BIEMH, Bilbao
28 Mayo – 02 Junio 2012
Pabellón 2, Stand B08/C09

COOPERATION SUSTAINS INNOVATION

DMU P / FD // DMC U / FD serie duoBLOCK®

Tecnología de fresado y torneado:
12 años de experiencia, más de
800 máquinas instaladas

Highlights Tecnología de fresado y torneado

- **12 años de experiencia**
- **800 máquinas instaladas,** el 80 % con cambiador de palets
- **300 % más de productividad** gracias al mecanizado completo
- **Ciclos de fresado y torneado exclusivos de DECKEL MAHO** como el equilibrado, el torneado con eje A accionado, la medición de piezas con sensor longitudinal o el rectificado
- **Estructura duoBLOCK®** con gran área de mecanizado cúbico para piezas con altura máxima de 1.640 mm y peso máximo de 4.000 kg
- **Máxima estabilidad y precisión** gracias a 3 guías en el eje X para una rigidez constante en todo el recorrido de deslizamiento
- **Refrigeración de todos los ejes lineales,** del eje B, del husillo y de la mesa de fresado y torneado

Todas las novedades en: www.dmgmoriseiki.com
DMG / MORI SEIKI Ibérica
Pol. Ind. Els Pinetons, Avenida Torre Mateu 2-8, Nave 1,
E-08291 Ripollet, Barcelona, Tel.: +34 93 586 30 86, Fax: +34 93 586 30 91

DMG MORI SEIKI

Si su teléfono móvil dispone de un software de reconocimiento de código QR, podrá acceder directamente a nuestra página web.

MOLD PRESS
ABRIL 2012 • Nº 28

La Impresión de Sobremesa
Nunca Será Lo Mismo Otra Vez

Las impresoras de sobremesa de Objet pueden usar un diseño CAD y rápidamente convertirlo en un modelo de prototipo de alta calidad esaltando una extraordinaria atención en los detalles. Y todo apretando un botón.

Objet. Lleva la frase "Impresora de sobremesa" a un completo nuevo nivel.

Objet24 Impresora 3D de sobremesa

OBJET
The Power to Create

es.objet.com • info@objet.com • +49 7229 777 2-0

28 Mayo - 2 Junio

2012

27 BIEMH

BIENAL ESPAÑOLA DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

La **27ª edición de la BIEMH** será un punto de encuentro de alto nivel tecnológico y de innovación en el sector:

REPRESENTACIÓN POR SECTORES

- MÁQUINAS HERRAMIENTA
- OTRAS MÁQUINAS
- HERRAMIENTAS PARA MÁQUINAS-HERRAMIENTA
- PIEZAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS
- AUTOMATIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
- METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD
- SERVICIOS PARA EL TALLER Y LAS EMPRESAS

AFM
Machine-Tool Manufacturers' Association of Spain (AFM)
Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-herramienta
www.afm.es

BEC! BILBAO EXHIBITION CENTRE
EXPOSSIBLE!
www.biemh.com

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Edición Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Edición Internacional

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

5 NÚMEROS ANUALES

65 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

85 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

9 NÚMEROS ANUALES

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

150 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

PEDECA Press Publicaciones

C/ Goya, 20. 4º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es
www.pedeca.es

Nuestra Portada

Objet Ltd., líder en innovación dentro de la impresión 3D para la creación rápida de prototipos y la fabricación aditiva, proporciona sistemas de impresión tridimensional que permiten a los fabricantes y diseñadores industriales reducir el coste del desarrollo de productos y acortar considerablemente el tiempo de salida al mercado de los nuevos productos.

Los sistemas y materiales de impresión tridimensional de alta resolución y capas ultrafinas de 16 micrones **Objet** utilizan la tecnología de inyección de polímeros.

Las impresoras de **Objet** son usadas por clientes de todo el mundo en muchos sectores, tales como educación, medicina/dispositivos médicos y productos electrónicos de consumo, automoción, juguetes, bienes de consumo o fabricación de calzado. Si desea más información, visítenos en **www.objet.com**.

Objet GmbH
Airport Boulevard B 210
77836 Rheinmünster
Germany
T: +49 7229 7772 621
F: +49 7229 7772 990

info@objet.com
www.objet.com

Sumario • Abril 2012 - Nº 28

Editorial 2

Noticias 4

BEC firma un acuerdo con AIMHE • Nuevo socio del programa HTEC • Brammer asesora sobre variadores de frecuencia • PSA Peugeot Citroën amplía el alcance de DELMIA • SICK e IDC Tecnología realizan jornada de seguridad • Pedro Rodríguez, nuevo Director General de RUUKKI Metals para España y Portugal • Ascamm organizó una jornada técnica sobre materiales compuestos • Tobias King al frente del área de marketng y ventas en VOXELJET • Acuerdo entre el grupo Hitec y el grupo Cimatech.

Artículos

- SolidWorks World 2012 - *Por Víctor González, AraWorks* 11
- Digitalizado 3D e Ingeniería Inversa en el sector del Molde - *Por AsorCAD* 12
- ¿Cuáles van a ser las nuevas tendencias en el mecanizado de metales? 14
- Ampliado el programa de electroimanes elevadores - *Por Schunk Intec, S.L.* 16
- El lehendakari Patxi López se reúne con representantes del sector de máquinas-herramienta 18
- Haas Europe abre el 12º centro HTEC en 12 meses 20
- La BIEMH capta compradores en India 22
- Combinación perfecta para fresado de titanio sin riesgos 23
- Piezas urgentes para un Anuncio Exclusivo en TV de F1 24
- Éxito de la presentación de BIEMH en Pune (India) 26
- Seco Tools amplía su gama de soluciones para el corte de metales 27
- Trek acelera los ciclos de diseño con la impresora Objet 3D 29
- Precisión, fiabilidad: Factores esenciales para el éxito - *Por GF AgieCharmilles* 32
- 5th SCHUNK Expert Days on Service Robotics 35
- Empresas punteras de todo el mundo participarán en la 27ª BIEMH 36
- SIMODEC 2012: ¡Invertir, Innovar, Informar y Formar! 38
- Herramientas de corte para la construcción de moldes y utillajes - *Por Meusburger* 40
- Procesos avanzados para el desarrollo de materiales con PCMs incorporados - *Por Manuel da Silva* 41

Guía de compras 46

Indice de Anunciantes 48

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.
Goya, 20, 4º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-4431 - Depósito legal: M-53064-2007

Diseño y Maquetación: **José González Otero**
Creatividad: **Víctor J. Ruiz**
Impresión: **Villena Artes Gráficas**

Colaborador:
Manuel A. Martínez Baena

Síguenos en

Por su amable y desinteresada colaboración en la redacción de este número, agradecemos sus informaciones, realización de reportajes y redacción de artículos a sus autores.

MOLD PRESS se publica seis veces al año: Febrero, Abril, Junio, Septiembre, Octubre y Diciembre.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones y conceptos por ellos emitidos.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier texto o artículo publicado en MOLD PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Asociación colaboradora
ASAMMET Asociación de Amigos de la Metalurgia

Editorial

BIEMH 2012

Dentro de 1 mes se celebra la **BIEMH** (**Bienal Española de Máquina-Herramienta**) y las expectativas son buenas.

Hay 4 pabellones completos de expositores y para esta ocasión han intervenido las 2 Asociaciones del sector, tanto **AFM** (**Asociación de Fabricantes de Máquina-Herramienta**) organizando, como la **AIMHE** (**Asociación de importadores de Máquina Herramienta**) colaborando.

El Grupo **PEDECA** con la revista **MOLD Press** estaremos presente en el Pabellón 1 Stand B-50, donde repartiremos gratuitamente las revistas a expositores y visitantes.

Todavía están a tiempo de incluir publicidad en ese próximo número.

Esperamos saludarles personalmente y les deseamos una buena Feria.

Antonio Pérez de Camino

BRANSON

Utilizado en combinación con un proceso de soldadura por fricción posterior, el proceso denominado CVT con el cual es posible producir soldaduras por vibración que no contienen ninguna partícula y pueden ser sometidas a cargas mecánicas elevadas, permite la plastificación de piezas moldeadas siguiendo el contorno con estos emisores de lámina metálica. En este caso, se utiliza la plastificación eficiente en energía de las superficies de la zona de unión con el objeto de suprimir la fricción sólida y el inicio de la formación inestable de material fundido hasta la formación de un recubrimiento plastificado en toda la zona de modo que no se produce abrasión alguna en forma de polvo o de hilos fundidos enrollados.

Este planteamiento hibrido tiene amplias aplicaciones en un gran número de luces posteriores de automóvil fabricadas de policarbonato y de mezclas de ABS/PC, que no pueden ser unidas de una forma limpia y reproducible con los procesos tradicionales tales como con herramientas de soldar calientes o el con proceso convencional de soldadura por vibración. Otro campo de utilización se refiere a sistemas de conducción de medios bajo el capó, en donde predominan los plásticos técnicos y los termoplásticos de alta temperatura. Sin tener el cuenta el material, el proceso CVT se caracteriza por una combinación sinérgica de las ventajas del proceso, así como, en comparación con los planteamientos de soldadura de contorno que utilizan radiación láser o soldadura por gas caliente, mediante una buena compensación de tolerancias, unos cortos tiempos de ciclo y bajos costes periódicos.

BRANSON

Edificio Emerson

Polígono Industrial Gran Vía Sur
C/ Can Pi, 15 Planta 1ª
08908 L'Hospitalet de Llobregat
Barcelona
Tel.: 93 586 05 00 / Fax: 93 588 22 58

EMERSON
Industrial Automation

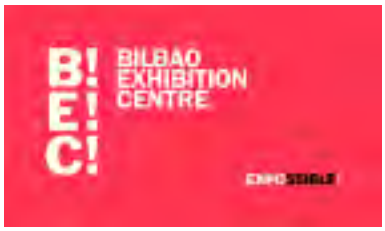
www.bransoneurope.eu

BEC firma un acuerdo con AIMHE

Bilbao Exhibition Centre y AIMHE, Asociación de Importadores de Máquina-Herramienta, han firmado un acuerdo estratégico para la actuación coordinada en la promoción y desarrollo de BIEMH, Bienal Española de Máquina-Herramienta.

José Miguel Corres, Consejero Delegado de BEC, y responsable, por tanto, de la sociedad organizadora del certamen, y Antonio Postigo, Presidente de AIMHE, han suscrito con su firma este acuerdo, que se concreta en la integración de esta entidad en el Comité Técnico Asesor de BIEMH y la creación, con ello, de un marco estable de colaboración activa.

Con el objetivo de impulsar el sector de máquina-herramienta, común a ambas sociedades firmantes, y su feria de referencia en nuestro país, AIMHE se compromete a apoyar entre sus empresas asociadas la participación en BIEMH y colaborar en sus acciones de difusión, incluidas las dirigidas a la captación de visitantes.



Por su parte, BEC dará visibilidad a la participación de AIMHE en el Comité, le informará sobre los diversos aspectos organizativos del certamen y facilitará su presencia en él, tanto en el apartado expositivo como en el de reuniones.

AIMHE es la asociación que representa al sector de la importación y distribución de máquina-herramienta en España. En la actualidad cuenta con 47 empresas asociadas.

Info 1

Nuevo socio del programa HTEC

Haas Automation se complace en anunciar que Calculated Industries Inc. se ha unido al programa de centros de formación técnica Haas (HTEC) en calidad de socio del sector para suministrar a los estudiantes de CNC sofisticadas calculadoras portátiles de mecanizado.

La empresa de Nevada (EE.UU.) es conocida por su amplia oferta de calculadoras industriales, como por ejemplo la Machinist Calc Pro un dispositivo portátil que realiza operaciones matemáticas para el mecanizado de precisión. Calculated Industries describe el dispositivo como una "calculadora potente y fácil de usar, muy útil para el trabajo de los alumnos, de modo que éstos tendrán una herramienta práctica que los ayudará a entender

las matemáticas aplicadas que utilizarán a diario en su carrera como maquinistas". La Machinist Calc Pro calcula velocidades y avances, tamaños de rosca, disposiciones del patrón de agujeros para los tornillos, entre otros, y está disponible en inglés, francés, alemán y español.

Mediante el programa de socios del sector HTEC, una serie de empresas de todo el mundo, seleccionadas rigurosamente, participan en el programa facilitando tecnología, consumibles y conocimientos a los centros de formación. Calculated Industries se convierte en el decimotercer socio del sector del programa HTEC, junto con KELLER, MasterCam, Esprit, Renishaw, Sandvik Coromant, Schunk, Blaser, Urma, Chick, Air Turbine Technology, Hainbuch y CIMCOOL.

Info 2

Brammer asesora sobre variadores de frecuencia

Brammer, distribuidor paneuropeo de productos y servicios de Mantenimiento, Revisión y Re-

APERTURA DEL NUEVO HAAS HFO EN ESPAÑA

¿QUÉ ES LO QUE PODEMOS HACER **POR USTED?**

¡Creemos en España! Es por eso que hemos abierto un nuevo Haas Factory Outlet, para ayudar crecer a nuestros clientes.

Las máquinas CNC de Haas son reconocidas por su mezcla de tecnología sencilla, fiable y asequible, la cual está respaldada por la respuesta de servicio más eficaz y oportuna. Acérquese a nosotros y descubra porqué decenas de miles de talleres confían en Haas.

Haas Factory Outlet

Operado por HITEC Máquinas CNC SL

Barcelona – Vitoria – Madrid – Valencia

Haas Factory Outlet (Barcelona)

c/Telemática No.12 . • 08110, Montcada i Reixac. (Barcelona)
Tel: (+34) 935 750 949 • Fax: (+34) 935 646 512
info@HaasCNC.es • www.HaasCNC.es

paración (MRO), ha lanzado un nuevo vídeo de consejos prácticos sobre el beneficio de eficiencia energética de los variadores de frecuencia.

La serie de vídeos de "Consejos Rápidos" ofrece un conocimiento conciso y muy valioso sobre temas industriales cruciales que los clientes pueden absorber y aplicar a sus propios escenarios de negocio. Cada vídeo está especialmente diseñado para el público local para crear una verdadera conexión en torno a un tema relevante. Durante 2012, los clientes podrán tener acceso a vídeos impactantes sobre temas como lubricantes, correas, variadores, motores y reductores, las herramientas y el mantenimiento general.

El vídeo enseña una aplicación de ventilador centrífugo y demuestra cómo los variadores de frecuencia reducen significativamente el gasto energético (y los costes) en comparación con medios mecánicos tradicionales de control de flujo.

