparación de la máquina, así como comprobar su correcto funcionamiento
- Descripción de los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores.
- Descripción del uso previsto de la máquina
- Advertencias relativas a los modos en que no se debe utilizar que, por experiencia, pueden presentarse.
- Las instrucciones de montaje, ins-



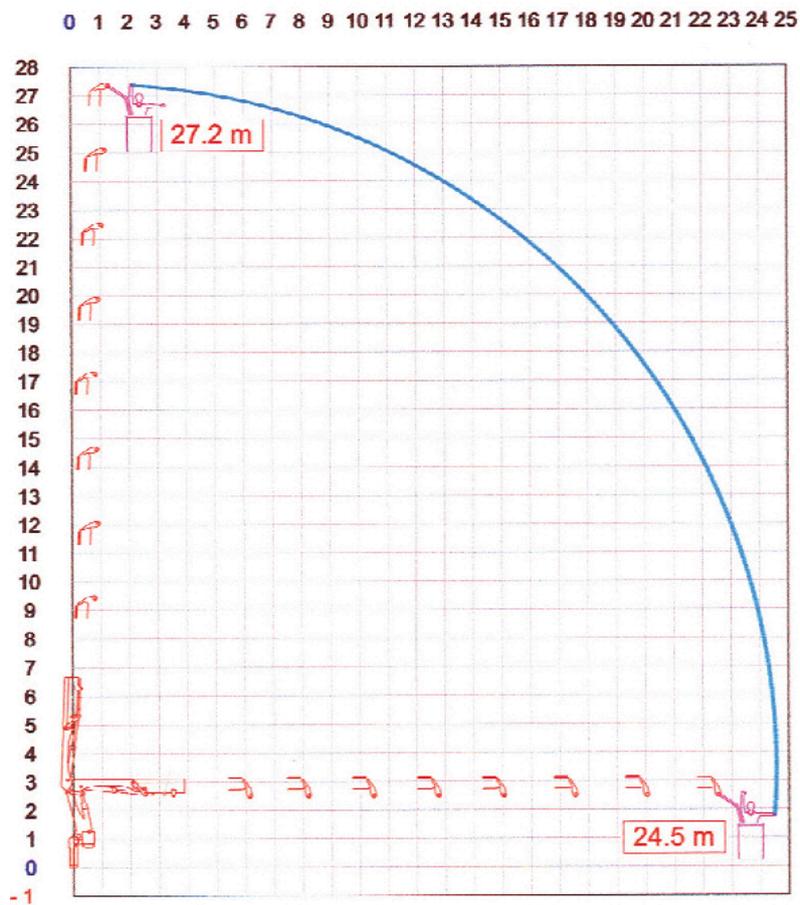
Imagen 2. Vista prueba dinámica con sobrecarga del 10%

talación y conexión, incluidos los planos, diagramas y medios de fijación y la designación del chasis o de la instalación en la que debe montarse la máquina.

- Las instrucciones relativas a la instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones
- Las instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la máquina y, en caso necesario, las instrucciones relativas a la formación de los operadores
- Información sobre los riesgos residuales que existan a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas.
- Instrucciones acerca de las medidas preventivas que se debe adoptar, incluyendo cuando proceda, los epí's a proporcionar.
- Las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina.

- Las condiciones en las que las máquinas responden al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible.

- Instrucciones para que las operaciones de transporte, manutención y almacenamiento puedan realizarse con total seguridad, con indicación de la masa de la máquina y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado.
- El modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o avería; si es probable que se produzca un bloqueo, el modo operativo que se ha de seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad.
- La descripción de las operaciones de reglaje y de mantenimiento que deban ser realizadas por el usuario, así como las medidas de mantenimiento preventivo que se ha de cumplir.
- Instrucciones diseñadas para permi-



**Imagen 3.** Diagrama de alcance de la PEMP sobre camión con 8 prolongas hidráulicas y 1 manual

tir que el reglaje y el mantenimiento se realicen con total seguridad, indicadas las medidas preventivas que deben adoptarse este tipo de operaciones.

- Asistencia y garantía.

## 6. Placas identificativas

La PEMP sobre camión tiene que contener obligatoriamente las siguientes placas identificativas:

- Chapa principal colocada en lugar visible, con los datos: fabricante, marcado CE, marca y modelo, nº de serie, año de instalación, nº registro expediente, nº personas, capacidad máxima cesta, velocidad viento admisible, máximo alcance lateral, altura máxima desde el suelo, fuerza máxima manual admisible,...
- Chapa con diagrama de alcances de la PEMP sobre camión. Véase la imagen 3
- Chapa con resumen de las instrucciones básicas.
- Señalización "fuerza máxima

sobre el suelo de los cilindros hidráulicos"

- Señalización "atrapamiento miembros inferiores".
- Señalización "limitación peso en cesta"

## Adaptación a la nueva reglamentación

Esta máquina combinada que sirve para elevación de cargas y también para elevación de personas, cumple con la actual reglamentación, el Real Decreto 1435/1992 "Máquinas" que caduca el 29 de diciembre de 2009.

La entrada de la nueva directiva europea 2006/42/CE ha sido transpuesta y adaptada a la legislación española como el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen *las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas*. Obligatoria a partir del 29 diciembre de 2009, entre las novedades cabe destacar:

1. Se incluyen las "cuasi-máquinas"
2. Desaparecen los procedimientos de archivo de expediente y adecuación del expediente técnico
3. Se establecen procedimientos de evaluación como: examen CE tipo, control interno de fabricación y/o aseguramiento de la calidad total.
4. Obligación de realización evaluación de riesgos.

El expediente técnico de construcción de esta máquina ha sido realizado, incluyendo la adaptación necesaria que va a tener que realizarse a partir del 29 de diciembre de 2009.

## Conclusiones

La finalidad de esta máquina es optimizar los recursos materiales y humanos de una empresa, teniendo en un mismo equipo de trabajo la posibilidad de elevar cargas y además de elevar personas, con el mismo camión y con el mismo trabajador, incluyendo la disminución de costes de mantenimiento y conservación de esta máquina. Actualmente es la primera máquina de este tipo que consigue en España este tipo de legalización con autorización de un Organismo Notificado nº 1027 (Tüv Rheinland) por el Ministerio de Industria. Las pocas unidades nuevas vendidas provienen de Italia y Suecia. Esta máquina es una grúa hidráulica articulada sobre camión "usada", propiedad de la empresa "El Polit" de Cocentaina (Alicante) que va a ser la primera en disponer de la combinación de grúa hidráulica articulada y plataforma elevadora de personal sobre camión.

## Bibliografía:

1. LARBURU, NICOLÁS. *Prontuario de máquinas*. Editorial Paraninfo
2. Guía técnica aplicación RD 1215/1997 "Equipos de trabajo". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
3. NORMA UNE-EN 280:2002. "Plataformas elevadoras móviles de personal", Junio 2002. NORMA UNE-EN 280:2002/A1. Modificación. "Plataformas elevadoras móviles de personal", Noviembre 2005.

# FIRAMACO

1 al 3  
OCT.  
2009

## + FERRÉTIKA

Salón de Ferretería, Pintura y Afines

IFA

INSTITUCIÓN  
FERIAL  
ALICANTINA

FIRAMACO//

14ª FERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN Y AFINES

14º SALÓN DE MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN

FERRÉTIKA/

1er SALÓN DE FERRETERÍA, PINTURA Y AFINES

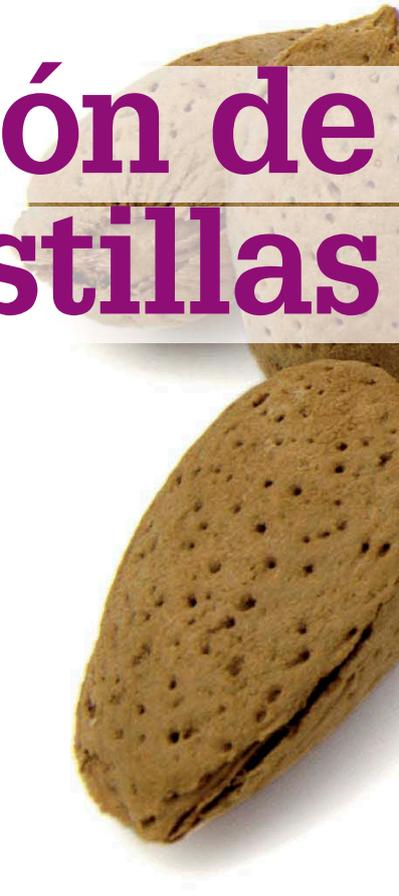


PABELLÓN II

Horario de 10:00 a 19:30 h.

El prototipo es de fácil programación,  
económico y muy versátil

# Automatización de tortas y pastillas



**Andreu  
Verdú  
Galiana**  
Proyecto  
Final de  
Carrera

Jijona es una tierra con dos estilos de industria muy arraigados y definidos, una industria que nuestros antepasados han ido mejorando y puliendo hasta nuestros días. Estas dos formas de ganarse la vida son la fabricación de helados y de turrón. Este proyecto se va a centrar en la industria del turrón y más específicamente en el producto denominado *Turrón de Alicante (turrón duro)*, uno de los más vendidos en todo el mundo. Este producto se compone de almendras (peladas y tostadas) mezcladas con mieles deshidratadas (cristalizadas); dicha miel caramelizada se compone de glucosas, azúcares y clara de huevo (cuya funcionalidad es que adopte color blanco). Esta mezcla, aún caliente para poder moldearla correctamente antes de que se vuelva dura, será la materia prima que habrá que procesar para obtener porciones de turrón, esta mezcla recibe el nombre de "mix".

El objetivo de este proyecto es la automatización del proceso que se encarga de moldear el turrón para crear tortas redondas, pastillas o porciones de Turrón de Alicante.

Antiguamente las tortas redondas eran moldeadas a mano por nuestros abuelos, pesaban la cantidad de turrón necesaria y lo colocaban en el interior de un aro de hierro y luego con un rodillo lo iban escampando por el interior del aro hasta conseguir la forma deseada. Las *pastillas* se hacían de una forma distinta, ponían turrón caliente en un cajón de madera y dejaban que este se enfriara obteniendo de esta manera un bloque de turrón con unas medidas deseadas, luego metían este bloque en otro cajón, el cual disponía de unas ranuras donde encajaba una sierra y con ella podían cortar el turrón duro. Y referente a las porciones hay que decir que es un formato relativamente contemporáneo, el cual antiguamente era muy costoso de hacer y por ello no era rentable.

Este proyecto tiene el fin de unificar eléctricamente, mediante un autómata programable, todo el proceso ya que las empresas han ido adquiriendo las distintas máquinas del proceso a lo largo de los años y por ello cada parte tiene su cuadro eléctrico.



# una línea de moldear de turrón

Posteriormente, gracias a la mecánica y a la industria metalúrgica se diseñó la moldeadora rotativa donde un operario colocaba la cantidad deseada de turrón caliente (tarea bastante peligrosa ya que tenía el peligro de pillarse las manos) y era moldeada por esta máquina, obteniendo la torta redonda y depositándola luego en una mesa donde los operarios que habían en ella les ponían la oblea y llevaban las tortas al siguiente proceso que era el empaquetado. Para obtener las pastillas se creó una cortadora de discos: se pone el bloque en la máquina y un pistón neumático lo empuja hacia los discos cortando el bloque y obteniendo de esta forma las pastillas, luego eran llevadas a la zona de empaquetado. También se empezaban a hacer, mediante máquinas concretas, algunas porciones.

Actualmente la mecánica ha avanzado bastante y con ello las técnicas para conseguir los productos deseados con el menor tiempo, riesgo y coste de mano de obra posible.

Para ello se han creado carruseles que alimentan a la moldeadora, los cuales aumentan la producción y disminuyen el riesgo que había de que el operario se pillara las manos en la moldeadora. Las moldeadoras se han modernizado en tecnología y diseño y con ello se consigue mayor velocidad, aunque también se pensó en hacer las pastillas en la moldeadora teniendo la posibilidad de cambiar los moldes redondos por moldes cuadrados. Y el toque final fue colocar una cinta para extraer las pastillas o

tortas hasta un carrusel que dependiendo de si se quieren tortas, pastillas o porciones actuará de diferente manera. En este carrusel, mediante sistemas neumáticos, mecánicos y eléctricos, se pone la oblea cuando el producto lo requiera, se hace el corte a la pastilla cuadrada para obtener las pastillas rectangulares deseadas y también tiene la posibilidad de obtener porciones haciendo los cortes adecuados a las pastillas.

En el proyecto el proceso consta de un *carrusel alimentador* donde el operario u operarios deposita una cantidad específica de turrón de Alicante (pesada en una báscula por los mismos operarios), el carrusel arrastrará la cantidad de turrón hasta depositarla en una máquina rotativa llamada moldeadora, la cual le dará



la forma deseada al turrón. Mediante un cilindro neumático y una *cinta extracción moldeadora*, esta pastilla de turrón ya moldeada pasará a otro carrusel provisto de moldes (*Carrusel porciones*) donde encajan las pastillas de turrón. En este carrusel se le aplican láminas de oblea a las dos caras de la pastilla mediante sistemas neumáticos (*Aplicadores de oblea*), se prensa la pastilla con un pistón neumático y, con discos circulares de corte transversales y longitudinales, al carrusel. Para finalizar el proceso, las pastillas del carrusel de porciones caerán en una *cinta transportadora auxiliar* la cual se encargará de sacar las pastillas de la jaula de protección elevándolas a una altura considerable para depositarlas en una mesa de trabajo.

En conclusión, el objetivo de este proyecto es automatizar y unificar todo el proceso de moldeado y corte de pastillas, tortas y porciones de turrón de Alicante, con el fin de mejorar la sincronización del proceso entre las distintas partes de la línea, conseguir que todos los aparatos eléctricos y electrónicos estén unificados en un solo cuadro eléctrico, disminuir el tiempo de producción y tener la posibilidad de obtener distintos formatos de turrón de Alicante (tortas, pastillas y porciones) en una misma línea de proceso. Para la automatización se han utili-

**El objetivo de este proyecto es automatizar y unificar todo el proceso de moldeado y corte del turrón, con el fin de mejorar la sincronización del proceso entre las distintas partes de la línea, disminuir el tiempo de producción y obtener distintos formatos de turrón de Alicante en la misma línea.**

zados distintos elementos eléctricos y electrónicos entre los que hay que destacar el autómata programable que es el aparato electrónico que va a controlar todo el proceso, dos variadores de frecuencia los cuales van a controlar la velocidad del carrusel alimentador y de la moldeadora, y dos servomotores con sus respectivos servodrivens de los cuales uno va a controlar los pasos del carrusel donde se van a practicar los cortes a las pastillas de turrón y el otro va a realizar los cortes deseados a las pastillas de turrón. En definitiva, la finalidad de este proyecto es reducir los costes en la elaboración de tortas, pastillas y porciones de turrón de Alicante.

### **Carácter innovador**

Este proyecto tiene el fin de unificar eléctricamente, mediante un autómata programable, todo el proceso ya que las empresas han ido adquiriendo las distintas máquinas del proceso a lo largo de los años y por ello cada parte tiene su cuadro eléctrico.

Gracias a la utilización de la tecnología moderna como son los autómatas programables, variadores de frecuencia, sensores de proximidad, servomotores, etc. es posible el aumento de la velocidad y menor intervención humana.

### **Coherencia del proyecto**

En la práctica esta clase de máquinas es imprescindible para la elaboración del turrón, por lo que un buen grado de automatización reduciría los costes y aumentaría los beneficios. Esto es algo que interesa a las empresas del sector.

### **Esfuerzo que supone la realización del proyecto.**

En el proceso de automatización de esta máquina se emplean diversos componentes eléctricos y electrónicos los cuales hay que coordinar su funcionamiento para lograr que la máquina funcione como se quiere. La diversidad de tipos de lenguaje de programación que utilizan los diversos elementos de control dificultan la automatización así como la perfecta adaptación al medio práctico para el perfecto entendimiento de las fases.

### **Proyección al ámbito docente.**

Para la realización de este proyecto deberé aplicar diferentes conocimientos de diversas asignaturas, ya pueden ser el funcionamiento de motores, lenguajes de programación de autómatas, sensores, electroneumática, etc, lo cual resulta muy interesante por el fin que ello conlleva que es llevar a cabo un proyecto

práctico con todas las dudas, así como su resolución basándose en la información adquirida durante el transcurso de los estudios universitarios.

Además quiero incorporar elementos que no se han estudiado durante los estudios universitarios o se ha visto muy por encima como son los variadores de frecuencia y los servomotores. Estos dos elementos necesitan una investigación por mi parte para aprender sus distintas maneras de control y de programación.

### **Fuentes de información**

Para la realización de este proyecto he realizado la visita a tres empresas distintas. Una de ellas es Electricidad Morales S.L., la cual se encarga del montaje eléctrico de la máquina. Otra es Mecánica Jijonena S.A., que se ocupa del diseño y montaje mecánico de la máquina. Y la última es Turrónes el Romero S.A., dedicada a la fabricación de turrón y donde hay una máquina similar a la del proyecto pero sin automatizar.

A lo largo del proyecto he realizado varias entrevistas con las distintas empresas mencionadas anteriormente. Estas entrevistas me han sido muy útiles para la realización del proyecto ya que he podido obtener información muy valiosa.

### **Bibliografía:**

- Internet.
- [1] Manual de funcionamiento del CJ1M-CPU21/22/23 de OMRON.
- [1] Manual de referencia de instrucciones de los autómatas programables de las series CS y CJ.
- [1] Manual del usuario VS mini J7 de OMRON.
- [1] Manual del usuario Varispeed V7 de OMRON.
- [1] Manual del usuario de los servomotores y servodrivens Sigma-II de OMRON.
- [1] Catálogo general de OMRON.
- [1] Catálogo de la comercial RS.
- [1] Manual de programación CX-Programmer de OMRON.
- [1] Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### **Software utilizado:**

- [1] CX-Programmer de OMRON (Para programar el autómata).
- [2] CX-Driver de OMRON (Para cambiar los parámetros de los servodrivens)

Determinación de la metodología para la obtención de la capacidad de cosido y relación con su parametría

# Hilos de coser industriales

**Patricia Pla Berenguer, Lydia Espí Pastor**

Mejor Proyecto Final de Carrera esp. Textil

Para efectuar un control de calidad de los hilos de coser, el criterio mantenido hasta la fecha ha sido realizar un seguimiento de los parámetros físicos a lo largo del proceso productivo, así como del producto acabado, para permitir finalmente la obtención de las especificaciones técnicas del mismo.

Sin embargo, todos estos datos dan pocas indicaciones acerca del modelo de comportamiento que seguirá el hilo durante su uso real en el cosido. Con el fin de mejorar su propio proceso y la calidad del producto final, muchas empresas han empezado a investigar los posibles parámetros que puedan tener relación con la capacidad de cosido del hilo para poder establecer puentes de unión entre estos parámetros y dicho comportamiento.

El presente artículo señala una metodología capaz de proporcionar un resultado cuantitativo que permita predecir el comportamiento que sufrirá un hilo de coser industrial en el proceso de confección. Aunque la elaboración de dicho método sintetiza todos los parámetros que intervienen en el momento de la confección, también se ha elaborado un análisis de los mismos para poder establecer relaciones entre éstos y la capacidad de cosido que ofrecen, para determinar, de esta manera, aquellos que influyen en mayor medida en la obtención de una óptima calidad.

