

Técnicas de ahorro energético en la extrusión



El reciclaje de composites



Reducción del espesor de las preformas

I+D en materiales avanzados



Procesado de films multicapa para embalaje flexible

SolidWorks 2011 (II Parte)

ACTUALIDAD, TECNOLOGÍA Y EQUIPAMIENTO PARA LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO  
MATERIAS PRIMAS. INYECCIÓN. EXTRUSIÓN. SOPLADO. TERMOCONFORMADO

HITACHI Group  
**TOYO**



Porque lo "Totalmente eléctrico" debe ser TOTALMENTE ELÉCTRICO



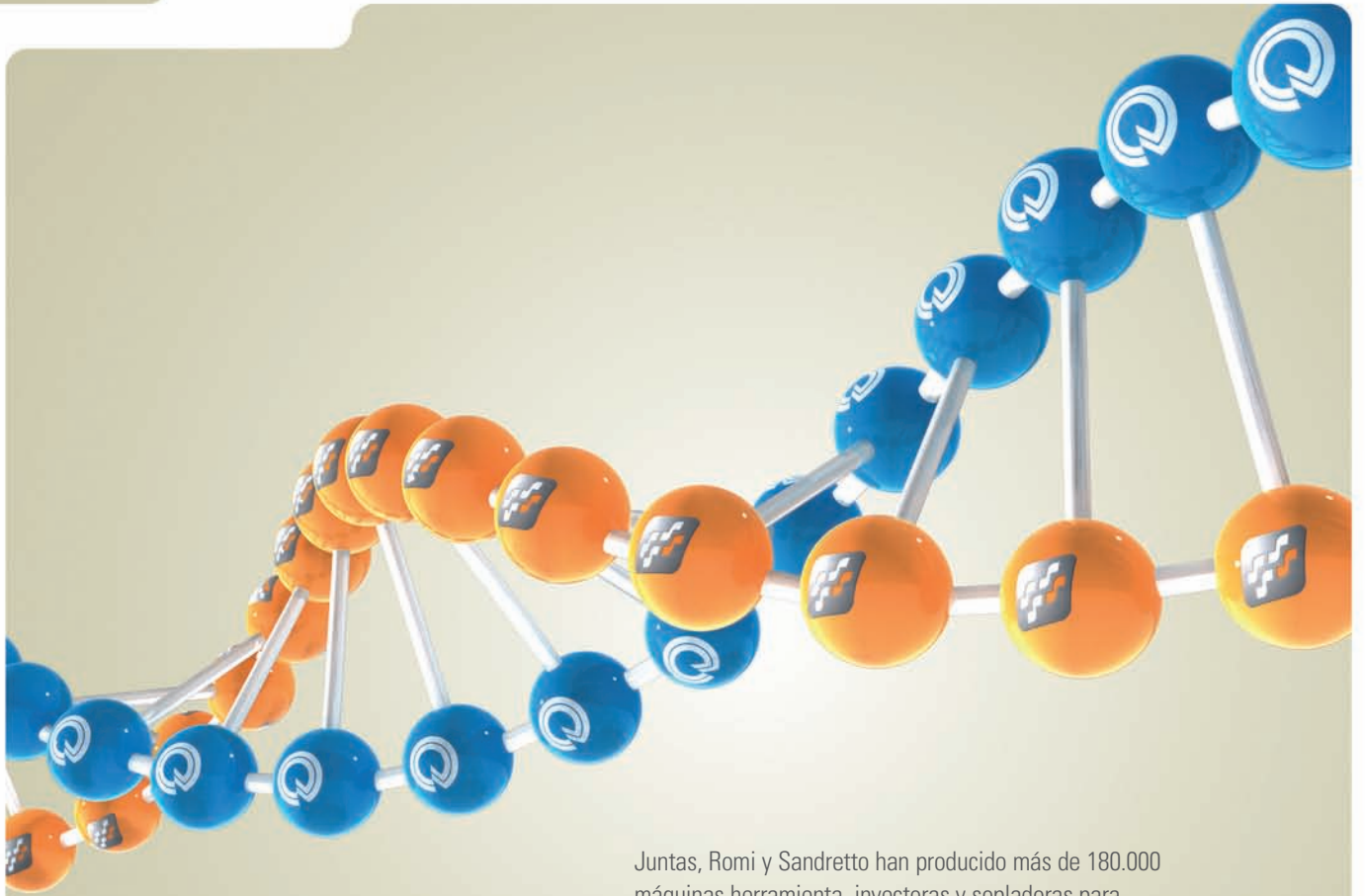
Máquinas de Inyección Totalmente Eléctricas

# Si-V



**TOYO** europe  
HITACHI Group

RAORSA MAQUINARIA, S.L. - Camí Vereda Sud, 1 46469 - Beniparrell (Valencia)  
Tel. 961203126 - Fax. 961213873 - raorsa@raorsa.es - www.raorsa.es



## Innovar esta en nuestro DNA.

Juntas, Romi y Sandretto han producido más de 180.000 máquinas herramienta, inyectoras y soploras para termoplásticos, comercializadas en todos los continentes y que trabajan con la máxima productividad en diversos sectores de la industria. La unión de las dos marcas, el constante cambio de know-how y la innovación han permitido elevar cada vez más la calidad de sus productos, convirtiendo la unión **Romi + Sandretto** en una referencia mundial en la producción de maquinarias de inyección. Finalmente, solo quien tiene dominio total sobre lo que produce merece la máxima confianza en el mercado.



[www.romi.com](http://www.romi.com) | [www.sandretto.it](http://www.sandretto.it)



WORKING TOGETHER; GETTING RESULTS.



Fundada en 1930, Industrias Romi S.A., es líder del mercado en Brasil, en el sector de maquinarias y equipamiento. La sociedad produce máquinas herramienta, como los tornos de control numérico CNC y centros de trabajo; máquinas de inyección y soplado para termoplástico; fundición vermicular y nodular, que pueden ser suministradas en bruto o procesadas. Los productos y servicios de la Sociedad, son exportados a todo el mundo y utilizados en diferentes sectores industriales, como la industria del automóvil, bienes de consumo en general, máquinas y equipos industriales y maquinaria agrícola.

**KUKA**



# QUANTEC

The new force in the high payload range.