Oliver Campbell, Marketing Manager de Brammer España, ha explicado que "en la industria, el 60% de toda la energía usada está consumida por motores eléctricos. Ventiladores y bombas son dos aplicaciones comunes donde un variador de frecuencia puede resultar más rentable, ya que el proceso no suele requerir un rendimiento total durante la totalidad del tiempo. Mientras ventiladores funcionan con un motor de velocidad constante, el flujo de aire suele regularse con amortiguadores que restringen el flujo, aunque el motor sigue girando a la misma velocidad, gastando energía y dinero.

Info 3

PSA Peugeot Citroën amplía el alcance de DELMIA

Dassault Systèmes anuncia que PSA Peugeot Citroën ha desplegado DELMIA en su división de sistemas de transmisión, extendiendo la presencia de Dassault Systèmes en el campo de la fabricación digital. DELMIA soporta ahora la simulación de ensamblajes, pintura, distribución de fábrica, sellado y transmisión. PSA Peugeot Citroën trabaja con las mismas herramientas y metodologías en todos los grandes departamentos del grupo.

En los últimos años, PSA Peugeot Citroën ha introducido importantes innovaciones tecnológicas en los sistemas de transmisión, incluyendo significativas inversiones en I+D para desarrollar y comercializar una nueva generación de motores y mecanismos de transmisión. Por ejemplo, el grupo ha iniciado la producción de una nueva caja de cambios DCT (de transmisión dual) con doble embrague, utilizando DELMIA de Dassault Systèmes.

Para apoyar la innovación e incrementar la agilidad del negocio, es crucial que PSA Peugeot Citroën sea capaz de hacer cambios radicales en las fases tempranas del proceso de fabricación de sistemas de transmisión sin comprometer el calendario de producción. DELMIA contribuye enormemente a este objetivo al garantizar una fiabilidad de alto nivel en la planificación junto a tiempos y costes de implementación optimizados. Como resultado, el grupo puede controlar los tiempos de desarrollo de transmisiones, reducir los costes operativos y de desarrollo, optimizar recursos e inversiones, al mismo tiempo que se mejora la calidad. También pueden realizar simulaciones económicas y evaluar los costes de producción al principio del proceso de desarrollo.

Info 4

SICK e IDC Tecnología realizan jornada de seguridad

El pasado 7 de marzo la empresa IDC conjuntamente a SICK inició una doble jornada de seguridad en máquinas en sus instalaciones en Alcalá de Henares. Los ponentes Josep Plassa (Responsable de Seguridad de SICK) y Florentino Rico (Director Técnico de IDC) alternaron una parte teórica legal con casos prácticos basados en un montaje demo realizado en las instalaciones de IDC Tecnología.

La celda robotizada, ideada e instalada por el Departamento Técnico de IDC Tecnología, estaba integrada por una cinta de transporte, un robot antropomorfo ABB y un despaletizador. Alrededor de treinta participantes presenciaron unos simulacros basados en situaciones prácticas tal y como empresas como IDC o SICK

EL MUNDO DE LA INDUSTRIA EN UN SOLO MOMENTO

www.emaf.exponor.pt

Para profesionales. Entrada prohibida a menores de 14 años (identificación obligatoria, utilice el Club Juvenil).

14ª Feria Internacional de Máquinas, Equipos y Servicios para la Industria

EMAF

21-24 nov 2012

fimap

Feria Internacional de Máquinas para Trabajar Madera

ufi

ferrália

Salón de Accesorios y Equipos para la Industria de la Madera

EXPONOR
FEIRA INTERNACIONAL DO PORTO

AEP

Avenida Dr. António Macedo - Leça da Palmeira | 4454-515 Matosinhos | Portugal | tel: +351 229 981 400 | fax: +351 229 981 482
info@exponor.pt | www.exponor.pt | Vigo: info.vigo@exponor.com | Madrid: info.madrid@exponor.com | Barcelona: info.barcelona@exponor.com

las suelen encontrar en su día a día, ante todo en sectores como fabricación de maquinaria, aeronáutico, componentes automóvil y materias primas.

IDC Tecnología es una compañía española dentro del segmento de la Distribución Industrial Especializada de componentes y sistemas para la automatización industrial de procesos productivos.

La empresa está especializada en tres áreas de actividad comercial: Neumática y Control de Movimientos, Sensórica-Seguridad Industrial e Identificación Automática, y Componentes y Sistemas de Visión Artificial.

La empresa SICK este año está llevando a cabo un ambicioso plan de formación en el ámbito de normativas en la seguridad industrial. Los trainings se realizan tanto en formato presencial como online.

Asimismo, SICK ofrece formación continua de producto profundizando sobre funciones y selección de dispositivos, análisis y diagnóstico.

Info 5

Pedro Rodríguez, nuevo Director General de RUUKKI Metals para España y Portugal

Pedro Mª Rodríguez, hasta ahora Sales Manager de RUUKKI Metals en España, ha sido nombrado Director General de la compañía para España y Portugal.

Pedro Rodríguez es Ingeniero Industrial por el Centre D´Etudes Supérieurs Industriels (CESI) y Master en Business Administration and Marketing de ESIC. Tras varios años de experiencia en el sector siderúrgico, ocupaba desde abril de 2007 el cargo de Sales Manager en RUUKKI Spain, filial de la multinacional finlandesa Rautaruukki Oyj.

El directivo llevará a cabo la continuación de la fase de expansión de RUUKKI en España y Portugal desde su sede de Vitoria, desde la cual la compañía viene desarrollando su estrategia de crecimiento en estos mercados, en los que prevé aumentar las ventas de aceros especiales. La

empresa está reforzando su contacto con el cliente directo, a través del servicio de asistencia técnica y asesoramiento a clientes, a los que oferta aceros antidesgaste, de alta resistencia y aceros recubiertos especiales.

A su vez, Josu Piña, hasta ahora Director General de la compañía en España, ha sido nombrado Vicepresidente de la nueva unidad de negocio RUUKKI Americas, ámbito que incluye todos los países del continente americano.

Ambos han tomado cargo de sus nuevas posiciones desde el pasado 15 de marzo.

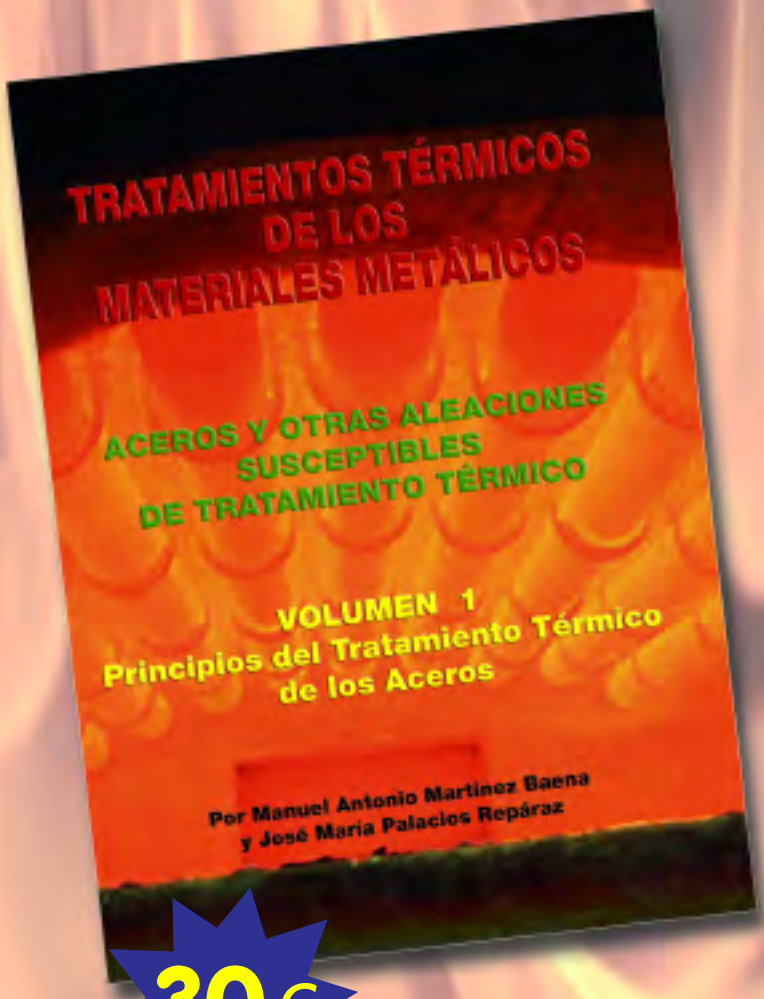
Info 6

Ascamm organizó una jornada técnica sobre materiales compuestos

La Fundación Ascamm, miembro de TECNIO –la red creada por ACC1Ó que potencia la tecnología diferencial, la innovación empresarial y la excelencia, organizó recientemente una jornada técnica sobre materiales compuestos, coordinada por su Departamento de Formación.

La sesión, que tuvo lugar en la sede de la Fundación Ascamm, contó con una gran asistencia de participantes procedentes de sectores tan diversos como el aeronáutico, automoción, ferroviario o energías renovables, entre otros.

Durante la jornada hubo oportunidad para intercambiar puntos de vista sobre diferentes as-



30 € 206 páginas

316 páginas **40 €**

Estos libros son el resultado de una serie de charlas impartidas al personal técnico y mandos de taller de un numeroso grupo de empresas metalúrgicas, particularmente, del sector auxiliar del automóvil. Otras han sido impartidas, también, a alumnos de escuelas de ingeniería y de formación profesional.

El propósito que nos ha guiado es el de contribuir a despertar un mayor interés por los temas que presentamos, permitiendo así la adquisición de unos conocimientos básicos y una visión de conjunto, clara y sencilla, necesarios para los que han de utilizar o han de tratar los aceros y aleaciones; no olvidándonos de aquéllos que sin participar en los procesos industriales están interesados, de una forma general, en el conocimiento de los materiales metálicos y de su tratamiento térmico.

No pretendemos haber sido originales al recoger y redactar los temas propuestos. Hemos aprovechado información procedente de las obras más importantes ya existentes; y, fundamentalmente, aportamos nuestra experiencia personal adquirida y acumulada durante largos años en la docencia y de una dilatada vida de trabajo en la industria metalúrgica en sus distintos sectores: aeronáutica –*motores*–, automoción, máquinas herramienta, tratamientos térmicos y, en especial, en el de aceros finos de construcción mecánica y de ingeniería. Por tanto, la única justificación de este libro radica en los temas particulares que trata, su ordenación y la manera en que se exponen.

El segundo volumen describe, de una manera práctica, clara, concisa y amena el estado del arte en todo lo que concierne a los aceros finos de construcción mecánica y a los aceros inoxidables, su utilización y sus tratamientos térmicos. Tanto los que han de utilizar como los que han de tratar estos grupos de aceros, encontrarán en este segundo volumen los conocimientos básicos y necesarios para acertar en la elección del acero y el tratamiento térmico más adecuados a sus fines. También es recomendable para aquéllos que, sin participar en los procesos industriales, están interesados de un modo general, en el conocimiento de los aceros finos y su tratamiento térmico.

El segundo volumen está dividido en dos partes. En la primera que consta de 9 capítulos se examinan los aceros de construcción al carbono y aleados, los aceros de cementación y nitruración, los aceros para muelles, los de fácil maquinabilidad y de maquinabilidad mejorada, los microaleados, los aceros para deformación y extrusión en frío y los aceros para rodamientos. Los tres capítulos de la segunda parte están dedicados a los aceros inoxidables, haciendo hincapié en su comportamiento frente a la corrosión, y a los aceros maraging.

Puede ver el contenido de los libros y el índice en www.pedeca.es
o solicite más información a:
Teléf.: 917 817 776 - E-mail: pedeca@pedeca.es

pectos relacionados con este tipo de materiales. Se habló, por ejemplo, del diseño del producto, la ingeniería o la producción y las diferentes oportunidades que ofrece el sector de los composites.

Entre otros aspectos se abordó en profundidad las posibilidades de fabricación de composites en cuanto a métodos y procesos productivos; los mercados ya existentes y las tendencias de futuro y se llevó a cabo una visión focalizada en el sector de la automoción y en composites de matriz termoplástica.

Durante la jornada se expusieron los proyectos en los que el Centro Tecnológico Ascamm está trabajando actualmente, tanto a nivel nacional como internacional, y se presentó su Postgrado en Materiales Compuestos que comenzará a impartirse en el mes de abril en las instalaciones de Ascamm y en colaboración con W Aeronáutico.

Este postgrado tiene por objetivo transferir todos estos conocimientos tanto a empresas ya consolidadas como a personas recién graduadas interesadas en llevar a cabo su actividad profesional en este sector.

Info 7

Tobias King al frente del área de marketing y ventas en VOXELJET

A comienzos del ejercicio 2012, el ingeniero industrial Tobias King asumió la dirección general del área de marketing y ventas (Marketing & Sales) de voxeljet. Hasta ese momento, el área era también responsabilidad de Rudolf Franz, COO de voxeljet.

King se incorporó en 2008 a voxeljet como ingeniero de proyectos. En su tarea de asistencia a clientes e ingeniería contribuyó de forma crucial al desarrollo de la red de distribuidores a nivel mundial. Gracias a su actividad como gerente del área de ventas y servicio posventa (Sales & After Sales), Tobias King cuenta con unos sólidos conocimientos del mercado.

Contando con una amplia experiencia internacional, es la persona idónea para impulsar la expansión de las estructuras de ventas globales y de la formación y asistencia de los distribuidores. King ha adoptado como objetivos principales la ampliación del área de servicios y el aumento del nivel de conocimiento de la marca voxeljet.

Info 8

Acuerdo entre el grupo Hitec y el grupo Cimatech

A principios de este año el grupo Hitec, distribuidor exclusivo del gigante de la máquina herramienta HAAS, abrió su nueva central para España en la localidad de Montcada i Reixac.

La firme apuesta del fabricante norteamericano por el mercado industrial español ha sorprendido a propios y extraños, ya que no es habitual, en los tiempos que corren, una inversión tan considerable en recursos financieros, técnicos y humanos.

Para ello han decidido apostar fuertemente en el soporte tecnológico para sus clientes y trabajar con los productos y servicios ofrecidos por el Grupo Cimatech, principalmente sus productos FIKUS Visual CAM y Cimatron.