Así pues, el proyecto consta de una primera etapa de elaboración del método seguida de los ensayos para la obtención de los parámetros técnicos que definen a los hilos así como la determinación de la capacidad de cosido. Finalmente, se realizará un estudio para fijar las relaciones entre ellos y establecer qué parámetros intervienen en mayor grado.

El presente artículo señala una metodología capaz de proporcionar un resultado cuantitativo que permita predecir el comportamiento que sufrirá un hilo de coser industrial en el proceso de confección.





Conocer todos los factores que influyen en el proceso de confección, así como la medida en la que repercuten en él es fundamental, ya que permite la obtención de una visión global del proceso y un conocimiento preciso de los parámetros de cosido. Por otra parte, es necesario destacar que una característica que todo confeccionista espera de los tejidos e hilos que utiliza es que presenten facilidad de cosido.

Por lo que a los tejidos respecta, esta facilidad incluye el buen manejo de la máquina de coser, nulo deterioro por las agujas o por los mecanismos de alimentación, poca tendencia a la formación de fruncido y capacidad para ser cosido a alta velocidad sin generar un excesivo calentamiento de la aguja [1]. Actualmente, el com-

portamiento que sufren durante la costura puede ser determinado numéricamente gracias al "L&M Sewability Tester", una máquina que está actualmente en el mercado y que ha sido desarrollada por la empresa inglesa John Godrich para obtener una prueba estandarizada que indica si la tela suministrada es capaz de ser cosida sin dificultad [2].

En cuanto a los hilos, el buen comportamiento durante la formación de la costura incluye un cosido libre de roturas a alta velocidad en el material que se utilice, formación de puntadas consistentes, ausencia de fallos en las mismas, máxima resistencia al deterioro que puedan causar las máquinas de coser y otras piezas que puedan afectar el comportamiento del mismo, así como un mínimo de deterioro del material cosido [1].

Sin embargo, para establecer un control de calidad en este caso, hasta la fecha ha sido preciso realizar un análisis continuo de los métodos de producción y una serie de pruebas de los mismos. Estos controles cubren todos los parámetros necesarios para un correcto comportamiento del hilo y que sea aceptable por el mercado. Este tipo de pruebas incluyen masa lineal, torsión y retorsión, resistencia y alargamiento a la rotura, elasticidad, tenacidad, regularidad, comparación de colores y solidez a diversos factores.

No obstante, la parametría del hilo es un factor relevante pero no determinante, puesto que no aporta resultados concluyentes por sí sola acerca del comportamiento que manifestará un hilo de coser durante su uso en el proceso de confección, es decir, su capacidad de cosido.

Pero además, teniendo en cuenta la influencia de la máquina de coser seleccionada y los parámetros del material en la longitud de puntada y su irregularidad, se llega a la conclusión de que, para crear una costura correcta, es muy importante evaluar las fuerzas que actúan en el proceso de formación de la puntada. El valor de estas fuerzas y el carácter de su desarrollo son determinados principalmente por propiedades de la tela y velocidad de cosido. Sin embargo, en cuestión de calidad, juega un papel muy importante el que desempeña el

hilo a la hora de evaluar las fuerzas en la formación de la puntada, ya que debe soportarlas para evitar de este modo su rotura [3].

Por otra parte, los laboratorios de la firma Coats llevaron a cabo extensos estudios sobre las causas de los fallos de puntada y los experimentos han demostrado que las propiedades de alargamiento y recuperación del hilo son muy importantes en la formación del bucle en la aguja. Ello se debe a que el alargamiento que se produce en hilos más elásticos, después de ser estirados, tiene más tendencia a volver a su posición inicial, por lo que el bucle que forman es menor. De este modo, los hilos que forman bucles anchos y consistentes son recogidos con más seguridad por el ánclora o la canilla, incluso si la máquina está descentrada y la aguja torcida por el paso a través de un material grueso, dando como resultado una mejor facilidad de cosido. Además, diversas mediciones con transductores de tensión han demostrado que la tensión desarrollada en hilos de masa lineal media durante el cosido raramente excede de los 500 gramos Fuerza. El alargamiento del hilo hasta esta carga es, por lo tanto, más importante para su comportamiento de cosido y puede determinarse en la Curva Esfuerzo/Fatiga. Puesto que durante los repetidos ciclos de esfuerzos impuestos sobre el hilo a su paso desde el disco tensor hasta la aguja se pierde permanentemente algo de elasticidad y que los hilos del mismo tipo, pero de diferentes suministradores, pierden cantidades diferentes, la medida más significativa es, por lo tanto, la Curva Esfuerzo/Fatiga producida después de varios preten-sados hasta 500 gramos Fuerza. De este modo, los experimentos de los Laboratorio Coats demostraron que el alargamiento a 500 gramos de tensión en estas condiciones está relacionado con el tamaño del bucle del hilo lanzado por la aguja en condiciones estándar [4].

Sin embargo, aunque se haya elegido la combinación ideal de máquina, hilo y tejido, no se consigue un buen comportamiento de cosido a menos que el comportamiento térmico de las fibras componentes del hilo sea el adecuado. Las elevadas tempe-

raturas que inevitablemente se alcanzan durante el cosido son debidas a la constante fricción de la aguja contra el tejido, transmitidas del ojal a las fibras formadoras de hilos de coser [1,5]

En función de la composición química de estas fibras, su conformación química y su disposición en el hilo, la influencia de la temperatura tendrá un carácter diferente, facilitando en mayor o menor medida el proceso de confección. [6]

En el caso de las fibras de origen sintético, el rango de temperaturas alcanzado durante la costura es superior a la temperatura de fusión y reblandecimiento. Las cadenas moleculares lineales se desenrollan, deslizan unas sobre otras y gradualmente se juntan alineándose en la dirección de la tensión aplicada por el movimiento alternativo de la aguja. Cuando la tensión sobre las cadenas es demasiado alta y la temperatura suficientemente elevada, los enlaces covalentes de las cadenas principales se rompen y tiene lugar la rotura del material [7, 8, 9, 10]

Por todo ello, se puede decir que el hilo de coser juega un papel primordial en el proceso de confección, tanto desde el punto de vista de la calidad de la costura conseguida, y con ello la calidad del artículo confeccionado, como en la productividad que puede alcanzar la empresa confeccionista, ya que, en la confección de un textil las roturas del hilo son inconvenientes cuyas consecuencias son la pérdida de tiempo en el enhebrado de hilo para proceder a la finalización de la costura y una disminución de calidad de la misma debido a las discontinuidades que presentaría.

Este artículo se ha elaborado con el fin de ofrecer una luz en este ámbito, ya que se ha creado una metodología que reproduce el proceso de confección y sintetiza todos los parámetros atribuyendo al hilo un valor cuantitativo, que permite calificarlo y posteriormente compararlo con valoraciones de otros hilos de coser.

Los resultados obtenidos con la metodología que se propone pueden proporcionar datos esenciales para la toma de decisiones para la fabricación de nuevos hilos, así como para la corrección de algunas incidencias encontradas en los ya producidos.

## Metodología

La técnica seguida debe proporcionar una valoración de la capacidad de cosido de un hilo de coser en el momento de costura, es decir, debe de permitir conocer el comportamiento real de un hilo durante su uso en la máquina de coser industrial. Para ello, se procede a reproducir el proceso de confección. La máxima pretensión de esta técnica es que el hilo de coser aporte sus máximas prestaciones en el momento de la costura, para así poder calificarlo y posteriormente compararlo con otras valoraciones de otros hilos de coser. Siguiendo este precepto, se debe crear una metodología exigente y restrictiva que evalúe realmente el comportamiento del hilo.

El fundamento del método es coser un número máximo de espesores de tejido, sin que el hilo de coser rompa o sufra alteraciones en la operación de cosido. Este ensayo es común para todos los hilos, independientemente del título que presenten. La divergencia se localiza en el valor de los parámetros para llevarla a cabo, especificados en función de la masa lineal. Las circunstancias que originaron esta diferenciación se basaron fundamentalmente en las características que presentan las máquinas de coser, puesto que éstas no son aptas para cualquier hilo de coser. Los hilos hasta 60 tex se ensayan con una máquina de coser para la confección de géneros ligeros y los superiores a esta magnitud con una máquina de coser para la confección de géneros pesados.

## Materiales

Los parámetros para la consecución del ensayo, especificados en función del título del hilo de coser, se resumen en la tabla 1.

## Expresión de la capacidad de cosido

Este método avala la calidad de los hilos ensayados mediante un "código", que es un elemento de reconocimiento de la capacidad de cosido del hilo de aplicación en confección, el cual está formado por una cifra y dos

letras. Éstos deberán aparecer por el siguiente orden.

- La primera letra, que concuerda con la máquina de coser utilizada en el ensayo. Si se emplea la máquina de coser industrial para géneros ligeros, la letra es L. En cambio, a la máquina de coser industrial para la confección de géneros pesados se le asigna la letra P.
- La cifra, que coincide con el número de capas máximas superpuestas de tejido que se hayan conseguido coser.
- La segunda letra, que se corresponde con la longitud media de las costuras de la última capa conforme muestra la figura 1.

En el caso de que se alcanzase el número máximo de espesores de tejido capaces de ser cosidos conjuntamente, la valoración posee una única segunda letra, la R. Esta letra aparecerá plasmada delante del número correspondiente a la cantidad máxima de espesores asignada a cada máquina de coser industrial establecido según la metodología.

## Resultados

La metodología expuesta ha sido la que se ha seguido para la valoración de la capacidad de cosido de los hilos Masterfil proporcionados por la empresa Brildor S.L.

Los parámetros analizados en los mismos han sido aquellos que lo designan como su numeración, sentido y valor de torsión y retorsión. Por otra parte, puesto que uno de los efectos mecánicos más notable a los que están expuestos los hilos de coser en el proceso de la elaboración de la puntada es la tracción, es necesario que los hilos tengan una resistencia adecuada a la misma.

Sin embargo, los fenómenos de tracción de los hilos no pueden ser estudiados aisladamente considerando tan sólo la resistencia, ya que todo hilo sometido a un esfuerzo se alarga presentando una deformación más o menos elástica, por lo que es necesario que presenten también una cierta elasticidad para evitar de este modo su rotura. Es por ellos por lo que además de la carga, también se ha analizado el alargamiento a la rotura.

Para facilitar la comprensión de las relaciones a establecer, a continuación

se ofrece una tabla resumen de los parámetros que se han tenido en cuenta de cada hilo junto con la capacidad de cosido que han obtenido (ver tabla 2).

Cociendo la capacidad de cosido de un hilo de coser y comparándola con el resto de parámetros, se observan las siguientes particularidades.

Tal y como se puede comprobar en la tabla anterior, uno de los parámetros que más implicación tiene con la capacidad de cosido es, sin duda, el **título del hilo**. La capacidad de cosido de los hilos de coser analizados aumenta a medida que la masa lineal del hilo es mayor. Esto es, los hilos cuyo número métrico o *Tex* sea elevado, por poseer este valor, presentarán mayor capacidad de cosido para una misma composición.

En cuanto a la **fuerza de rotura** de los hilos de coser (FH) se refiere, ésta se encuentra estrechamente ligada a la masa lineal de un hilo, de la misma manera que la capacidad de cosido, siendo estos tres parámetros directamente proporcionales **para una misma composición de hilo de coser**.

Por otra parte, como ya se ha mencionado, los laboratorios COATS han demostrado que la **tensión** desarrollada en hilos de masa lineal media durante el cosido raramente excede de los **500 gramos Fuerza** [4], por lo que los hilos cuya fuerza de rotura sea menor a 500 gramos Fuerza presentarán un deficiente comportamiento en el ensayo de capacidad de cosido. Este hecho se ha corroborado, puesto que hay dos hilos que se encuentran en la situación mencionada, el monofilamento de poliamida 6.6 con el título de 9,3 tex y el hilo hilado de poliéster de 15,8 tex cuyas capacidades de cosido han resultado ser de L-1C, obteniendo con ello la peor catalogación.

Otro parámetro utilizado en la tracción es la tenacidad (RH), indica la fuerza que es capaz de soportar el hilo de coser (en cN) en relación con la masa lineal del mismo en tex. Esta magnitud es importante ya que, al relacionar la fuerza resistida por el hilo entre su masa lineal, hace posible la comparación de todos los hilos mediante este valor, independientemente de la misma, puesto que el hilo

Síntesis de parámetros con sus magnitudes		
	Hilos de título 0 < tex ≤ 60 tex	Hilos de título tex > 60 tex
<b>Máquina de coser</b>	Para la confección de géneros ligeros	Para la confección de géneros pesados
<b>Tipo máquina</b>	Plana	Plana
<b>Marca y modelo</b>	Pfaff 1183-8/31 BS	Adler 267-373
<b>Número de agujas</b>	1	1
<b>Arrastre</b>	Simple	Triple
<b>Sistema aguja</b>	134	134-35
<b>Punta aguja</b>	R	R
<b>Recubrimiento aguja</b>	No	No
<b>Refrigeración aguja</b>	No	No
<b>Tipo puntada</b>	301	301
<b>Tipo costura</b>	SS 1.01.01	SS 1.01.01
<b>Tejido</b>	Denim 450 ± 5 g/m <sup>2</sup>	Denim 450 ± 5 g/m <sup>2</sup>
<b>Presión prensatelas</b>	4.000 ± 250 gramos Fuerza	8.000 ± 250 gramos Fuerza
<b>Tensión hilo superior</b>	180 cN ± 20%	800 cN ± 20%
<b>Velocidad trabajo</b>	4.500 puntadas/minuto	2.800 puntadas /minuto
<b>Longitud puntada</b>	2 mm	1 mm

Tabla 1. Síntesis de parámetros con sus magnitudes

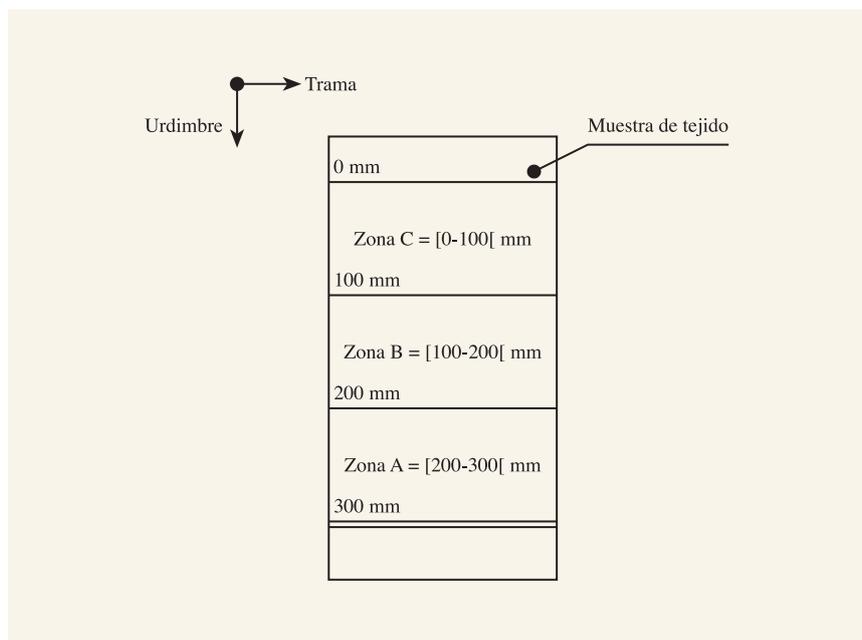


Figura 1. Criterio de evaluación para la obtención de la letra

Materia	Color	Designación de los hilos (ISO 1139:1973)	Determinación de la fuerza o carga de rotura y del alargamiento a la rotura en hilos individuales (UNE-EN ISO 2062)			Capacidad de cosido
			FH (grF)	RH (cN/tex)	A 500 gF, (% alargamiento)	
PES A.T. + PES	Blanco óptico	38,9 tex S 503 X 2 Z 565; R 77,8 tex	3828,3	48,26	<b>2,0%</b>	P-8B
PES A.T. + PES	Crudo	19,5 tex S 739 X 2 Z 735; R 39,1 tex	1890,9	66,70	<b>7,0 - 8,0%</b>	L-7B
PES A.T. + PES	Blanco óptico	22,9 tex S 845 X 2 Z 836; R 45,7 tex	2072,8	44,48	<b>7,0 - 8,8%</b>	L-7B
PES A.T. + PES	Negro	20,1 tex S 766 X 2 Z 741; R 40,2 tex	1861,3	45,41	<b>7,0 - 7,8%</b>	L-5B
PES A.T. + PES	Crudo	13,9 tex S 1034 X 2 Z 960; R 27,8 tex	1255,6	44,29	<b>10,2 - 11,5 %</b>	L-4 <sup>a</sup>
PES A.T. + PES	Crudo	11,7 tex S 1193 X 2 Z 1081; R 23,4 tex	852,94	35,75	<b>11,2 - 13,0%</b>	L-4 <sup>a</sup>
PA 6.6	Transparente	47,2 tex f1 t0	2295,3	47,69	<b>6,3 - 7,0%</b>	L-2 <sup>a</sup>
PA 6.6	Transparente	9,3 tex f1 t0	442,5	46,66	<b>no resiste</b>	L-1C
CO mercerizado	Crudo	27,6 tex S 794 X 3 Z 592; R 82,9 tex	2096,6	24,80	<b>1,6 - 2,2%</b>	P-10 <sup>a</sup>
CO mercerizado	Blanco	20,1 tex S 834 X 2 Z 666; R 40,2 tex	1109,3	27,06	<b>1,7 - 2,2%</b>	L-R10
CO mercerizado	Blanco	14,2 tex S 859 X 2 Z 715; R 28,4 tex	750,5	25,92	<b>2,3 - 2,9%</b>	L-R10
CO	Blanco	24,8 tex S 865 X 3 Z 597; R 74,5 tex	1705,5	22,21	<b>2,0 - 2,2%</b>	P-13B
CO	Blanco	19,9 tex S 859 X 2 Z 641; R 39,7 tex	916,4	21,56	<b>2,8 - 3,4%</b>	L-R10
CO	Blanco	14,8 tex S 975 X 2 Z 737; R 29,7 tex	598,3	19,76	<b>3,8 - 4,3%</b>	L-R10
PES A.T. + CO	Crudo	39,3 tex S 511 X 3 Z 451; R 118 tex	5399,9	44,88	<b>1,0 - 1,2%</b>	P-9 <sup>a</sup>
PES A.T. + CO	Crudo	22,1 tex S 776 X 2 Z 841; R 44,2 tex	1877,2	41,65	<b>5,6 - 6,3%</b>	L-7B
PES A.T. + CO	Blanco óptico	21,2 tex S 781 X 2 Z 817; R 42,2 tex	1763,5	40,98	<b>5,8 - 6,6%</b>	L-6 <sup>a</sup>
PES A.T. + CO	Negro	22,5 tex S 687 X 2 Z 845; R 45,1 tex	1727,2	37,56	<b>6,0 - 6,8%</b>	L-7 <sup>a</sup>
PES A.T. + CO	Crudo	13,5 tex S 997 X 2 Z 1073; R 27,1 tex	1005,7	36,39	<b>8,7 - 10,0%</b>	L-5 <sup>a</sup>
PES	Crudo	42,2 tex S 469 X 3 Z 385; R 126,5 tex	4875,5	37,80	<b>1,0 - 1,2%</b>	P-7 <sup>a</sup>
PES	Crudo	19,9 tex S 725 X 2 Z 672; R 39,7 tex	1182,5	29,21	<b>5,7 - 6,6%</b>	L-5B
PES	Blanco óptico	19,6 tex S 736 X 2 Z 726; R 39,1 tex	1399,6	35,10	<b>7,3 - 7,8%</b>	L-5B
PES	Negro	20,4 tex S 700 X 2 Z 732; R 40,7 tex	1381,8	33,13	<b>7,3 - 8,0%</b>	L-5B
PES	Crudo	14,3 tex S 840 X 2 Z 830; R 28,7 tex	996,6	34,05	<b>7,2 - 8,5%</b>	L-5B
PES	Blanco óptico	15 tex S 971 X 2 Z 873; R 30 tex	955,7	31,24	<b>10,2 - 10,7%</b>	L-6C
PES	Crudo	7,9 tex S 1134 X 2 Z 1024; R 15,8 tex	418,9	26,00	<b>no resiste</b>	L-1C

**Tabla 2.** Resultados de parametría y capacidad de cosido

que tenga mayor RH significará que posee mayor resistencia a la tracción. Generalmente, se observa que los hilos que tienen una mayor resistencia a la rotura o **tenacidad**, presentan algún componente sintético. Los hilos

de algodón y algodón mercerizado (CO y CO mercerizado), además de ser hilos hilados, son de algodón, materia natural que presenta una tenacidad siempre menor que las sintéticas. En cambio, si se atiende a su

capacidad de cosido, se observa que son los hilos que mejores resultados han obtenido. Este hecho resultaba contradictorio, puesto que es de suponer que un hilo de mayor tenacidad, presente una mayor resistencia a

las tensiones que sufre durante la operación de cosido. Sin embargo, se puede justificar debido a que se trata de fibras naturales y, puesto que no llegan a fundir, se ven en menor medida perjudicadas por el excesivo calentamiento de la aguja en la realización de las puntadas. Los únicos factores que podrían afectarles en este caso son las tensiones internas de costura, las cuales deben ser suficientemente elevadas para que se produzca la rotura del hilo.