**Agricultura**  
**Horticultura**  
**Jardinería y Paisajismo**  
**Vitivinícola**  
**Ganadería**  
**Producción Alimentaria**




**Distribución Alimentaria**

26 SECTORES  
INDUSTRIALES

REVISTAS  
ESPECIALIZADAS




**Logística**  
**Envase y Embalaje**




**Mantenimiento y Seguridad**  
**Reciclaje y Gestión  
de Residuos**

EDICIONES  
ELECTRÓNICAS

E-MAILINGS



**Obras Públicas**  
**Equipamiento para municipios**  
**Construcción**  
**Cerramientos y Ventanas**




**Metalmecánica**  
**Madera**  
**Ferretería**

INTEREMPRESAS.TV

EL PORTAL  
DE REFERENCIA  
DE LA INDUSTRIA



**Química**  
**Plásticos Universales**  
**Artes Gráficas**



**Energías Renovables**  
**Automatización  
y Componentes**  
**Agua**

INTEREMPRESAS.NET



**Naves Industriales**  
**Oficinas y Centros  
de Negocios**

## Director

Ibon Linacisoro

## Redactora Jefa

Nerea Gorriti

## Equipo de Redacción

Ricard Arís, Laia Banús,  
Javier García, Esther Güell, Anna León,  
Mar Martínez, Javier Montes  
David Pozo,

redaccion\_plastico@interempresas.net

## Equipo Comercial

Yolanda Gómez, Sònia Larrosa,  
Gustavo Zariquiey

comercial@interempresas.net

## EDITA

**nova àgora, s.l.**

C/ Amadeu Vives, 20-22  
08750 MOLINS DE REI (Barcelona) ESPAÑA  
Tel. 93 680 20 27 • Fax 93 680 20 31

## Director General

Albert Esteves Castro

## Director Adjunto

Angel Burniol Torner

## Director Comercial

Aleix Torné Navarro

## Director Técnico y de Producción

Joan Sánchez Sabé

## Staff Comercial

Imma Borrás, Antonio Gallardo,  
Angel Hernández,  
María José Hernández, Marta Montoro,  
Ricard Vilà, Gustavo Zariquiey

## Publicidad

comercial@interempresas.net

## Administración

administracion@interempresas.net

## Suscripciones

suscripciones@interempresas.net

Difusión controlada por



www.interempresas.net  
controlada por



Queda terminantemente prohibida la reproducción  
total o parcial de cualquier apartado de la revista.

Depósito Legal: B.12459/89

ISSN 0303-4011

# Sumario

PLÁSTICOS UNIVERSALES 155 • MARZO 2011

## 7 ÁNGULO CONTRARIO

Burlasconi, por favor, privatiza el mar

## 7 EDITORIAL

La eficiencia, más allá de la energía

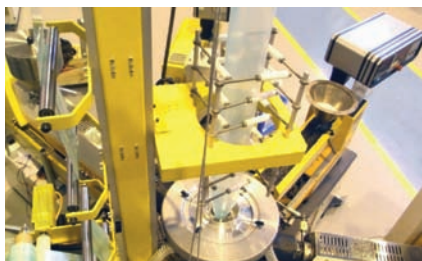
## 9 EL PUNTO DE LA I

De ésta saldremos, de la próxima no

## 10 PANORAMA

## 16 GRACIAS PLÁSTICOS

## 20 INFORAMA



## 20 Técnicas para la reducción del consumo energético

22 Elevando la eficiencia en la inyección

26 Ahorro energético en empresas de inyección de plástico



## 28 El reciclaje de composites

31 La tecnología de plasma llega a la transformación de plásticos

34 Un sistema completo para un menor coste por preforma

36 Netstal traspasa el umbral de los 2 mm de espesor de las preformas



## 38 Arburg celebra por todo lo alto los cincuenta años de la Allrounder

42 MacroPower, el nuevo modelo de las grandes máquinas de inyección

44 La tecnología de fabricación ligera de Engel entra en funcionamiento en la Universidad de Chemnitz

46 Fisiología del color. Del monitor a la pintura

48 El I+D catalán de materiales avanzados presenta su oferta tecnológica

52 Procesado de films multicapa para aplicación de embalaje flexible



## 56 Radiografía de los films agrícolas en España

60 Resumen de la feria de Paris JEC, 2011

64 Refuerzo de estructuras con materiales compuestos (FRP)

## Solidworks World 2011 (II)

68 Entrevista a Gonzalo Fernández, director comercial de Ibermática



71 Entrevista a Ricardo Aguirreche, director de marketing y ventas y Esteban Galindo, director general de CimWorks



74 Entrevista a Rick Chin, director de Innovación de Producto de SolidWorks



76 El CEP impartirá tres jornadas técnicas en el marco de Equiplast 2011

77 Matic 2011 despliega su abanico, desde el componente a la instalación llave en mano

79 Adhesivos estructurales: un panorama de presente y futuro

83 Especial molinos

93 Los tejidos técnicos, un mercado con un inmenso potencial

## 99 EMPRESAS

## 104 LIBRO

## 105 TECNIRAMAS



IntElect – La máquina precisa

***“Si desea fabricar con un 0% de defectos, debe ser capaz de confiar al 100% en su máquina.”***

Dr. Joachim Franke, Director de Gestión Healthcare, forteq Nidau AG

Contador de dosis, 0.73g peso de la pieza inyectada, producto médico, 0% de defectos. Utilizando la IntElect garantiza la máxima seguridad para el paciente. Forte q es un fabricante mundial de piezas moldeadas de precisión para medicina e industria del automóvil.

Mecman Industrial, S.L. . Tel: +34-902 882 778 . E-Mail: [sumitomodemag@mecman.es](mailto:sumitomodemag@mecman.es)  
[www.mecman.es](http://www.mecman.es) . [www.sumitomo-shi-demag.eu](http://www.sumitomo-shi-demag.eu) . [www.forteq-group.com](http://www.forteq-group.com)



## Burlasconi, por favor, privatiza el mar



Ibon Linacisoro  
[ilinacisoro@interempresas.net](mailto:ilinacisoro@interempresas.net)

Seguro que todo el mundo lo recuerda. Hace algo más de un año un árbitro albanés optó por anular un penalti tras la amenaza del presidente del club afectado y alcalde de la ciudad donde se jugaba, que entró a “convencerlo” al terreno de juego. Según la prensa local, este episodio ocurrió durante el encuentro entre los equipos de Besa y Flamurtari, celebrado en la ciudad costera de Vlora. La noticia sorprende, pero más aún lo hace la indignación de los implicados: “Lo que sucedió en los últimos minutos de la primera parte del partido era realmente ridículo y vergonzoso”, declaró el entrenador de Besa, Shpetim Duro, después del partido. A estas alturas del partido, que un político nos convenza es algo cotidiano. En Castellón nos han convencido, por ejemplo, de que es mejor tener un aeropuerto sin vuelos que uno que genera ruidos molestos para los vecinos y cuya actividad impediría a los mismos pasear por sus pistas. No como ahora, que las tienen todas para ellos. Tiene sentido, la verdad, como lo tiene el que los eurodiputados viajen en primera, con derecho a periódico y bocadillo. En Italia, una de las últimas de Burlasconi ha sido la privatización del Coliseo, pero la explicación es convincente: El Coliseo en manos privadas, por cierto de un zapatero (tiene su gracia), el magnate de la empresa Tod's, que explotará uno de los monumentos más importantes del mundo a cambio de restaurarlo y mantenerlo. Pues también tiene sentido, qué quieres que te diga. Es más, abre la puerta a ideas innovadoras para salvar al mundo del desastre ecológico. Al Gore se ha forrado con sus conferencias para concienciarnos de la muerte inminente del planeta Tierra, pero no ha logrado nada. Viendo lo del Coliseo y viendo lo de Japón, vamos a ver, ¿por qué no privatizamos el mar? También tiene sentido, no me digas. El mundo le suplica a Burlasconi que busque un hueco para, junto a todas sus leyes para salvarse a sí mismo, nos haga una ley que permita privatizar todos los océanos. Una vez en manos privadas, la empresa en cuestión garantiza la ausencia de tsunamis o al menos su solución con menos angustia que la ocasionada en Japón. Podría incluso gestionar mejor los horarios de las mareas o adecuarlos a los horarios laborales, repartir equitativamente los bancos de peces u organizar por equipos a los piratas.

