

# CALCULAR MÁS PARA DISEÑAR MEJOR

Una nueva aplicación de las Matemáticas podría permitir a la industria reducir espectacularmente sus costes. Diseñada por un equipo de investigadores británicos, la nueva aplicación permitiría probar virtualmente cualquier nuevo producto, desde aviones supersónicos hasta miembros artificiales, antes de comenzar su fabricación. El concepto se basa en un sistema de ecuaciones diferenciales parciales (EDP) que aprovecha los programas de diseño asistido por ordenador (CAD) para generar modelos del objeto básico en el centro de un proceso de producción. Combinando la descripción matemática de la superficie del modelo con un programa de análisis físico, se puede hacer que esa superficie responda automáticamente a distintas condiciones permitiendo mejorar su funcionamiento, a veces por encima de lo esperado.

Esencialmente, este enfoque consiste en que las superficies del objeto estudiado se consideran soluciones de las EDP, sobre todo en su variedad elíptica. Por tanto, la superficie particular que se estudia es la solución de un problema concreto planteado en términos de descripción matemática de sus límites y de los parámetros que se deriven de la ecuación. Es decir, define cualquier superficie en términos de la EDP y de los datos distribuidos por el diseñador alrededor de sus bordes. El sistema de generación de superficies ha sido desarrollado por los profesores Malcolm Bloor y Mike Wilson de la Universidad de Leeds. El profesor Wilson explica; "La mayor dificultad del análisis asociado con el diseño de superficies mecánicas es representarlas mediante un método que se pueda manipular fácilmente de modo previsible".

Mientras en los sistemas convencionales de CAD se representa la forma superficial de un objeto en términos que no permiten optimizarla automáticamente, la geometría que se

crea utilizando EDPs va un paso más allá al permitir al diseñador incorporar procesos como la transferencia de calor o de aire o la resistencia del agua. Ya se ha demostrado prácticamente que con este método se pueden describir superficies de objetos complicados, como culatas de motores de combustión interna y el casco o hélices de buques.

El Langley Research Centre de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) ha financiado a



*Fabricación de maquetas: El avión PDEjetliner, diseñado en el Reino Unido por el método de las ecuaciones diferenciales parciales, que permite generar maquetas o modelos de un objeto en el centro de un proceso de producción.*

la Universidad de Leeds una investigación de cuatro años para estudiar la aplicación de las EDP a la forma de nuevos aviones, sobre todo a las alas en doble delta y la configuración de los soportes de los reactores de un nuevo avión de transporte a alta velocidad. Dentro de este proyecto, la Universidad ha desarrollado un *software* que permite al usuario manipular interactivamente desde la pantalla de su ordenador las distintas formas de las alas y, combinándolas con los correspondientes análisis físicos, generar soluciones óptimas de diseño.

Por ejemplo, en el diseño de alas se puede calcular cómo aumenta o disminuye la fuerza del viento con cada cambio que se realice en la geometría del ala. Si se comparan los parámetros de la forma del objeto con la resistencia del aire, el diseñador puede hacer todo lo posible para disminuir esa resistencia. El profesor Bloor explica:

*"Aplicar el análisis matemático a la optimización de formas tan complicadas como el caso de un buque o el ala de un avión es mucho más barato que el método utilizado hasta ahora, que consistía en construir, probar y modificar prototipos. Algunos de los resultados que obtenemos con este análisis van en contra de la intuición, tanto en el diseño de los motores de dos tiempos como en las características aerodinámicas de algunos objetos".*

El equipo de matemáticos ha colaborado con el departamento de Ingeniería mecánica de la Universidad para la construcción rápida de prototipos asistida por ordenador, aplicando el método de las EDP para definir formas de culatas. También participan en otro proyecto con el grupo de investigación de polímeros de la Facultad de Física de la Universidad para diseñar objetos de paredes finas construido con polímeros. Una clase de objetos de este tipo es la dedicada al envasado de alimentos. En este proyecto colabora también una fábrica importante de esos productos, con el objetivo último de fabricar objetos de hojas de polímeros que sean fáciles de diseñar y reduzcan al mínimo la cantidad de plástico utilizado, pero manteniendo su volumen y resistencia.