En cuanto a la medición de la elasticidad o alargamiento elástico del hilo, ésta proporciona pocas indicaciones sobre su modelo de comportamiento durante el cosido, pero justifica la dimensión del tamaño del bucle durante la formación de la puntada. Como se ha señalado anteriormente, los laboratorios COATS han demostrado que el **alargamiento** sufrido por un hilo **hasta una carga de 500 gramos Fuerza** después de varios pretensados es importante para su comportamiento de cosido por su influencia en el bucle que formará por la acción de la aguja. De ello se deduce que a mayor alargamiento sufrido por el hilo, el bucle formado será menor, debido al estiramiento del hilo durante el tensado y su posterior recuperación. Por lo tanto, el hilo cuyo bucle sea ancho y consistente, conformará con mayor facilidad la puntada y el trabajo de confección será más seguro.

Según los ensayos realizados, dentro de una misma materia, aquellos hilos cuya fuerza de rotura ha sido mayor presentan un porcentaje de

alargamiento menor a 500 gramos fuerza y éstos, a su vez, una capacidad de cosido mayor, ratificándose la teoría de Coats.

## Conclusiones

Al vacío existente en el campo de la confección acerca de la obtención de la calidad de un hilo en función de su capacidad para coser, esta metodología ha resultado ser una solución eficaz para determinar de manera empírica un valor que permite conocer el comportamiento del hilo de coser en el momento de su uso real, además de resumir todos los parámetros del hilo.

Por una parte, la capacidad de cosido aumenta a medida que la masa lineal del hilo es mayor. Esto es, los hilos cuyo número métrico o tex sea elevado, por poseer este valor, presentarán mayor capacidad de cosido.

Por otra parte, la fuerza de rotura de los hilos de coser FH se encuentra estrechamente ligada a la masa lineal de un hilo, de la misma manera que la capacidad de cosido, siendo estos tres parámetros directamente proporcionales.

Se deduce también que los hilos no siguen un comportamiento vinculante en función de su color, ya que el valor de tenacidad RH en algunos casos es superior en hilos de blanco óptico y, en otros, en hilo negro o crudo.

Generalmente, se observa que los hilos con mayor tenacidad tienen algún componente sintético. Los hilos de algodón presentan una tenacidad

siempre menor que los sintéticos. En cambio, su elevada capacidad de cosido se justifica debido a que se trata de fibras naturales, las cuales se ven en menor medida afectadas por el calentamiento excesivo de la aguja y no funden.

El último parámetro a relacionar con la capacidad de cosido de un hilo de coser es el porcentaje de alargamiento que sufre el mismo durante la tracción antes de su rotura. Los hilos cuya fuerza de rotura es mayor, presentan un porcentaje de alargamiento menor y éstos, a su vez, una capacidad de cosido mayor, ratificándose la teoría confirmada por Coats.

Puesto que los beneficios en la clasificación de los hilos a través de este método son evidentes, se trata sin duda de un logro no sólo para la empresa Brildor S.L. sino también para todo el mercado de los hilos de coser, por lo que si se fomenta la aplicación de este método, se garantiza de esta forma la obtención de un lenguaje común en la evaluación de la calidad de los hilos de coser en todo el mundo.

## Agradecimientos

Agradecemos a la empresa española Brildor S.L. la colaboración prestada para el desarrollo del presente trabajo de investigación, mediante la aportación de los hilos fabricados, así como de la maquinaria de coser utilizada y a la compañía Nähtechnik S.L. por la asesoría suministrada.

## Bibliografía:

- [1] CAPDEVILA, X. *Confección Industrial de tejidos destinados a prendas de vestir*. Tercera Edición. Terrassa: Universidad Politécnica de Cataluña. 2001. 287 p. ISBN 84-600-7583-4
- [2] Web técnica de JOHN GODRICH. *The L+M Sewability Tester*. [en línea] [fecha de acceso: junio de 2007]. URL disponible en: <http://www.johngodrich.co.uk>.
- [3] GRAELL, G. *Nuevas oportunidades: los Textiles Técnicos*. Boletín Económico del ICE nº 2768, p. 85 – 90.
- [4] COATS. *Tecnología de hilos y costuras*. Segunda Edición. Barcelona: División Coats Fabra S.A. 1992. 177 p. Depósito Legal B.27384 – 92.
- [5] LAING, RM. WEBSTER J. *Stitches and Seams*. Primera Edición. Manchester: The Textile Institute. 1998. 141 p. ISBN 1-870812-75-5.
- [6] VOBOLIS, J. JUCIENE, M. PUNYS, J. VAITKEVICIUS, V. *Influence on Selected Machine and Material Parameters on the Stitch Length and its Irregularity. Fibres & Textiles in Eastern Europe*. Julio/Septiembre 2003, vol. 11, nº 3, p. 42.
- [7] SMITH, W. F. *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. Tercera Edición. Mc Graw Hill, Madrid, 1998. 715 p. ISBN 84-481-1429-9
- [8] SHACKELFORD, J. F. *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. Sexta Edición. Pearson Educación S.A., Madrid, 2005. 872 p. ISBN 84-205-4451-5
- [9] CALLISTER, W. D. *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales*. Tercera Edición. Editorial Reverté S.A., Madrid, 1995. 459 p. ISBN 84-291-7523-Xy gestión en materia de contaminación acústica.

**Diseño de un polígono industrial mediante la aplicación de un sistema de información geográfica al cálculo de las necesidades industriales en San Vicente del Raspeig, Alicante.**

# Diseño de un polígono industrial

**Alejandra Sellés Sellés, Juan A. García Fuentes, Ignacio Ferreiro Prieto.**

Universidad de Alicante

El presente estudio tiene por objeto describir el proceso de diseño de un polígono industrial que se adapte, con una probabilidad razonable de éxito, a las previsibles demandas de los agentes implicados en la actividad industrial de San Vicente del Raspeig en Alicante (España).

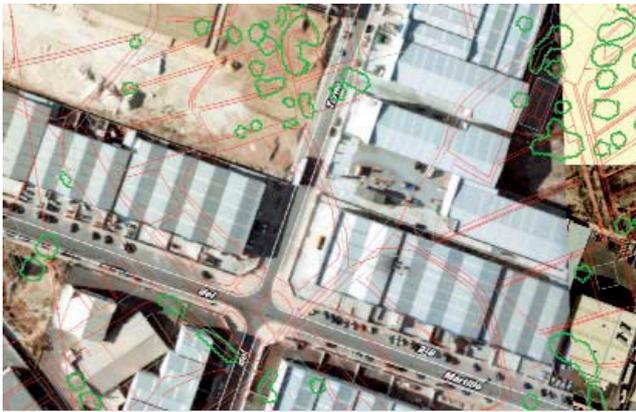
Se ha partido del estudio del tejido empresarial utilizando un Método de Cálculo de Necesidades Industriales. Este trabajo se ha efectuado mediante un procesamiento matricial de datos, donde los factores de cálculo utilizados y que afectan en mayor o menor medida al desarrollo de la actividad empresarial han sido: la localización industrial, descripción de la industria, distancia al núcleo urbano, distancias a autovías o viales de circulación rápidos, distancias a puertos o aeropuertos, el número de vehículos utilizados y tipo de vehículo, las plazas de aparcamiento necesarias, la superficie de nave, volumen necesario, las instalaciones de incendios, electricidad, telecomunicaciones, agua potable, vertidos, acústica, emisiones atmosféricas, tránsito de mercancías, luminosidad, vigilancia y número de trabajadores. Los datos se han obtenido analizando el tejido empresarial y las necesidades de los distintos sectores industriales del área de estudio mediante encuestas.

De tratamiento de la información se han obtenido como resultado las necesidades prioritarias de la industria enclavada en esa área y por tanto la obtención de los condicionantes urbanísticos que me generan las propias necesidades.

Las bases de datos obtenidas se han introducido en un Sistema de Información Geográfica, GeoMedia de Intergraph. Sobre la topografía de la zona y mediante análisis espaciales se han localizado los posibles asentamientos de la industria de forma que cumplan los condicionantes obtenidos en el cálculo, obteniendo como resultado un diseño urbanístico industrial óptimo.



**La presencia de un área industrial en un determinado lugar constituye un valioso indicador de la competitividad territorial, así como una evidencia del crecimiento económico de la zona. En consecuencia, su localización y estudio está en la base de las diversas políticas de promoción industrial y de desarrollo local.**



**Fig 1.** Imagen aérea del Polígono industrial superpuesta a la base cartográfica para corrección de errores y validación de cartografía.



**Fig 2.** Introducción de datos de necesidades industriales para cada una de las parcelas asociada a la cartografía.

La planificación de la distribución industrial es un tema que interesa no solo a los gestores de la política territorial sino también a los investigadores. La presencia de un área industrial en un determinado lugar constituye un valioso indicador de la competitividad territorial, así como una evidencia del crecimiento económico de la zona. En consecuencia, su localización y estudio está en la base de las diversas políticas de promoción industrial y de desarrollo local, demandando, de técnicos e investigaciones, que desde distintos puntos de vista, económicos, geográficos, medioambientales y de diseño, estudien el fenómeno teniendo en cuenta los múltiples los factores que intervienen.

Los polígonos y parques industriales son espacios que recogen actividades industriales concentradas en un área específica y que agrupan principalmente, en nuestro ámbito geográfico, pequeñas y medianas empresas, de diversa naturaleza y con poca interacción entre los procesos de producción.

La importancia que este tipo de espacios industriales tiene para la economía y el empleo es importante. Establecer las condiciones óptimas de diseño de un polígono industrial de estas características, analizando y evaluando los factores más influyentes, es el objetivo del trabajo que nos planteamos. Con su determinación pretendemos elaborar una metodología de diseño para esta tipología de instalaciones, teniendo en cuenta las necesidades de las industrias que se han de instalar y el tejido empresarial de la zona.

Son muchos los factores a analizar en el diseño de un polígono industrial. Algunos de ellos tienen relación direc-

ta con el entorno: distancias a autovías o viales de circulación rápida, accesos al polígono y la proximidad con los núcleos de población. Otros afectan al urbanismo del propio polígono como el trazado y ancho de vías, zonas de aparcamiento. Un elemento fundamental de análisis es la tipología de las industrias, su construcción y necesidades como son la superficie de nave, el volumen, la altura de los edificios, las instalaciones de producción propias, el movimiento de mercancías, las tareas de carga y descarga, número de vehículos que accederán a cada industria y sus características y los espacios de almacenaje. Es necesario tener en cuenta también la planificación de las instalaciones de electricidad, centros transformadores, telecomunicaciones, electricidad e iluminación agua potable, alcantarillado, aguas residuales aguas pluviales e instalaciones contra incendios.

También es importante considerar, a la hora de realizar un diseño óptimo, otros aspectos como los medioambientales, paisajísticos, la generación de residuos contaminantes, la contaminación atmosférica, acústica y lumínica, las condiciones de seguridad y de tráfico, siendo un espacio acotados, y los servicios, tanto para los trabajadores de las industrias como para coordinación y gestión del polígono.

Para abordar el trabajo hemos comenzado por analizar el funcionamiento del polígono industrial de Canastell en el municipio de Sant Vicent del Raspeig de Alicante (España). De los resultados que obtenemos podremos deducir criterios, para un diseño eficiente.

Dada la amplitud de la investigación, en esta comunicación se muestra únicamente el análisis realizado para de uno de los factores del estudio: las tareas de carga y descarga de mercancías y sus implicaciones en los aspectos gráficos del diseño, dimensionamiento y características geométricas del viario, de forma que permita el movimiento de vehículos de transporte de forma cómoda.

Para desarrollar este trabajo se han realizado y combinados dos tipos de estudios. El primer de ellos ha consistido en recoger la información mediante encuestas de todas las actividades empresariales e industrias que se encuentran dentro del polígono industrial. En el segundo se ha introducido la base de datos obtenida en un Sistema de Información Geográfica al objeto de relacionar los datos de las industrias con su localización y características geométricas, obtenido de esta forma una base de datos gráfica. El software utilizado ha sido GeoMedia Professional de Intergraph.

Esta base de datos gráfica nos permitirá establecer una relación directa entre las necesidades que presentan las industrias de cada sector empresarial y el diseño de las instalaciones. Conociendo los sectores que más se desarrollan en la zona, se pueden establecer unas condiciones de diseño para polígono, o para un sector del él, que se adapte a sus necesidades y que por tanto sea más atractivo para que las industrias del sector se instalen en él. En resumen, este estudio está destinado a potenciar y mejorar la utilidad de los polígonos en posibles ampliaciones de actuación o en su rediseño.

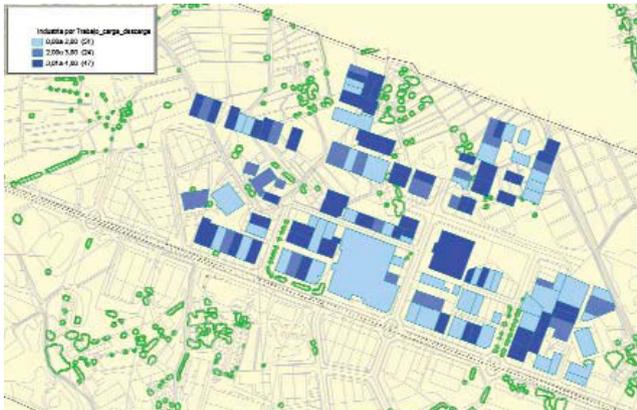


Fig. 3. Industrias del polígono de Canastell clasificadas según la actividad de las tareas de carga y descarga



Fig. 4. Clasificación de las Industrias del polígono industrial de Canastell según la maniobrabilidad en las tareas de carga y descarga.

## Proceso de trabajo

Para realizar el estudio hemos partido de una base cartográfica proporcionada por el Ayuntamiento de Sant Vicent de Raspeig en formato dwg, a partir de la cual se ha digitalizado la geometría de las parcelas industriales.

También hemos dispuesto de las fotografías aéreas del polígono correspondiente al vuelo realizado por el mismo Ayuntamiento correspondiente a 2002.

Se ha creado una base de datos en formato Access en la que hemos introducido la información de las condiciones técnicas y necesidades de funcionamiento que requiere cada industria o actividad empresarial instalada en el área de estudio. Entre otros datos están los que se refieren a: potencia eléctrica de consumo, superficie mínima necesitada, altura de almacenaje, número de trabajadores, tareas de carga y descarga, etc. En definitiva todos aquellos datos que hagan referencia a instalaciones industriales y que son necesarias para desarrollar de forma óptima la actividad industrial o empresarial.

Definimos un espacio de trabajo tomando como Sistema de coordenadas: proyección UTM 30, WGS 84, en el que se ha insertado la cartografía. La inserción de las fotografías aéreas y su georreferenciación nos ha permitido corregir los errores de esta cartografía (fig. 1 y 2).

El siguiente paso ha sido definir clases de entidad gráfica, con geometría tipo área, y lineal, para representar las características geométricas y posicionamiento de las industrias y de las vías por las que tienen acceso. A con-

tinuación hemos digitalizado cada una de las entidades gráficas, que corresponde a cada industria o actividades empresariales.

En la base de datos asociada se han introducido los datos técnicos obtenidos en la encuesta de necesidades industriales.

Una vez introducidos los datos se ha realizado un primer análisis para poner de manifiesto si ha habido errores en la implementación de la geometría por la existencia de duplicidades, falta de datos o errores en la digitalización, etc. precediendo a corregir éstos hasta que la base de datos se encuentra totalmente validada y aceptada.

A partir de aquí el programa te permite elaborar una cartografía temática que exprese con claridad el desarrollo de adaptación formal, permita al observador formar sus conclusiones y valorar los aciertos o errores de las actuaciones consolidadas a través de las consultas que se pueden realizar.

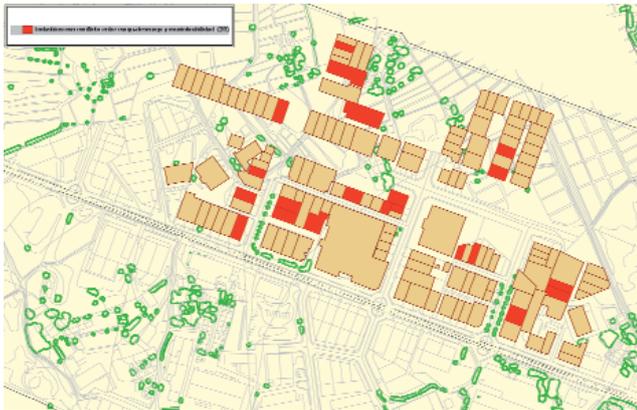
## Análisis realizados

En este caso concreto y como ejemplo de uno de los análisis realizados, se muestra la información gráfica obtenida para aquellas industrias que puedan tener problemas en el tránsito interno de mercancías o conflictos en la realización de tareas de carga y descarga, en función del tipo de actividad industrial que desarrollan, de la geometría de la edificación en la que se ubican y de las características de la vía pública en la que están emplazadas.