Los políticos no se burlan de nosotros, nos convencen. Según Burlasconi, preguntadas las mujeres italianas en una encuesta por si harían el amor con él, el 30% dijo que sí, y el 70% restante respondió “¿Otra vez?”. Es un salao y nos convence.

Si desea realizar comentarios o ver más artículos del autor:  
[www.interempresas.net/angulocontrario](http://www.interempresas.net/angulocontrario)

## La eficiencia, más allá de la energía

Si hay algo de moda en todos los entornos industriales, no cabe duda de que ese algo es lo que comúnmente se conoce como eficiencia energética o a veces, incluso, simplemente como eficiencia, probablemente por la traducción de todos los textos ingleses que hablan de 'efficiency'. Es curioso cómo hemos aceptado ya que el término eficiencia se refiere al ahorro energético, cuando realmente la eficiencia atañe a muchos otros aspectos de nuestra actividad profesional. Ser eficiente es ser capaz de disponer de algo para conseguir un efecto determinado, es lograr el mejor resultado posible con lo que uno tiene. Pero hoy, parece que ser eficiente es, sólo, ser capaz de ahorrar energía. En este ámbito ser eficiente no es necesariamente consumir menos energía sino aprovechar cada unidad energética de la mejor manera posible, sin desperdicios. En este número de Plásticos Universales mostramos varios artículos en torno a esta cuestión. Los procesos de transformación de plásticos consumen energía, por un lado, porque los plásticos deben fundirse a temperaturas altas y por otra, porque el plástico fundido es transportado dentro de una extrusora o unidad de plastificación, presurizado a altas presiones y llevado hasta un cabezal donde adquiere la forma. Luego, además el producto se enfría, transporta, corta, bobina, etc.

Los consumos de una línea de producción vienen determinados en buena medida por el constructor de la máquina, pero sigue quedando margen al transformador para optimizar sus recursos, sacarle chispas a la electricidad que consume. Un paso tan elemental como desatendido en muchas ocasiones es dimensionar adecuadamente los sistemas y no montar, por ejemplo, una extrusora de gran tamaño junto con un sistema de arrastre de pequeñas dimensiones. En el caso de la inyección, los motores modernos han evolucionado mucho y no cabe duda de que los que siguen teniendo en sus instalaciones inyectoras muy antiguas pagarán más por la factura eléctrica que los que han renovado su parque. Bien es cierto que los servomotores síncronos utilizados en inyectoras eléctricas o híbridas presentan claras diferencias entre sí que afectan a los consumos energéticos y que, según explican desde Sumitomo Demag en el artículo de unas páginas más adelante “los accionamientos directos proporcionan un alto par, incluso a bajas velocidades y no utilizan sistemas de transmisión que reducen la eficiencia”.

Pero no dejemos todo en manos de nuestros proveedores. La culpa no es siempre de otros. Por el planeta, por la factura de cada mes, por sentido común, debemos utilizar con eficiencia la electricidad que entra en nuestras fábricas.



**GUZMAN GLOBAL**

**experiencia, servicio e innovación**

polimeros@grupoguzman.com **902 489 626**

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



**NOVEDAD**

**FANUC**  
 ROBOSHOT

**MÁQUINAS DE INYECCIÓN TOTALMENTE ELÉCTRICAS**  
 AHORRO ENERGÉTICO, ESTABILIDAD Y PRODUCTIVIDAD



**EQUIPOS PERIFÉRICOS "MADE IN ITALY"**  
 ALIMENTACIÓN CENTRALIZADA, DOSIFICACIÓN,  
 DESHUMIDIFICACIÓN Y SECADO



**ROBOTS DISEÑADOS CON LA ÚLTIMA TECNOLOGÍA**  
 FLEXIBILIDAD, LARGA DURACIÓN Y FÁCIL MANEJO



**MARCA LÍDER DE MOLINOS TRITURADORES**  
 CON MÁS DE 40 AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL MERCADO  
**NUEVA SERIE DE MOLINOS "CORAZÓN ABIERTO"**

**MATERIAS PRIMAS**







**Albert Esteves**

*aesteves@interempresas.net*

## De ésta saldremos, de la próxima no

Acabaremos saliendo, mejor o peor, de esta crisis. En algunos sectores ya se empiezan a intuir algunos síntomas que hacen presagiar una recuperación inminente. En otros el encefalograma sigue plano y el remonte tardará todavía algunos meses, si no años, y seguramente será lento e irregular. Pero, en términos generales, terminaremos por subir a flote, más pronto que tarde, habiendo dejado —eso sí— bastantes cadáveres por el camino.

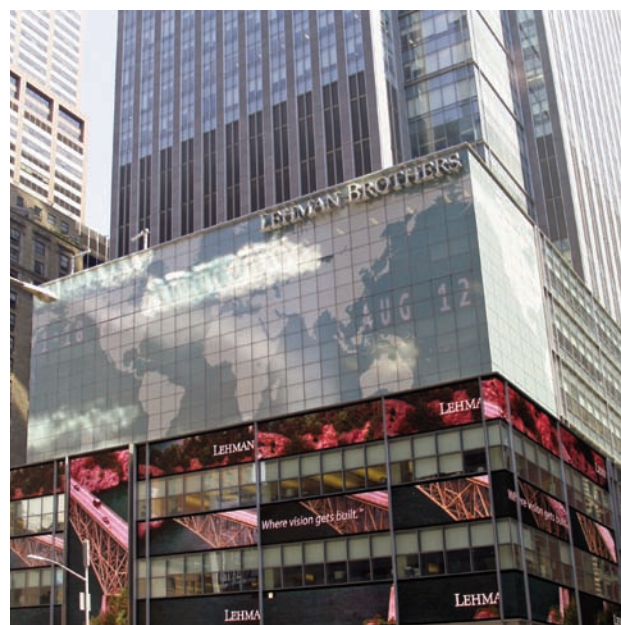
Pero la pregunta es ¿hemos aprendido algo de esta crisis? Me temo que muy poco. Aun en el supuesto de que no vaya a empeorar, habrá sido la crisis más profunda de los últimos ochenta años, con sectores devastados, entidades financieras quebradas, países intervenidos y el propio sistema financiero global al borde del colapso. Razones más que suficientes para que todos, gobiernos, agentes sociales, entidades académicas, instituciones internacionales, se conjuraran para sentar las bases de un nuevo orden económico-productivo, sostenible a largo plazo y con los mecanismos de regulación necesarios para impedir que una coyuntura como la actual pueda volver a reproducirse. Pero no es eso lo que está sucediendo sino justo lo contrario.