La variada gama de problemáticas de arranque de viruta que abarca y ofrece la maquinaria HAAS, confluye perfectamente con la experiencia de más de 20 años del Grupo Cimatech, en ofrecer soluciones de mecanizado a todos los niveles.

Info 9

SolidWorks World 2012

Por Víctor González, AraWorks

Un año más, el evento SolidWorks World de Dassault Systèmes SolidWorks ha tenido lugar del 12 al 15 de febrero de 2012 en San Diego y se ha centrado en el tema “Unidos por el Diseño”.

Tony Fadell, el diseñador que encabezó el equipo de Apple que llevó el iPod al mercado, fue el encargado de hacer la presentación inaugural en SolidWorks World 2012, tomando el relevo de importantes personalidades como James Cameron, director de "AVATAR".

Conocido como el "Padre del iPod", Fadell hizo carrera ocupando puestos en Apple como vicepresidente de la División iPod y como consejero de Steve Jobs. Hoy día, Fadell está volviendo a cambiar las reglas del juego como fundador y director general de Nest, una nueva compañía que acaba de presentar el primer termostato inteligente del mundo.

"Para crear un producto que cambie las reglas del juego, la función y el diseño deben ir de la mano",

dijo Fadell. "Ciertamente ponemos ese principio en práctica cuando desarrollamos Nest Learning Thermostat con el Softwarme SolidWorks, y estoy emocionado de compartir más información acerca de esa experiencia con los miles de diseñadores e ingenieros presentes este año en SolidWorks World".

Por esto, el "crowd sourcing" (o recurrir a las masas para realizar ciertas tareas, en este caso de diseño) ha sido también un tema de actualidad en el Día 2 de SolidWorks World. El desarrollo social se vuelve cada vez más importante para la ideación y creación de productos, y los clientes de SolidWorks demostrarán cómo es hoy más fácil que nunca antes, lograr que las ideas rindan frutos. Con una mentalidad de colmena enfocada en la ingeniería, la creatividad, la colaboración y los conocimientos se conjuntan en productos increíbles.

El día 3 del evento trajo consigo la tan esperada sesión "What's New" (Qué hay de nuevo). Los asistentes recibieron un adelanto de la próxima versión de SolidWorks 2013 que será presentada en España el próximo otoño, así como también una visión de la agenda de eventos de SolidWorks mundiales para este año.

Digitalizado 3D e Ingeniería Inversa en el sector del Molde

Por AsorCAD

Desde AsorCAD tenemos claro que los retoques, modificaciones y ajustes en las figuras de un molde forman parte del proceso de puesta a punto, y no es extraño encontrarse que al conseguir que la pieza del molde salga con las medidas y exigencias del cliente final, el molde ya tenga unos cientos de horas de trabajo, incluso miles.

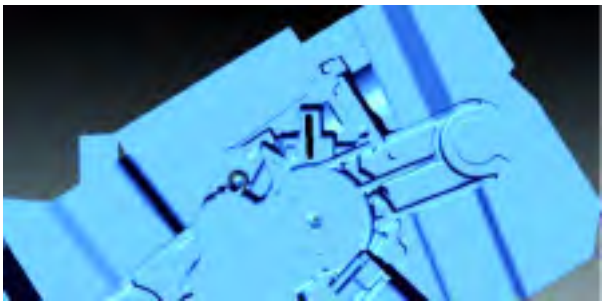
Así pues no es extraño encontrarnos con que es necesario realizar reparaciones en el molde y además el fichero CAD no está actualizado a último nivel como para poder usarlo para repetir las partes del molde a reparar. Aquí es donde AsorCAD con sus herramientas de digitalización 3D e Ingeniería Inversa entra en acción.

El ejemplo es claro, hay que repetir la cavidad de un molde de inyección de plástico por rotura en una zona, pero dicha cavidad ha sufrido alteraciones y ajustes para hacer entrar la pieza en medida. Por lo tanto no se tiene el fichero CAD actualizado como para poder usarlo para repetir la cavidad del molde.

El objetivo es la digitalización de la cavidad dañada y modificar la geometría CAD original hasta conseguir que el modelo quede 100% actualizado con la geometría real, para que al repetir dicha cavidad mediante CAD/CAM, reduzcamos al máximo la puesta a punto del molde y que las piezas salgan a medida desde las primeras pruebas.

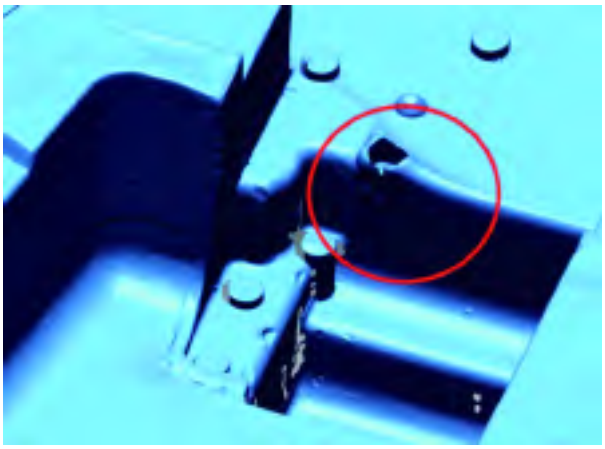
El postizo de la cavidad fue escaneado mediante sistema Steinbichler Comet V 2M (sistema de escaneado por tecnología de Luz blanca estructurada).

Por el tamaño de la figura a escanear (postizo de 245 x 150 mm) y su nivel de detalle se decide utilizar el área de trabajo de 100 mm, que nos da una definición de puntos cada 0,055 mm. Con dicha resolución conseguiremos definir perfectamente la geometría de la cavidad, incluso huellas y golpes que tiene el molde debido a su uso y desgaste.



** La figura de la cavidad no se muestra completa por temas de confidencialidad.*

En la foto inferior, una zona conflictiva del molde que se está rompiendo:

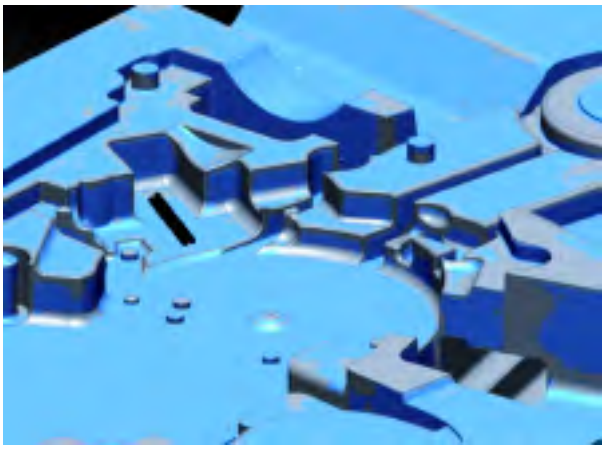


Se pueden observar en la zona de cierre modificaciones realizadas con soldadura y ajuste a mano.

Tras alinear la geometría digitalizada con el fichero CAD entregado por el cliente por las caras ortogonales del postizo, se procede a analizar las zonas de figura donde hay diferencias. Se pueden observar cambios provocados tanto por modificaciones, ajustes del molde, incluso reparaciones que ya tenía el postizo.

La finalidad es entregar al moldista un modelo CAD real del postizo que está sacando piezas validas, para poder repetir la figura con el mínimo de trabajo de ajuste posterior, entregándole un fichero Catpart de CATIA cerrado.

Mediante el software Rapidform XOR específico para trabajo con datos digitalizados en Ingeniería Inversa parametrizada, realizamos las modificaciones pertinentes para actualizar el modelo CAD y dejarlo a último nivel, y así poder mecanizar un postizo nuevo mediante CAD/CAM igual al postizo dañado que está en producción.



** La figura de la cavidad no se muestra completa por temas de confidencialidad.*

¿Cuáles van a ser las nuevas tendencias en el mecanizado de metales?

Con una visita innovadora a las tendencias de fabricación del futuro, el PTW pretende que los visitantes de la AMB 2012 estén a la última

El Instituto para gestión de la producción, tecnología y máquinas herramienta (PTW) de la Universidad Técnica de Darmstadt se ha propuesto informar a los visitantes de la AMB de la forma más compacta y eficaz sobre el estado del arte en el mecanizado de metales. Según un estudio realizado por este instituto, los visitantes pasan de media un día en la feria. Así será también cuando se celebre la Exposición internacional del mecanizado de metales (AMB) del 18 al 22 de septiembre de 2012 en Stuttgart. De las ocho o nueve horas que el visitante tiene previstas para su estancia (así continúa el estudio), cuatro se van en las citas previamente acordadas. El visitante aprovecha las cuatro horas restantes para hacerse una idea de las últimas tendencias. El PTW quiere dar respuesta al problema del poco tiempo disponible, así como al deseo de los visitantes de ser informados sobre las actuales tendencias más importantes en la técnica de producción y, para ello, empleará un innovador concepto de stand en el pabellón 5 de la AMB 2012. Este concepto se beneficia por tanto de que el instituto actúa como laboratorio de investigación dedicado a aplicaciones reales. Gracias a las estrechas relaciones con muchos líderes en innovación del sector, en estos clústeres temáticos se presentan solamente aspectos clave con un alto potencial de innovación, garantizando al mismo tiempo una elevada relevancia práctica.

Los clústeres temáticos facilitan la orientación

La "Visita innovadora del PTW por el mecanizado de metales: tendencias del futuro" ofrece una amplia visión sobre los puntos clave de la fabricación enfocados al futuro. Para que el visitante pueda orientarse con facilidad, un total de 25 líderes en innovación analizarán por separado, en un clúster con diferentes perspectivas, cada uno de los temas sobre una superficie de 540 m^2 . En el concepto de exposición se integran fabricantes de herramientas, máquinas y soluciones de automatización, así como usuarios y empresas de prestación de servicios. Las visitas guiadas que se organizan periódicamente permiten a las personas interesadas obtener un acceso compacto a los contenidos de los diferentes clústeres de innovación. El concepto de stand, que permite a los visitantes el acceso desde todos los lados, supone la base de esta visita innovadora. En el centro del stand, el "Autobús de Londres" invita a los visitantes a conversar con los expertos, así como a mantener los contactos existentes y buscar nuevos.

En lo que al plástico por fibras de carbono en la construcción de maquinaria se refiere, se responde a las demandas del continuo aumento de la productividad y aseguramiento de la calidad, así como de la eficiencia energética y de los recursos. Como los métodos clásicos de construcción ligera están llegando a sus límites, algunos pioneros apuestan por las oportunidades que brinda el cambio hacia materiales modernos como, por ejemplo, compuestos de fibra y plástico para aumentar la dinámica y la precisión del mecanizado.

Desde que se está debatiendo sobre el suministro energético del futuro, el tema de la eficiencia energética en la industria está en boca de todos. Además de contar con una dimensión política y social, la eficiencia energética supone una reducción de los costes por pieza. La simulación es cada vez más relevante para aportar transparencia a la configuración de nue-

vas máquinas herramienta y a la hora de actualizar las instalaciones existentes en lo que a medidas razonables de eficiencia energética se refiere. Junto con los fabricantes líder en tecnologías energéticamente eficientes, se presenta una solución de simulación preparada para ser aplicada y que sirve para valorar medidas de eficiencia energética. De este modo, se ofrece al usuario la posibilidad de seleccionar unas soluciones de sistema óptimas y enfocadas a satisfacer las exigencias de su propio entorno de fabricación.

El clúster Mecanizado ajustado refleja los enormes potenciales que podrán obtenerse en el futuro partiendo de flujos de materiales ajustados, a la vez que la alta posibilidad de adaptación dentro de un entorno de producción con arranque de viruta. A tal fin, se muestra cómo pueden prepararse las máquinas herramienta de forma óptima para los procesos anteriores y posteriores. La exposición incluye además un enfoque sobre la posibilidad de adaptación, es decir, las exigencias de unas tareas de mecanizado que cambian constantemente durante el período de uso. Para ello se van a presentar los resultados del proyecto de investigación SimLog que incluye el desarrollo de soluciones para poder afrontar y dominar estos retos valiéndose de unas interfaces universales de flujos de materiales en lo referente a la máquina herramienta.

El mecanizado de titanio es un proceso de producción que tiene una relevancia enorme en la industria aeronáutica. Hasta la fecha, el fuerte potencial de crecimiento de la industria procesadora de titanio se ha enfrentado a una productividad más bien reducida y, por lo tanto, a unos costes elevados. Sólo se consiguen aumentos significativos en la productividad mediante nuevas y optimizadas tecnologías de procesos integrales. Además de los parámetros tecnológicos, entre otros factores también se deben armonizar el centro de mecanizado, las herramientas con sus revestimientos, la estrategia de mecanizado, el alojamiento de la herramienta y de la pieza de trabajo y la estrategia de refrigerante. Los socios industriales en este campo muestran a tal fin unas soluciones innovadoras poniendo como ejemplo una compleja pieza de titanio de cinco ejes.

Ampliado el programa de electroimanes elevadores

Por Schunk Intec, S.L.

Hace mucho tiempo que se conoce al fabricante especialista en técnicas de sujeción y agarre SCHUNK, por sus inteligentes soluciones en el ámbito de la fijación magnética, MAGNOS. SCHUNK ha ampliado considerablemente su programa en el sector de los electroimanes permanentes y elevadores. A parte de los módulos elevadores con accionamiento manual o eléctrico, como novedad se ofrecen módulos de accionamiento neumático. Con esta solución, SCHUNK acerca la conocida tecnología magnética hacia los manipuladores, balanceadores y las soluciones de automación y robótica. Los módulos son fácilmente actuados con aire comprimido, lo que reduce considerablemente la puesta en marcha.

MHM-TL Tanto para sistemas de grúa como para robots: los electroimanes permanentes MAGNOS de SCHUNK garantizan una fijación rápida y fiable.

MHM-P SCHUNK ofrece por primera vez un electroimán elevador con accionamiento neumático.

Un módulo neumático cualificado, mediante el aprovechamiento de aire comprimido

El aire comprimido es el portador de energía más importante para balanceadores y manipuladores. Este hecho lo aprovecha SCHUNK en sus electroimanes elevadores de accionamiento neumático. Para accionar la mesa magnética simplemente se alimenta con aire comprimido.

Módulo eléctrico para fijación ultra rápida

Para aplicaciones en sistemas de grúa y en el sector de la robótica, SCHUNK ofrece, además, electroimanes elevadores de accionamiento eléctrico.