Este análisis se realiza teniendo en cuenta las siguientes variables: tipo de actividad industrial que desarrollan,

mayor o menor tiempo empleado en realizar tareas de carga y descarga, tipo de vehículos empleados (pequeño: furgoneta, mediano: camión de hasta 5 m, grande: camión o trailer mayor de 5m.), que a su vez se encontrarán condicionados por el volumen de las materias primas y el volumen del producto acabado que manufactura o manipula la industria, geometría de la edificación en la que se ubican (se tendrá en cuenta el espacio que se dispone en el interior de la nave o en el exterior para realizar estas tareas), características de la vía pública en la que se encuentren emplazados.

Se realiza una primera consulta, en la se muestra una clasificación de todas las industrias o actividades empresariales en función de la mayor o menor actividad (horas al día) de tareas de carga y descarga, del tiempo en horas que se realizan estas tareas al cabo del día. Se se asigna el valor de 1 si se realizan tareas de carga y descarga una vez a la semana produciendo molestias en la vía de acceso por un tiempo inferior a 1h., se le asignará el valor de 2 cuando se realizan tareas de carga y descarga al menos dos veces a la semana produciendo molestias en la vía de acceso por un tiempo inferior a 2h, se le dará el valor de 3 cuando se realizan tareas de carga y descarga una vez al día produciendo molestias en la vía de acceso por un tiempo inferior a 2h, se le dará el valor de cuatro cuando se realizan tareas de carga y descarga durante todo el día produciendo molestias en la vía de forma continua (fig. 3). En esta consulta se obtienen aquellas actividades que presentan mayor o menor tránsito de mercancí-



**Fig. 5.** Industrias en el polígono industrial de Canastell con conflicto en las operaciones de carga y descarga y maniobrabilidad debido al ancho viario.



**Fig. 6.** Industrias del polígono Industrial de Canastell con conflicto de carga descarga y maniobrabilidad por sectores

as, interesándonos por las actividades de mayor conflicto.

Una segunda consulta nos muestra las actividades que presentan dificultades de maniobrabilidad en las tareas de carga y descarga en función del ancho de vía pública. Para realizarla se han introducido los anchos de calle de todo el área industrial estudiada relacionándolos con las tareas de carga y descarga.

En la figura 4 se muestra la clasificación de las industrias en función de la anchura de vía y la distancia de maniobra.

Dependiendo de la calle donde se encuentre la entrada a la industria observamos diferentes problemas de accesibilidad a las industrias:

- Rojo (distancia de maniobra 4-5m)
- Naranja (distancia de maniobra 5-8m)
- Verde (distancia de maniobra 8-13m)

El siguiente paso es realizar una consulta combinada de varios atributos. En la figura 5 se muestran aquellas industrias que presentan conflicto en las tareas de carga y descarga y además tienen problemas de maniobrabilidad. La figura 6 nos permite detectar la tipología de industrias por

sectores de actividad con mayor conflicto presentan con el sector al que pertenecen. Junto con esta información gráfica obtenemos una base de datos completa de las características de estas industrias.

## Conclusiones

Del estudio realizado podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. El análisis realizado para el polígono industrial de Canastell pone de manifiesto que los sectores de servicios, construcción y metal son los que presentan mayores problemas en las tareas de carga y descarga. Estos sectores son los más consolidados en el polígono, por lo que se tendría que tener en cuenta para futuras ampliaciones del área industrial, proyectando vías con mayor anchura de forma que este tipo de industrias realizaran de manera óptima su actividad empresarial o industrial. Se trata, por tanto, de un factor selectivo y decisivo para estos sectores industriales.

2. Si los municipios quieren ser más competitivos y atraer a empresas industriales dentro de los sectores que

se desarrollan en la zona, primero necesitan saber las necesidades o factores prioritarios que pueden influir en la toma de decisiones sobre su localización. El diseño de los nuevos polígonos o las ampliaciones de los existentes ha de hacerse de forma que sea un elemento de atracción para el asentamiento de nuevas empresas.

3. El empleo de técnicas que combinan Sistemas de Información Geográfica y Cálculo de Necesidades Industriales permite planificar la localización la tipología de la industria y de la zona, y orientar su evolución en el tiempo de forma que actuaciones urbanísticas futuras puedan atender a las necesidades empresariales a través del diseño urbanístico industrial.

4. Los Sistemas de Información Geográfica se muestran como una herramienta para la realización del trabajo de análisis y diseño de polígonos industriales permitiendo elaborar bases de datos gráficas que expresen con claridad las situaciones planteadas, sacar conclusiones y valorar los aciertos o errores de las actuaciones consolidadas.

## Bibliografía:

- [1] *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica*, y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).
- [2] E ESTEBAN, L., HERNÁNDEZ, J.M y LANASPA. *Patrones de localización de la producción y efectividad de la política industrial*. *Economía Industrial*, 2001, nº 342, p. 163-174.
- [3] DICKEN, P. y LLOYD, P.E. *Location in space. Theoretical Perspectives in Economic Geography*. 3ª ed. Londres: Harper Collins, 1990.

- [4] DICKEN, P. y LLOYD, P.E. *Location in space. Theoretical Perspectives in Economic Geography*. 3ª ed. Londres: Harper Collins, 1990.

- [5] ESCALONA A. I.; CLIMENT, E.; SÁNCHEZ-VALVERDE, B.; LLANOS, A. *Influencia de las políticas de suelo sobre la localización de industrias en áreas metropolitanas: el caso de Zaragoza*. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. de junio de 2007, vol. XI, núm. 240.

Francisco Salas Molina, ganador del tercer premio Fundación RuralCaja al mejor artículo empresarial.

# La taza de IKEA

Francisco Salas Molina

Si lo tienes todavía a mano, échale un vistazo al catálogo de Ikea de 2007. En las primeras páginas encontrarás la foto de dos tazas encabezadas por el lema *Una forma de pensar diferente*. Tratando de diseñar una taza no se fijaron en lo que debía contener sino en lo que no debía contener: agua de fregar. Han diseñado una taza cuya base no permite que se almacene el agua de fregar sobrante que se acumula en la base cuando los colocamos bocabajo en el escurridor para que se sequen. Invertiendo las asunciones respecto de la taza han conseguido generar una nueva idea útil que ha acabado en el diseño de una nueva taza. Todos asumimos que una taza puede contener café, leche o café con leche pero nunca nos hemos parado a pensar en lo que no debe contener una taza. Ikea ha invertido las asunciones, ha roto las reglas del juego y ha conseguido generar una nueva idea. Han conseguido ser creativos.

Y es que, si se considera detenidamente, la creatividad no es más que un conjunto de razones para rebelarse, para ser diferentes. Frente al siempre se ha hecho así conviene levantarse de nuestro cómodo sillón para preguntar: ¿existe una forma mejor de hacerlo? Podemos definirla de muchas maneras, pero al final el elemento común es este: encontrar el motivo por el que estamos dispuestos a proponer en lugar de que nos propongan. Este objetivo implica cierto carácter activo, independencia, originalidad y autocrítica; supone cuestionar las imposiciones, salir de la rutina, pensar en nuevos proyectos, considerar alternativas, no dejar nunca de aprender, adoptar una actitud propicia al cambio.

¿Y no son estas muchas de las cualidades o competencias esenciales que se buscan en el directivo moderno? Parece obvio que sí. Se confirma entonces la hipótesis de que la creatividad no es únicamente asunto de pintores o poetas sino también de gente aparentemente tan sesuda como los gestores de las empresas. En un mundo donde el valor en bolsa de Google supera la suma de los valores de Boeing, General Motors y Alcoa, parece claro que el conoci-

**El directivo actual, además de conocer los entresijos de la gestión, las finanzas, el marketing, las operaciones y los aspectos jurídicos y fiscales de la empresa ha de aprender a trabajar con ideas porque serán ellas las que lo diferencien de los demás.**



miento creativo es valorado como fuente de ingresos sostenible a largo plazo.

Acostumbrados a vivir cómodamente instalados en el qué pensar, en los dogmas rancios y en las ideologías de calentar y listo en el microondas, se hace necesario un cambio de estrategia vital que focalice nuestra atención en el cómo pensar, en reinventar lo que ya está inventado y en explorar nuevos caminos. Hace falta saltar del tren que nos conduce siempre por las mismas vías y recorrer un camino propio, a pie o en helicóptero. El tren necesita una estructura, las vías, para poder desplazarse; el helicóptero es independiente,

tro problema paramos inmediatamente de buscar y nos dedicamos a otra cosa. Ya sabes, el tiempo es oro, y no conviene desperdiciarlo. Pero, ¿realmente es malgastar el tiempo o invertirlo? ¿Conoces la diferencia entre gasto e inversión? Seguro que sí.

Einstein también la conocía. Un día le preguntaron cuál era, a su parecer, la diferencia entre él y el resto de las personas. Contestó que si se trataba de buscar un agujero en un pajar, las personas pararían de buscar cuando encontrarán la agujera mientras que él destrozaría el pajar hasta que encontrara todas las agujeras que hubiera. Revelador.

Este aspecto lo ilustra muy bien el

Como el oro. En La Caza del meteorito de Julio Verne, un meteorito de oro puro, de un valor estimado de 5 billones de francos, cae sobre la Tierra. Inmediatamente después las acciones de las compañías propietarias de las minas de oro pierden todo su valor al caer el precio del oro a cero.

Es la ley de la oferta y la demanda, si de algo hay mucho no vale nada y viceversa.

Por muy bonito que sea el oro, si cae un meteorito de oro sobre la Tierra pierde todo su valor.

Pero, ¿se trata de generar ideas sin más esperando que el azar se ponga de nuestra parte? Es evidente que no. Mientras el directivo no creativo se queja constantemente de su mala suerte, el creativo no cree en el azar sino en el esfuerzo. La idea definitiva no existe como no existe el poema después del cual no valga la pena escribir ningún poema más. Las ideas han de desarrollarse, han de perfeccionarse, han de corregirse, han de ampliarse, han de combinarse con otras, han de adaptarse, han de mejorarse.

Las ideas iniciales evolucionarán en otras más elaboradas, algunas ideas viejas y descartadas en su momento nos harán pensar en soluciones alternativas para los problemas actuales.

Préstese la debida atención a la frase anterior porque resulta clave: soluciones alternativas para los problemas actuales. Si haces lo que siempre has hecho obtendrás lo que siempre has obtenido. O sea, nada relevante. Si tratas de buscar nuevos caminos, si te desprendes de los convencionalismos, de tópicos y de las reglas no escritas, si en vez de repetir una y otra vez: ¡eso no puede ser! te preguntas ¿y por qué no? conseguirás dar un gran paso adelante, un paso creativo.

Por todo ello, el directivo actual, además de conocer los entresijos de la gestión, las finanzas, el marketing, las operaciones y los aspectos jurídicos y fiscales de la empresa ha de aprender a trabajar con ideas porque serán ellas las que lo diferencien de los demás. Dejará de ser uno más para ser considerado el directivo de las ideas en su empresa, aquel a quienes todos piden consejo, aquel cuyos comentarios son valorados por ser distintos, originales, independientes, atrevidos pero, a pesar de todo, razonables.



se desplaza por el aire. El tren sólo puede moverse en una dirección, es unidimensional y como mucho puede circular en dos sentidos; el helicóptero puede desplazarse en las tres dimensiones y en cualquier sentido. El tren se detiene cuando encuentra un obstáculo en la vía, no puede superarlo sin ayuda; el helicóptero puede esquivar los obstáculos que se encuentra en su camino dando un pequeño rodeo.

Tómate un instante y piensa detenidamente en tu forma de actuar cuando afrontas un problema en la empresa. Casi con toda probabilidad después de mucho pensar darás con una solución y te pondrás en marcha para poner en práctica la solución pensada.

Así es, lo hacemos todos, lo hacemos siempre. Cuando creemos que hemos encontrado la solución a nues-

idioma inglés con las palabras *search*: buscar y *research*: volver a buscar. Efectivamente *research* que algunos traducen por investigar, no es otra cosa que volver a buscar, no parar en el primer intento sino continuar buscando, destrozar el pajar hasta encontrar aquello que tiene valor.

Buscar, buscar sin parar, hasta encontrar lo que buscamos o lo que no buscamos.

Nuestro cerebro actúa como un sistema de reconocimiento de patrones, de reglas estables y prefijadas. Está diseñado para no ser creativo, para establecer esquemas de funcionamiento estables, para abordar un mundo más o menos estable. Sin embargo, lo habitual, lo corriente, lo común no tiene valor. Sólo lo nuevo tiene valor, sólo lo diferente tiene valor, sólo lo escaso tiene valor.

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

# Charlas y cursos

octubre 2008 - marzo 2009

## Curso Cálculo de estructuras mixtas hormigón-metálicas, CYPECAD 2009

Este curso fue impartido por el Centro de Formación INTELEC, del día 3 de octubre al 8 de noviembre, con una duración de 45 horas.



## Jornada técnica sobre Sistemas de producción combinada de ACS y climatización, sistema Aquatermic de Fujitsu

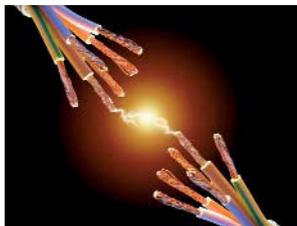
Esta jornada fue impartida por Esmeralda Reina Álvarez, responsable del departamento de formación EUROFRED, distribuidor oficial de Fujitsu para España, realizándose en Elche el 6 de octubre, y en Alcoy y Alicante el 7 de octubre.

## Curso de ATECYR sobre nuevo RITE2007

El curso fue impartido por Pedro G. Vicente Quiles y Antonio García Laespada, miembros de ATECYR y profesores del departamento de Sistemas Industriales de la UMH, los días 14 y 15 de octubre, con una duración de 8 horas y en las aulas del COITI de Alicante.

## Jornada técnica sobre Diseño de instalaciones eléctricas. Guía técnica de diseño de Schneider Electric edición 2008

Esta jornada se desarrolló en el salón de actos del COITI de Alicante, el día 6 de noviembre, con una duración de 3 horas, e impartida por Bernardo García Ubeda, Director de Prescripción de la Dirección Regional Levante de Schneider Electric.



Debido a la constante evolución de equipos y metodologías, el Colegio organiza periódicamente jornadas y cursos para continuar la formación de los Ingenieros Colegiados.

### **Curso sobre instalaciones eléctricas en alta tensión y centros de transformación**

Este curso, fue impartido por la empresa DMELECT, S.L. en el Salón de Actos del COITI de Alicante, los días 18, 19 y 20 de noviembre, y los días 9, 10 y 11 de diciembre.



### **Jornada informativa sobre La liberalización del mercado energético en España**

Esta jornada fue impartida por Francisco José Gosálbez Ríos, Ingeniero Técnico Industrial y asesor técnico de la empresa distribuidora Eléctrica Nuestra Señora de Gracia S.C.V. de Biar, el día 4 de diciembre, en los salones del COITI de Alicante.

### **Jornada sobre La responsabilidad civil del ingeniero. Sociedades profesionales, el seguro de responsabilidad civil profesional**

Esta jornada se realizó en el salón de actos del COITI de Alicante, el martes 3 de febrero.

### **Control y evacuación de humos y extracción de aire en viviendas**

Esta jornada se realizó en horario de tardes en las sedes de la provincia los siguientes días:  
Deleg. Elche: 10 de febrero  
Sede Alicante: 11 de febrero  
Deleg. Alcoy: 12 de febrero

### **Jornada técnica sobre Certificación energética de edificios**

Esta jornada se desarrolló en el Salón de Actos del COITI el miércoles 25 de febrero.

### **Jornada Acústica en instalaciones de climatización**

El COITI colaboró con FEMPA y el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana, demarcación de Alicante, en estas jornadas que se celebraron en la Universidad Miguel Hernández el 12 de febrero.



### **Ciclo de jornadas sobre Prevención de riesgos laborales**

El COITI colaboró con FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social Nº61 en las jornadas *Puentes-grúa, condiciones de seguridad* que se celebró en el COITI el día 24 de febrero.

### **Jornada técnica sobre Normativas y soluciones de iluminación**

Esta jornada fue impartida por Jan Riha y Olga Barrasus, del departamento técnico de LLEDÓ ILUMINACIÓN, S.A. y se realizó en horario de tardes en las sedes de la provincia, los siguientes días:  
Sede Alicante: 2 de marzo  
Deleg. Alcoy: 3 de marzo  
Deleg. Elche: 4 de marzo

### **Jornada técnica sobre Ventilación, CTE: nuevos conceptos en el ámbito de la ventilación**

Esta jornada fue impartida por Juan Pessarrodona Segues, Responsable del Departamento de Asesoría Técnica de la empresa SOLER & PALAU S.A., en las sedes colegiales de la provincia los siguientes días:

Deleg. Alcoy: 2 de marzo  
Sede Alicante: 3 de marzo

### **Curso sobre Proyecto y cálculo de estructuras sin elementos prefabricados**

Este curso fue impartido por Arturo Gaviria Escobar, Ingeniero Técnico de Obras Públicas y especialista en estructuras en el Centro de Formación INTELEC, los viernes y los sábados desde el 6 de marzo al 18 de abril, con una duración de 40 horas.



### **Jornada técnica sobre Protección pasiva contra incendios: soluciones constructivas**

Esta jornada técnica fue impartida por Vicente Pons Noguera, delegado técnico de la zona de levante de PROMAT en horario de tarde, en las sedes colegiales de la provincia los siguientes días:  
Deleg. Elche: 9 de marzo  
Deleg. Alcoy: 10 de marzo  
Sede Alicante: 16 de marzo

### **Junta General Ordinaria**

Se celebró el 25 de marzo a las 19 horas, en el Salón de Actos del COITI.



### **Junta General Ordinaria de la Asociación de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante**

Se celebró el día 25 de marzo a las 18 horas en el Salón de Actos del COITI.

### **Curso práctico sobre instalaciones. DMELECT**

Este curso fue impartido por Ángel Muñoz Medina, Ingeniero Industrial y Juan Martos López, Ingeniero Técnico Industrial de la empresa DMELECT, en INTELEC, los días 24, 25 y 26 de marzo.

### **Jornada Eficiencia energética en calderas**

El Colegio colaboró con FEMPA y el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana, demarcación de Alicante, en esta jornadas que se celebraron el día 17 de marzo, en la Universidad de Miguel Hernández de Elche.



# Vida Colegial



## Concierto de Adviento

**El día 19 de diciembre, a las 20:30 horas, tuvo lugar el Concierto de Adviento a cargo de la Orquesta Barroca Valenciana, dirigida por Manuel Ramos Aznar, en la Iglesia de San Pascual Bailón Padres Capuchinos.**

En este concierto actuó con la Orquesta Barroca Valenciana, interpretando piezas de Paganini, Vivaldi, Corelli y Weiss, el guitarrista Juan Carlos López Segura.