Quienes están marcando las pautas, dando las consignas y ejerciendo, de facto, de dictadores económicos globales son eso que llamamos crípticamente “los mercados”. Detrás de los cuales hay, por supuesto, personas y entidades con nombres, apellidos e intereses muy determinados que no van justamente en la misma dirección que los intereses de la inmensa mayoría de ciudadanos, sean empresarios, autónomos o trabajado-

*No estamos sentando las bases para impedir que una coyuntura como la actual pueda volver a reproducirse*

res. Todos los gobiernos del planeta están a sus pies. Patronales y sindicatos acatan, entusiastas o resignados, su chantaje. Hemos dejado que sean los pirómanos los encargados de apagar el fuego y, lo que es peor, de elaborar el próximo plan antiincendios. Es lo que tiene endeudarse hasta las trancas, acabas siempre en manos de tus acreedores.

Hay que reformar y regular estrictamente los mercados financieros y no ceder a su chantaje. Los ataques coordinados al euro en 2010, dirigidos contra la deuda de los países más débiles de la moneda única, fueron en gran medida una respuesta a la simple amenaza de regulación de los fondos de alto riesgo o de la introducción de un impuesto sobre los flujos de capitales. Los gobiernos cedieron, aterrados, y ahora estamos



donde estamos. Entre otras muchas cosas, a punto de perder de forma definitiva algo tan valioso como las cajas de ahorro —y su obra social— que tan decisivamente han contribuido en el pasado a la financiación de las pequeñas y medianas empresas y al progreso de los territorios donde estaban firmemente arraigadas. Y aquí nadie dice ni pío. Asistimos indiferentes a su fagocitación por la gran banca, que en buena parte será extranjera, y no pasa nada. ¿Nos da lo mismo que la antigua Caja de Lugo, o la de Manresa o la de Murcia acaben en manos de un fondo de Qatar?

La economía financiera, en su versión más especulativa, se impone definitivamente sobre la economía productiva. Los valores que subyacen en una y otra son diametralmente opuestos. Es la economía productiva la que genera puestos de trabajo, la que crea riqueza y la reparte entre muchos; una riqueza fundamentada en el trabajo, en la moderación del riesgo, en el beneficio a largo plazo. Durante generaciones ésta ha sido la base de nuestro progreso. El sistema bancario era un instrumento al servicio de las empresas productivas y hoy son éstas las que se pliegan, como en una versión renovada del sistema feudal, a los designios ineludibles de los mercados financieros.

Acabaremos saliendo de esta crisis. Pero no estamos corrigiendo ninguno de los perversos mecanismos que nos llevaron a ella. Si no lo hacemos, la próxima será mucho peor.

Si desea realizar comentarios o ver más artículos del autor: [www.interempresas.net/puntodelai](http://www.interempresas.net/puntodelai)



# PANORAMA

## Andalucía, entre las cinco comunidades con mayor peso en el sector plástico

Andaltec ha presentado en su sede de Martos el Estudio Sectorial del Plástico en Andalucía, el informe más exhaustivo realizado hasta el momento sobre la realidad de este sector en la comunidad andaluza. El informe elaborado por el Centro Tecnológico del Plástico concluye que Andalucía está entre las cinco comunidades con mayor peso dentro del sector plástico español, ya que cuenta con unas 500 empresas que dan empleo a más de 6.000 personas. También se ha puesto de relieve que, por lo general, las empresas del plástico andaluzas fabrican piezas de poco valor añadido, y que aquellas que se dedican a productos diferenciados gozan de mayor estabilidad.

Para la realización de este estudio, los técnicos de Andaltec han utilizado numerosas fuentes estadísticas y han realizado visitas a diferentes empresas andaluzas del plástico, lo que les ha permitido conocer de primera mano la realidad del sector.

## Artur Mas inaugura la ampliación de las instalaciones de Ascamm

Artur Mas, presidente de la Generalitat de Catalunya, presidió el 12 de abril el acto inaugural de ampliación del Centro Tecnológico de Ascamm, obras que se han desarrollado a lo largo de los dos últimos años y en las que se han invertido más de 5 millones de euros. Además de los recursos propios aportados por la entidad, el proyecto ha recibido la cofinanciación del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) y ACCIÓ (Generalitat de Catalunya).

Con las obras de ampliación, el Centro Tecnológico de Ascamm, ubicado en Cerdanyola del Vallès (Barcelona), pasa a disponer de una superficie de 11.000 metros cuadrados, lo que significa casi duplicar las instalaciones que tenía hasta ahora y permitirá incrementar la plantilla en un 60% hasta los 160 trabajadores (ingenieros industriales, tecnólogos biomédicos, físicos y otros técnicos altamente cualificados).



## Un material plástico imita la cicatrización biológica

Investigadores de la Universidad del Estado de Arizona, Estados Unidos, han creado un material que puede detectar los daños en su estructura y repararlos. El objetivo de la investigación es el simular la capacidad de los sistemas biológicos, como la piel, de sentir la presencia de algún daño, detener su progreso, y regenerarse, según recoge el boletín informativo de la Fundación OPTI.

Llamado por sus creadores “estructura autónoma adaptativa”, el nuevo material utiliza polímeros con memoria de forma y una red embebida de fibra óptica. Esta red actúa, tanto de sensor detector de daños, como de sistema proveedor de estímulos térmicos para producir una respuesta que imita las características de los sistemas biológicos. Un láser infrarrojo transmite luz a través de la fibra óptica para calentar de manera local el material, estimulando su endurecimiento y mecanismos de reparación.

## Universidades de Bath y Tel Aviv potenciarán la resistencia de los plásticos biodegradables

Científicos de las universidades de Bath y Tel Aviv están trabajando en un proyecto para mejorar las propiedades de los plásticos biodegradables. El ácido poli-láctico (PLA) es un polímero biodegradable que se puede fabricar a partir de maíz, trigo o azúcar y es comúnmente utilizado en la fabricación de botellas, bolsas y films. También puede ser producido en fibras para la fabricación de tejidos, la fabricación de tejidos, en sustitución del poliéster. Tal y como recoge el boletín de la Fundación Opti.

Los investigadores de estas dos universidades están desarrollando un nuevo catalizador para mejorar el proceso de elaboración de estos plásticos, haciéndolos más fuertes y resistentes al calor. De esta manera, podrían ser utilizados en un mayor número de aplicaciones, como plásticos de ingeniería para la industria del automóvil, bandejas para microondas y tazas para bebidas calientes.

## El seminario Easie muestra la eficiencia de los paneles sándwich de poliuretano

El Colegio de Ingenieros industriales de Cataluña acogió el pasado 24 de marzo una intensa jornada profesional con el fin de divulgar los principales resultados obtenidos por el proyecto Easie (Ensuring Advancement in Sandwich Construction through Innovation and Exploitation), el mayor proyecto de Europa de construcción con paneles sándwich y que cuenta con el apoyo oficial de la Comisión Europea.