La investigación prosigue aplicando el método de las EDP a la Biomedicina, comenzando por definir geométricamente la forma del corazón. También se aplica a la descripción de otras membranas biológicas. En colaboración con médicos del St James's University Hospital, de la Leeds General Infirmary y de la Universidad de Strathelyde, Escocia, los matemáticos de Leeds estudian cómo optimizar el diseño de los miembros artificiales utilizados en prótesis. Según el profesor Wilson, "este tema comenzó hace más de diez años como mera especulación, pero desde entonces han conseguido aplicarlo en muchos aspectos prácticos". ■

# NUEVO MATERIAL QUE ABSORBE RADIACIONES

**E**l material más absorbente de radiaciones que existe absorbe hasta 50 veces más que cualquier otro material conocido y ha sido utilizado con éxito por técnicos rusos encargados de la limpieza del suelo de las cercanías de la que fue la central nuclear de Chernobil.

Esta sustancia es tan eficaz que, con el contenido de una cucharilla, se obtiene una superficie absorbente equivalente a la de dos campos de fútbol. Pero no sólo absorbe los más diversos materiales radiactivo (como el tecnecio, uranio y plutonio) sino muchas otras materias tóxicas como el mercurio, el arsénico, el plomo o los bifenilos policlorados (PCB). También se puede utilizar para extraer metales preciosos (oro o platino) de la ganga de estas minas.

Los científicos del departamento de Física y Astronomía de la **Universidad de Southampton** han solicitado la patente de invención.

Básicamente, este material actúa como un biorreactor en el que las bacterias que reducen los nutrientes y los sulfatos producen la precipitación de los metales pesados en forma de sulfuros. En este proceso, las bacterias *comen* los iones sulfato y, eliminando el oxígeno, metabolizan el carbono. La reacción produce CO<sub>2</sub> y energía, dejando iones sulfuro en alta concentración alrededor de la superficie, que hacen precipitar los metales pesados.

La actuación de los sulfuros en el proceso resulta extraordinariamente compleja. Son compuestos que tienen la estructura del arseniuro de níquel pero que, cuando desaparece el hierro y va quedando el sulfuro, son

mucho más magnéticos. De hecho, los investigadores han descubierto que es un compuesto 14 veces más magnético de lo normal, por lo que facilita y abarata el proceso de recuperar el metal una vez realizada su tarea.

Es un descubrimiento extraordinario, desde cualquier punto de vista, al conseguirse que las bacterias se desarrollen hasta el punto que eliminan fácilmente los actínidos tales como el uranio, el plutonio e incluso el tecnecio, que, en forma de tecnotato, es uno de los peores residuos de la industria nuclear. Pero, además, el material absorbe las tierras raras, los metales de transición, los del grupo del platino y otros contaminantes.

Una de las razones de que este material sea tan absorbente es que el hierro y el azufre son muy variables y se pueden presentar en formas muy diversas pero siempre manteniendo la misma fase. El equipo de investigadores ha aprovechado esta propiedad fabricando partículas con una gran relación superficie-volumen.

Los científicos de la Academia Nacional de Ciencias de Kiev, a 80 km al sur de Chernobil, ya han probado este material. Un miembro de la Academia ha manifestado que *"es la técnica más adecuada, más inteligente y, lo que tiene más importancia para nosotros, más barata. Es casi perfecta para las lagunas y otros lugares muy contaminados. Pero también tentamos otro problema, que era la tierra contaminada, y no había métodos que funcionarían. Al ser este material muy versátil, creemos que funcionarían también en este caso"*.

El director de la citada Academia ha señalado que la técnica es muy barata, sencilla y pionera, añadiendo: *"Estamos seguros de que se puede apli-*

*car a cualquier catástrofe que produzca contaminación tóxica o radiactiva. Será de gran ayuda para tratar las aguas contaminadas. Hemos terminado las pruebas de una técnica algo modificada para descontaminar la tierra y creemos que podemos reducir la contaminación a un tercio-un décimo de la que había"*.

Se calcula que el coste de recuperar los productos tóxicos y radiactivos será de algunos peniques por tonelada. Puede reducir la toxicidad y las radiaciones a niveles mínimos y se puede aplicar incluso para recuperar metales preciosos de gangas que hasta ahora se desechaban porque la recuperación resultaba muy cara.