Son activados en fracciones de segundo por impulsos eléctricos, reduciendo así los tiempos de ciclo. La combinación de poco peso propio, ciclo corto y elevada fuerza de fijación, hacen de esta tecnología de elevación una propuesta muy interesante en aplicaciones donde se necesita acortar los tiempos de ciclo.

En caso de un apagón eléctrico, las piezas se mantienen perfectamente fijadas en los electroimanes permanentes.

Solución manual con una alta capacidad de fijación

La versión más simple de los electroimanes elevadores permanentes de SCHUNK se acciona manualmente.

La mesa compacta MAGNOS es de una robustez notable y fiable.

Es adecuada para diversos sectores y aplicaciones.

Con su poco peso propio, convence por su alta capacidad de elevación y fijación. Incluso para piezas a mecanizar con superficies rugosas. Puesto que las superficies externas de las carcasas no son magnéticas, no atraen ni virutas ni polvo.

MHM-IT Poco peso y alto rendimiento: Los elevadores magnéticos manuales de SCHUNK pueden utilizarse en múltiples aplicaciones.

La **solución** para el tratamiento de superficies

Granalladoras - Equipos de chorreado - Filtros de aspiración

aju

Ctra. San Vicente, 17 - 48510 VALLE DE TRÁPAGA - VIZCAYA - ESPAÑA
Telf.: +34 944 920 111 Fax: +34 944 921 212 - e-mail: aju@aju.es

www.aju.es

El lehendakari Patxi López se reúne con representantes del sector de máquinas-herramienta

El lehendakari recibe en la sede de la Lehendakaritza a José Ignacio Torrecilla, Presidente de AFM, Advanced Manufacturing Technologies, Ramón Cenarruzabeitia, Secretario de su Consejo Directivo y Xabier Ortueta, Director General, quienes, además de presentarle la nueva asociación resultante de la fusión de los fabricantes de Máquinas-herramienta y de los fabricantes de accesorios, componentes y herramientas, han destacado el carácter estratégico de este sector industrial profundamente arraigado en Euskadi, y le han planteado los principales retos a los que se enfrenta.

Los responsables del sector han trasladado a Patxi López su inquietud sobre la necesidad de incrementar significativamente los recursos destinados a la internacionalización de la industria, así como de conservar los que se destinan a I+D+i. Aspectos ambos fundamentales para un sector que disfruta de un porcentaje de exportación cercano al 80% y que invierte importantes recursos en la innovación tecnológica en producto, procesos, instalaciones y aplicaciones. Además de la indispensable labor del departamento de Industria que sostiene e incluso incrementa su aportación a la internacionalización y la I+D+i, los dirigentes de AFM han insistido en la importancia de la labor que tanto ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior) como CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), ambos dependientes del Ministerio de Economía y Competitividad, desempeñan en apoyo de la industria para promover la competitividad empresarial y en la necesidad de que repliquen la inequívoca apuesta del Gobierno Vasco.

Otro de los temas que preocupa a las empresas del sector es el contar con personas cualificadas. Aunque la situación se ha visto amortiguada por la incertidumbre económica actual, los fabricantes se encuentran con importantes dificultades para contratar personal cualificado. Para cualquier actividad de alto valor añadido y centrado en el conocimiento, contar con personas capacitadas es una condición imprescindible para abordar retos de innovación e internacionalización. Por ello desde la asociación se solicita que se potencien las carreras técnicas y que se trabaje, tanto desde la vertiente pública como desde la privada, para hacer que los sectores industriales sean atractivos para los jóvenes talentos.

En relación con la formación de futuros profesionales del sector, desde AFM han insistido también en resaltar la dilatada experiencia del IMH, Instituto de la Máquina-herramienta de Elgoibar, en For-

mación Dual a lo largo de los últimos 15 años, y su capacidad para poder constituir una experiencia piloto trasladable al resto del sistema educativo español. La formación dual, que permite simultanear la formación con el desenvolvimiento profesional, comporta una pedagogía educativa de gran éxito en países como Francia o Alemania, en los que lleva muchos años implantado generando empleo estable y de calidad.

Por otra parte, los representantes de AFM han acogido muy positivamente el programa extraordinario de ayudas a empresas que financiará circulante, inversión y capitalización además de apoyar proyectos tractores de I+D+i.

AFM, Advanced Manufacturing Technologies, es la asociación fruto de la unión de los fabricantes de Máquinas-herramienta y de los de accesorios, componentes y herramientas, y agrupa a 138 empresas

asociadas con un potencial de facturación cercano a los 1.500 millones de euros. El Sector representado supone un colectivo de 7.000 personas empleadas de manera directa, y se estima que, al menos, otras tantas de manera indirecta.

Haas Europe abre el 12º centro HTEC en 12 meses

Haas Automation abrió su decimosegundo centro de formación técnica HTEC en Europa a finales del año 2011. El nuevo HTEC, inaugurado el 12 de diciembre de 2011 y equipado con una Haas CNC Mini Mill y un centro de torneado CNC Haas SL1, está situado dentro de las instalaciones del Institut des Métiers de la Mécanique de Précision et de l'Outillage. El centro es un prestigioso instituto de formación profesional que forma parte de la Association Ouvrière des Compagnons du Devoir du Tour de France, ubicada en Colomiers, a las afueras de Toulouse.

Desde su creación en 1988, Les Compagnons du Devoir han abierto 84 centros de formación en Francia. Más de 6.500 empresas francesas cuentan entre sus trabajadores a una o más personas formadas en Les Compagnons du Devoir.

El Institut des Métiers de la Mécanique de Précision et de l'Outillage, integrado en la asociación, ofrece formación en distintos oficios a través de un programa basado en la ingeniería de precisión. El instituto, que buscaba impulsar su oferta de formación en mecanizado CNC, era el centro ideal para albergar un nuevo HTEC, que ha sido dotado de máquinas Haas suministradas por la tienda de la fábrica Haas (HFO) de la región, REALMECA SA.

"Les Compagnons du Devoir eligió trabajar con Haas porque es el único fabricante de máquinas herramienta que tiene una oferta específica para escuelas, institutos y universidades", dice Aymeric Juillot, director del Institut des Métiers de la Mécanique de Précision et de l'Outillage. "Haas tiene un proyecto único: el programa de centros HTEC."

Aymeric Juillot conoce las máquinas herramienta CNC de Haas porque, en su anterior puesto de trabajo en una empresa de fabricación, trabajó con ellas para producir piezas de ingeniería de precisión: componentes de tamaño reducido mecanizados en aluminio para aviones. Aparte de las prestaciones técnicas y del coste atractivo de las máquinas Haas, Juillot menciona otras razones por las que el programa de centros HTEC de Haas beneficia a los centros educativos. En primer lugar, da a los jóvenes una perspectiva diferente de la industria y del mecanizado CNC:

"Tenemos que presentar la industria como un sector vanguardista en el que se usan las últimas tecnologías, y apartarnos del tópico de la fábrica sucia y poco atractiva", dice Juillot.

A pesar de que la región tiene un sector industrial innovador muy fuerte, esa imagen está muy extendida. Pero lo cierto es que Toulouse bien puede considerarse el centro europeo de la industria aeronáutica: la ciudad alberga la sede central de Airbus, y Thales y Astrium (filial de EADS dedicada a los satélites) también tienen instalaciones aquí. Además, en Toulouse está también el Toulouse Space Centre (CST), perteneciente al CNES (Centre National d'Études Spatiales, la agencia espacial francesa).

"Los sectores como el aeronáutico tienen estándares de calidad muy exigentes", afirma Juillot. "El programa HTEC puede ayudar a los jóvenes a acostumbrarse a trabajar en un entorno limpio y seguro, y enseñarles a mantenerlo así. Es una buena base para lo que se encontrarán después en las empresas de última tecnología que tenemos en la zona de Toulouse."

En cuanto a los estudiantes y aprendices, Juillot dice que están encantados con participar en el programa HTEC y poder llevar uniformes Haas en los talleres.

"La alianza entre Les Compagnons du Devoir y Haas responde a un interés común: inculcar el espíritu emprendedor y la cultura del esfuerzo a los jóvenes para garantizar el futuro de la industria de la ingeniería en Francia."

La BIEMH capta compradores en India

Del 19 al 23 de marzo, formando parte de la misión institucional del Lehendakari, Patxi López, a India, la Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-herramienta, Accesorios, Componentes y Herramientas, AFM, Advanced Manufacturing Technologies, viajó al país asiático con una delegación de 18 empresas.

Para el sector de Máquinas-herramienta, India es el cuarto mercado de destino de las exportaciones, representando casi un 6% del total de exportado en 2011. Se trata de un mercado con un enorme potencial para los fabricantes españoles cuyos productos se ajustan a las necesidades de los crecientes sectores indios de automoción, siderurgia, ferrocarril, energía, aeronáutica, e incluso del propio sector indio de Máquinas-herramienta.

Dado el enorme interés que este mercado despierta entre sus asociados, AFM tiene previsto realizar en noviembre otra misión a la India, en este caso apoyada por ICEX, además de su participación en la feria IMTEX 2013 de Bangalore.

En esta ocasión, uno de los principales objetivos del viaje por parte de la Asociación era el de promocionar el sector y la BIEMH, Bienal de Máquinas-herramienta que se celebrará en Bilbao del 28 de mayo al 2 de junio de 2012 y en la que más de 1.000 empresas de 25 países han confirmado su asistencia. Para ello, se realizó una jornada de presentación del sector y de la feria el martes 20 de marzo en la ciudad de Pune, en colaboración con la Cámara de Comercio local MAHRATTA CHAMBER OF COMMERCE, INDUSTRIES AND AGRICULTURE.

En la presentación intervinieron el Consejero de Industria, Innovación, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco, Bernabé Unda, el Director de Marketing y Comunicación de BEC (Bilbao Exhibition Centre), Mario Goffard, y el Director General de AFM, Xabier Ortueta.

Las empresas asociadas a AFM, que tomaron parte en la misión son: Ona Electroerosión, Soraluce, Zuazo, Masted Assembly, Danobat, Goratu, Wisco, Lantek, Talgo, Fresmak, Egaña, Juaristi, Kondia, Korta, Agme, Erlo, Danobat Group y Mecauto.

Muchas de ellas forman parte del grupo de 28 empresas miembro de la asociación que cuentan con delegaciones propias en el país asiático, tanto comerciales como productivas.

Combinación perfecta para fresado de titanio sin riesgos

Sandvik Coromant presenta un nuevo sistema de montaje iLock™ que está diseñado para ayudar a optimizar el fresado de materiales ISO S habitualmente utilizados para componentes de estructuras aeroespaciales.

Las fuerzas axiales creadas al mecanizar materiales ISO S con fresa integral de metal duro son muy exigentes con los mecanismos de sujeción.

En algunas situaciones la herramienta puede extraer el mandrino a pesar de la presencia de fuerzas de sujeción altas.

Los componentes que se producen con estos materiales son caros y con frecuencia requieren muchas horas de mecanizado, por lo que esta extracción forzada de la herramienta puede tener consecuencias muy costosas.

La seguridad del proceso es, por tanto, esencial; sin embargo, en muchas de las soluciones existentes, habitualmente esto entra en conflicto con la eficacia y la precisión del corte de los metales.

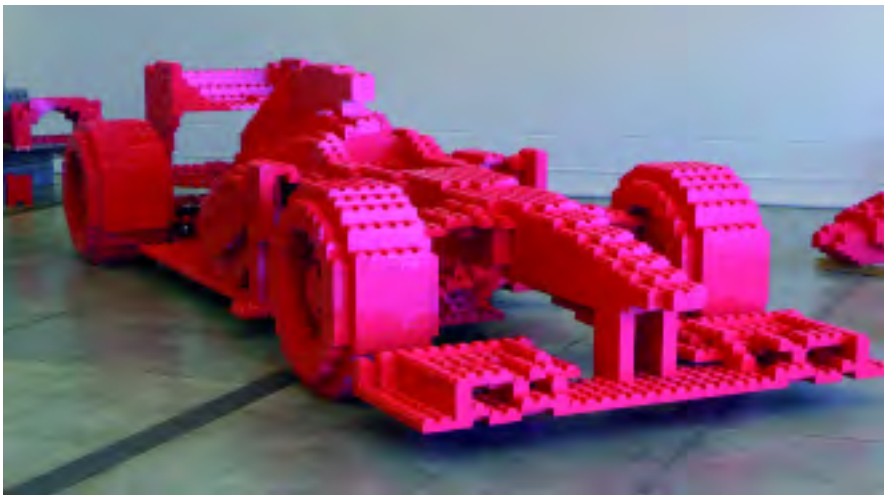
El nuevo sistema de fijación iLock de Sandvik Coromant, no obstante, resuelve el problema de la extracción forzada al asegurar la fresa de filo largo sin interferir con la precisión excéntrica de los portaherramientas de ajuste por contracción.

En consecuencia, permitiendo a los usuarios beneficiarse de superficies de alta calidad en velocidades de arranque de viruta de metal antes consideradas imposibles.

Piezas urgentes para un Anuncio Exclusivo en TV de F1

Asylum Models & Effects tiene unos antecedendes impresionantes en la fabricación de modelos y proyectos de efectos especiales en la industria cinematográfica y televisión, trabajo que, a veces, acompaña grandes retos de ingeniería. Por ejemplo, la compañía terminó recientemente un trabajo en el Bat Car para el actual Batman Live World Arena Tour y fabricó un Nissan 370Z en material acrílico transparente para un anuncio de un aceite de motor de la Shell.

Así que cuando una firma cinematográfica garantizó el contrato para apoyar al Santander en su deseo de producir una campaña comercial ambiciosa presentando como gancho un coche gigante de Fórmula 1, hecho de "ladrillos" entrelazados, Asylum fue seleccionada para ayudar a encontrar el reto técnico y creativo.