Este encuentro consistió en un total de nueve charlas, en las que se explicó el comportamiento mecánico de los paneles bajo cargas, la durabilidad, mantenimiento y su reparación, el efecto mecánico y térmico de las oberturas en los paneles, los puentes térmicos y la impermeabilización en la construcción con paneles.

---

## Nueva generación de fibras de alto rendimiento

Un equipo de investigadores de la Northwestern University (EE UU) ha creado una nueva generación de fibras más fuertes y resistentes que el Kevlar. Éstas integran nanotubos de carbono y un polímero que permite crear una buena unión entre los nanotubos. De esta manera se obtienen unas fibras con una elevada ductilidad y, al mismo tiempo, una resistencia muy alta, lo que permite que puedan absorber y disipar grandes cantidades de energía sin registrar fallas.

El resultado de estas investigaciones es la obtención de un material más resistente que el Kevlar. Sin embargo, el Kevlar sigue siendo aún más eficiente en otros aspectos, con lo que los investigadores esperan continuar estudiando las características de la nueva fibra para optimizar su desarrollo.

Según los especialistas, con la mejora de las interacciones entre los paquetes de nanotubos de carbono, el material podría ser todavía más fuerte. Es por ello que el grupo de investigadores está estudiando diversas técnicas para lograr una mejor ingeniería en estas interacciones.

---

## Aparejadores de Madrid y Anape colaboran en la Rehabilitación Sostenible

2011: Año de la Rehabilitación Sostenible'. Con este lema el Colegio Oficial de Aparejadores ha elaborado un plan anual completo en cuyo marco organizará jornadas, encuentros y todo tipo de actividades con el fin de impulsar las actuaciones de rehabilitación y reforma bajo el prisma de la sostenibilidad. Anape (Asociación Nacional de Poliestireno Expandido) ha querido participar de forma activa en las actividades que el colegio organice a lo largo del año.

# VIRGINIO NASTRI®



**RAORSA maquinaria, s.l.**

Tel: 961203126 · Fax: 961213873

e-mail: [raorsa@raorsa.es](mailto:raorsa@raorsa.es)

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

## Signus recoge casi 200 mil toneladas de neumáticos



(De izda. a dcha.) Arturo Martín, presidente de Signus, Román Martín, director de Relaciones Institucionales, Jesús M<sup>a</sup> Núñez Ímaz, director general de Signus.

Aprovechando su presencia en la feria Motortec Automechanika Ibérica, Signus (Sistema Integrado de Gestión de Neumáticos Usados) celebró su IV Reunión con Productores Adheridos, en la que se trataron diferentes aspectos sobre la actividad que desarrolla la entidad. Jesús M<sup>a</sup> Núñez Ímaz, director general presentó los datos oficiales de la gestión de los neumáticos fuera de uso durante el año 2010: Signus recogió 195.480 toneladas de neumáticos usados en la totalidad de los puntos de generación de España que lo solicitaron. A cierre de 2010, la empresa contaba con más de 32.000 puntos de generación registrados en el sistema. Como en años anteriores, y debido al fraude derivado de la puesta en el mercado no declarada, Signus recogió cerca de 13.000 toneladas más de lo que está obligado por ley, lo que supone un 7%.

## Baldosas sensoriales que detectan las pisadas de los ladrones

El ITC (Instituto Tecnológico de la Cerámica) y Aimplas (Instituto Tecnológico del Plástico) han participado en el diseño de diferentes productos novedosos aplicables a los sectores de la construcción, la automoción y transporte, y el hábitat, mediante nanotecnología. Baldosas sensoriales que detectan las pisadas de los ladrones, pedales de freno para automóviles, y plásticos resistentes al fuego para trenes, son sólo algunos de estos productos innovadores. Todos estos productos han sido diseñados en el marco del proyecto Nanocit, en el que varios institutos tecnológicos expertos en nanotecnología se han unido para aprovechar sinergias y diseñar nuevas aplicaciones.

Uno de los productos diseñados gracias a este proyecto son las baldosas domóticas que, a través de unos sensores, detectan pisadas y tienen entre sus ventajas el aumento de la seguridad del hogar, ya que pueden alertar de la presencia de ladrones. Además, los nuevos materiales también tendrán aplicación en la activación de persianas o calefacción y el encendido y pagado de luces. También se han diseñado ladrillos refractarios más resistentes para altos hornos siderúrgicos.

## Nuevas materias primas para tejidos

Durante la undécima edición de la Conferencia Empa sobre textiles, celebrada en el mes de octubre en Suiza, investigadores y fabricantes textiles se unieron para dar a conocer sus últimas investigaciones y productos.

Algunos de los desarrollos más destacables presentados durante la conferencia fueron los siguientes:

- El EMPA (Laboratorios Federales Suizos de Investigación y Ensayo de Materiales) presentó unas fibras que transmiten luz y pueden ser útiles en aplicaciones médicas y dispositivos, como pulsímetros, terapias de cáncer fotodinámicas y sensores de presión y gas.
- DuPont presentó una fibra polimérica fabricada íntegramente con maíz que además requiere un 40% menos de energía para su fabricación, en comparación con los métodos tradicionales. Esta fibra es resistente a los rayos UV, al cloro y se plancha con el simple contacto con el calor corporal.
- Fibras fabricadas con basalto, que gracias a sus excelentes propiedades físicas y químicas son utilizadas en la fabricación de palas de aerogeneradores.
- Fibras fabricadas en diferentes tipos de polímeros, utilizadas para la fabricación de textiles con propiedades antimicrobianas o para el refuerzo de cemento.

## Botellas recicladas para fabricar tejidos ecológicos

Las botellas representan un porcentaje muy elevado de los millones de toneladas de desechos plásticos que cada año van a parar a los vertederos de todo el mundo. La empresa taiwanesa SuperTextile Corporation, lleva tiempo trabajando en el reciclaje de botellas de PET para convertirlas en tejidos.

Estos tejidos ya han sido utilizados en la fabricación de camisas, bufandas y de camisetas de fútbol para la reciente Copa del Mundo de Sur África. Trabajando en colaboración con la Fundación Tzu Chi, organización benéfica taiwanesa, se han distribuido 300.000 mantas fabricadas con este tejido entre los necesitados de Taiwán, así como para ayudar a víctimas de desastres naturales en Sri Lanka, Filipinas, Haití y Pakistán.

## La fabricación aditiva, a debate en Reino Unido

La sexta edición de la conferencia internacional Additive Manufacturing (AM), que tendrá lugar los próximos 12 y 13 de julio de 2011 en la Universidad de Loughborough (Reino Unido), se centrará en el desarrollo de procesos y materiales, diseño y software, cadena de distribución y aspectos de gestión así como en las nuevas aplicaciones en la fabricación aditiva en la industria del plástico.

La conferencia se basará en la investigación y aplicación de la fabricación aditiva como adelanto tecnológico para la producción de piezas finales. Organizada por la Additive Manufacturing Research Group, a la conferencia internacional suelen asistir más de 170 delegados y cuenta con ponentes de todo el mundo.