Esto es una revolución en la industria de la minería ya que, con este proceso se podrían tratar con un coste no muy elevado todas las gangas del mundo que contienen pequeñas cantidades de metales preciosos, como sucede en las minas de oro de Australia y Suráfrica, EE.UU, y Canadá, así como minas de cobre en Noruega, Canadá y Siberia.

Todos estos trabajos se realizan en superficie y la recuperación de los metales es lenta, pero la capacidad de este material es tan grande que se pueden recuperar hasta las más pequeñas cantidades de metales preciosos. El resultado es como tener un mineral muy rico tratado del modo habitual.

Otras aplicaciones de este material son la limpieza de los tubos fluorescentes y de rayos catódicos (TV), que serían recuperados por los fabricantes en vez de tirarlos a los vertederos. También se puede aplicar para el dragado de puertos, eliminando los materiales tóxicos de los lodos extraídos, que se podrían utilizar así con fines agrícolas. ■

## NUEVA MÁQUINA PARA ELIMINAR VERTIDOS

Una empresa británica ha diseñado una máquina que limpia los restos del suelo contaminado con productos químicos sin tener que cavar. Este nuevo sistema ofrece la posibilidad de limpiar los vertidos de modo mucho más económico que con los actuales, a los que supera en economía y rendimiento. El prototipo elimina los contaminantes más corrientes mediante los últimos avances en la tecnología del agua supercalentada, con un sistema de aplicación patentado. La empresa fabricante, **PJH Partnership**, seguirá profundizando en sus investigaciones y fabricará los primeros modelos para su comercialización.

El agua super calentada (a más de 100 °C pero que se mantiene líquida a presión) puede eliminar del suelo los contaminantes y otros residuos. En algunos casos, los contaminantes se extraen mientras que en otros se descomponen sobre el terreno, convirtiéndose en CO<sub>2</sub>, nitrógeno y agua.

Las investigaciones han demostrado que la estructura y el contenido de *humus* de los suelos descontaminados no se ven afectados por este proceso por lo que sobre esos terrenos se pueden volver a cultivar plantas. La solubilidad de los contaminantes orgánicos al agua supercalentada es muy superior a la de la temperatura ambiente por dos razones: por la propia temperatura del agua y porque, al aumentar ésta, el agua está menos polarizada. A 210 °C la constante dieléctrica del agua es igual que la del metanol a temperatura ambiente. Los compuestos orgánicos ligeramente polarizados son más solubles, lo que permite extraer los contaminantes. Los experimentos de laboratorio y en una instalación piloto han mostrado buenos resultados con agua a temperatura hasta de 250 °C.

El equipo de descontaminación se introduce en el suelo con una pala mecánica. El recipiente, abierto por arriba, está bien cerrado bajo la superficie por las propiedades físicas del suelo o por métodos que permiten mantener el agua a 200 °C y presión de 50 bares. El sistema de aplicación patentado permite eliminar todo tipo de vertidos químicos y otros residuos contaminantes en antiguas zonas industriales, rápida y económicamente. Además, se reducen los costes de transporte y excavación y se consigue una nueva solución a un viejo problema. ■

# CHATARRA INFORMÁTICA

El Consejo de Seguridad Nacional (NSC o National Safety Council) calcula que para 2004 más de 315 millones de ordenadores irán destinados al relleno de terrenos y a incineradoras en EE.UU. Algunas Agencias europeas, como el **European Environmental Bureau**, con sede en Bruselas, están aumentando sus esfuerzos por responsabilizar a los fabricantes europeos de la recuperación de una parte del costo del reciclaje. Entre las ideas que se están desarrollando está la conocida como *Integrated Product Policy*, bajo la cual se toma en consideración la totalidad del ciclo de vida de un ordenador, promoviendo un diseño ecológico antes de que el producto llegue a la línea de montaje.

Entre las iniciativas de la **Comunidad Europea** en este aspecto figura la de transferir la responsabilidad financiera a los fabricantes para cubrir la recogida, tratamiento, recuperación y desecho adecuado desde el punto de vista ambiental, así como la retirada de la cadena de producción del plomo, cadmio, mercurio y otros metales pesados para 2004.