Real, No Virtual

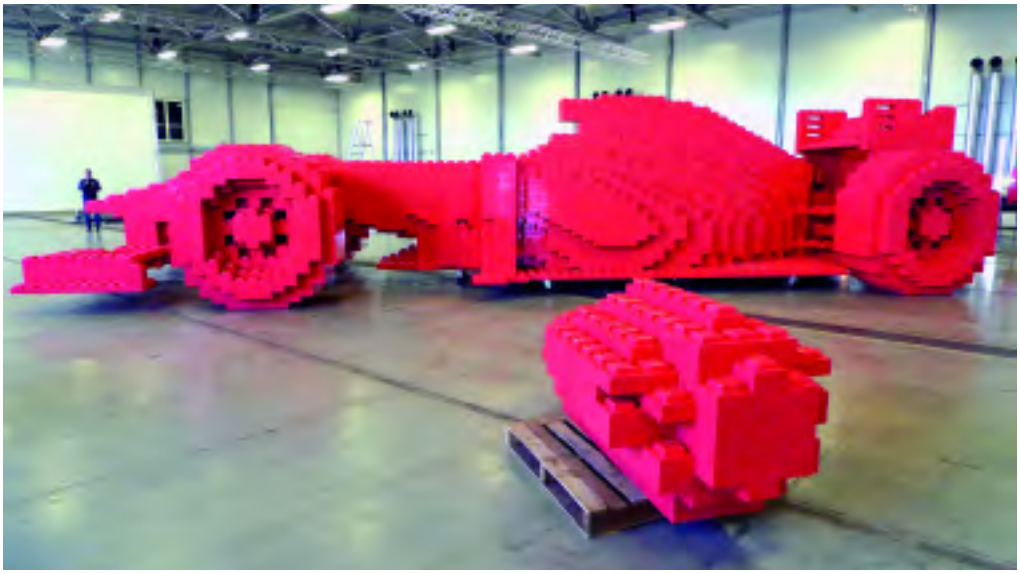
"El concepto ladrillo ha sido usado en anteriores anuncios del Santander pero eran solamente "ladrillos virtuales creados por ordenador", explica John Pennicott, director de proyectos en Asylum. "Esta vez, a causa de que los pilotos Lewis and Jensen iban a ser exhibidos de forma interactiva con los ladrillos, éstos tenían que ser reales."

Los programas de ordenador se usaron para determinar cómo se amontonarían mejor las capas de ladrillos para crear el coche y calcular cuántos serían necesarios. Debido al plazo de entrega tan corto, se ideó un "esqueleto" de acero para su interior con el fin de utilizar la mínima cantidad de ladrillos.

"Creo que tuvimos ocho semanas entre la firma del pedido y la entrega de 9.000 ladrillos moldeados por injección," explica el Sr. Pennicott, "pero hubiéramos necesitado cuatro veces más, sin el bastidor de acero."

Una vez que el diseño inicial había sido definido, los modelos en CAD fueron enviados a Proto Labs, una empresa que Asylum habia contratado previamente en otros proyectos de gran éxito. Proto Labs utiliza un software patentado en un super ordenador clúster, para analizar automáticamente los modelos en

3D del cliente, generar una oferta interactiva sin cargo y entregarla dentro de un día laborable.



Si hay aspectos del diseño que pudieran causar consecuencias durante el proceso de fabricación, éstos se indican en la oferta. Los clientes también pueden cambiar factores como material, acabado superficial, cantidad y plazo de entrega, viendo instantáneamente cómo afecta al precio. Muy importante, el precio en la oferta es real, no es una estimación.

Servicio Protomold

Toda la operación de Proto Labs está dedicada al prototipado de ultra alta velocidad y de lotes cortos de producción vía mecanizado por CNC (Firstcut) o moldeado por inyección (Protomold) – siendo lo mejor para este último cantidades de entre 10 y 10.000 y comprobado un ajuste perfecto para los requisitos de Asylum.

“La oferta vino con sugerencias en los mínimos detalles, tal como el ángulo de incidencia en ciertas caras para poder liberar las piezas del molde,”dice el Sr. Pennicott. “Nosotros ajustamos también la cantidad de esmalte de acabado y nos aseguramos de que el punto de inyección quedara escondido. Después de una estrecha relación con el equipo de Proto Labs, tuvimos una confianza completa en Proto Labs. Con sus ofertas por Internet, un clic era todo lo que suponía poner el sistema en marcha.

Cada ladrillo idéntico está configurado como una "tableta" doble de chocolate. Midiendo aproximadamente 300mm de longitud x 100mm de ancho, los ladrillos de ABS están pigmentados con el rojo de la marca Santander (factor muy importante para estas piezas) y pueden ser entrelazados uno con el otro.

“Cuando Vd. ve el anuncio parece fácil pero fue realmente muy complejo,” afirma el Sr. Pennicott. “Afortunadamente, la precisión de los ladrillos fabricados por Proto Labs significaba que encajaban entre ellos perfectamente en cualquier dirección, fue como un sueño”.

Sólo el coche necesitó 8.000 ladrillos con un remanente de 1.000 más, empleados para el podio del ganador (también en el anuncio). El cuerpo principal del coche fue dividido en una sección que iba de la nariz a la cabina, con el área de detrás de la cabina dividida en dos mitades. Había también un alerón delantero y otro trasero para entre ellos disponer de las cuatro ruedas, cada una de las cuales pesaba 0,75 toneladas.

Logística planificada

“A causa del plazo de entrega tan corto, las entregas de Proto Labs tenían que ser hábiles, pero fueron brillantes. Una vez que el diseño fue finalizado, estuvimos obteniento entregas cada tres días de alrededor de 1.500 ladrillos. Un camión saldría de la fábrica de Proto Labs en Telford a las nueve de la mañana, para llegar aquí a Wimbledon a las 3 de la tarde del mismo día. Además, todo esto sucedía durante un año 2011 con muchos días festivos –al tiempo de la boda real– pero lo conseguimos."

Los "slogans" del Santander para el anuncio, incluyen: 'impulsado a ser el mejor', 'impulsado a superar la competición', 'impulsado a sobrepasar los esfuerzos anteriores' e 'impulsado a encontrar nuevos caminos para hacerlo'. Con la ayuda de Proto Labs, también es posible decir que Asylum alcanzó estas metas con facilidad.

Éxito de la presentación de BIEMH en Pune (India)

Más de 70 profesionales se han dado cita en la jornada de presentación de BIEMH, Bienal Española de Máquina-Herramienta, y de su sector de referencia celebrada en Pune esta semana, en el marco de la misión empresarial e institucional que está llevando a cabo el Gobierno Vasco en India.

Al encuentro han asistido importadores y distribuidores indios, responsables de empresas usuarias y medios de comunicación especializados, así como representantes de empresas españolas de máquina-herramienta en India, interesados por buscar nuevas oportunidades de intercambio comercial con nuestro país.

Tras el discurso de bienvenida de Anant Sardeshmukh, Director General de MCCIA, entidad colaboradora en la organización de este Foro profesional e industrial, han intervenido Bernabé Unda, Consejero de Industria, Innovación, Comercio y Turismo de Gobierno Vasco, Mario Goffard, Director de Marketing y Comunicación de BEC y Xabier Ortueta, Director General de AFM.

Todos ellos han querido trasladar, de primera mano, una visión en profundidad de la cita del próximo mes de mayo, con sus datos principales de contratación, empresas participantes y trayectoria histórica, y de la capacidad del sector de máquina-herramienta nacional representado en ella.

El programa de delegaciones de compradores de BIEMH es uno de los mejor valorados por los profesionales indios edición tras edición, por lo que los responsables de BIEMH han puesto un especial énfasis en la oportunidad que ofrece esta iniciativa para contactar con los principales fabricantes de máquina-herramienta en Bilbao Exhibition Centre. Confiando en renovar su éxito en 2012, los portavoces del certamen han subrayado que son ya 1.045 firmas expositoras de 25 países las que han confirmado su participación en la muestra.

El análisis del sector de máquina-herramienta en India ha corrido a cargo de Vikram Salunke, Vicepresidente de MCCIA. El país asiático es actualmente el cuarto mercado de destino de las exportaciones españolas de máquina-herramienta y tiene un enorme potencial para sus fabricantes, cuyos productos se ajustan a las necesidades de los crecientes sectores indios de automoción, siderurgia, ferrocarril, energía y aeronáutica, entre otros. La que es, en la actualidad, cuarta mayor economía mundial tiene, además, previsiones de alcanzar el tercer puesto antes de 2015.

Seco Tools amplía su gama de soluciones para el corte de metales

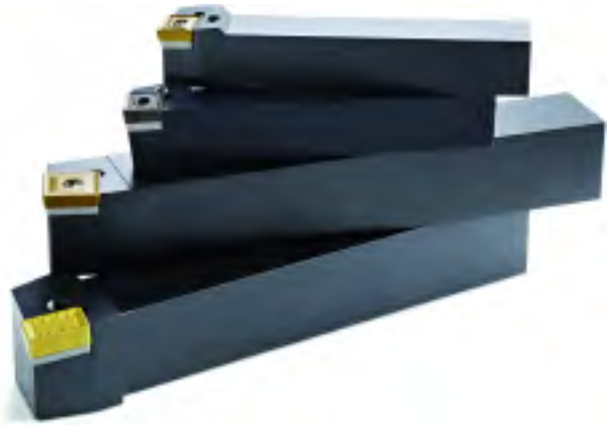
Seco Tools anuncia el lanzamiento del primer grupo de Novedades 2012. Las novedades introducidas en el mercado dos veces al año, nos presentan productos desarrollados como respuesta a las necesidades específicas de los clientes, ofreciendo nuevas soluciones para el mecanizado de agujeros, el roscado, el fresado y torneado. La próxima edición de Novedades incluye una gran variedad de productos para distintas aplicaciones.

Una fresa desarrollada para aportar las ventajas de la familia de productos Double Octomill™ pero para máquinas más pequeñas, está disponible en diámetros desde 25 a 125 mm, y emplea profundidades de corte acordes a su objetivo para maximizar la productividad. Como todos los productos de la familia Double Octomill™, esta herramienta usa plaquitas que se caracterizan por tener 16 filos de corte. Además, con la incorporación de la nueva calidad Cermet MP1020, incorpora una excepcional estructura de grano fino que proporciona una larga y previsible vida útil de herramienta y optimiza el acabado superficial.

También se incorporan varias fresas de metal duro Seco-Jabro™. La nueva fresa de acero rápido de alto rendimiento JCO710 ofrece aplicaciones de desbaste y acabado en aleaciones de titanio. También se ha ampliado la gama JHP770 para titanio y aleaciones de titanio con versiones de cinco dientes y diámetros de 16, 20 y 25 mm. La gama JS554 de Jabro™-Solid² ha sido ampliada para incluir una versión con gran profundidad de corte y diseño de perfil desbaste.

Seco ofrecerá múltiples novedades para la familia de roscado, en concreto para las aplicaciones con fresas enterizas Threadmaster™. La gama Threadmaster 900 ha sido desarrollada para materiales con una resistencia a la tracción superior a 900 N/mm², mientras que Threadmaster-H ha sido desarrollada para materiales con una dureza de entre 45 HRc y 60 HRc. También se incorpora una nueva gama, la Drilling Threadmaster, o DTM, que permite taladrar, chaflanar y roscar agujeros con fresa enteriza en una sola pasada y herramienta.

Respecto al torneado, Seco introduce las nuevas plaquitas LNMX para el torneado en gran desbaste y el remecanizado desde ligero a pesado para piezas de sectores específicos. Para las plaquitas LNMX40 y LNMX50, las nuevas geometrías RR93, RR96 y RR97



proporcionan un gran rendimiento en aplicaciones de desbaste pesado en sectores tales como la generación de energía y la construcción naval. Los tipos LNMX19 y LNMX30 serán lanzadas con geometrías R2, RR94 y RR97 y cubren las operaciones desde desbaste ligero a pesado con un buen control de viruta de ruedas de ferrocarril desgastadas.

Las nuevas plaquitas con calidad DP3000 para las brocas de la gama Perfomax® incorporan la tecnología de recubrimiento Duratomic®, que proporciona una alta resistencia tanto al desgaste como a la temperatura.

En las operaciones de mandrinado, Seco amplía su gama de cabezas de mandrinar en desbaste y en acabado para incluir versiones con amarre Seco-Capto™. Las cabezas de mandrinar en desbaste tipo 750 estarán disponibles en diámetros desde 18 hasta 205 mm, y las tipo 780 para acabado en diámetros desde 39 mm a 205 mm. Las cabezas de mandrinar Seco-Capto™ ofrecerán tamaños de amarre desde C3 hasta C8.

Seco Tools es un fabricante líder de herramientas de corte de alto rendimiento. La gama de productos de Seco incluye un completo programa de herramientas y plaquitas para torneado, fresado, taladrado, escariado y mandrinado.

Trek acelera los ciclos de diseño con la impresora Objet 3D

Trek se fundó en 1976 con una misión simple: fabricar las mejores bicicletas del mundo. La empresa ha conseguido numerosos premios de diseño e innovación. Mike Zeigle es el director del Grupo de desarrollo de prototipos de Trek, un grupo de nueve profesionales con una serie de herramientas a su disposición. Dispone de un taller de torneado con cinco centros de torneado por control numérico, un completo taller metálico y de soldadura y, desde hace varios años, empresas de servicio a quienes subcontratan... encargos de estereolitografía.

El prototipado tiene una importancia crucial en todas las fases de los ciclos de desarrollo de Trek. Diseñadores industriales, ingenieros mecánicos, artistas gráficos y personal de marketing utilizan prototipos, así que la plantilla de programadores, torneros y soldadores de Zeigle se mantiene muy ocupada. En la mayoría de los casos realizan prototipos de piezas de bicicletas pero, en ocasiones, también realizan prototipos de maquetas de herramientas y otros accesorios como zapatillas y cascos.

Cuando los costes anuales de Trek en empresas de servicios alcanzaron la cifra de 275.000 USD, el director de ingeniería y diseño de Trek decidió que era el momento de plantearse la adquisición de un sistema de prototipado interno y solicitó a Zeigle el estudio de distintas opciones. En un primer momento sólo estudiaron herramientas de SLA, SD y FDM. Pronto limitaron el campo a SLA, pero seguían teniendo dudas sobre el coste de las máquinas y los requisitos de espacio y mantenimiento. Entonces, un colega les sugirió el sistema de impresión 3D Connex500™ de Objet, una máquina limpia y apta para oficina que crea piezas capaces de rivalizar con las fabricadas mediante SLA en términos de calidad y acabado.

A diferencia de otras tecnologías consideradas por Zeigle, la Connex de Objet ofrece la característica única de imprimir piezas y montajes realizados con materiales de modelado múltiples, con propiedades mecánicas o físicas diferentes, todo ello de una sola vez. Las piezas producidas en la Objet Connex tienen superficies suaves y duraderas, con detalles excepcionalmente delicados. El sistema permite imprimir bisagras funcionales, piezas de tacto suave y sobremoldeados que otras tecnologías son incapaces de crear. La excelente productividad, la gran calidad del producto resultante y las exclusivas capacidades de impresión de la Objet Connex, permiten a los usuarios simular mejor el aspecto y la funcionalidad de una amplia variedad de productos finales.