Músico natural de Alicante, a los 4 años de edad comienza sus estudios musicales bajo la dirección del profesor D. Galiana, con quien estudia la guitarra flamenca. A la temprana edad de 6 años realiza una serie de conciertos por la Comunidad Valenciana con un grupo de danza, posteriormente ingresa en el Conservatorio Superior de Música de Alicante, realizando los estudios de grado elemental y medio con el profesor D. José Carlos de Juan, donde finaliza con las máximas calificaciones; y, grado superior con D. Marco Smaili donde termina con la máxima calificación.

Ha realizado cursos con prestigiosos y afamados guitarristas como Carles Trepas, Jose Luís Rodrigo, Hugo Gueller, Ignacio Rodes, José Miguel Moreno, Marco Smaili, Fernando Espí, Pavel Steidl, Roberto Aussel, entre otros. También realiza cursos de análisis musical con el profesor Carles Guinovart.

De entre sus muchos conciertos podemos destacar los conciertos en

Amiens (Francia), en Matanzas (Cuba) y en el Museo de la Revolución de La Habana. También realiza conciertos en Alemania. En España ha realizado conciertos en salas como: la Sede universitaria, en la Universidad de Alicante, casa de cultura de Campello, casa de cultura de Mutxamel, en la sala Dolores Pérez, en la sala de la CAM, Casino Cultural de Torreveja, veladas musicales de Alicante, Teatro Wagner, Gran Teatro de Elche entre otros.

Ha sido distinguido con el primer premio "Ángel Quislan Botella" en el tercer certamen de Interpretación musical "Tot armonía"; y con el cuarto premio en el concurso internacional Villa de L'Ollería.



**Silivius Leopold Weiss**, compositor y laudista alemán del Barroco, fue el hijo del también músico y

laudista Johann Jacob Weiss. Nacido en 1687. A los 7 años actuó ante el Emperador del Sacro Imperio Romano Germánico Leopoldo I de Habsburgo. En 1706 estaba al servicio del Conde Karl III Philip del Palatinado, que por aquel entonces residía en Breslau. Entre 1710-14 estuvo en Roma bajo la protección del príncipe polaco Aleksander Benedykt Sobieski. Allí entró en contacto con Alessandro Scarlatti y su hijo Domenico que estaban al servicio de la madre del Príncipe Aleksander, la reina en el exilio María Casimira. El 23 de agosto de 1718 fue nombrado músico de cámara del Príncipe Elector de Sajonia Augusto. Allí permaneció gozando de una buena situación económica y profesional hasta su muerte. Este puesto le dió la oportunidad de contactar con algunos de los mejores músicos de la época, entre ellos Juan Sebastián Bach, con quien interpretó obras de forma conjunta y llegó a gozar de gran amistad. También le obligaba a frecuentes viajes, como el que realizó entre finales de 1718 y principios de 1719 junto con otros doce músicos de la corte a Viena con motivo de la boda del Elector de Sajonia.

## Visita de SS.MM. los Reyes Magos de Oriente

El día 30 de diciembre, SS.MM. los Reyes Magos de Oriente hicieron una parada previa en su recorrido a lo largo y ancho del planeta, en el parque infantil Chiquipark, para dejar un regalo a los niños de los colegiados.



## Acto de bienvenida a nuevos colegiados 2008

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante (COITI) celebró el jueves 12 de marzo el acto de bienvenida a los 150 nuevos titulados que se diplomaron en 2008 y que se incorporan a su ejercicio profesional bajo la tutela de la institución. Estos ingenieros se suman a los 2.650 profesionales que trabajan en distin-

tos ámbitos de la provincia de Alicante, donde el pasado año se visaron más de 45.000 proyectos.

El evento, que contó con la conferencia del catedrático de la Universidad Politécnica de Cartagena, Aniceto Valverde Martínez sobre proyectos de ingeniería singular, se realizó en el Hotel Hesperia Alicante Golf Spa.



## Cena de Hermandad de Elche

La delegación en Elche del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales celebró el 27 de marzo su tradicional cena de hermandad en el Restaurante La Finca. A este acto institucional, que reúne al colectivo profesional de Elche y comarca y que se realiza desde hace varios años, asistieron más 200 invitados, entre ingenieros técnicos industriales y acompañantes.

## Cata de vinos

El día 11 de diciembre, a las 19:30 horas, tuvo lugar en el Hotel Hesperia Golf San Juan la Cata de Vinos "Mejores Vinos de España 2008-09", que un año más celebró el COITI de Alicante y que fue impartida por Gaspar Brotons Alfonso,.



### Nacimientos

El colegiado Manuel Rives Leal y su esposa Evangélica Pascual Toledo, han tenido una niña, INÉS, que nació el día 09/11/08.

El colegiado Manuel Fernández Jiménez y su esposa Silvia Martínez Romero, han tenido una niña LOLA que nació el 20/09/08.

El colegiado Raúl Cantera Fraile y su esposa Cristina Sanchís, han tenido un niño IVÁN, que nació el día 07/08/08.

El colegiado Enrique Coll del Rey y su esposa Patxi Blázquez García, han tenido una niña CANDELA, que nació el día 20/10/08.



### Enlace

El colegiado Manuel Vidal Oriente, celebró su boda con Eva Miró Bajuelo, el pasado 13 de septiembre de 2008.



## El Hotel La Serena de Altea o cómo perderse en un lugar de sensaciones

El hotel-restaurante-hammam La Serena de Altea no para de imaginar para que sus visitantes se olviden de las prisas y obligaciones en cuanto traspasen su umbral. Ubicado en la zona más tranquila del casco antiguo de Altea, con vistas al mar y en un edificio de nueva planta de estilo señorial mediterráneo, este hotel boutique ha vuelto a idear originales propuestas para los que deseen sumergirse sin prisas en el lujo de las sensaciones.

Al reciente estreno de su carta de

verano, se suma el de su encantadora terraza estival, que obsequiará a los clientes de su restaurante con conciertos de música a cargo de intérpretes de prestigio internacional. Las Noches de música a La Serena podrán disfrutarse los viernes de julio y agosto de 21.45 hasta al filo de la medianoche.

La cantante londinense Tracy Reids abrirá el ciclo el viernes 3 de julio. Acompañada por el pianista Nacho Da Cappo, Reids ofrecerá un directo de soul y jazz que ha sido ala-

bado por numerosos críticos y profesionales de varios países. La cantante, ha acompañado a artistas de la talla de Joycelyn Brown y a bandas de éxito mundial como Simply Red o Imagination. Además de Reids, La Serena contará con artistas de la talla de Arriki Town (trío de flamenco reunión), el blues, jazz y gospel de la californiana Janet Tyler, la poesía de la Bossa Nova del Jose Lombardi Brasil Trio y el espectáculo y el amplio repertorio de música negra de Meka Wright. El programa puede consultarse en [www.hoteleslaserena.com](http://www.hoteleslaserena.com).

Además de la música, La Serena propone a sus clientes que se regalen lujos especiales. Entre ellos: un día de dulce fan niente con su Siesta a la Serena (baño turco, almuerzo regado con cava y siesta vespertina); su baño turco ellos/ellas o en pareja (réplica de un hammam auténtico de Estambul) o la oferta especial para singles que no buscan compañía.

Su cálido ambiente, el placer del detalle y del arte en cada rincón, su arquitectura y el excelente trato justifican, por sí mismos, una visita a este tesoro enclavado en una de las ciudades con más encanto del Mediterráneo.

### Datos de interés

La Serena \*\*\*

(Epoque Hotels; Small Luxury Hotels, Notodohoteles)

Albar, 10. Altea (Alicante).

Tel. 966 88 58 49.

[www.hoteleslaserena.com](http://www.hoteleslaserena.com)

## Viajes extraordinarios

Tras la pista del cine y la literatura, la gastronomía, las compras, el arte o la fotografía, las propuestas más actuales ofrecen una nueva forma de viajar donde el cliente crea su propio viaje y decide hasta el último detalle. Esta es una cuidadosa selección de destinos sugerentes, innovadores y personalizados donde elegir es una seductora tarea.

MOVIMIENTO SLOW



### Tendencias

El Movimiento Slow propone aparcar la prisa y disfrutar de cada minuto. Para ello reivindica una nueva escala de valores, basada en trabajar para vivir y no al contrario. La biodiversidad, la reivindicación de las culturas locales y un empleo inteligente de la tecnología son algunas de sus principales señas de identidad.

[www.movimientoslow.com](http://www.movimientoslow.com)

## Copenhague, cita para el clima y el olimpismo

La capital danesa será este invierno el epicentro donde convergen los intereses de la humanidad. Allí se debatirá en diciembre sobre las actuaciones a desarrollar en torno al cambio climático que reemplacen al Protocolo de Kyoto. Antes, a finales de octubre, la ciudad de las mil torres, como también se la conoce, será el escenario donde se decidirá qué ciudad organiza los Juegos Olímpicos de 2016. Madrid, de nuevo, será candidata a organizar las olimpiadas.

Más allá de estos eventos, la ciudad de la sirenita, símbolo por excelencia de esta bella urbe a orillas del Báltico, es una de esas citas que no conviene perderse. Por la espectacularidad de su entorno, por sus calles bulliciosas, por las estampas de unos ciudadanos concienciados con el medio ambiente (el 35% de la población no utiliza el coche para desplazarse por la ciudad), por ser la sede de la monarquía más antigua del mundo, por sus magníficos castillos, por los



recomendables paseos junto a los canales o por sus espectáculos. Noviembre es un buen mes para disfrutar del maravilloso y romántico ballet de Giselle, en uno de los teatros más antiguos y con solera de Europa: el Old Stage. Más información en [www.visitcopenhagen.com](http://www.visitcopenhagen.com)

recomendables paseos junto a los canales o por sus espectáculos. Noviembre es un buen mes para disfrutar del maravilloso y romántico ballet de Giselle, en uno de los teatros más antiguos y con solera de Europa: el Old Stage. Más información en [www.visitcopenhagen.com](http://www.visitcopenhagen.com)



## El purgatorio de Viggo Mortensen

España vuelve a embrujar al actor norteamericano Viggo Mortensen, que en diciembre estrenará en Madrid, en el Teatro Español, la obra del Ariel Dorfman, "Purgatorio". Después de ser "Alatriste", a las órdenes de Agustín Díaz Yanes, el polifacético artista (cultiva, entre otras, la fotografía, la poesía y la pintura) vuelve a coincidir con la actriz española Ariadna Gil en esta obra

que iniciará sus representaciones el 3 de diciembre de 2009. A propósito de su vuelta a los escenarios, Mortensen ha asegurado: «Si haces teatro no tienes que promocionarlo después y tampoco sufres las torpezas del montador. Y también está el miedo, el desafío. Son muchos años sin pisar las tablas. No hay trucos: son sólo dos personas hablando, discutiendo y peleándose».



## Matisse desconocido

El Museo Thyssen-Bornemisza de Madrid acoge desde el 9 de junio al 20 de septiembre una exposición única sobre la obra más personal que el pintor francés desarrolló entre 1917 y 1941. El periodo que comprende la exposición se ve enmarcado por la sombra de la Primera Guerra Mundial y por el presentimiento de la Segunda, un momento de gran importancia para la difusión y la consolidación del arte moderno, en el que Matisse jugó un papel crucial. La muestra aborda el carácter con el que el artista amplía durante ese periodo el campo de su investigación pictórica y profundiza en la relación entre dibujo, color y volumen.

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

# Movimiento Colegial

## ALICANTE Altas

Daniel Esclapez García  
 María José Aliaga López  
 Rafael Martí González  
 Juan Pedro Naranjo García  
 Miguel Ángel Carrasco Gómez  
 Jaime Sellés Miralles  
 Manuel Ochando Ramos  
 Alejandro Carlos Agulló Thonus  
 Víctor Manuel Aracil Canalejo  
 Luis Suárez Pastor  
 Héctor Escribano Gómez  
 M. Carmen Espín Martínez  
 José Luis Lérida Vioque  
 Jadira Everalda Yearwood González  
 Eduardo Richard Aymerich Díaz  
 Juan Vicente Cátala San Juan  
 José Juan Buitrón Jerez  
 Eugenio Tarantino López  
 Miguel Madrid De Diego  
 Diego Martínez Riveiro  
 Juan de Diego Sempere Carbonell  
 Carlos Ismael Fernández Díez  
 Jorge Bravo Rubio  
 Jerónimo Andrés Bernabéu Pinto  
 Ascensión Sánchez Esquerdo  
 Ángel Egea Mellado  
 David Serna Sanchis  
 Yon Benito Uribe  
 Néstor Hugo Giménez Chialvo  
 Ángel Salcedo Silvestre  
 M. José Javaloyes Sánchez  
 Héctor Miravete Alarcón  
 José Daniel Pérez Riquelme  
 Carlos Miralles Sánchez  
 Raúl Montero Calancha  
 Esteban Llinares Jordá  
 Joan Josep Pascual Sanchis  
 José Félix Tomás Cortés  
 Luis J. Claros Marfil  
 Juan José Ruiz García  
 José Raúl Munuera Ruiz  
 Eva Asensio Funes

## Bajas

Álvaro García Montoro  
 Pedro Moya Rodríguez  
 Juan Pedro Ferrete Varo  
 Modesto Sánchez Simón  
 Rafael Loranca Esteban  
 Jesús Miguel Álvarez  
 Fabián Moreno Gómez  
 Francisco Sáez Arráez  
 Francisco García Antón  
 José Antonio Gil Canovasa  
 David Fernández Verdú  
 Reyes Quilis Cuevas  
 Juan Francisco Marín Gómez  
 Alejandro Tortosa Flores  
 Ángel Rodríguez Gómez  
 David Martínez Olmos  
 Roberto Mompo Sapena  
 Jorge Blázquez López  
 Jaime Mico Urbano  
 Antonio Pino Priego  
 Miguel A. Pérez Jorquera  
 José M. Díez Aznar  
 José Córdoba Castillejo  
 Julián Garuó López  
 José Esteve Galiana  
 Tomás Llorca Justiniano  
 Julio Maciá Pardo  
 Felipe Hernández Grande  
 Elena Díaz Bernabé  
 Clemente J. Carrero Ruiz  
 Luis Miguel Rodes Biosca  
 Luis Alberto Gracia Tora  
 Mariano José Sánchez Lozano  
 Juan Luis Jover Pérez  
 Cristian Aguilera De Maya  
 Rafael López Vidal  
 Francisco Javier Fernandez Martí  
 Juan Jesús Martínez Herrero  
 Juan Luis Gandía Llacer  
 Yolanda Pérez Fesneda  
 Miguel Ángel Martínez García  
 Jorge Mico Olmos (Fallecido)  
 José Carlos Pontes Gómez  
 José Antonio Cartagena Sánchez  
 David Mata Skelton  
 Juan José García Molina (Fallecido)  
 Juan José Muñoz Sabater

## ALCOY Altas

Jaume Boronat Ribera  
 Francisco Burgada Vilaplana  
 Jorge Jordán Nuñez  
 David Albert Martínez  
 César Serrano Bartual  
 Ester Iváñez García  
 Andrés Far Ribes  
 José Torro García  
 Mónica Díaz Alberga  
 Nuria Sánchez Expósito  
 Mónica Bernabé Martínez  
 Carlos Barrachina Colomina  
 Rafa Gisbert Sanchis

## Bajas

Francisco Polop Soler  
 Ava M<sup>a</sup> Casanova Castuera  
 Vicente Andrés García Climent  
 Jordi Montero Aura  
 María Teresa Soler Esteban  
 Miguel Ángel Vila Olms  
 Rafael Valles Sanchis  
 José Beneyto Castello (Fallecido)  
 Víctor Miguel Pascual Llin  
 Marcos Juan Vallejo

## Precolegiados Altas

Carlos Calatayud Asensi  
 Esteban Lunares Jordá  
 José María Coliañez Tenza  
 Carlos García Fernández  
 Joan Morant Segura  
 Francisco Urrea Gallagher  
 Pablo Martínez Gadea  
 Rubén Martínez Calderón

**Somos**  
 a 31 de marzo de 2009  
**2.631**  
 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@coitialicante.es

### Delegación de Alcoy

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

### Delegación de Elche

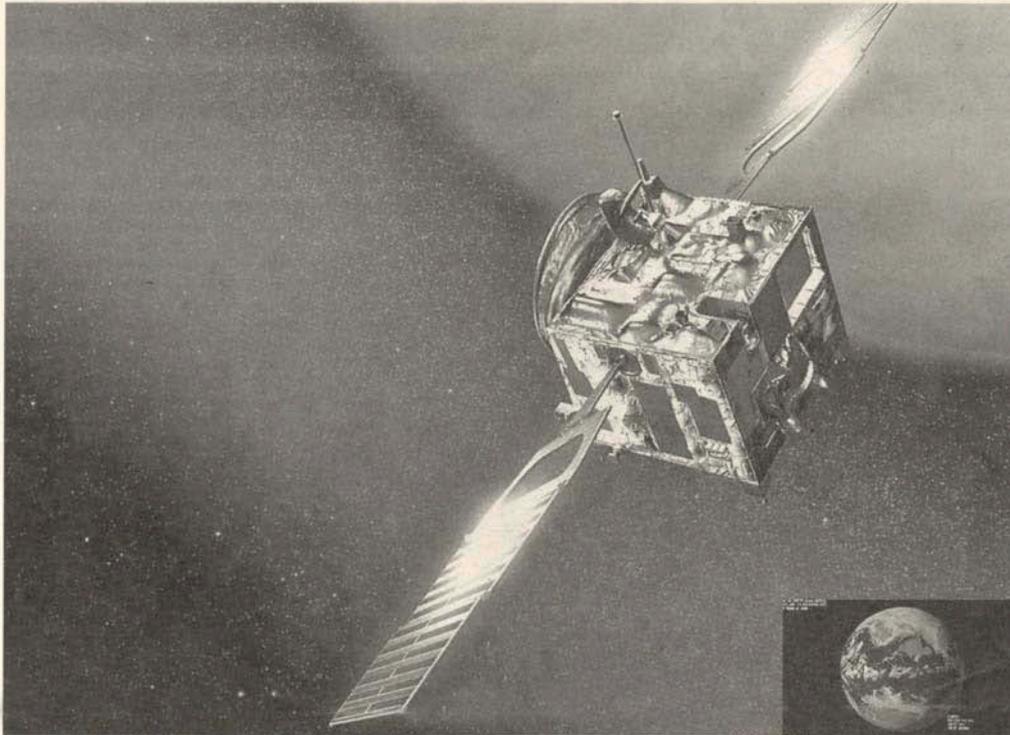
Avenida Candalix, 42  
 03202 Elche  
 Teléfono 966 615 163  
 Fax 966 613 469  
 delegacion.elche@coitialicante.es

Revista de prensa del Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante  
Anexo al N.º 102 de La revista  
Octubre 2008 - Marzo 2009



# La prensa





La ilustración muestra a la Venus Express en órbita del «planeta gemelo» de la Tierra

**La «firma» de la vida marina terrestre**

El equipo de científicos de la Venus Express tiene planeado, también, estudiar en el espectro electromagnético de la luz de la Tierra registrada desde Venus las señales de los océanos de nuestro planeta, y compararlas después con las que se obtienen de los continentes. Afinando los análisis, sería posible obtener, por ejemplo, una signatura concreta que revelara la actividad fotosintética de las algas marinas. En el futuro, esa y otras pruebas que delatan la presencia de vida se realizarán también en multitud de planetas extrasolares

**La sonda Venus Express busca signos de vida en la Tierra**

Científicos de la Agencia Espacial Europea harán a nuestro mundo las preguntas que formulan a los planetas extrasolares

**JOSÉ MANUEL NIEVES**

MADRID. El número de planetas extrasolares conocidos, mundos en órbita alrededor de estrellas lejanas, no para de crecer. Más de trescientos han descubierto ya los astrónomos desde que en 1995 se confirmó la detección de un cuerpo planetario alrededor de la estrella 51 Pegasi. La mayor parte de ellos son gigantes gaseosos mayores que Júpiter, lugares en los que nadie esperaría encontrar rastros de vida.