El hecho de que hasta las tarjetas de circuitos impresos más sencillos contengan metales pesados como zinc, cromo, plata, plomo, estaño y cobre ha dado lugar a medidas del **Gobierno Federal** de EE.UU., pero los esfuerzos de la agencia EPA (*Environmental Protection Agency*), tales como la *Common Sense Initiative* de 1994 (cesó en su actividad hace más de un año) hicieron poco más que pasar revista al problema de los ordenadores retirados y agrupar a los líderes del sector en una reunión irrelevante. Se dedujo la necesidad de corregir las regularidades sobre residuos peligrosos, relativas principalmente a las pantallas. Desde entonces, la División de Identificación de Desechos Peligrosos o **HWID** (*Hazardous Waste Identification Division*)

de EPA ha actuado para eliminar algunas barreras existentes en las normas sobre desechos peligrosos anteriores, como las regulaciones que convertían en "costoso y complejo" el reciclaje de los ordenadores y sus periféricos.

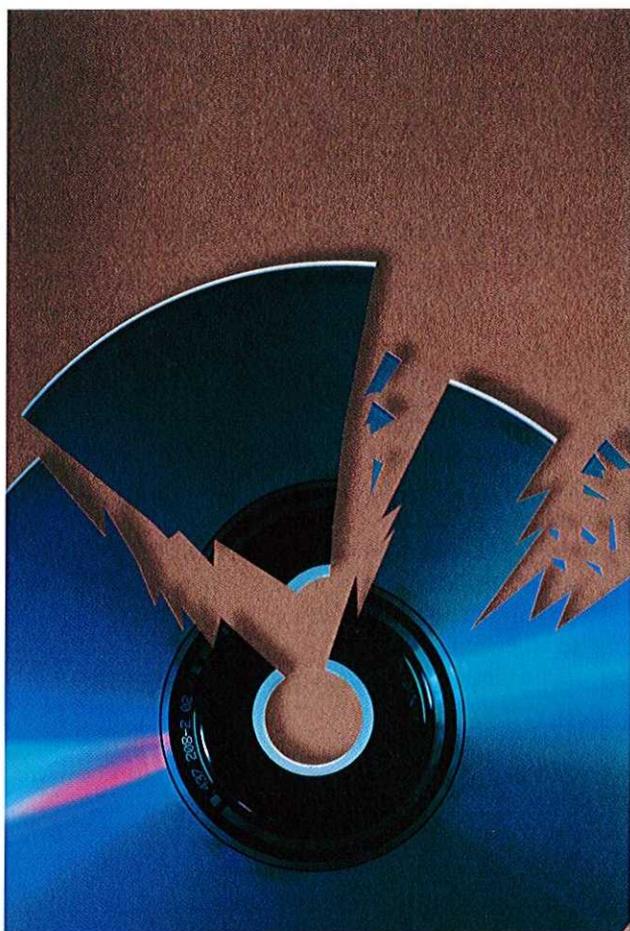
Muchas empresas continúan pagando licencias por ordenadores que ya no utilizan en lugar de cancelarlas o transferirlas a otro ordenador. En los EE.UU., las empresas desecharon 11 millones de máquinas en 1999, estimándose en más de 3.000 millones de dólares el valor no recuperado.

Las empresas recicladoras acostumbran a extraer de los equipos los cables, el aluminio y el cobre. La falta de personal y los costes elevados incitan a enviar el resto de los materiales al extranjero para su destrucción como las carcasas, chasis, alimentador, ventiladores, discos e incluso el monitor. Todo, excepto cuanto pueda revenderse o desmontarse.

Los resultados de una encuesta realizada a 20 fabricantes de ordenadores aclararon que los métodos de reciclaje eran un tanto precarios. Se clasificó a cada fabricante en una escala de 1 a 5 según cómo manejaban los materiales peligrosos, su capacidad de actualizar los ordenadores y las normas y políticas sobre devoluciones. Tan sólo **Apple** e **IBM** recibieron puntuaciones de 4, mientras que nueve Compañías (incluyendo a

Acer y Packard Bell) fueron calificadas con puntuaciones de 1 y 0 respectivamente.

Si los fabricantes produjeran un ordenador ecológico o verde, los consumidores lo comprarían. Si los habitantes de la Tierra han aprendido a



reciclar papel, botellas de plástico y cristal, es de suponer que los fabricantes de ordenadores aprenderán rápidamente.