### Trabajo a medida en serie. Pilares del principio ALLROUNDER:

Distintas posiciones de trabajo. Inyección multicomponente. Modularidad. Automatización. Pilotaje SELOGICA. Hoy día: Extraordinario programa técnico. Altamente modular. A la medida de cada requerimiento de producción. 50 años de innovación.



**ARBURG S.A.**  
 Avda. de Madrid 25, nave A9  
 28500 Arganda del Rey (Madrid)  
 Tel.: +34 (91) 870 29 29  
 Fax: +34 (91) 871 50 21  
 e-mail: spain@arburg.com

**ARBURG**

www.arburg.com

**ARBURG S.A.** · Avda. Can Bordoll, 101, Nave 2 · Polígono Industrial Can Roqueta · 08202 Sabadell (Barcelona) · Tel.: +34 (93) 745 15 90 · e-mail: spain@arburg.com

## Se acaba el plazo para la declaración de envases y residuos de envases

Como cada año, el pasado 31 de marzo de 2011 finalizó el plazo para la presentación de la Declaración de Envases y Residuos de Envases. Según el artículo 15 del Real Decreto 782/1998, está obligados, entre otros, los agentes económicos que pongan en el mercado productos envasados, adquieran productos envasados de los que se deban desprender del envase/embalaje y la empresas que gestionen residuos de envases (sean peligrosos o no).



Para más información sobre el procedimiento se puede consultar, entre otras, la página web de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge del gobierno valenciano.

## Aeress lanza la campaña 'Juguetes con mucha vida'

La Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (Aeress) recibe el apoyo de Obra Social Caja Madrid y Ecotic en la campaña 'Juguetes con mucha vida', cuyo objetivo es promover y fortalecer los procesos de recogida, reparación, reutilización y reciclaje de juguetes fuera de uso a nivel estatal, como vía para la prevención de la contaminación asociada a los residuos urbanos. Aproximadamente entre un 5 y 6% de los residuos urbanos son juguetes y pequeños aparatos eléctricos. Por otra parte, los puntos limpios del estado recogen de media un 2% de los juguetes, mientras que esta cifra alcanza el 11,11% en el resto de Europa.

En la campaña se llevarán a cabo una serie de iniciativas destinadas a los distintos públicos, entre las que destaca la elaboración de un manual técnico de procesos dirigido a los recuperadores de residuos, y la realización, a nivel estatal, de talleres de reparación y reciclado de juguetes para jóvenes. Estas actividades se articularán entorno al juego, y supondrán una invitación a la reflexión sobre la forma en que se consumen y desechan los juguetes en nuestra sociedad, los distintos tipos de juguetes, sus componentes y las formas de contribuir en la reutilización y reciclaje de este residuo.

## CarbonInspired inicia su impulso tecnológico en el suroeste europeo

El Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG), como coordinador de la red CarbonInspired, ha llevado a cabo la primera actividad de difusión de esta red en la Feria Jec Composites 2011, que tiene lugar en el recinto Ferial de París – Porte de Versailles entre los días 29 y 31 de marzo. Allí, durante todo el día, los miembros del partenariado CarbonInspired se pusieron a disposición de las empresas interesadas.

CarbonInspired es un proyecto que ha comenzado en 2011 apoyado por el Programa de Cooperación Territorial Interreg IVB Sudoe mediante su cofinanciación con fondos Feder. Su finalidad es la creación de una red de transferencia entre España, Portugal y el sur de Francia para la aplicación de materiales de alto valor añadido basado en nanopartículas carbonosas dentro del sector de automoción y construcción.

Para beneficiarse de estas ventajas, las empresas pueden darse de alta como miembros de la red CarbonInspired en su página web ([www.carboninspired.com](http://www.carboninspired.com)).

## La industria del plástico actúa contra el vertido de residuos al mar

La industria europea de plásticos ha tenido un papel decisivo a la hora de unir a las distintas organizaciones mundiales de su sector, para firmar conjuntamente la 'Declaración sobre marine litter'. Esta declaración se presentó en el marco de la 5ª Conferencia Internacional de Residuos Marinos en Hawái. La Declaración se centra en una serie de objetivos bien definidos, que han de desarrollarse por parte de la industria. Además, dada la complejidad de este tema, la declaración incide en la necesidad de una estrecha colaboración con los distintos grupos de interés implicados, a fin de poder alcanzar un avance real en la protección del entorno marino.



# ROMA 28°C

# PARIS 30°C

# NUEVA YORK 33°C

# ENDURE 220°C

¡Ultramid® Endure permanece frío, cuando la cosa está que arde! La nueva poliamida de altas prestaciones de BASF resiste sin esfuerzo a una **carga continua de 3000 horas a 220°C** y a unas breves **cargas máximas de hasta 240°C**.

Gracias a una **innovadora estabilización** se ha obtenido esta **enorme mejora de la resistencia al envejecimiento térmico**, por lo que **Ultramid® Endure** es un material idóneo para los modernos conceptos de motor en la industria del automóvil – y es un **sustituto perfecto del metal cuando las temperaturas son elevadas**.

Más información: [ultraplaste.infopoint@basf.com](mailto:ultraplaste.infopoint@basf.com), + 49 621 60-78780

 **BASF**

The Chemical Company

# G

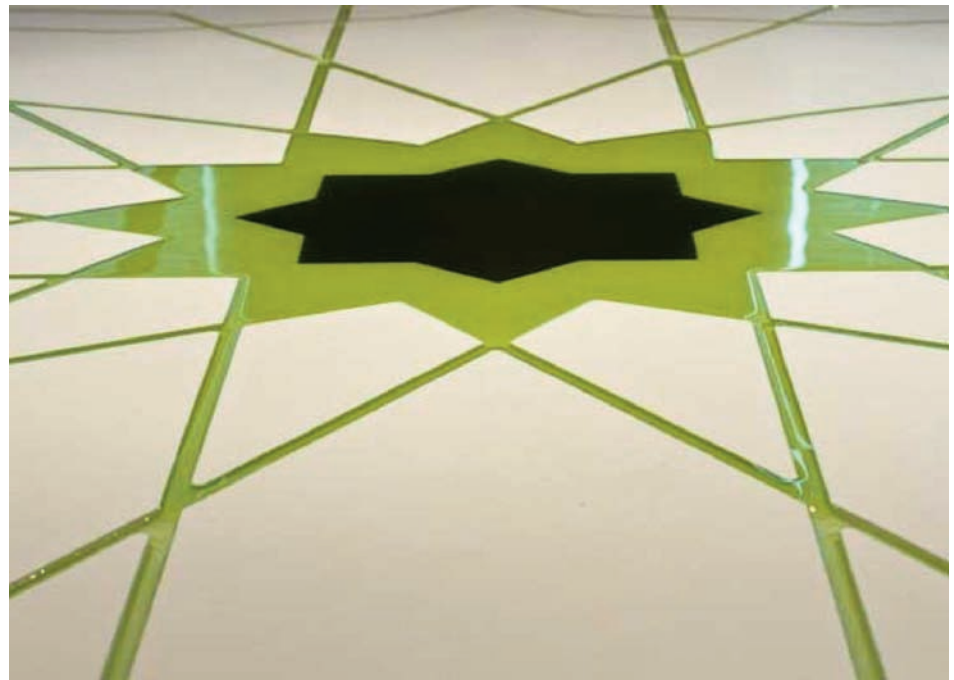
racias



# Plásticos

**‘Sueño damasceno’, una fuente diseñada por HolmbäckNordentoft**

**Los plásticos son el material del siglo XXI pero también el material del futuro. Aligeran el peso de los productos, conservan, protegen, facilitan su fabricación. Son un aliado de la sociedad no paran de reinventarse. En esta sección se pueden observar aplicaciones novedosas y curiosas sólo posibles gracias a los plásticos.**