Según Zeigle, la ventaja principal de la Objet Connex fue la capacidad de inyectar materiales digitales –es decir, mezclar dos materiales para aumentar la dureza–, así como la posibilidad de combinar dos materiales en una pieza. “La Objet Connex fue la única máquina de prototipado rápido que evaluamos que permitía realizar una tarea con varios materiales y durómetros”, señala Zeigle. “No es posible hacerlo mediante SLA o impresoras 3D de otras marcas y fue el argumento que nos convenció. La Objet Connex cambió mi percepción de la impresión 3D”.

Zeigle y su equipo también quedaron impresionados con la calidad de las piezas fabricadas en la impresora Connex de Objet. “El acabado y la calidad de las piezas de la Objet Connex son tan buenos como las piezas SLA que nos proporcionaba la empresa de servicios”, añade. ”Y podemos disponer de una pieza en cuestión de horas, en lugar de varios días y sin todo el papeleo que conlleva la subcontratación”.

Objet Connex permite un innovador diseño para la nueva bicicleta Speed Concept

El equipo de Zeigle utiliza su impresora Objet Connex en prácticamente todas las bicicletas que fabrica Trek. Recientemente ha desempeñado un importante papel en el lanzamiento de la nueva bicicleta de la empresa, la Speed Concept 9 Series, una bicicleta de contrarreloj utilizada en el Tour de Francia y en la prueba Iron Man Hawaii. Su diseño de cuadro exclusivo cuenta con secciones transversales aerodinámicas que reducen la resistencia del viento y mejoran la velocidad. Prácticamente todas las piezas del nuevo diseño se realizaron en la Objet Connex y se enviaron desde la sede central de Trek en Wisconsin a unas instalaciones en California, para realizar los ensayos en túnel de viento, donde las muestras de cuadros se ensayarían a velocidades de viento de 48 km/h o más.

“Los diseñadores tenían varias ideas para el diseño transversal aerodinámico en particular y deseaban ver el impacto sobre la resistencia del viento”, explica Zeigle. “Así que imprimimos varias piezas en la Objet Connex que se podían fijar al cuadro principal de la bicicleta y, a continuación, ensayarlas en el túnel de viento”. El equipo incluso produjo accesorios duraderos tales como botellas de agua y cajitas bento en la Objet Connex para hacer que las condiciones de ensayo resultaran más realistas.

“El hecho de poder imprimir rápidamente varias iteraciones ha permitido a los diseñadores experimentar más y seguir cumpliendo todos sus plazos”, explica Zeigle. El resultado final supuso un verdadero avance en el diseño de bicicletas denominado Kamtail Virtual Foil que atrajo la atención de los principales medios.

Antes de contar con la Objet Connex, el equipo de Trek habría fabricado las piezas prototipo en aluminio o espuma densa mediante procesos de control numérico en su taller y las habría mezclado con piezas de SLA encargadas a una empresa de servi-

cios. El plazo, recalca Zeigle, habría sido muy diferente, ya que se tarda una semana o más en conseguir una pieza de control numérico y varios días en obtener una pieza de SLA. Por su parte, el plazo para una pieza fabricada internamente con la Objet suele ser de menos de un día. Lupe Ollarzabal, la ingeniera que maneja la impresora Objet Connex de Trek, señala que disponer de la Objet Connex internamente mejoró notablemente la productividad de Trek. "Nuestra Objet Connex nos permite lanzar al mercado un producto más rápidamente o disponer de un mejor producto para lanzarlo al mercado a tiempo y, en muchos casos, las dos cosas" explica Ollarzabal – quien Zeigle describe como la persona "a quien acudir" cuando los diseñadores necesitan una pieza prototipo inmediatamente. "En cualquier caso, ganamos nosotros y también nuestros clientes. Cuando estábamos apurados de tiempo suponía una ayuda considerable".

Los diseñadores de Trek están encantados con la Objet Connex, en lugar de esperar días o semanas a tener sus prototipos pueden tener una pieza en las manos en tan sólo 30 minutos. Ahora realizan prototipos con mucha más frecuencia. "El 75 por ciento de los prototipos que creamos son cosas que nunca habríamos hecho antes", explica Zeigle. "Cuando subcontratábamos o confiábamos el trabajo a nuestro tornero, llevaba mucho tiempo y era demasiado caro hacer prototipos". Zeigle subraya que la Objet Connex también ha ayudado a reducir notablemente los errores de mecanizado que pueden suponer semanas o meses de retraso en el lanzamiento de un producto.

Actualmente, explica Zeigle, la impresora Objet Connex de Trek funciona casi continuamente. "Al principio, teníamos una persona a tiempo parcial que manejaba la impresora Objet", recuerda. "En el plazo de seis meses, conforme los diseñadores comenzaron a realizar más prototipos, se convirtió en un trabajo a jornada completa.

Cuando tengamos más trabajo llegaremos a un punto en que tendremos que añadir un turno adicional o adquirir otra Objet Connex, o quizás las dos cosas. Nuestra máquina actual funciona durante todo el día, toda la semana y, a veces, durante el fin de semana".

Precisión, fiabilidad: Factores esenciales para el éxito

Por GF AgieCharmilles

Con unos 25 fabricantes de moldes y matrices concentrados en un área de 20,5 km2, la competencia en Lanskroun, República Checa, puede ser feroz. Esta es una de las razones por las que hay como mínimo una máquina GF AgieCharmilles en prácticamente cualquier taller de moldes y matrices en Lanskroun.

Los fabricantes de moldes y matrices fortell s.r.o. y Petr Mik – KOVO, creados ambos en 1995, son dos de estas empresas de éxito de moldes y matrices de Lanskroun. Difieren en el enfoque de tamaño y de producción, pero ambos confían en los productos y experiencia de aplicación de GF AgieCharmilles para asegurar unos resultados superiores para sus clientes.

Con 110 empleados y un volumen de negocio anual de 7 millones de euros y una planta de producción de 4.500 metros cuadrados fundada en 2008, fortell s.r.o. es un fabricante de moldes y matrices de servicio completo, que ofrece servicios de desarrollo y de diseño, inyección de moldes y de estampación metálica, fabricación de moldes de inyección y he-

Vista de las instalaciones de fabricación de moldes y troqueles de servicio completo de fortell s.r.o.

Preparación de la pieza a erosionar en la CUT 2000 en Petr Mik – KOVO.

rramientas de estampación, así como gestión de la calidad. La propiedad privada y la estructura de toma de decisiones racionalizadas hace de fortell s.r.o. un colaborador de investigación y desarrollo fiable. Sus clientes son de la industria de la automoción, tecnología médica y bienes de consumo.

AYUDANDO A LOS CLIENTES A LOGRAR TODO SU POTENCIAL

Petr Mik – KOVO, con 11 empleados, es una empresa familiar dedicada principalmente al servicio de reparación y fabricación de moldes y matrices, de primera calidad, para los clientes de la industria de la automoción, información y tecnología de comunicaciones, así como industrias de componentes electrónicos. Petr Mik – KOVO, que comenzó en un garaje grande con la fabricación de luces traseras para bicicletas y bloques de construcción de juguete, se encuentra entre los primeros talleres de moldes y matrices de Lanskroun que usan máquinas herramienta con control numérico. Actualmente, la empresa se encuentra en un edificio renovado, que anteriormente albergaba un supermercado y que se enorgullece de ofrecer – gracias en parte a su base de máquinas de GF AgieCharmilles – un mecanizado de precisión de hasta cinco micras.

«Comenzamos como una oficina técnica y de diseño para moldes y matrices. Nos expandimos gradualmente a la estampación metálica con prensas automáticas, fabricación en prensas excéntricas, fabricación de moldes y matrices, y desde 2003 probamos moldes, lo que nos permitió empezar con nuestro taller de moldes de inyección de plásticos», manifiesta el Director financiero, comercial y CEO de fortell, Frantisek Jiras, añadiendo que GF AgieCharmilles ha formado parte del crecimiento continuo de la empresa. «Incluso antes de que nos trasladáramos a nuestra nueva instalación en 2008, usábamos máquinas suizas de primera clase».

Jiras afirma que el taller de moldes y matrices de fortell s.r.o. fabrica matrices de estampación de alta precisión y piezas de recambio con una precisión a nivel de micras – un factor de éxito que sigue impulsando el crecimiento de la empresa.

«Gracias a la alta precisión de nuestra fabricación de matrices, podemos producir piezas específicas perforando en vez de usar el mecanizado tradicional en tornos automáticos», manifestó. «Nuestras máquinas GF AgieCharmilles nos permiten fabricar herramientas precisas. Esto proporciona a

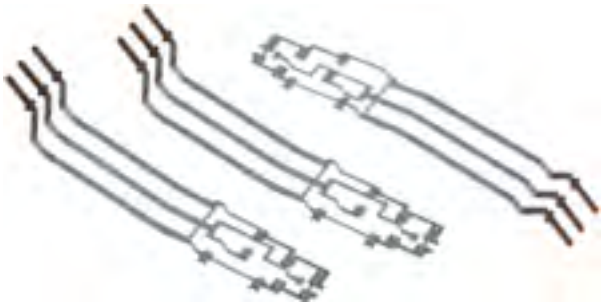
Frantisek Jiras (centro), Director Financiero, Comercial y CEO de fortell s.r.o., acordando una estrategia de mecanizado con el Director de Ventas y Marketing, Filip AmbroÏ (izquierda) y el operario de la máquina Lubomír Kubíãek (derecha).

Petr Mik, propietario de Petr Mik – KOVO, revisa los planos técnicos de moldes de inyección de plástico.

nuestros clientes confianza en sus relaciones con nosotros y en nuestra capacidad para satisfacer sus necesidades».

Los productos y los conocimientos técnicos de GF AgieCharmilles son también unos factores de éxito clave en Petr Mik – KOVO.

«Hay una máquina GF AgieCharmilles prácticamente en cada taller de moldes y matrices en Lanskroun. Adquirimos nuestra primera máquina de electroerosión de corte por hilo de GF AgieCharmilles, la FI 440 CC en 2008,» indicó el propietario Petr Mik. «Seguimos invirtiendo en los productos de GF AgieCharmilles porque queremos ofrecer servicios de mecanizado de primera clase, por lo que necesitamos máquinas herramienta de primera clase. Apreciamos las buenas referencias de campo de GF AgieCharmilles, el origen europeo y



Un contacto eléctrico para automoción, fabricado por fortell s.r.o.

Matriz de estampación fabricada por Petr Mik – KOVO.

la confianza que las máquinas otorgan a nuestros procesos y clientes».

MÁS ALLÁ DE LAS MÁQUINAS: EL KNOW-HOW ES CRÍTICO

Los productos y conocimientos técnicos de GF AgieCharmilles forman parte de las estrategias empresariales de ambas empresas.

«Gracias a nuestras nuevas máquinas de GF AgieCharmilles y el soporte de Servicios al cliente, Customer Services, tenemos una ventaja competitiva de buena fiabilidad, tiempo de parada mínimo y una buena disponibilidad de piezas de recambio», afirmó el CEO de fortell, el Sr. Jiras. Mik dijo que la nueva GF AgieCharmilles CUT 2000 de su taller está directamente vinculada a la satisfacción al cliente.

«Nuestra inversión en la CUT 2000 nos ayuda a mantener una buena relación con nuestros clientes y a centrarnos en nuestro negocio principal: moldes y matrices de alta calidad», explicó Mik.

5th SCHUNK Expert Days on Service Robotics

Del 29 de Febrero al 1 de Marzo del 2012, expertos de todo el mundo se reunieron para celebrar los 5th Expert Days on Service Robotics en SCHUNK, líder competente en técnicas de sujeción y sistemas de agarre. Este evento es la plataforma mundial de mayor comunicación para la robótica de servicio aplicada. Bajo el lema "Service Robotics – Quo vadis?" 18 oradores procedentes de 10 países presentaron conferencias orientadas de forma práctica hacia una visión global de la interacción humano-robot. El enfoque de la cooperación interdisciplinaria fueron temas como "La percepción y el aprendizaje", "Desarrollo de Mercados", "Robots y Diseño de Componentes", así como "Robots y humanos".

La importancia del simposio organizado por la comprometida empresa familiar SCHUNK, se refleja muy bien en el listado de los oradores: comenzando por Steve Cousins, presidente y CEO de la Asociación estadounidense Willow Garage, hasta el Prof. Dr. Roland Siegwart de la ETH en Zúrich. Conferencias por parte de Bosch, Siemens, Philips, y de la Comisión Europea han aclarado que la robótica de servicio utilizada en el sector comercial y doméstico se ha convertido en un importante factor económico, que se utiliza comercialmente por un número creciente de empresas.

Como primicia, SCHUNK presentó en los Expert Days el diseño de una nueva mano con 5 dedos.

Expertos de la robótica de servicio procedentes de todo el mundo se uniron para el 5º SCHUNK Expert Days.

Empresas punteras de todo el mundo participarán en la 27ª BIEMH

Adige Blm, Amada, Ayma Herramientas, Bost, CMZ, Danobat Group, Delteko, DMG, Durmalaz, Egasca, Fagor Automation, Faro, Fegemu Machinery, Ferg, Fresmak, Goiti, Goratu, Gurutzpe, Haas, Hexagon Metrology, Hitachi Tool Engineering Europe, Ibarmia, Iscar, Lagun, Maquinser, Prima, Safety, Tornos, Trumph, Yamazaki Mazak, Zayer y Zeiss son algunas de las 1.063 firmas expositoras de 25 países registradas hasta la fecha en la Bienal Española de Máquina-Herramienta, que se celebrará del 28 de mayo al 2 de junio en Bilbao Exhibition Centre. Actualmente, las cifras de contratación de espacio superan en un 6% a las registradas en estas fechas hace dos años.

Esto es parte del informe de situación presentado en la reunión del Comité Técnico Asesor del certamen, con los datos principales de las campañas de expositores, visitantes y comunicación. En el Comité participaron por primera vez los representantes de AIMHE, Asociación de Importadores de Máquina-Herramienta integrada en este órgano a raíz del acuerdo de colaboración suscrito recientemente. Así, asistieron al encuentro Iñaki Torrecilla, Presidente de AFM, Antonio Postigo, Presidente de AIMHE, además de, José Miguel Corres, Consejero Delegado de BEC, y distintos miembros de estas entidades y representantes de empresas como Goratu, Fresmak, Ferg y Danobat Group.