En los EE.UU. se retiraron de la circulación más de 20 millones de PCs en 1998 y de ellos, sólo un 11% fueron reciclados, según el Consejo NSC. Pero a muchos nos da cierta nostalgia tirarlos quizás porque, a la velocidad con que evolucionan, muy pronto serán verdaderas reliquias tecnológicas... ■

*Todo el mundo tiene que decidir porque el progreso es una continua sucesión de decisiones. Pero ¿cómo decidimos? Veamos 10 formas frecuentes de hacerlo.*

## 10 FORMAS DE DECIDIR

- 1.- **Por intuición.** Es la clásica corazonada, que acaso resulte algunas veces. Pero quienes así actúan suelen ser incapaces de explicar cómo llegaron a tal decisión y esto puede ser peligroso.
- 2.- **Por rutina.** Algunos todo lo justifican con el "siempre se hizo así". No piensan que el intemporal siempre puede tener su excepción concreta hoy.
- 3.- **Por emociones.** Las emociones personales bloquean la lógica, deforman las dimensiones objetivas de un problema y desenfocan sus verdaderos perfiles. Un hombre emotivo corre el riesgo de no ser razonable.
- 4.- **Por reglamento.** Hay quien piensa que las normas establecidas han de ser inflexibles en su aplicación. Sin embargo, es un principio universalmente aceptado que vale más el espíritu que la letra de la norma.
- 5.- **Por egoísmo.** Esperando la ventaja personal que puede derivarse de una decisión concreta aunque no sea la más conveniente para la colectividad.
- 6.- **Por comodidad.** Quien decide buscar sobre todo la facilidad y el mínimo esfuerzo para realizar algo. Es una de las mejores maneras para deteriorar los fines perseguidos.
- 7.- **Por omisión.** Confiando en que el problema se resuelva solo algún día. Quienes practican este método suelen tener una mesa de trabajo que huele a cadáver.
- 8.- **Por democracia.** Es la decisión-coctail. Se piden opiniones, se mezclan, se agita... ¡y ya está!

Aunque es bueno escuchar opiniones y buscar asesoramiento, ello no debe anular la propia responsabilidad de decisión.

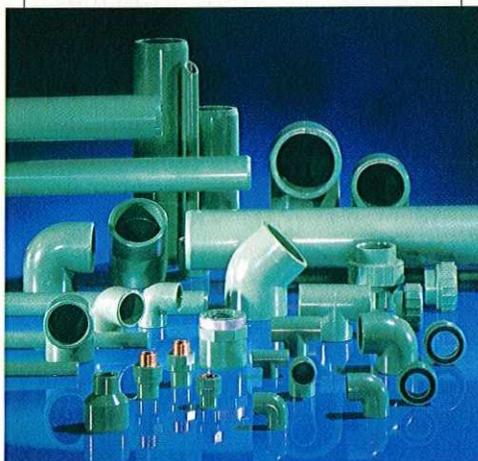
- 9.- **Por azar.** Echar a cara o cruz es la forma segura de acertar la mitad de las veces... y equivocarse la otra mitad. Además, implica poca imaginación y escasa confianza en uno mismo.
- 10.- **Por estudio serio.** Actuando con lógica y buen criterio. Pensando mucho, analizando y contrastando alternativas. Otorgando un tiempo sereno al estudio serio de las cuestiones sin improvisar, sin precipitarse. En definitiva, poniendo en juego una cuidadosa dedicación de la mente a los elementos de juicio, posibles soluciones y diversas consecuencias que aparecen en el entorno de la decisión. Naturalmente, ésta es la forma más laboriosa de decidir pero también la única que da por resultado eso que suele llamarse una decisión acertada. ■

## AMPLIA GAMA DE TUBOS Y EMPALMES PARA LA REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE EXPANSIÓN DIRECTA

Realizado en H.P.F., material que confiere excelentes cualidades físico-químicas a temperaturas muy bajas, *Kryoclim* ofrece numerosas ventajas en aplicaciones de refrigeración secundaria y climatización con enfriamiento indirecto.

Responde a las exigencias de dichas aplicaciones y garantiza la ausencia de corrosión así como una condensación retardada y bajas pérdidas de carga. El producto ofrece buena resistencia ante los choques a baja temperatura a la vez que presenta una perfecta estanqueidad. Este sistema, por su ligereza, la manejabilidad que presenta y su pro-

ceso de ensamblaje mediante soldadura química en frío, se instala fácil y rápidamente.