*Imagen: Cortesía de HolmbäckNordentoft.*

‘Sueño damasceno’ es el nombre con el que, una vez más, los diseñadores daneses Sebastian Holmbäck y Ulrik Nordentoft demuestran su creatividad, captando distintas fuentes de inspiración y transformándolas en una realidad sumamente elegante mediante la utilización de los materiales y tecnologías más refinadas.

Con ‘Sueño damasceno’ Sebastian Holmbäck y Ulrik Nordentoft han transportado la atmósfera y la energía vibrante de Oriente Medio en Damasco, así como los patrones del arte árabe para crear una fuente de agua verde fascinante, hecha completamente con tecno superficie DuPont Corian, un material sintético muy versátil disponible hoy en día para los diseñadores y arquitectos de todo el mundo.

La fuente, de 2,5 metros de diámetro y 35 centímetros de alto, se expuso en el Kunstindustrimuseum de Copenhague, donde se concibió un rincón en el que se trasladaba al espectador a una versión moderna de la Alhambra de Granada. Como si se tratara de un actualizado Patio de los Arrayanes, este espacio invitaba al pensamiento y la reflexión con bancos a los largo de la pared para que el visitante se refugiara allí en el confort y la tranquilidad.



## “Sostenibilidad más transparente”

Un nuevo biopolímero transparente y flexible. Bajo el nombre Bio-Flex F 2201 CL, FKUR ha lanzado este material que contiene un elevado porcentaje en recursos renovables y puede procesarse fácilmente en extrusoras para film soplado PEBD y maquinaria de confección convencionales.

Con un contenido de aproximadamente 60% de materiales de fuentes renovables este grado representa un desarrollo consecuente de la gama Bio-Flex. Además de una alta extensibilidad y flexibilidad, un film hecho de este material exhibe una buena resistencia a la perforación. El Bio-Flex F 2201 CL puede ser utilizado idealmente para adaptar las propiedades de otros productos Bio-Flex. Debido a su limitada resistencia de sellado, el Bio-Flex F 2201 CL deberá ser utilizado siempre como capa del medio en una estructura multicapa. Como consecuencia de sus propiedades mecánicas es el partner perfecto para el Bio-FlexA 4100 CL en un sistema tricapa transparente. Bio-Flex A 4100 CL es un material transparente, pero más rígido con propiedades comparables al PP.

La combinación de ambos grados transparentes ofrece una claridad excelente e inigualable para un film soplado biodegradable con un elevado contenido en recursos renovables. Este podrá ser de entre 60 y 80% dependiendo de la variación de polímeros de la estructura final. Como ambos polímeros son transparentes, el grado de transparencia de un film de 20  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, es de 91% (transmisión de luz). La tenacidad y la resistencia al desgarro son el resultado de una estructura tricapa con proporciones 20 / 60 / 20 (%) utilizando el Bio-Flex F 2201 CL como capa del medio en un film de 20  $\mu\text{m}$ .

El contenido en material proveniente de fuentes renovables de una tal estructura es de aproximadamente 70%. Esta estructura tricapa es ideal para una aplicación de envasado VFFS.



## Increase Your Productivity and Energy Savings for Clear Polypropylene

Millad® NX™ 8000 raises the bar for clarified polypropylene, providing a clear, cost-effective solution for injection molded housewares, storage containers and packaging applications.

In addition to superior clarity and visual appeal, Millad® NX™ 8000 can enable increased productivity and reduced energy consumption.

Milliken  
Millad® NX™ 8000

the clear advantage

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

© Copyright 2011 Milliken & Company. All rights reserved. Millad® is a registered trademark of Milliken & Company. Milliken™ and NX™ are trademarks of Milliken & Company.



MILLIKEN®

Visit us at Interpack, Hall 10 stand C32

## Bolsas multiusos con 'multicierre'

El fabricante de bolsas de plástico, ubicado en Barcelona, Saplex, y Pactiv, la firma americana de soluciones de cierres que permiten volver a cerrarse, han lanzado un nuevo producto al mercado de retail. Se trata de la primera integración de la aplicación Slider Pactiv en los productos de las empresas catalanas.

La decisión de lanzar una bolsa multiuso Slider se tomó con el fin de reforzar la gama de productos de consumo de Saplex. Según su director general, Daniel Folch Segarra, "queríamos ser los primeros en Europa en producir bolsas para el consumo con la tecnología Slide-Rite. Esta gama puede venderse bajo la marca Saplex u otras marcas de supermercados". Las bolsas son ideales para comida, alimentos congelados, snacks, juguetes, herramientas y productos de cuidado personal, cualquier producto que necesita un correcto método de almacenamiento.



---

## Un vehículo eléctrico muy especial recorre Australia

El vehículo electrónico piloto 'Wind Explorer' de dos plazas y 200 kg de peso es capaz de viajar a 400 km por carga de batería. El cuerpo del vehículo está construido fundamentalmente en fibra de carbono con la espuma estructural Rohacell de Evonik Industries. Sus baterías de litio, basadas en otra tecnología de Evonik, se cargan con una turbina eólica móvil o, en casos excepcionales, de forma convencional.

Los aficionados a los deportes extremos, Dirk Gion y Stefan Simmerer batieron récords con su primer viaje por Australia a finales de enero en este vehículo eléctrico alimentado por viento y baterías de litio.

Para fabricar el vehículo, el dúo optó por un material de construcción ligero: una estructura sándwich de fibra de carbono y una espuma rígida de polimetacrilimida (PMI) de Evonik. Este composite de fibra plástica se ha utilizado durante muchos años en la industria de automoción, aeronáutica, para la fabricación de trenes, barcos o helicópteros. Las estructuras con Rohacell, según Evonik, permiten ahorros del 60% o más que las piezas convencionales de metal. Wind Explorer podrá verse en la feria JEC 2011 de París.