Pero las nuevas técnicas, cada vez más afinadas y precisas, están permitiendo encontrar planetas cada vez más parecidos a la Tierra. Mundos rocosos, como el nuestro, y alguno de ellos a la «distancia correcta» de su estrella para tener agua en estado líquido y, por lo tanto, serias posibilidades de

albergar organismos vivientes. Ahora bien, ¿qué tipo de preguntas hay que hacer a estos mundos lejanos para que revelen sus secretos? ¿qué instrumentos hay que dirigir hacia ellos y qué parámetros se deben medir para obtener respuestas fiables?

**Objetivo, la Tierra**

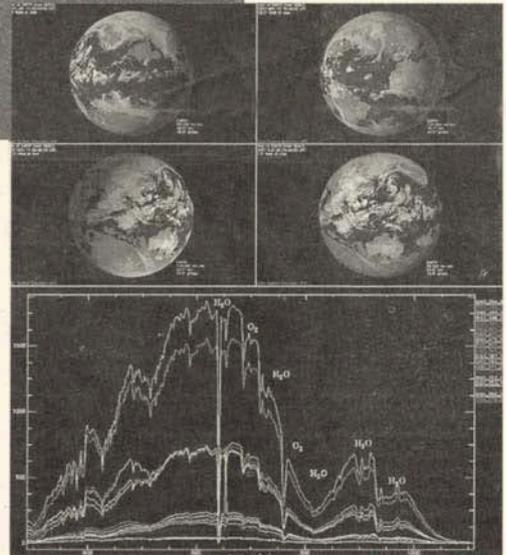
Para averiguarlo, la Agencia Espacial Europea (ESA) ha decidido utilizar una de sus sondas, la Venus Express, en órbita de ese planeta desde 2006, para estudiar la Tierra, el único mundo del universo en el que se sabe a ciencia cierta que la vida existe. Un buen principio sería buscar desde la distancia las «firmas» del oxígeno y del agua. Por lo que sabemos, sin estos dos elementos la vida, por lo menos tal y como noso-

tros la conocemos, no es posible. Pero eso no es suficiente. El propio Venus cuenta en su atmósfera con ambas cosas (oxígeno y agua) pero cualquiera que se basara sólo en esos datos para inferir la presencia de vida allí se llevaría una gran decepción.

«Podemos encontrar agua y oxígeno en la atmósfera de la Tierra —afirma Giuseppe Piccioni, uno de los principales investigadores de la misión Venus Express— pero el propio Venus también muestra lo mismo. Por lo tanto, buscar esas moléculas no basta».

Gracias a su posición, la nave de la ESA puede realizar observaciones directas de la Tierra tres veces al mes, y durante

**Detectar oxígeno y agua en la atmósfera de un planeta no basta para saber si es capaz de albergar vida**



Oxígeno y agua de la Tierra, detectados por la Venus Express

los últimos dos años ha obtenido cerca de cuarenta imágenes de nuestro planeta para analizar. Vista desde Venus, la Tierra aparece como un pequeño punto azul que no ocupa más de un pixel en las cámaras de la nave. Pero eso, lejos de ser un obstáculo, representa una valiosa ayuda para los cazadores de exoplanetas.

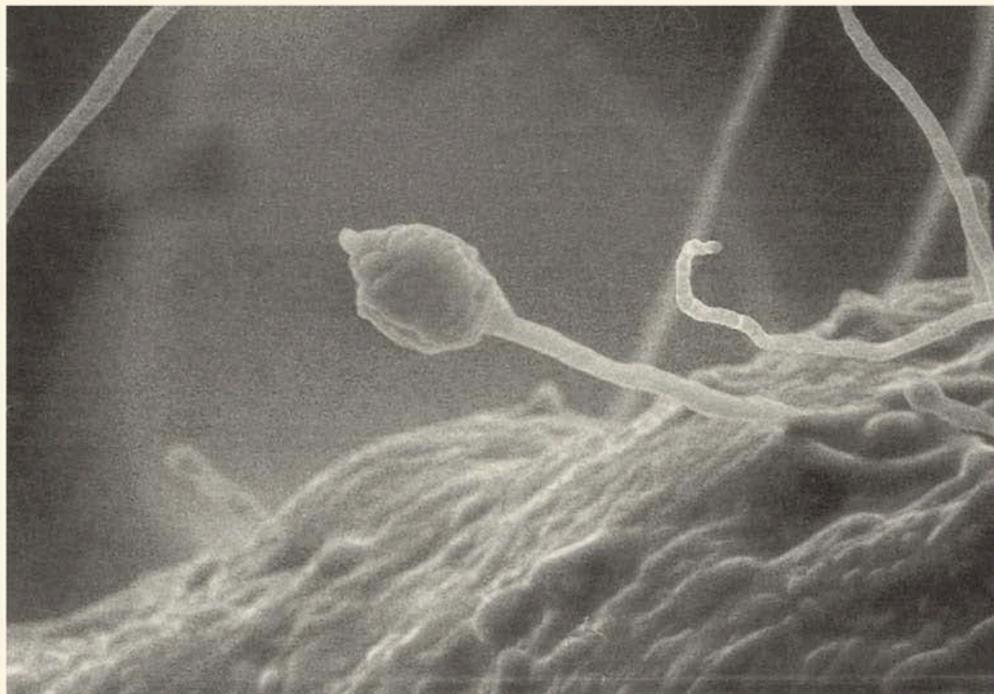
A pesar de que no se aprecian detalles de la superficie, ese pequeño punto luminoso puede contener un montón de valiosa información. De hecho, desmenuzando la luz que llega a esas cámaras es posible conocer (por las longitudes de

onda de los diferentes elementos) la composición de la atmósfera terrestre. O también las señales espectroscópicas de la vida vegetal. «Lo que pretendemos —asegura David Grinspoon, uno de los científicos que analiza los datos de la Venus Express— es averiguar qué tipo de información somos capaces de averiguar sobre la habitabilidad de la Tierra. Cualquier cosa que aprendamos podrá ser aplicada de inmediato a otros mundos».

Más información: [www.esa.int/esa/CP/SEMOW4NOMF\\_index\\_0.html](http://www.esa.int/esa/CP/SEMOW4NOMF_index_0.html)

ABC

8 de noviembre de 2008



El hongo Gliocladium roseum, rodeado de una nube de hidrocarburos

FOTOS: G. STROBEL

## Descubren un hongo capaz de fabricar los compuestos del gasoil

Un botánico norteamericano encuentra en Patagonia una variedad de hongo cuyos gases, por sí solos, podrían hacer funcionar un motor diésel

### JOSÉ MANUEL NIEVES

MADRID. Para el profesor de Botánica Gary Strobel, de la Universidad Estatal de Montana, un simple paseo por el campo es algo bastante más serio de lo que pudiera parecer a simple vista. Y también mucho más complicado. De hecho, este científico norteamericano nacido en Ohio dedica una buena parte de su tiempo a recorrer los bosques y las selvas tropicales del planeta. Busca plantas y vegetales que puedan contener microbios beneficiosos para el ser humano. Algo que, además, consigue.

El fue, por ejemplo, el hombre que en 1993 descubrió un hongo que producía de forma natural taxol, un poderoso fármaco anticáncer. Pero lo que Gary Strobel se trae ahora en

tre manos podría incluso dejar pequeño ese gran hallazgo. Porque ha encontrado, de nuevo, un hongo, sólo que esta vez capaz de producir una serie de hidrocarburos prácticamente idénticos a los del gasóleo. Tanto que podrían, por sí solos, hacer funcionar un motor diésel.

### Una alternativa viable

El primer estudio realizado sobre el hongo, cuyo nombre científico es Gliocladium roseum pero al que el científico se refiere como «mico-diésel», se publica en el número de noviembre de la revista «Microbiology». Y ha merecido su portada. No es para menos, dadas las implicaciones y las promesas que suscita un descubrimiento de este tipo en un mundo cuya máxima preocupación son las fuentes



El botánico y descubridor del hongo, Gary Strobel

de energía. Según el propio Strobel, su hongo podría llegar a ser una alternativa viable a los combustibles fósiles.

El científico encontró su hongo productor de diésel en los bosques de Patagonia, zona que visitó en el año 2002. Durante su expedición, Strobel recolectó una gran variedad de plantas, entre ellas las ramas de un viejo olmo. Cuando examinó las ramas en su laboratorio se dio cuenta de que en

ellas florecía una próspera colonia de hongos. Siguió investigando y se dio cuenta de que se trataba de Gliocladium roseum. Y de que estaban produciendo gases.

Pero la sorpresa llegó al analizar la composición de esos gases. Se trataba de hidrocarburos y compuestos que normalmente están asociados al gasoil. Y que se pueden obtener sólo (que se sepa) a partir del petróleo. «Se trata de los prime-

ros organismos conocidos que son capaces de fabricar la mayor parte de los ingredientes de la gasolina diésel», afirma Strobel. «Se trata de un gran descubrimiento».

Strobel no se atreve a decir cuándo llegará el día en que los conductores puedan llenar sus depósitos con hongos que fabriquen combustible, y advierte que el camino hasta la comercialización de su hallazgo puede ser duro y estar lleno de obstáculos. De lo que sí está seguro es de que su «mico-diésel» podría ser un nuevo biocombustible, una alternativa natural más, como pasa con el etanol.

### Sin precedentes en ciencia

«La cuestión es —afirma el profesor de Montana— averiguar si existen otros microbios “ahí fuera” que puedan hacer lo mismo». Desde luego, en la literatura científica no hay nada sobre organismos capaces de producir la variedad de hidrocarburos hallados en los gases de Gliocladium roseum. Si existen bacterias que fabrican largas cadenas de estos compuestos, pero nada que sirva para llenar un depósito.

Distintas agencias del gobierno de los Estados Unidos y varias empresas privadas se han interesado ya por el hongo de Strobel. Y nuevas investigaciones se están poniendo en marcha con carácter de urgencia tanto en Montana como en otras universidades, entre ellas la de Yale, donde el propio hijo de Strobel (llamado Scott) dirige los centros de biofísica y bioquímica y trabaja ahora en la secuenciación del genoma del hongo. «El mayor valor de este hallazgo —asegura— no es el organismo en sí, sino los genes responsables de la producción de esos gases».

Otra ventaja más. El «mico-diésel» crece fácilmente sobre la celulosa, que es la molécula orgánica más común de la Tierra. Por ello, su eventual producción en grandes cantidades no supondrá problema alguno. Según Strobel, los grandes depósitos de crudo del mundo podrían deberse a la acción de organismos como su hongo.

Más información:  
<http://www.montana.edu>

## Alianza con el cambio climático para superar la crisis económica

La Comunidad dejará de emitir ocho millones de toneladas de CO2 al año desde 2012

**ABC**  
VALENCIA. La Generalitat presentó ayer su Estrategia Valenciana para el Cambio Climático. Se trata de 125 medidas gracias a las cuales la Comunidad dejará de emitir 7,9 millones de toneladas anuales de CO2, además de producir el 42 por ciento de energía renovable antes de cuatro años.

El vicepresidente del Consell y conseller de Presidencia, Vicente Rambla, acompañado por el conseller de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, José Ramón García Antón, presentaron estas medidas y aseguraron que la lucha contra el cambio climático puede convertirse en un aliado más para superar la coyuntura económica. Esto es posible porque la puesta en marcha de políticas medioambientales puede lograr que se superen más rápidamente modelos de desarrollo tradicionales, por otros basados en la innovación y el conocimiento, según Rambla, quien aseguró que es necesario ver la lucha contra el cambio climático «no como una obligación sino como una oportunidad de modernización y de innovación tecnológica».

### Sequía, erosión y regresión

Según se desprende de las conclusiones del Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático, la Comunidad se encuentra en un ámbito geográfico que se verá afectado por la disminución de recursos hídricos, la regresión de la costa, las pérdidas de biodiversidad biológica y ecosistemas naturales, así como por el incremento de los procesos de erosión. Pero, además de frenar o mitigar estas dramáticas previsiones, las 125 medidas presentadas ayer —el 75 por ciento de las cuales ya están en marcha— tendrán una repercusión positiva en la economía valenciana, ya que comprometerán un porcentaje muy significativo del PIB de la Comunidad, pero redundará en un beneficio del futuro. Al final cada punto del PIB invertido se conseguirá un ahorro del 20 por ciento, según calculó García Antón.

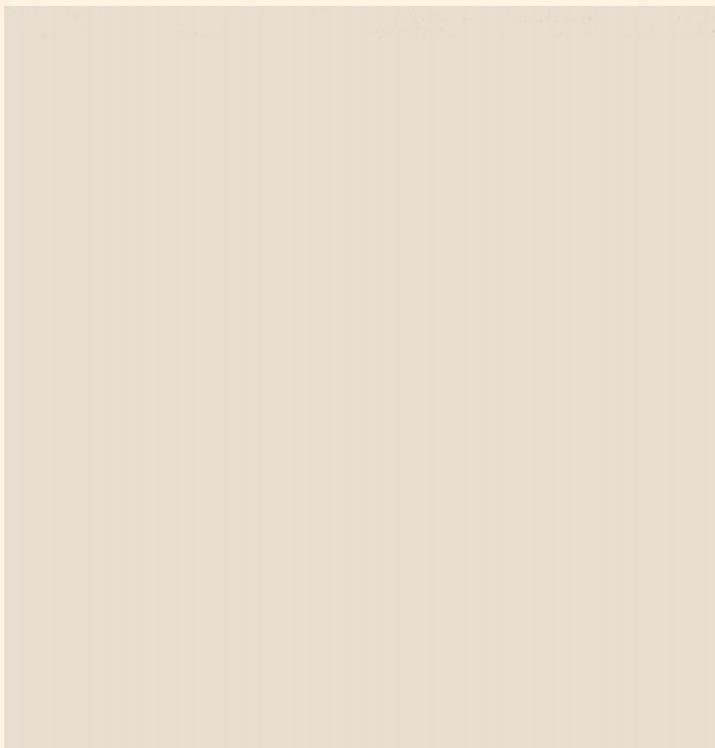
El documento se basa en las



conclusiones del Grupo Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático de la ONU que se reunió en Valencia el pasado año y la mayoría de iniciativas están relacionados con sectores como el transporte, ya que según destacó García Antón, «por cada persona que utiliza el transporte público se ahorran 2 toneladas de emisiones de CO2 a la atmósfera por día».

Además, se recoge en el documento que la puesta en marcha del Corredor Mediterráneo, en colaboración con el Estado, supondría la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en un 20 por ciento.

Otra de las actuaciones previstas son lo sumideros que se centran en el establecimiento de acciones preventivas para evitar incendios forestales. Así, Rambla recordó que la Comunidad ha sido en 2008 la región española con menos hectáreas quemadas.





Una muestra del carbón activo empleado en los filtros diseñados por la UA para los equipos de emergencia

ABC

## Carbón activo contra el terror

Un equipo de la Universidad de Alicante trabaja en el diseño de las mascarillas que utilizarán los equipos de rescate que deben intervenir en un atentado terrorista con armas químicas o biológicas, una catástrofe o un incendio de grandes dimensiones

POR M. A. RUIZ COLL

**ALICANTE.** De momento sólo ha sido una docena de sobres con polvo blanco, que resultó ser harina en lugar de ántrax, enviados a las embajadas de Estados Unidos en las principales capitales europeas para sembrar el pánico entre la población. Mañana puede ser una realidad.

Los expertos de la Universidad de Alicante (UA) ya están trabajando para dar respuesta a la guerra del siglo XXI: un ataque químico, biológico o nuclear por parte de grupos terroristas, que constituye hoy la mayor amenaza.

### Filtros de carbón

El Laboratorio de Materiales Avanzados de la UA está colaborado con otras universidades europeas para diseñar nuevos filtros respiratorios, basados en el carbón activado, con el fin de que puedan utilizarlos los equipos de emergencias que intervienen en situaciones como un atentado terrorista, un accidente industrial o un incendio en un túnel.

Éstos son algunos de los es-

cenarios sobre los que trabaja el equipo dirigido por el catedrático Miguel Molina, gracias a la experiencia que su departamento tiene en el desarrollo de este tipo de materiales.

### Colaboración europea

En concreto, su equipo está analizando la capacidad del carbón activado para retener sustancias tóxicas como el amoníaco o el dióxido de azufre. Molina recordó ayer que la situación más arriesgada es la que deben afrontar los servicios de rescate en un ataque terrorista, ya que a menudo desconocen el peligro que pueden afrontar. En cambio, es más previsible conocer qué sustancias contaminantes están presentes en un incendio o un accidente en una gran industria.

La investigación desarrollada se enmarca en el proyecto europeo FRESP (Advanced irsty Response respiratory Protección) en el que también colaboran otras universidades, empresas e institutos tecnológicos de Bélgica, Hungría, Reino Unido, Grecia y Holanda. El programa tiene un presupuesto de cuatro millones de euros

(de los que la Unión Europea aporta el 75%) y se desarrollará durante los próximos tres años.

La labor encomendada a los especialistas de la Universidad de Alicante ha de concluir durante el primer semestre de 2009 y se centra en los materiales empleados en los filtros respiratorios, mientras que las mascarillas en sí serán diseñadas por otras entidades implicadas en el proyecto.

Estos dispositivos serán uti-

lizados por los primeros equipos que intervienen tras un atentado o una catástrofe, situaciones en las que pueden aparecer compuestos tóxicos, radiológicos o bacteriológicos.

### Como los neumáticos

Según explicó ayer el profesor Miguel Molina, el objetivo de su estudio es lograr la máxima capacidad de absorción de estos filtros, además de prolongar su vida operativa. Para ello se llevarán a cabo pruebas de envejecimiento similares a las que se realizan, por ejemplo, con los materiales del calzado y los neumáticos para coches.

El carbón activado puede adoptar la forma granular (de entre uno y cinco milímetros) o bien de fibra. Esto permitirá desarrollar los filtros en dos formatos: en tela, más flexible y ligera, y en mascarillas, en las que el carbón estará impregnado con sales para mejorar su absorción ante una amplia gama de productos tóxicos.

Las pruebas de selección de estos materiales se realizarán con sustancias estándares para medir su porosidad. «Estamos hablando de medir el tamaño y el volumen de los poros, con el fin de comprobar su aplicación para retener el amoníaco o el dióxido de azufre», explicó Miguel Molina. El objetivo: garantizar la seguridad de los primeros en llegar a la «zona cero» de cualquier catástrofe o atentado.

### Nuevos materiales

El Laboratorio de Materiales Avanzados de la Universidad de Alicante está dirigido por el profesor Francisco Rodríguez Reinoso y tiene varias líneas de investigación abiertas sobre arcillas, cerámicas, metales compuestos y procesos de carbonización para su aplicación práctica.