En la reunión se mostraron también los planos de sectorización y ubicación de BIEMH, cuya superficie expositiva se repartirá entre las empresas de máquina-herramienta por arranque (35%), máquina-herramienta por deformación (20%), herramientas para máquina-herramienta (10%) y accesorios para máquina-herramienta (8%). Otras áreas, como las de servicios al taller y a la empresa, equipos eléctricos y electrónicos, otras máquinas y equipos, manipulación y robótica, soldadura y oxicorte, metrología y control de calidad, equipos hidráulicos y neumáticos y CAD/CAM/CAE, tendrán también una presencia significativa en la muestra.

Respecto a la evolución de la campaña de visitantes, los responsable del certamen destacaron que ya son más de 34.000 los profesionales que han mostrado interés en participar en la feria, muchos de ellos representantes de empresas tan estratégicas como Bridgestone Hispania, Albiasa Solar, Seat, Sener, Arcelor Mittal, Alstom, Bombardier European Holdings, BP Oil, C.A.F Construcciones, Cegasa, CENER, Dana, Delphi, EADS, Eaton, Game-

sa, Gestamp, Air Liquide, GKN Driveline, Grupo CIE, ITP, Irizar, John Deere, Krafft, Liebheer, Mercedes Benz España, 3M España, Michelin, General Electric, Mishubishi Electric Europe, Navantia, Nissan, Petronor, Renault, Renfe, Acciona, Schneider Electric, Sew Eurodrive, Robert Bosch, Spasa, Suzuki Motor España, TRW Automotive España, Valeo, Iberdrola, Wartsila Ibérica, ZF, Daimler Chrysler España y Siemens.

Por su parte, el avance de programa incluye las citas organizadas por ASPROMEC y MAFEX. La Asociación de Profesionales para la Competitividad del Mecanizado presentará el "Estudio de Competitividad del Sector Industrial del Mecanizado en España (Proyecto AVIVA)" y convocará unas jornadas centradas en los problemas principales que padece el sector de la mecanización en la actualidad y un espacio de debate "think tank". La Asociación Ferroviaria Española ofrecerá una "Jornada sobre oportunidades de negocio en Chile y Perú", debido al fuerte desarrollo del sector ferroviario en estos países y las oportunidades de negocio que se están generando allí. También el Observatorio del Metal estará presente en la programación de actividades de BIEMH, en la que presentará los proyectos y estudios aprobados este año.

Al cierre del Comité, los miembros de AIMHE celebraron su Asamblea, en la que participaron más de 40 socios, en el Centro de Convenciones de BEC.

SIMODEC 2012: ¡Invertir, Innovar, Informar y Formar!

El número de visitantes experimentó un notable incremento respecto a la edición anterior: 15.040 personas relacionadas directamente con el mundo del decoletaje visitaron SIMODEC este año.

Los visitantes extranjeros fueron más numerosos (el 15% del total) procedentes principalmente de Suiza, Italia, España y Alemania.

Respecto a los visitantes franceses, más del 70% eran originarios de la Región de Ródano-Alpes, seguidos de las regiones Ile de France y Franco-Condado.

Según se desprende de las primeras reacciones de los 250 expositores presentes, esta edición permitió entablar buenos contactos, que se plasmarán con pedidos en los próximos meses. La coyuntura económica engendra inversiones sopesadas y meditadas y la celebración de la feria permite los intercambios y las negociaciones.

Estupenda punta de lanza de la profesión, SIMODEC es el salón internacional que ofrece a los profesionales del decoletaje un “gran mercado” en el que productividad y rentabilidad son las palabras clave.

Este éxito se debe en parte a los profesionales del sector que no dejan de trabajar para ser más competitivos, para que el decoletaje se convierta en una verdadera “macro-empresa” líder internacional en los mercados con previsiones de crecimiento en los próximos años. Se trata del ambicioso proyecto “Expansión 2020” que se han fijado el SNDEC, el CTDEC y el Polo Arve Industrie para los próximos diez años.

INVERTIR: los 250 expositores presentes lo entendieron a la perfección: la recuperación de nuestra industria, el incremento de la productividad, la competitividad pasan por fuerza por la inversión. ¡Contrariamente a las ediciones anteriores, algunos contratos se han firmado en el propio salón!

INNOVAR: SIMODEC organizaba sus primeros Trofeos de la innovación.

Estos Trofeos tienen un doble objetivo: destacar y premiar los productos, servicios y/o conceptos in-

novadores del sector de la máquina-herramienta y el decoletaje, pero también permitir a los contratantes descubrir expositores con grandes capacidades y ventajas competitivas.

Entre los 32 expedientes presentados, 7 fueron premiados con un Trofeo de la Innovación:

- INDEX France por su Torno Multiusillos MS 22C-8 en la categoría Máquina-herramienta de decoletaje.
- Cyklos Tornos por su máquina CYKLOS en la categoría otras máquinas-herramientas.
- La empresa FUCHS recibió 2 galardones por sus fluidos anticorrosivos en la categoría Material y producto para corte y por su Livevcase en la categoría equipamiento.
- Keyence recibió el Trofeo en la categoría máquinas de medición y control por su aparato IM 6500
- Quasar solution fue premiado por su conector COPILOT Quasar en la categoría Servicios para la Industria y aplicaciones informáticas.

— El SIMODEC de oro, que destaca la Innovación en todas las categorías le correspondió a CYKLOS.

INFORMAR con un programa de conferencias técnicas propuesto por el SNDEC, el CTDEC, el Polo Arve Industrie y Thésame.

FORMAR

Una vez más este año, el salón SMILE, salón de los Oficios industriales y de la empresa se celebró durante SIMODEC.

Una ocasión excepcional para unos 2.000 colegiales y estudiantes de institutos de encontrarse con los profesionales de campo y descubrir 13 oficios poco conocidos y con un gran potencial.

Novedad este año: ¡más de 100 m² de exposición high-tech! ¡La innovación, siempre a nuestro lado!

La plataforma del empleo también permitió relacionar empresarios en busca de empleados técnicos en el ámbito del decoletaje y jóvenes en busca de formación o parados en busca de trabajo.

Una edición cargada de eventos y negocios que fue inaugurada por D. Jean Claude VOLOT, Mediador de relaciones interprofesionales industriales y de la subcontratación del Ministerio de Economía e industria y clausurada por D. Bernard ACCOYER, Presidente de la Asamblea Nacional.

Herramientas de corte para la construcción de moldes y utillajes

Por Meusburger

El especialista austriaco en elementos normalizados amplía su gama de productos con herramientas de corte de alta calidad para numerosas aplicaciones en el ámbito de la construcción de moldes y utillajes. A partir de ahora, los clientes podrán beneficiarse también en el sector de arranque de viruta de los muchos años de experiencia que tiene la empresa dando forma al acero. La amplia gama de productos incluye fresas, brocas, herramientas para roscar y escariadores, y está perfectamente adaptada a las necesidades de quienes construyen moldes y utillajes. Disponibles inmediatamente en stock, en la habitual alta calidad ofrecida por Meusburger.

Desde hace más de 45 años, el fabricante para elementos normalizados se ha dedicado a dar forma al acero, destacando por sus productos de alta calidad y un excelente servicio. "Somos el socio fiable para la construcción de moldes y utillajes, y por eso procuramos adaptar constantemente nuestra gama de productos y nuestro servicio a las necesidades de nuestros clientes", dice Guntram Meusburger, socio gerente. Por esta razón, la empresa lanza ahora al mercado herramientas de corte de alta calidad que están especialmente adaptadas a los altos requerimientos en el mecanizado de moldes de inyección y de matrices. Las fresas, brocas y herramientas para roscar y los escariadores de Meusburger están disponibles inmediatamente en stock en diferentes versiones, dimensiones y en la habitual alta calidad, a partir de mediados de abril.

Nuevo en Meusburger – Herramientas de corte para la construcción de moldes y utillajes.

Procesos avanzados para el desarrollo de materiales con PCMs incorporados

Por Manel da Silva, PhD. Manager | Light Alloys Unit. Fundación privada Ascamm

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto PCMat "Procesos avanzados para el desarrollo de materiales con PCMs incorporados" es un proyecto de investigación que ha sido co-financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID-600200-2009-22). Los PCMs, cuyas siglas significan Phase Change Materials, son materiales con un alto calor latente que, a la temperatura de cambio de fase, son capaces de almacenar o liberar grandes cantidades de energía. El principal objetivo del proyecto ha sido el de desarrollar nuevos materiales con PCMs para dar respuesta a las nuevas exigencias del mercado, el cual demanda nuevos materiales con capacidades estructurales y de almacenaje o transferencia de energía térmica.

El proyecto liderado por Tecnalia se ha llevado a cabo por un consorcio en el que han participado tres centros tecnológicos más: CTC, ASCAMM y Cemitec. Se trata de un consorcio escrupulosamente seleccionado fruto de una alianza estratégica, cuyo objetivo ha sido el de beneficiarse del potencial que supone la suma de diferentes grupos de trabajo con contrastados conocimientos dentro del campo de los materiales de cambio de fase, pero con especialidades heterogéneas, capaces de integrar espacios que pueden ser complementarios y sobre todo que se ajustan a los requerimientos necesarios para dar respuesta a un proyecto tan ambicioso como el PCMat.

Dentro del proyecto PCMat se han desarrollado nuevas tecnologías para la fabricación de materiales avanzados, se han validado aplicaciones y sobre todo se han abierto nuevos mercados para estos materiales en los que se han depositado unas grandes expectativas.

2. MATERIALES DE CAMBIO DE FASE

Los Materiales de Cambio de Fase (PCM) son materiales con un alto calor latente que, a la temperatura de cambio de fase (sólido ⇔ líquido), son capaces de almacenar o liberar grandes cantidades de energía (hasta 100 veces más que si emplea el calor sensible). El interés de este tipo de materiales radica en que, durante el cambio de fase, la temperatura se mantiene constante mientras que el material va absorbiendo o liberando energía. La temperatura de cambio de fase es característica de cada PCM. Se trata de materiales inteligentes (smart materials) y pasivos, los cuales actúan de manera reversible en base a la condiciones térmicas del entorno. En general son materiales de bajo coste.

Este tipo de materiales presentan unas elevadísimas densidades de energía acumulable en comparación con los materiales que almacenan energía en forma de calor sensible (por aumento de temperatura del material). Las ventajas principales que ofrece el almacenaje de calor mediante calor latente, frente al que emplea el calor sensible son:

- La densidad de almacenaje de calor es muy superior (por ejemplo el agua líquida: Calor específico: 4,186 kJ/kg °C y el calor latente de fusión sólido-líquido: 334,24 kJ/kg), siendo en muchos casos superior en un factor 100. Por consiguiente la densidad de calor almacenado es muy supe-

rior, equivalente al calor que almacena el agua al pasar de 0º a 80 °C.

- Al ser el volumen ocupado menor se tendrá una menor pérdida de calor, tanto por conducción como por convección, obteniéndose así mayor eficiencia.
- El calor liberado/almacenado se realizará a una temperatura constante.

Este almacenamiento de energía térmica puede ser por sí solo un fin para el uso de los PCMs, y poder disponer de la energía acumulada en momentos en que dicha energía no esté disponible. Otra de las funcionalidades derivadas de este almacenamiento es el control de temperatura o inercia térmica que puede ejercer, manteniendo una temperatura constante en un periodo de tiempo determinado e incluso el poder evitar sobrecalentamientos o picos de temperatura. Es por ello que aunque los PCMs en los últimos años han sido principalmente investigados en el campo de almacenamiento de energías térmicas (TES, Thermal Energy Storage) para favorecer el ahorro de energía primaria, en los últimos años las aplicaciones de los PCMs se están considerando en otros diversos campos. Entre ellos en aquellas aplicaciones en las que se requiere una mayor eficiencia térmica o donde un sobrecalentamiento, la fatiga térmica o la falta de control de la temperatura pueden ser determinantes (componentes electrónicos, radares, antenas de microondas, comunicaciones, dispositivos de radio frecuencia, moldes, …).

2.1. TIPOLOGÍA

Los PCMs se pueden agrupar en dos grandes familias: materiales orgánicos e inorgánicos. Dentro de los orgánicos se encuentran las parafinas y los ácidos grasos, y los inorgánicos son las sales hidratadas e hidróxidos. Además se han desarrollado mezclas eutécticas, combinando dos o más componentes orgánicos, inorgánicos o ambos, obteniéndose así temperaturas de fusión variables dependiendo de la concentración de cada componente de la mezcla.

Ambos casos presentan ventajas y desventajas:

PCM INORGÁNICO	VENTAJAS	PCM ORGÁNICO
+	Calor latente	-
+	Densidad	-
+	Conductividad térmica	-
-	Estabilidad termo-química	+
-	Corrosivo	+

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los distintos PCMs.

En aplicaciones de baja temperatura (por debajo de 100 °C), los PCMs más usuales son los orgánicos. Una de las desventajas que éstos presentan son sus bajas conductividades térmicas. Sin embargo, para superar este problema existen métodos con los que se consigue mejores valores de la conductividad térmica. Los diferentes métodos empleados son:

- Rellenos metálicos: virutas de aluminio, matriz metálica, tubos finos.
- Matrices de base carbono (el PCM se inserta en su interior). Empleo de fibras de carbono.
- Microencapsulado del PCM. Aumento del área de transferencia térmica.

2.2. ENCAPSULADO

Para el empleo de los materiales con cambio de fase en aplicaciones, es necesario encapsular el PCM con el fin de evitar pérdidas cuando el material cambie de estado (fase líquida). Existen principalmente dos posibilidades: macroencapsulado y microencapsulado.

Para el caso macroencapsulado, se han desarrollado diferentes formas, geometrías y tipos de materiales, dependiendo de la aplicación. Los materiales empleados generalmente son plásticos, y en particular, resina de poliéster y polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno (PP), … aunque existen algunos casos en que se han empleado contenedores metálicos.

Por otro lado, los PCMs se han microencapsulado, facilitando su incorporación en diferentes matrices como una carga/aditivo.

2.3. APLICACIONES

Las potenciales aplicaciones de los PCMs se pueden dividir en su mayoría: almacenaje de calor, aislamiento térmico e intercaras conductoras térmicas (TIM).

En los dos primeros casos se basan en el calor latente. Sin embargo en el tercero únicamente tienen en cuenta el cambio de fase sólido-líquido.

A continuación se enumeran algunas aplicaciones donde han sido utilizados los PCMs:

- Almacenaje térmico de energía solar.
- Almacenaje pasivo en edificios, para obtener temperaturas de confort constantes.