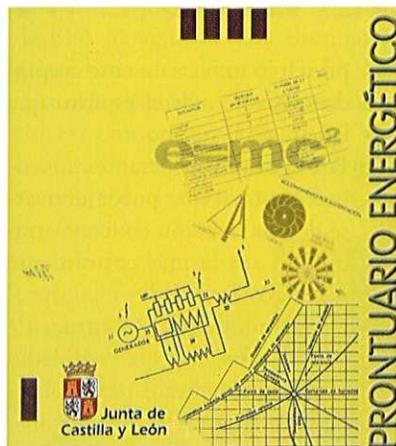
La técnica del enfriamiento indirecto es muy común en las aplicaciones de climatización centralizada y se recurre a ella cada vez más en la refrigeración comercial e industrial.

El sistema dispone de una amplia gama de tubos (con diámetro de 20 a 110 mm), empalmes y accesorios especialmente pensados para adaptarse al material existente. Por estas razones, *Kryoclim* permite llevar a cabo todas las instalaciones de refrigeración y de climatización con enfriamiento indirecto entre -30 °C y +40 °C, transportando agua helada, soluciones glicoladas, formiatos de potasio... ■

## PRONTUARIO DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Partiendo de la necesidad de utilizar la energía eficazmente, sobre todo en el punto final de su utilización, es decir, en edificios, equipos y fábricas y teniendo en cuenta la cada vez mayor accesibilidad a las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, el Ente Regional de la Energía de Castilla y León ha elaborado un "Prontuario energético sobre ahorro y eficiencia energética y energías renovables".

Este Prontuario constituye un documento de consulta útil y de fácil manejo, en constante actualización, con 450 fichas que contienen en for-



ma de definiciones, tablas, gráficas y ejemplos una amplia y detallada información sobre los parámetros energéticos más significativos, cambios de unidades, cálculos más normales, cálculo y rendimiento de las instalaciones que incorporan energías renovables, etc., contribuyendo con ello a optimizar las instalaciones desde su inicio y hasta el final de su vida útil.



De recomendada consulta para un amplio colectivo de técnicos, proyectistas, instaladores y mantenedores, se dirige también a las Pymes al recoger innovaciones tecnológicas desarrolladas y probadas para su aplicación en los distintos sectores de actividad y en sus procesos industriales.

El P.V.P. es de 4.000 ptas. e incluye un CD ROM.

Para más información, dirigirse a: Ente Regional de la Energía de Castilla y León.

Tel. 987 84 93 93 - Fax: 987 84 93 90

Correo electrónico: [eren@le.jcyl.es](mailto:eren@le.jcyl.es)



## LA UNIDAD POCKETZIP, COMPATIBLE CON EL NUEVO MÓDULO DE EXPANSIÓN DE DOBLE TARJETA PC CARD IPAQ

Iomega International S.A., sede europea de Iomega Corporation, líder global en soluciones de gestión de datos, ha anunciado que la unidad Iomega PocketZip para tarjetas PC Card será compatible con el anunciado módulo de expansión de doble tarjeta PC Card para el PC de bolsillo iPAQ de Compaq. Los discos PocketZip de 40 MB de Iomega ofrecerán la alternativa de almacenamiento portátil más asequible y polivalente del mercado.

Por lo tanto, la combinación del módulo de expansión de doble tarjeta PC Card de Compaq y de una unidad PocketZip de 40 MB proporcionará una forma fácil de archivar datos, compartir información y administrar contenidos multimedia como MP3, imágenes digitales y archivos de video. El módulo de expansión de doble tarjeta PC Card de Compaq estará disponible en Europa a partir del segundo trimestre de este año.

Los discos PocketZip tienen el tamaño de una caja de cerillas y su carcasa metálica los hace resistentes al uso portátil. También están serializados para poder integrarse con los sistemas de gestión de derechos digitales (DRM) para descargas de música protegida y están disponibles en Europa al P.V.P. de 2.875 pta (IVA incluido) si se compran en paquetes de cuatro unidades. ■

## CONTRA COLISIONES LATERALES

Poco peso, absoluta simetría, fabricación más barata y montaje más fácil son algunas

**SSAB**  
SWEDISH STEEL

de las ventajas que ofrece la nueva barra de protección lateral para coches desarrollada por Frigostamp S.p.A. y fabricada con acero ultrarresistente de SSAB Swedish Steel. La simetría permite utilizar la misma versión en ambas puertas simplificándose la producción y los almacenes.