[www.ua.es](http://www.ua.es)





Vista desde el aire del frente de la plataforma Wilkins, al borde del colapso en la Antártida

REUTERS

## La Antártida se ha calentado medio grado en cincuenta años

Una investigación concluye que la subida de temperaturas es generalizada en todo el continente y no sólo en algunas zonas

**ARACELI ACOSTA**

MADRID. El calentamiento en la Antártida es generalizado y más rápido de lo previsto. Aunque parezca mentira, lo cierto es que hasta ahora se creía que aunque buena parte del resto del globo se estaba calentando, en la Antártida había grandes zonas en las que los termómetros descendían. Sin embargo, una investigación de la Universidad de Washington y del Centro Goddard de la NASA, publicada en el último número de «Nature», concluye que el continente blanco se ha calentado durante los últimos 50 años.

Hasta ahora, registros de temperaturas incompletos habían llevado a pensar que el interior del continente se estaba enfriando, mientras la Península antártica se calentaba. Por eso, Eric Steig, de la Universidad de Washington y autor principal del estudio, y su equipo utilizaron registros de estaciones meteorológicas y también mediciones más recientes procedentes de imágenes de satélite, así como modelos estadísticos que permitieran obtener una «fotografía» completa de la temperatura de la Antártida desde 1957 a 2006. La conclusión es clara: la temperatura

del continente blanco ha aumentado aproximadamente medio grado centígrado en este periodo. Hay que tener en cuenta que el promedio global de calentamiento del planeta desde la revolución industrial ha sido de 0,6 grados centígrados.

El mayor calentamiento en la Antártida, según los autores del estudio, ha tenido lugar en el invierno y la primavera, anulando así el enfriamiento registrado sólo en otoño en la parte oriental de la Antártida. El calentamiento de la Península y de la Antártida occidental está relacionado con cambios en la circulación atmosférica y en el descenso del hielo marino en el sector del Pacífico sur del océano antártico.

La razón principal por la que se pensaba que la Antártida se estaba enfriando era por un agujero en la capa de ozono

Hasta ahora se creía que el interior del continente se estaba enfriando mientras la Península se calentaba

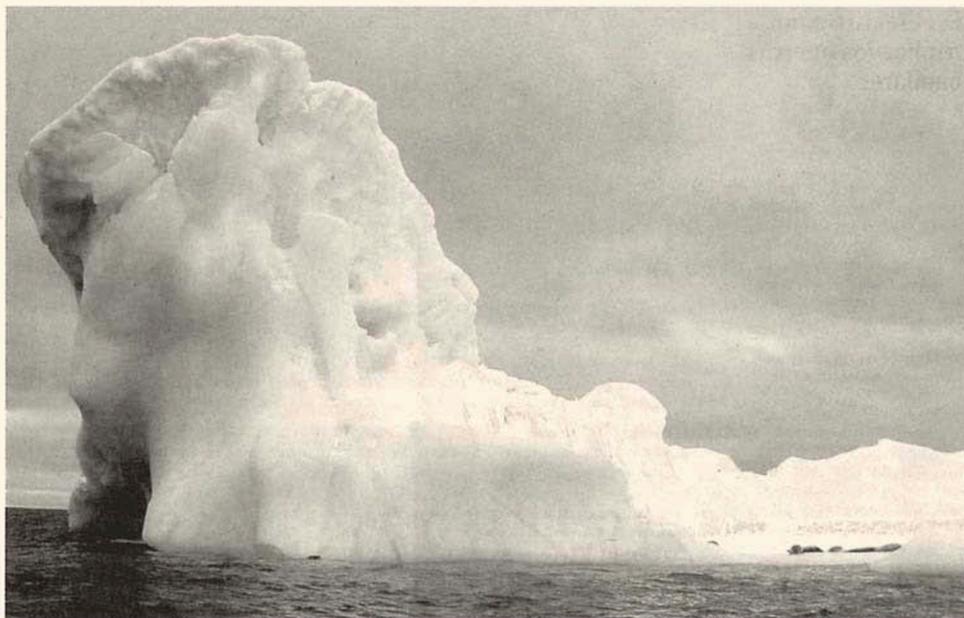
que aparece durante los meses de primavera en la región polar del hemisferio sur.

Steig señala que se ha determinado que el agujero de ozono ha contribuido al enfriamiento de la Antártida oriental. «Sin embargo, parece que se ha asumido que el agujero de ozono estaba afectando a todo el continente cuando no existía ninguna evidencia que apoyara esa idea», afirma el investigador. «En cualquier caso, los esfuerzos para reparar la capa de ozono finalmente comenzarán a tener efecto y el agujero podría ser eliminado hacia la mitad de este siglo. Si esto sucede, toda la Antártida comenzaría a calentarse a la par que el resto del mundo».

**Plataforma Wilkins**

Mientras, en la Península Antártica, donde el calentamiento nunca ha sido puesto en duda, la plataforma de hielo Wilkins amenaza con derrumbarse, según lo que ha constatado un equipo del British Antarctic Survey que estos días se encuentra en el continente blanco. Esta extensión de hielo se mantiene unida por una franja de hielo de apenas 40 kilómetros, que se ha erosionado hasta alcanzar una forma de reloj de arena de apenas 500 metros de ancho, en su parte más estrecha. En 1950 la franja medía casi 100 kilómetros de ancho. Según los investigadores, la plataforma puede colapsar en sólo semanas o meses.

CUADERNO DE BITÁCORA DE LA CAMPAÑA ATOS, DESDE LA ANTÁRTIDA



El krill forma manchas de hasta tres kilómetros de extensión en las aguas del continente antártico

C. DUARTE

## El krill de la vida en la Antártida

**Carlos Duarte**, jefe científico del proyecto ATOS, que estos días relata para ABC la campaña a bordo del Hespérides, analiza hoy la importancia del krill en la cadena trófica de la Antártida y en la producción biológica del Océano Sur

**Carlos M. Duarte**

Prof. Investigación CSIC  
Investigador principal  
proyecto ATOS



26 de Febrero de 2009. La rutina de la campaña se reanudó y continuamos con nuestras maniobras de toma de muestras mientras navegábamos desde el mar de Belinghausen, a través del impresionante paso de Neumayer —un angosto canal entre las islas coronadas por altas montañas—, para abrirnos al Gerlache y desde allí poner rumbo a la isla Decepción, desde donde navegamos, al reencontramiento de los magníficos icebergs del mar de Weddell.

Uno de los protagonistas de la campaña es el krill, *Euphausia superba*, parecido en aspecto, aunque taxonómicamente alejado, a camarones de 3 a 5 centímetros de longitud, y que es la especie animal más abundante, por su masa total, de la biosfera. El krill es el nodo cen-

tral de la cadena trófica de la Antártida, alimento de las ballenas, pingüinos y peces, que a su vez se alimenta del plancton del océano Sur, dominando por diatomeas —algas con bellos esqueletos de sílice— tan grandes en estas aguas que estas algas, normalmente visibles solamente con microscopios de cientos de aumentos, son visibles a simple vista (como las cadenas de *Thalassosira antarctica*).

### Nuevas investigaciones

Mientras que se sabe que el krill es un importante consumidor de algas y que a su vez sirve de base a toda la cadena trófica antártica, el papel que el krill juega en el reciclado de materiales que mantienen la producción del Océano Sur está poco investigado.

Hace unos años descubrimos que el krill, que se alimenta de forma continua ingiriendo mucho más alimento del que necesita, libera enormes cantidades de amonio, hierro y otros nutrientes, que fertilizan las aguas donde estos ani-

males han estado alimentándose. Durante la campaña ATOS estamos realizando nuevas investigaciones para continuar explorando el papel del krill en la regulación de los flujos de materiales, incluidos gases activos en la regulación climática como el CO<sub>2</sub> o el DMS, y contaminantes, y en el estímulo de la producción biológica en el Océano Sur. Para ello, evaluamos la abundancia de krill en las aguas que recorremos, usando sondas biológicas cuya señal es analizada con pericia por Marcos Pastor, técnico de la Unidad de Tecnologías Marinas, y tomamos muestras de krill usando una red IKMT, parecida a un arte de pesca, con el que capturamos individuos de krill para investigar, a bordo, su actividad metabólica.

El krill forma grandes manchas, de hasta 3 kilómetros de extensión y gran densidad, que vemos en nuestras sondas como manchas de color verde y rojo, de las que se alimentan las ballenas. Una y otra vez encontramos muchas ballenas alimentándose en aquellas zonas donde encontramos krill en abundancia. Sin embargo, la abundancia de krill está en declive, a pesar de que la pesca de ballenas diezmó a sus predadores, lo que parece tener que ver con la reducción de la extensión de hielo, que es la zona de cría del krill, en las últimas décadas. El krill es un animal lon-

gevo, vive 7 años, para su tamaño, y su ciclo de vida es relativamente complejo. En el mar de Weddell, entre grandes bloques de hielo, hemos encontrado agregaciones de larvas de krill, cuya estructura genética investigamos para saber cómo están interconectadas las poblaciones de la Península Antártica.

### Museo de arte moderno

Navegar entre hielos en el mar de Weddell es un espectáculo siempre impresionante, aunque ya es la tercera vez que lo experimento. El mar de Weddell es un inmenso museo de arte moderno, plagado de esculturas en hielo de todos los tamaños y colores de hielo que van de una consistencia cristalina, transparente, a blanco, azul oscuro e incluso negro, cuando están cargados de cenizas dispersadas por toda esta zona por las violentas explosiones volcánicas de la isla Decepción. En el puente de mando del Hespérides disfrutamos del espectáculo, pero también lo sufrimos. Los bellos hielos del mar de Weddell se convierten en las noches cerradas, con niebla y nieve y visibilidad de pocos metros, en sombras amenazantes que llenan de tensión las guardias de noche, que se hacen interminables, en el puente del Hespérides.

En el mar de Weddell (62° 51.33' Sur, 55° 06.62' Oeste).

## «Bologna deja espacio a la creatividad»

**Los pioneros del Plan Bologna acaban de terminar su primer cuatrimestre y alumnos se muestran satisfechos de sus primeros pasos**

POR MILAGROS ASEÑO

MADRID. «En el método pedagógico que promueve Bologna lo más importante es la posibilidad de crear un espacio más creativo para el alumno», afirma María Nieves Martínez de Olcoz, profesora del Grado en Artes Escénicas de la Universidad Antonio Nebrija, una de las pocas instituciones que ya imparte algunas de sus titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Actriz, directora e investigadora escénica, la profesora Martínez de Olcoz es doctora en Filología por la Universidad Complutense de Madrid (1996) y doctora por Yale University (1999), con especialidad en literatura dramática hispanoamericana, así como otros masters y especialidades escénicas y audiovisuales.

Su corta experiencia en el Grado es «muy interesante» y los resultados del primer cuatrimestre del curso, «excelentes». La nueva metodología obliga al alumno a implicarse de una forma más activa y su participación va más allá de su presencia en clase. «Los alumnos —afirma Martínez de Olcoz— tienen muchas ganas de aprovechar la oportunidad que les ofrece Bologna y responden al ciento uno por cien. Son creativos, serios y activos». Los primeros alumnos en cursar carreras adaptadas al EEES no escatiman horas y «si les piden cinco, dan diez».

El profesor también debe adaptar su forma de trabajar a las nuevas exigencias: «Dedicación, adaptación y atención personalizada». La protagonista de esta historia asegura que no le ha exigido cambiar los hábitos sino «ser muy metódica en el programa, porque no se queda nada sin dar y hay que comprometerse desde el principio hasta en lo más mínimo».

Sheila Guerrero es una joven tinerfeña que estudia Primero del Grado en Publicidad, también en la Antonio Nebrija. Y su perfil académico tiene una peculiaridad, ya que llegó desde Industriales, una ingeniería que se imparte mediante el sistema tradicional. «Son dos modelos que no tienen comparación», asegura Sheila, al tiempo que señala que con el modelo Bologna «trabaja más día a día».

La joven acaba de concluir el primer cuatrimestre aprobando las cinco asignaturas cursadas y se muestra satisfecha con la atención que recibe de los profesores que, en su opinión, «hacen más amena y participativa la clase». En este sentido, resalta asimismo la eficacia de trabajar en grupo y de hacer presentaciones en público. «A mí no me cuesta, pero hay compañeros que no se atreven, pese a la importancia de perder el miedo a esa práctica».

Acerca del trabajo en grupo señala que todavía es una «signatura pendiente» para muchos estudiantes. Finalmente pone el dedo en la llaga de la falta de información sobre Bologna, «Aún desconozco algunos aspectos», concluye.



Sheila Guerrero estudia primero de Publicidad según el nuevo esquema de Bologna

### Los rectores defienden sustituir las sanciones por trabajo social

ABC MADRID. Los rectores rechazan la idea del Gobierno de que cada universidad «invente» sus propias reglas de disciplina académica, apuestan por sanciones más pedagógicas y piden la derogación de la actual norma estatal que las regula, tras 55 años de vigencia. Así lo explica en una entrevista con Efe el

presidente de la Conferencia de Rectores de (CRUE), Ángel Gabilondo, quien reclama al Gobierno un marco disciplinario homogéneo que luego las universidades puedan desarrollar con su autonomía. Tras calificar el proceso de Bologna de «irreversible», Gabilondo defiende que la Universidad busque fórmulas más pedagógicas en relación con las sanciones, sustituyéndolas por trabajo social y en beneficio de la comunidad en lugar de expulsar al estudiante. Además, pide a los antiBologna que participen en el debate a través de los órganos establecidos y propone evaluar las nuevas carreras.

ABC

9 de marzo de 2009

CUADERNO DE BITÁCORA DE LA CAMPAÑA ATOS, DESDE LA ANTÁRTIDA

# Balance del Año Polar Internacional

**Carlos Duarte**, jefe científico del proyecto ATOS, que ha relatado para ABC la campaña a bordo del Hespérides, concluye este cuaderno de bitácora pasando revista al Año Polar Internacional

**Carlos M. Duarte**

Prof. Investigación CSIC  
Investigador principal  
proyecto ATOS



5 de marzo de 2009. La última maniobra de la campaña ATOS-Antártida, un lance de CTD (instrumento para evaluar los cambios en propiedades físicas, químicas y biológicas con la profundidad en el océano) se dio en el Mar de Weddell en la tarde del día 26 de febrero. Tras esta maniobra poníamos rumbo a Ushuaia, Argentina, la ciudad más austral del mundo, donde finalizó la campaña ATOS-Antártida.

Tras la última maniobra no se relaja la actividad a bordo sino que comienza una tarea frenética que tiene por objeto concluir los análisis de las muestras, recoger todos los equipos y materiales, estibar en la bodega de carga del Hespérides los más de 150 bultos que contienen este material y limpiar y recoger los laboratorios, camarotes y espacios comunes para dejarlos en el mejor estado posible a los siguientes usuarios del buque Hespérides. Las muestras tomadas se cuentan por miles y los datos recogidos por decenas de miles, y por decenas de miles de horas se cuenta también el tiempo que requerirá extraer toda la información que estos datos contienen, aunque los resultados en mano son ya gratificantes.

El paso de Drake, uno de los lugares del mundo más famosos entre los navegantes por la violencia de los temporales que frecuentemente lo asolan, fue absolutamente placentero —el más cómodo de las siete veces que lo he cruzado— permitiéndonos incluso aproximarnos al Cabo de Hornos, otro lugar mítico, para verlo desde el buque en la tarde del día 1 de marzo. Ese mismo día concluía el Año Polar Internacional siendo la campaña ATOS-Antártida, la campaña con la que



El Buque Hespérides se despide de los hielos antárticos hasta una próxima campaña

C. DUARTE

el Hespérides y la ciencia española cerraba su participación en este evento.

Mientras la mayoría de mis compañeros se fotografiaban frente al mítico Cabo de Hornos—que con buena mar no deja de ser una peña como otra cualquiera— yo no podía evitar hacer balance de lo vivido en estos dos años (marzo de 2007 a marzo de 2009) que ha durado el Año Polar Internacional, pues por su periodicidad de unos 30 o 50 años será el único en el que pueda participar. En estos dos años la comunidad científica internacional, con una participación destacada de la española, ha hecho un esfuerzo tremendo para mejorar el conocimiento sobre las zonas polares del planeta.

Una triste casualidad ha hecho que este Año Polar Internacional coincida con un episodio de deshielo abrupto en el Ártico y la acumulación de evidencias de un deshielo en aceleración en Groenlandia y, también, en la mitad occidental de la Antártida, que se creía menos vulnerable al cambio climático. Para mí esto no son ya datos científicos fríos, sino

**«En estos dos años se ha hecho un esfuerzo tremendo para mejorar el conocimiento sobre las zonas polares»**

una realidad vivida viendo, a bordo del Hespérides, cómo la placa de hielo permanente del Ártico desaparecía a un ritmo vertiginoso de 18 kilómetros por día ante la proa del buque, o cómo en el extremo opuesto del planeta la banquisa que cerraba el Mar de Belinghausen retrocedía más de 500 kilómetros en tan sólo dos semanas.

El esfuerzo que hemos hecho los investigadores que trabajamos en áreas polares ha sido importante. Como ejemplo, en el Año Polar Internacional mi equipo, modesto en tamaño pero muy entusiasta, ha completado ocho campañas en el Ártico (tres en Groenlandia en un proyecto danés, la campaña ATOS a bordo del Hespérides y cuatro campañas en buques no-

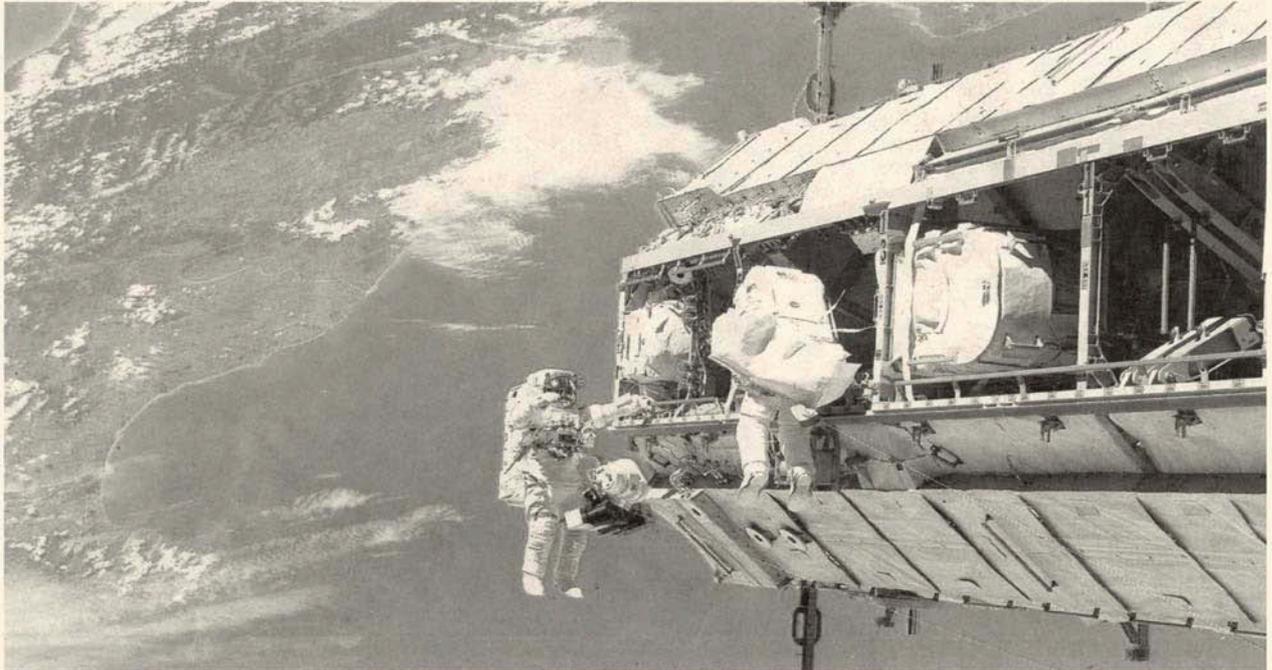
ruegos) y tres en la Antártida (dos de ellas a bordo del Hespérides y una a bordo de un buque alemán).