- Para enfriamiento (banco de hielo).
- Obtención de agua caliente sanitaria (ACS).
- Mantenimiento de temperaturas constantes en habitaciones con ordenadores y dispositivos eléctricos.
- Protección térmica de alimentos durante el transporte.
- Protección térmica de productos agrícolas (vino, leche, verduras, etc).
- Protección térmica de dispositivos electrónicos, insertando el material en el sistema.
- Aplicaciones médicas: protección térmica para el transporte de sangre, mantenimiento de la temperatura de la mesa de operaciones, terapias de frío-calor.
- Refrigerante de máquinas.
- Obtención de confort térmico en vehículos.
- Amortiguación de los picos de temperaturas exotérmicos en reacciones químicas.
- Plantas de energía solar.
- Sistemas aeroespaciales.

3. APLICACIÓN EN MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO

3.1. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La Fundació Privada Ascamm ha evaluado el potencial uso del material desarrollado en el proyecto PCMat en la aplicación de moldes de inyección de plástico. Para ello se ha diseñado y construido un molde de pruebas de dos cavidades con postizos intercambiables. En la Fig. 1 se muestran imágenes tomadas durante el proceso de construcción del molde y de los postizos fabricados con espumas metálicas y PCM.

El molde se ha sensorizado con 4 termopares, 2 termopares en las cavidades que durante la inyección están en contacto directo con el plástico (lado de expulsión) y 2 termopares adicionales en contacto con los postizos. En la Fig. 2 se muestra un esquema del molde con la distribución de los 4 termopares.

Las pruebas de inyección en el molde se realizaron en una máquina ENGEL E-motion 200/55 Eléctrica con una fuerza de cierre de 550 KN (Fig. 4).

Las pruebas se realizaron con un postizo que contenía espuma de acero y como PCM la parafina RT-50. En la segunda cavidad se dispuso un postizo macizo que se utilizó de referencia. Las pruebas de inyección se realizaron con los siguientes parámetros:

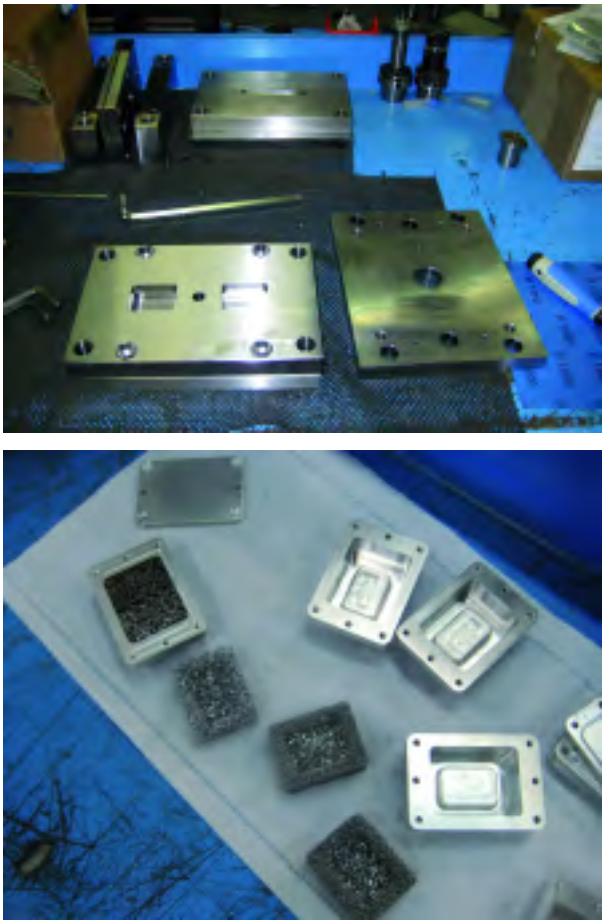


Fig. 1. Imágenes de la construcción del molde: a) las distintas placas del molde y b) la placa de inyección con las dos cavidades para los insertos.

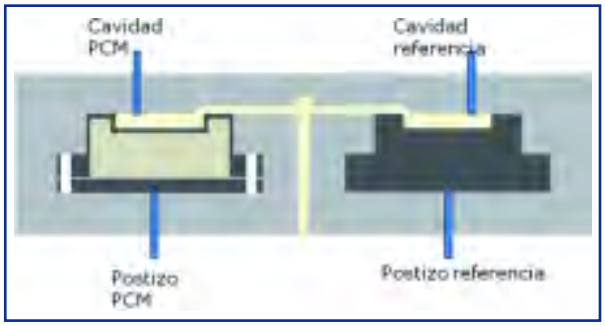


Fig. 2. Esquema del molde, con las 2 cavidades y la ubicación de los 4 termopares.

- Material: Polipropileno.

Fig. 3. Imágenes de: a) la máquina ENGEL E-motion 200/55 E-léctrica y b) el molde situado en máquina.

- Temperatura masa: 240/220/210/200.
- Inyección: Velocidad: 15 cm^3/s.
- Pmáx: 500 bar.
- Conmutación: Carrera: 4 cm^3 (280 bar).
- Post-Presión: 100 bar / 7 s.
- Dosificación: Carga: 12 + 1,47 cm^3.
- Velocidad: 0,262 m/s.
- Contrapresión: 40 bar.
- Cojín: 1,8 cm^3.
- Tiempo inyección: 0,67 s.
- Tiempo de carga: 2,24 s.
- Tiempo Post-Presión: 7 s.
- Tiempo enfriamiento: 6 s.
- Tiempo ciclo: 19,24 s.
- Temperatura del agua de refrigeración: 45 °C.

3.2. PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS

Durante el ensayo, se registró la lectura de temperatura de los 4 termopares a lo largo de los distintos ciclos de inyección realizados. En la Fig. 4 se muestra la temperatura de las distintas zonas del molde, en un momento en el que la máquina estuvo operando en modo automático, sin paradas.

Se observan los siguientes aspectos:

1. La temperatura de la cavidad donde se encuentra el postizo con PCM es unos 3 ó 4 °C superior a la de referencia.
2. El incremento de temperatura entre máximo y mínimo de ciclo se reduce en la cavidad que hay PCM (de 7 a 6 °C).
3. La temperatura detrás del postizo donde hay PCM es aproximadamente 1°C inferior a la temperatura del postizo de referencia.
4. La oscilación de la temperatura en el postizo de referencia es mucho más acusada que en el postizo donde hay PCM.

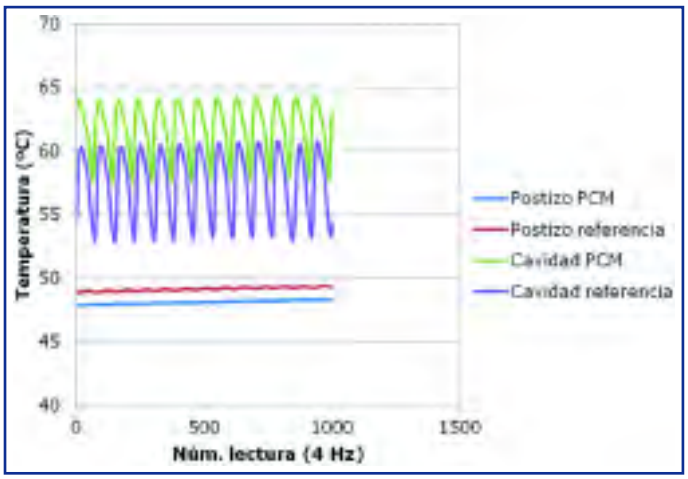


Fig. 4. Variación de la temperatura a lo largo de varios ciclos de inyección trabajando en modo automático.

También se realizaron paradas en el modo productivo estándar, tal y como se muestra en la Fig. 5, para ver la respuesta de ambos sistemas, con y sin PCM. Se observa que la temperatura cae de forma mucho más rápida en el postizo que no tiene PCM

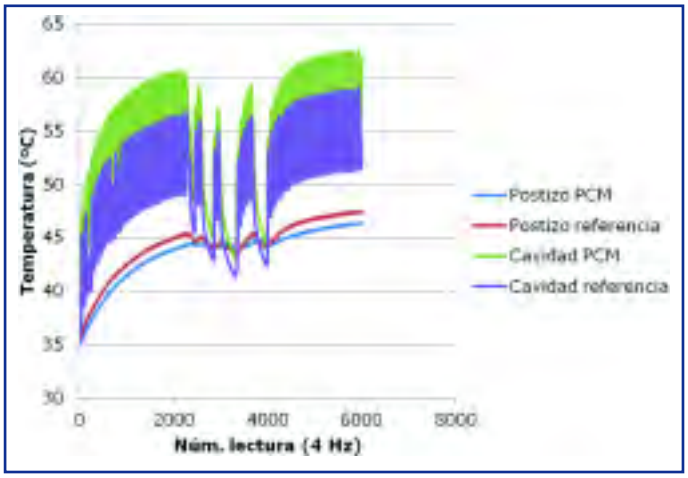


Fig. 5. Efecto de las paradas en la temperatura de los distintos termopares situados en el molde de prueba.

que en el que lo tiene. Por otro lado no se observa diferencia apreciable en los termopares situados en el lado de expulsión y, que con el molde abierto, quedan al aire.

3.3. CONCLUSIONES Y POSIBLES APLICACIONES

Las principales conclusiones que se pueden extraer de los ensayos realizados son:

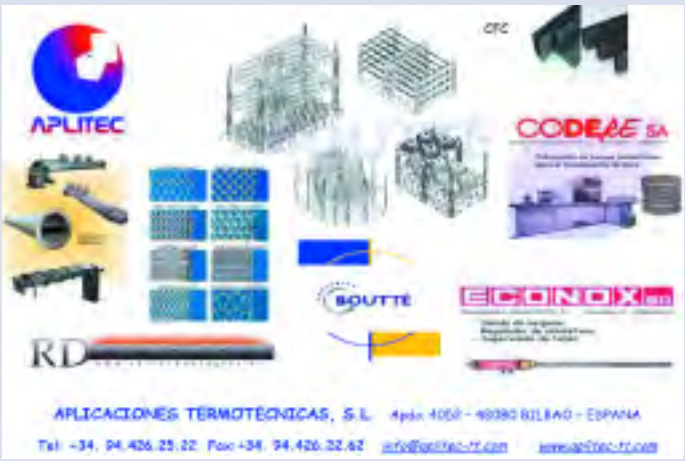
- El PCM reduce de forma muy importante tanto la temperatura media como la oscilación de la misma obtenida en la parte posterior del postizo de inyección.
- El PCM suaviza la caída de temperatura del molde en caso de paradas prolongadas del ciclo.

A partir de los resultados obtenidos Ascamm considera que los PCMs pueden resultar interesantes para la atemperación de moldes de inyección de plástico en algunos casos concretos:

- Inyección de plásticos de elevada temperatura de transformación que sean sensibles a la temperatura del molde.
- Procesos semi-continuos, donde el tiempo de ciclo no es constante, como puede ser en el caso de piezas con insertos metálicos.

4. AGRADECIMIENTOS

El trabajo presentado se ha realizado en el marco del proyecto PCMat, co-financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID-600200-2009-22).



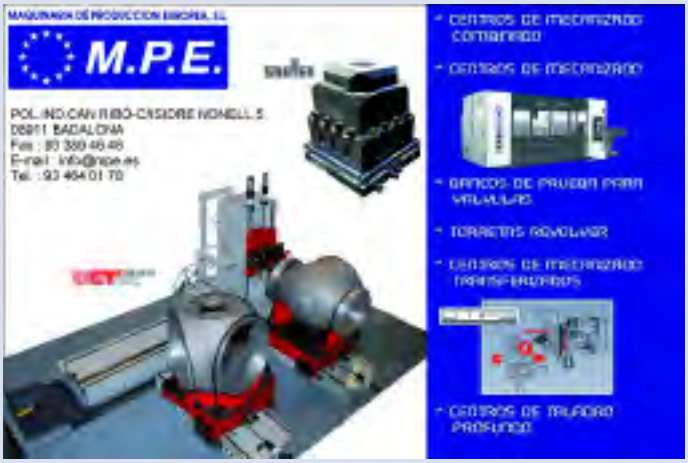
Ipsen

Solución total con un único proveedor

PROGRAMA DE FABRICACIÓN:

- Hornos de atmósfera de una o varias cámaras.
- Hornos de vacío horizontales y verticales.
- Instalaciones continuas de atmósfera.
- Instalaciones continuas de vacío.
- Generación de atmósferas para procesos.
- Control y automatización de procesos.
- Investigación, fabricación, servicio postventa, formación.

Ipsen International GmbH
Flutstrasse 78 – 47533 Kleve, Alemania – Teléfono 0049-2821-804-518
www.ipsen.de



ACEMSA

Centro Metalográfico de Materiales

C/ Arboleda, 14 - Local 114
28031 MADRID
Tel. : 91 332 52 95
Fax : 91 332 81 46
e-mail : acemsa@terra.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- Laboratorio de ensayo de materiales : an lisis qu micos, ensayos mec nicos, metalogr ficos de materiales met licos y sus uniones soldadas.
- Soluci n a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes met licos en producci n o servicio : calidad de suministro, transformaci n, conformado, tratamientos t rmico, termoqu mico, galv nico, uniones soldadas etc.
- Puesta a punto de equipos autom ticos de soldadura y rob tica, y temple superficial por inducci n de aceros.
- Cursos de fundici n inyectada de aluminio y zamak con pr ctica real de trabajo en la empresa.

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA 46
ACEMSA 47
ALJU 17
APLITEC 46
BANNEO 34
BAUTERMIC 45
BIEMH . . . . . Contraportada 2
BMI 46
BRANSON ULTRASONIDOS 3
DMG . . . . . Contraportada 4
DÖRRENBERG 47
EMAF 7
HAAS 5
HORNOS ALFERIEFF 46
HORNOS DEL VALLÉS - TECNOPIRO . 47
INDUSTRIAS TEY 47
IPSEN 46
LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS 9
M.P.E. 46
METALOGRÁFICA DE LEVANTE . . 19
MOLDES J. MORALES 46
OBJET . . . . . PORTADA
REVISTAS TÉCNICAS . . . . . CONTRAP. 3
S.A METALOGRÁFICA 47
SCHUNK INTEC 13
SYSTEM MOLD 15
TECNO DISSENY 21
WHEELABRATOR 46

Próximo número

JUNIO

Nº especial **BIEMH** (Feria de Bilbao).