Las exigencias básicas para la creación de esta nueva barra eran la reducción de peso en un 15%, un 15% más barata y diseño simétrico además de contribuir a la reducción de costes en la fabricación de puertas de automóvil.

La búsqueda de componentes más ligeros, baratos y seguros es constante y se pretendía desarrollar un concepto totalmente nuevo utilizando acero ultrarresistente.

Una premisa importante era conseguir el perfil adecuado para cumplir las severas normas de seguridad: soportar una colisión fuerte manteniendo intacta la sección transversal durante la deformación. Si el perfil

cambia durante la deformación, se reduce la capacidad de absorber las fuerzas de choque, lo cual aumenta el riesgo

de daños. Los nuevos perfiles patentados mantienen su forma durante toda la secuencia de choque proporcionando una protección excelente.

Como material se eligió el acero laminado en frío Docol 1.000 DP con una carga de rotura (Rm) mínima de 1.000 N/mm<sup>2</sup>. El resultado superó las expectativas desarrollándose una barra un 17% más ligera y un 20% más barata que otras barras semejantes del mercado. La pieza, de 1,8 kg de peso, tiene una sección central longitudinal que absorbe el impacto principal. Junto a la sección central hay dos secciones laterales longitudinales algo más bajas que se doblan durante la secuencia de deformación a la altura de la sección central, repartiéndose las fuerzas mediante la creación de una superficie mayor para la absorción del impacto.

A pesar de su masa mínima, proporciona una fuerte protección demostrando que los componentes de



seguridad vitales pueden hacerse pequeños y ligeros, y que es posible combinar una mayor seguridad personal con menores costes de producción.

Recientemente se concedió a Frigostamp el segundo premio del Concurso industrial internacional Swedish Steel Prize por esta nueva barra.

Para más información, contactar con: SSAB Swedish Steel, S.L. - David Sánchez - c/ Manuel Uribe, 13-15 - 28033 Madrid - Tel. 913005422 - Fax: 913889697. ■

**General Cable**

## COMUNICADO

General Cable Europa está dedicada a la producción de cables para aplicaciones de energía, industriales, de Construcción y de datos y comunicaciones. Con sus principales instalaciones de fabricación en España y Portugal, suministra productos a una amplia base de clientes, tanto directamente como a través de distribuidores, de toda Europa, Medio Oriente, África, América del Sur y Lejano Oriente.

Con sede en Highland Heights, Kentucky, General Cable es líder en el desarrollo, diseño, fabricación, *marketing* y distribución de productos de cables de cobre, aluminio y fibra óptica para los mercados de comunicaciones, energía y eléctricos. La Compañía ofrece fuerzas competitivas en sectores tales como amplitud de línea de producto, reconocimiento de marca, distribución y logística, ventas y servicio y eficiencia operativa.