#### Colaboración modélica

La colaboración internacional ha sido modélica y generosa, clave del éxito de esta convocatoria del Año Polar Internacional. He de agradecer al Ministerio de Ciencia e Innovación, y al Comité Español del Año Polar Internacional, con Margarita Yela al frente, el apoyo para que este esfuerzo de investigación sea posible, y al CSIC, a través de su Unidad de Tecnologías Marinas, el apoyo técnico que ha prestado en el Hespérides y la Base Antártica Española Juan Carlos I. El Ministerio de Defensa también ha tenido un papel clave en este éxito, con la participación de dos buques de la Armada Española (Hespérides y Las Palmas) y la dedicación y excelente trabajo del Ejército de Tierra al frente de la Base Antártica Gabriel de Castilla.

Estoy seguro de que nuestra sociedad seguirá apoyándonos como lo ha hecho para desentrañar por completo todas las claves que los cientos de miles de muestras y los millones de medidas realizadas encierran. Cada vez está más claro que las zonas polares no son los confines remotos del planeta sino los termómetros con los que mejor evaluar su salud.

En los Canales Patagónicos (52° 03.35' Sur, 73° 44.93' Oeste).



La Agencia Espacial Europea, la japonesa, la rusa y todas las demás cuentan con sus propios departamentos de transferencia de tecnología

## Llegaron del espacio

Durante décadas, decenas de miles de objetos, dispositivos y tecnologías **inicialmente concebidas para hacer más fácil la vida de los astronautas**, han terminado por «quedarse en tierra» y cambiar las costumbres de millones de personas

POR JOSÉ MANUEL NIEVES

MADRID. Bienvenidos al espacio. O quizá sea mejor decir «bienvenido sea el espacio», habida cuenta de la cantidad de beneficios que su hasta ahora tímida conquista nos está reportando aquí, en la Tierra. Puede que la mayoría de las personas no sean conscientes de ello, pero muchas de las pequeñas (y grandes) comodidades de las que disfruta hoy cualquier ciudadano fueron ideadas y desarrolladas para hacer algo más llevadera la vida de los astronautas mientras permanecen «ahí fuera».

Por no hablar de las tecnologías que, desde la medicina a las comunicaciones, la física

de materiales, la microelectrónica o la investigación médica, se perfeccionaron para ser utilizadas en órbita, incluso en otros planetas, y terminaron por cambiar los hábitos y las vidas cotidianas de millones y millones de terrícolas.

Desde los teléfonos móviles a los pañales, los taladros sin cables, los bolígrafos que escriben boca arriba, los cristales que no se arañan, los materiales ignífugos, el plástico, los equipos médicos portátiles, las baterías de litio... Sólo la Oficina de Transferencia Tecnológica de la NASA tiene una lista de casi cuarenta mil entradas. Cada una de ellas responde a una patente «transferida» a la sociedad ci-

vil y procedente de alguna de las incontables disciplinas que forman parte de la investigación espacial. La Agencia Espacial Europea, la japonesa, la rusa y todas las demás también cuentan con sus propios departamentos de transferencia de tecnologías que, de hecho, se han convertido en una importante fuente de ingresos para todas ellas.

### Tecnología útil

Para todos los que se preguntan para qué sirve la carrera espacial, o para los que piensan que es absurdo gastar dinero en las estrellas cuando hay tantos problemas aquí, en la Tierra, vaya esta frase de Einstein: «¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es esta, simplemente: porque aún no hemos aprendido bien a utilizarla».

Lo cierto es, en un gran número de campos, que la tecno-

logía que hoy permite a los humanos vivir y permanecer en el espacio ha significado, desde el principio, el desarrollo de una larga serie de mejoras que han sido aplicadas después a nuestra vida cotidiana. El resultado es que usamos a diario, sin apenas darnos cuenta, tecnología espacial. Vienen aquí, como muestra, apenas un puñado de ejemplos.

### Vida cotidiana

Quizá sea en casa donde está la parte más visible y representativa de lo que recibimos del espacio. La lista de objetos y dispositivos de todo tipo es aquí realmente interminable. La investigación sobre

trajes espaciales, en cuyo interior los astronautas deben permanecer a menudo durante largo tiempo, llevó al desarrollo de tejidos muy absorbentes y de polvos capaces de convertir la orina en gel. Ambas cosas, unidas, dieron lugar a los pañales desechables y a las compresas que hoy usan millones de bebés y mujeres en todo el mundo.

Otras características de esos mismos trajes ayudaron, también, a diseñar los atenuados de pilotos de carreras y de aviones de combate, bombarderos y submarinistas. El velcro, por ejemplo, fue ideado para no tener que desabrochar botones o abrir bolsas con unos guantes que impiden los movimientos de los dedos.

El desarrollo de plásticos y vidrios especialmente resistentes, usados en los cascos de los astronautas y las cabinas de las naves tripuladas, llevaron al desarrollo, aquí abajo, de cristales irrompibles para bancos y joyerías, gafas y lentillas que no se rayan o cascos ligeros y resistentes que usan los miembros de todas las fuerzas de seguridad.

(Pasa a la página siguiente)

**Las oficinas de transferencia de tecnología son una fuente de ingreso para las agencias espaciales**

**DEL CIELO A LA TIERRA**

**PAÑALES DESECHABLES**

**La investigación sobre trajes espaciales dejó materiales que transforman la orina en gel**

**NUEVOS MARCAPASOS**

**Reciben señales desde un dispositivo externo usando la misma tecnología de los satélites**

**EL LÁSER**

**Ha pasado de medir la distancia de las estrellas a un abanico de aplicaciones terapéuticas**

**CRISTALES IRROMPIBLES**

**Surgen del desarrollo de materiales resistentes para los cascos y las cabinas de las naves**

*(Viene de la página anterior)*

dad del planeta.

Otro ejemplo son las herramientas eléctricas portátiles, comunes en cualquier ferretería, y que proceden de una contrata que Black & Decker obtuvo de la NASA para desarrollar herramientas que no tuvieran que enchufarse y que pudieran ser utilizadas para tomar muestras en la Luna. Detectores de humo, filtros de agua y potabilizadoras portátiles también tienen su origen en desarrollos pensados para ser usados en órbita.

**En la cocina y el baño**

En millones de cocinas de la Tierra, las huellas de la investigación espacial son visibles en forma de hornos de microondas o bolsas herméticas para conservar los alimentos en el congelador. En el baño, las toallitas húmedas, creadas para facilitar la higiene de los astronautas sin necesidad de consumir agua, son otro ejemplo común de transferencia de tecnología.

Igual que lo son los bolígrafos que pueden escribir en cualquier dirección, incluso boca arriba, algo muy útil cuando uno se mueve en ingravidez, y que funcionan gracias a una microbomba que impulsa la tinta al presionar la punta sobre cualquier superficie. Tecnología que, por cierto, también se utiliza en los pequeños infusores que garantizan el suministro constante de medicamentos al organismo, o de insulina a los diabéticos.

**Salud**

Cuando está en el espacio, en situación de ingravidez, el cuerpo humano experimenta cambios que pueden afectar al funcionamiento normal de músculos y órganos. Eso ha obligado a desarrollar técnicas y aparatos de diagnóstico que hoy son comunes en la mayoría de los hospitales.

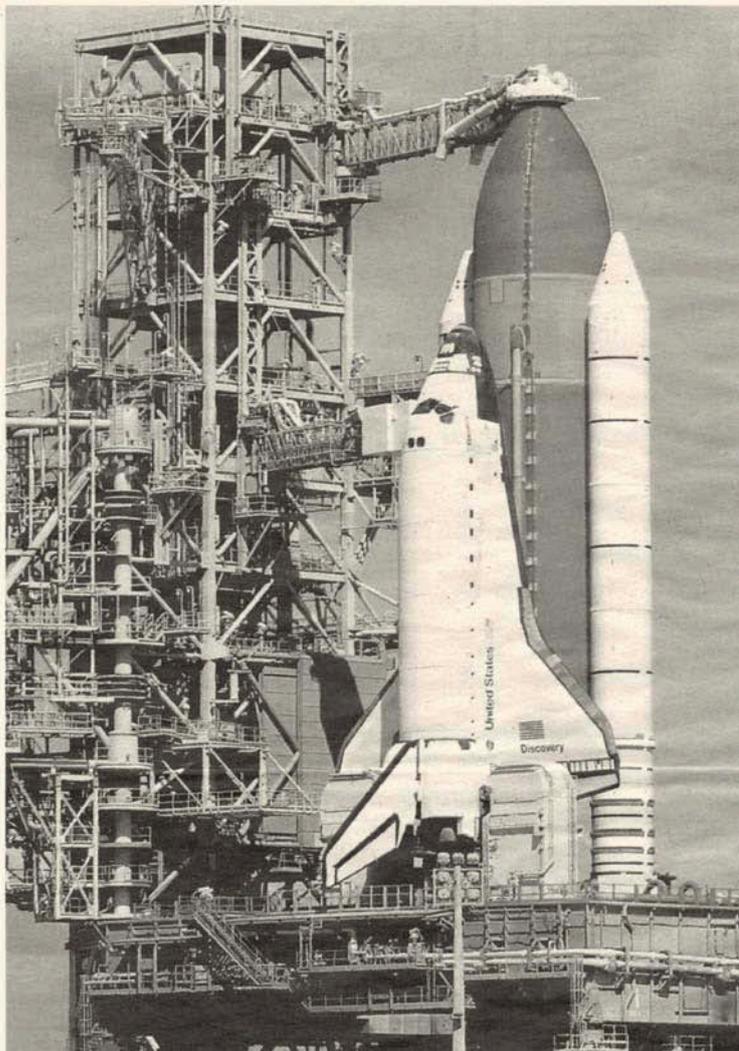
El primero de ellos los medidores de densidad ósea o muscular, o el termómetro por infrarrojos, que facilitan la temperatura corporal en sólo dos segundos a través del oído, o los nuevos marcapasos, capaces de recibir señales desde un dispositivo externo usando la misma tecnología de comunicación de los satélites.

Las técnicas de diagnóstico por imágenes y las resonancias magnéticas proceden de un sistema ideado por la NASA en los sesenta para analizar fotografías por medio de ordenadores y revelar detalles difíciles de percibir a simple vista. Igual que brazos y piernas artificiales, ampliamente utilizados como prótesis ortopédicas, cuyo origen se encuentra en los brazos robóticos desarrollados para hacer frente a la necesidad de manipular objetos del exterior sin tener que abandonar la seguridad de las cabinas o cápsulas.

**Del espacio al quirófano**

Del espacio llega también el láser, que ha pasado de instrumento para medir la distancia de las estrellas a todo un abanico de aplicaciones terapéuticas. Los propios controles de asepsia y esterilización que hoy se aplican en hospitales y laboratorios proceden de los estrictos protocolos diseñados para evitar que las misiones espaciales trajeran a la Tierra algún microorganismo desconocido y peligroso.

La informática y las comunicaciones tampoco serían lo que son sin el impulso constante de la investigación espacial, que desde hace décadas lucha por conseguir baterías más duraderas, equipos más pequeños y discos de memoria compactos que permitan almacenar grandes cantidades de datos e imágenes. Alimentos precocinados, vitaminas en píldoras... todo ello, sin excepción, llegado directamente del espacio...



El transbordador Discovery, ayer, preparado para iniciar su viaje desde Cabo Cañaveral (Florida)

**Sexto intento del Discovery hacia la Estación Espacial Internacional**

**ABC** MADRID. Tras varios aplazamientos por problemas técnicos, la NASA ultimó ayer los preparativos para un nuevo intento de lanzamiento del transbordador Discovery. La nave volará a la Estación Espacial Internacional con siete astronautas a bordo. El despegue estaba previsto para anoche, a las 00.43, hora española. La NASA se ha visto obligada a posponerlo en cinco ocasiones. El último intento de despegue fue el miércoles de la semana pasada. Entonces no pudo iniciar su viaje por-

que goteó gas de hidrógeno del tanque de combustible. Una vez reparada la fuga y gracias a la previsión meteorológica de un 80 por ciento de condiciones favorables, la NASA emprendió los preparativos para un nuevo intento desde Cabo Cañaveral en Florida, previsto para las 19.43 hora local.

**Un día menos de misión**

Esos retrasos en el lanzamiento han forzado a recortar la duración de la misión en un día y ahora será sólo de 13. También esos problemas

redujeron las caminatas espaciales de cuatro a tres, según informó la agencia.

El comandante Lee Archambault encabeza una tripulación de siete personas, que también incluye al astronauta japonés Koichi Wakata. Su misión será instalar el último juego de paneles solares en la Estación Espacial Internacional y transportar materiales adicionales para la construcción de la base. Los nuevos paneles suministrarán un cuarto de la energía necesaria para la tripulación de la Estación Espacial.

# Un mundo sin ozono

**La NASA simula qué habría sido de nuestro planeta si en 1987 no se hubiera prohibido la emisión de clorofluorocarbonos (CFC) a la atmósfera**

POR **ARACELI ACOSTA**

MADRID. Imagine un mundo en el que dos terceras partes del ozono se hubieran esfumado, no sólo en los Polos, sino en todo el planeta. Estaríamos en 2065 y la radiación ultravioleta que caería sobre las latitudes medias (España) sería lo suficientemente fuerte para causar quemaduras en sólo cinco minutos. Es ficción, pero es lo que habría ocurrido si hubiéramos seguido emitiendo a la atmósfera sustancias químicas como los clorofluorocarbonos (CFC), prohibidos por el Protocolo de Montreal en 1987.

La ficción la han planteado investigadores de la NASA, que han simulado lo que habría sido de nuestro planeta si los clorofluorocarbonos y otros químicos no hubieran sido prohibidos entonces. Diri-

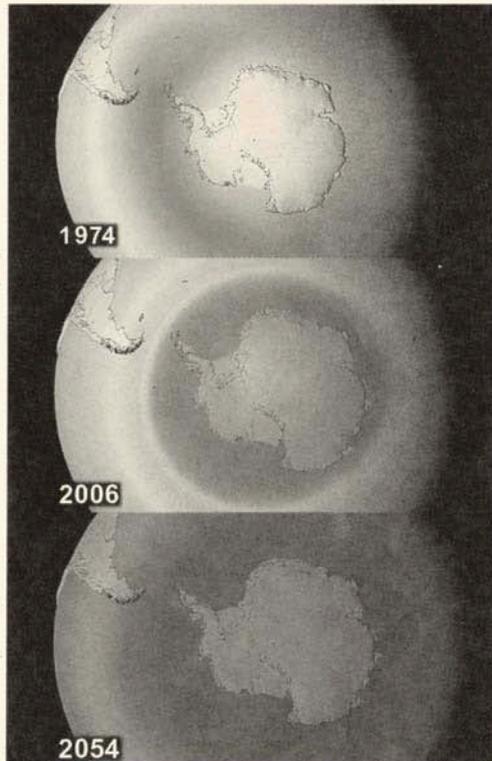
gido por Paul Newman, científico del Centro Goddard de la NASA, el equipo investigador utilizó para la simulación un modelo completo que incluía los efectos químicos sobre la atmósfera, los cambios en el patrón de los vientos y los cambios en la radiación.

### Radiación solar extrema

Las pérdidas de ozono modifican la temperatura en diferentes partes de la atmósfera, y esos cambios promueven o suprimen las reacciones químicas. Entonces, lo que hicieron los investigadores fue incrementar la emisión de CFC y otras sustancias similares a razón de un 3% al año, más o menos la mitad del nivel de crecimiento a principios de los años 70. Luego dejaron que este mundo simulado evolucionara desde 1975 a 2065. Para el año 2020, ya hubie-

ra desaparecido el 17% del ozono y cada año se empezaría a formar sobre el Ártico un agujero en esta «cubierta protectora». En 2040, la concentración de ozono hubiera caído al mismo nivel al que ahora forma el agujero sobre la Antártida y el índice de radiación ultravioleta en las latitudes medias sería 15 en un día despejado de verano provocando quemaduras en sólo 10 minutos de exposición. Ahora se considera que un índice de 10 es extremo. En 2065 el nivel de ozono caería un 67% con respecto a 1970 y se duplicaría la intensidad de la radiación ultravioleta, con quemaduras en sólo 5 minutos.

Ésta es la simulación del «mundo evitado». La situación actual es que con la puesta en marcha del Protocolo de Montreal y teniendo en cuenta que la vida media de los CFC en la atmósfera es de entre 50 y 100 años, el pico máximo de estos químicos en la atmósfera se alcanzó en 2000 y desde entonces se ha reducido un 4%.



Serie temporal de concentración de ozono sobre el Polo Sur. El rojo indica niveles normales o altos, y el azul, zonas agotadas

NASA

# TecnoCuenta: sáquele todo el jugo a su dinero



**0** *comisiones*



## 100% ventajas, 0 comisiones

TecnoCuenta es su cuenta personal o profesional **sin ningún tipo de comisión ni gasto de administración** que le permitirá gestionar su economía y acceder a un conjunto de **productos y servicios en condiciones preferentes**, solo por formar parte del **Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante**.

- 0 euros** comisión de mantenimiento<sup>(1)</sup>
- 0 euros** comisión de administración<sup>(1)</sup>
- 0 euros** comisión por ingreso de cheques
- 0 euros** comisión por la emisión de la tarjeta Visa TecnoCredit

## TecnoCredit le dejará un buen sabor de boca

Llévese este exprimidor Kenwood de regalo<sup>(2)</sup> al hacerse cliente de TecnoCredit.

*Regalo exclusivo para nuevos clientes.*



**Infórmese** en cualquier oficina SabadellAtlántico, llamando al **902 323 555** o en **tecnocredit.com**

(1) Excepto cuentas inoperantes en un período igual o superior a un año y un saldo igual o inferior a 150 €.

(2) Promoción válida hasta finalizar existencias (500 uds.), por la apertura de una TecnoCuenta con un saldo mínimo de 300 €.

**SabadellAtlántico**

El banco de los profesionales

Grupo Banco Sabadell

**TecnoCredit**





**COLEGIO OFICIAL  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
DE ALICANTE**

**SEDE CENTRAL ALICANTE**

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

**DELEGACIÓN ALCOY**

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

**DELEGACIÓN ELCHE**

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