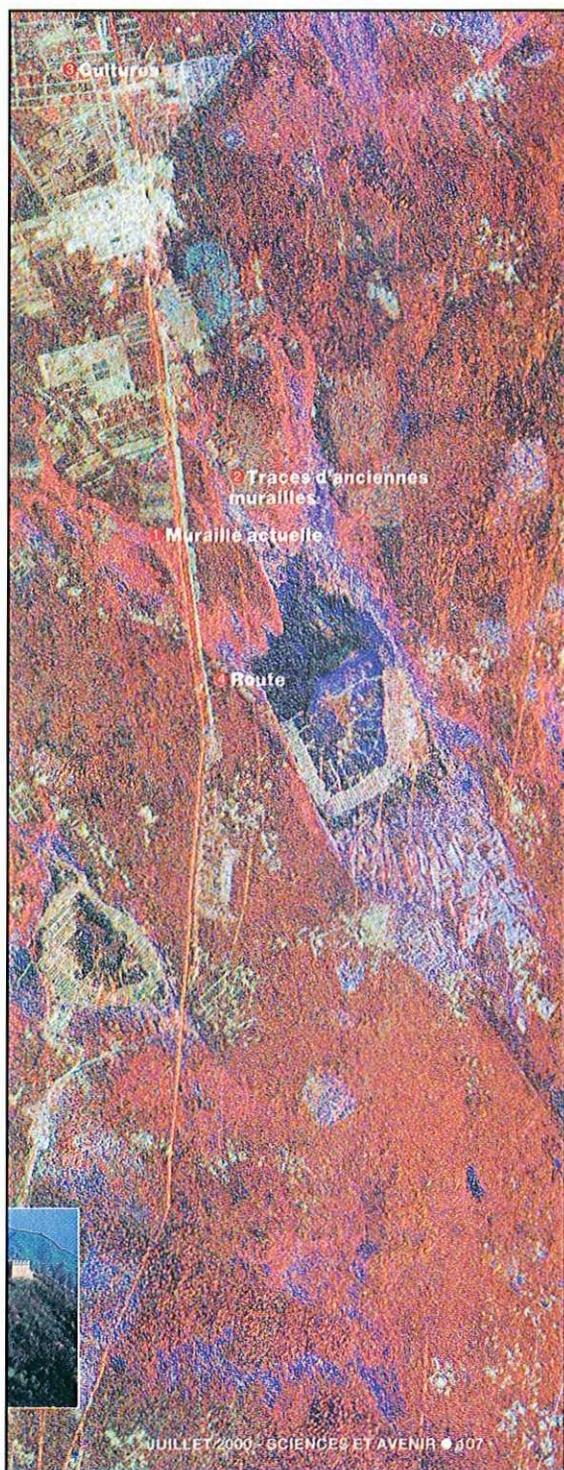
En General Cable Iberia trabajan 1.300 personas con un volumen de negocio que en 2000 superó los 50.000 millones de pesetas, siendo líder indiscutible en el mercado de cables de la Península Ibérica. Sus instalaciones productivas (cuatro fábricas) ocupan una superficie total de 445.000 m<sup>2</sup>. General Cable Iberia dispone, además, de una importante red comercial distribuida por España y Portugal, y está presente en otros países como Noruega (General Cable Norge), Brasil (General Cable do Brasil) y Argentina (General Cable Argentina).

Domingo Goenaga Campmany ha sido nombrado Presidente y Consejero Delegado de General Cable Europa y Vicepresidente Senior de General Cable Corp. Participará también como miembro del Equipo de liderazgo corporativo de General Cable.

## FE DE ERRATAS

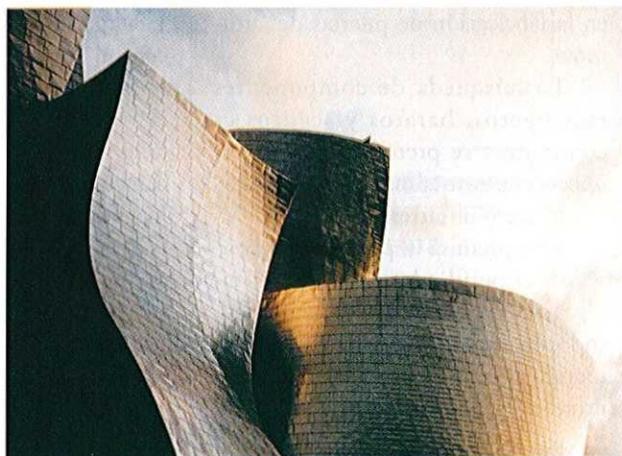
Adjuntamos la fotografía que debe sustituir a la publicada en la página 14 del número de mayo por error de maquetación.

Rogamos a nuestros lectores disculpen el error



## SOLUCIÓN PARA LIMPIAR EL TITANIO DEL GUGGENHEIM

Las divulgadas manchas en las placas de titanio no eran producto de la corrosión como algún medio ha señalado, sino contaminación por el polvo de sílice de la piedra cortada durante la construcción del Museo. Tras numerosas investigaciones y pruebas, se ha conseguido preparar un producto que disuelve la suciedad sin daños colaterales a las placas.



Se trata de una espuma que ataca la contaminación del sílice y que es dispersada sobre la placa. Tras dejarla actuar, se neutraliza con otro producto y, en lugar de dispersarlo con un chorro de agua, se retira mediante aspiración. Esta solución ofrece las ventajas de una fácil y rápida aplicación y la ausencia de daños colaterales o contaminantes.

Ha quedado así resuelto el alarmante oscurecimiento de las placas del Museo, que tan gran sorpresa causara al padre del proyecto, Frank Gehry. ■