## ***Carcasas de móvil más versátiles***

Los teléfonos móviles son cada vez más versátiles. En la actualidad, los usuarios disponen ya de una gran variedad de funciones que requieren en ocasiones la incorporación de una antena al dispositivo. En los teléfonos móviles del futuro, el número de antenas necesarias podría llegar a ascender a 16, para cubrir anchos de banda de GSM, UMTS, Bluetooth, Wifi y hasta RFID para aplicaciones de NFC, sin que el tamaño de los dispositivos aumente y sin que sea preciso incrementar tampoco el grosor de las carcasas del aparato.

Bayer MaterialScience ha desarrollado una tecnología, para la cual también ha solicitado patente, que permite la fabricación rentable de componentes electrónicos integrados de diseño complejo. Esta tecnología, que se apoya en el uso de láminas de policarbonato y en la aplicación de componentes electrónicos poliméricos impresos, también resulta adecuada para la integración directa de antenas en las carcasas de los teléfonos móviles.



---

## ***Efectos de luz, colores retro y espectacular decoración superficial***

Ya está aquí la nueva paleta Expression 2012, la quinta cartera anual de resinas de colores llamativos y efectos especiales desarrollada por la compañía, diseñada para inspirar a los diseñadores y brindar a los clientes nuevos modos de diferenciar sus productos y destacarse de la competencia. La paleta de color Expression 2012, creada a partir de la investigación ColorXpress realizada en Europa sobre las últimas tendencias de la industria del color, incluye nuevos colores brillantes, tales como los tonos retro de color fucsia, azul y naranja, además de versátiles matices neutros. La nueva paleta de colores se puede aplicar en una gama de tecnologías de resinas de Sabic Innovative Plastics (incluidas las resinas Lexan y Cyclooy) y responde a la demanda de los clientes de materiales mejores, más duraderos y más eficientes.

Ofrece la posibilidad de decorar superficies, mediante un proceso sostenible de decoración directa en color, en el que la resina se empapa con colorantes solubles en agua, con lo que se elimina la necesidad de pintar las piezas acabadas. La decoración superficial, en combinación con los materiales de Sabic Innovative Plastics, consigue una paleta de colores totalmente reciclable.



**La creciente conciencia medioambiental ha derivado en algunas medidas políticas y legislativas que repercuten directamente en el usuario final de la energía**

# Técnicas para la **reducción** del **consumo energético** en el proceso de extrusión



El proceso de extrusión es uno de los más utilizados para la transformación de materiales plásticos. El término extrusión es muy amplio y en él se incluyen procesos de diferente índole, como puede ser la extrusión de film soplado, de lámina plana, de perfiles y tubos, extrusión soplado de botellas, etc.

**Ana Espert Bernia,**  
departamento de Extrusión de Aimplas  
(Instituto Tecnológico del Plástico)

**E**nergéticamente, los procesos de transformación de plásticos en general, requieren de un gran aporte de energía, tanto calorífica como mecánica. Por una parte, los plásticos deben calentarse hasta temperaturas altas hasta fundirlos para poder ser manejados. Por otra, este flujo de plástico fundido es transportado dentro de la extrusora, presurizado a altas presiones y llevado hasta un cabezal donde adquiere la forma. Posteriormente, el producto se enfría, transporta, corta, bobina, etc., procesos que a su vez también requieren de un aporte energético considerable.

En los últimos años, la creciente conciencia medioambiental ha derivado en algunas medidas políticas y legislativas que repercuten directamente en el usuario final de la energía. El creciente coste de la energía se debe principalmente a varios factores: mayor coste de los combustibles fósiles utilizados para su producción, a las tasas penalizadoras impuestas a consumos excesivos, etc. Este incremento en el precio de la energía hace que la factura de la electricidad en las empresas transformadoras de plástico represente una de las partidas más considerables dentro de los gastos generales, y que afecta al margen de beneficios, al precio final del producto, y en definitiva, a la competitividad de la empresa.

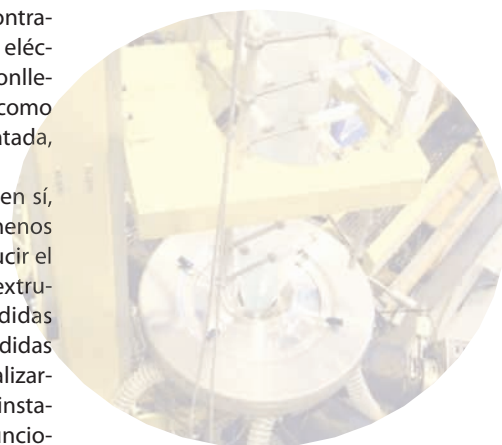
Para poder afrontar una política de reducción energética es necesario conocer en profundidad el consumo energético en las diferentes áreas de la empresa y evaluar en qué áreas es posible actuar y en cuáles no. Principalmente este es el objetivo de las denominadas 'auditorías energéticas'. Las auditorías energéticas pueden llevarse a cabo por profesionales dedicados a ellos, o bien, por personal de la propia empresa que conozca en profundidad el funcionamiento de la misma.

Así mismo, es importante familiarizarse con la terminología que aparece tanto en los contratos como en las facturas de la compañía eléctrica y entender las implicaciones que conlleva en el gasto de la electricidad factores como el tipo de contrato, la potencia contratada, etc.

Respecto al proceso de transformación en sí, existen una serie de medidas, más o menos sencillas, que pueden tomarse para reducir el consumo energético en el proceso de extrusión. Se pueden distinguir entre medidas correctoras y medidas preventivas. Medidas correctoras son aquellas que pueden realizarse directamente sobre equipamiento o instalaciones ya existentes y que están en funcionamiento para minimizar el consumo mediante el ajuste de diferentes parámetros. Medidas preventivas serían aquellas a tener en cuenta cuando se planifica la compra o el diseño de nuevo equipamiento o auxiliares, para asegurar un consumo mínimo una vez puesto en marcha el equipo.

## **Motores**

En la actualidad, los fabricantes de maquinaria son capaces de ofrecer motores muy



potentes con un consumo eléctrico reducido. En el pasado, los motores de corriente continua (DC) se preferían respecto a los motores de corriente alterna (AC) debido a su mayor rendimiento en un amplio rango de potencias. Sin embargo, los motores AC han evolucionado mucho en los últimos años y ahora ofrecen un buen rendimiento con consumos energéticos relativamente bajos. Además, el mantenimiento de los motores AC es menor. La mayoría de fabricantes de maquinaria para extrusión ofrecen líneas optimizadas energéticamente para sacar el mayor rendimiento con el menor consumo.

Otro aspecto muy importante es el mantenimiento.

Es de sobra conocido que un buen mantenimiento, no sólo de los motores, sino de toda clase de equipamiento eléctrico en general, permite una reducción del consumo. La edad del motor, su frecuencia de uso, así como el hecho de trabajar siempre a la máxima potencia son factores que influyen decisivamente en el consumo.

### Dimensionamiento de equipos

Este es un factor de gran importancia en extrusión, no sólo para reducir el consumo energético, sino para tener un proceso estable y reproducible. Cualquier línea de extrusión posee varias etapas o secciones: la propia extrusora, el cabezal o boquilla, el sistema de calibración y enfriado, y el sistema de arrastre, corte y/o bobinado.

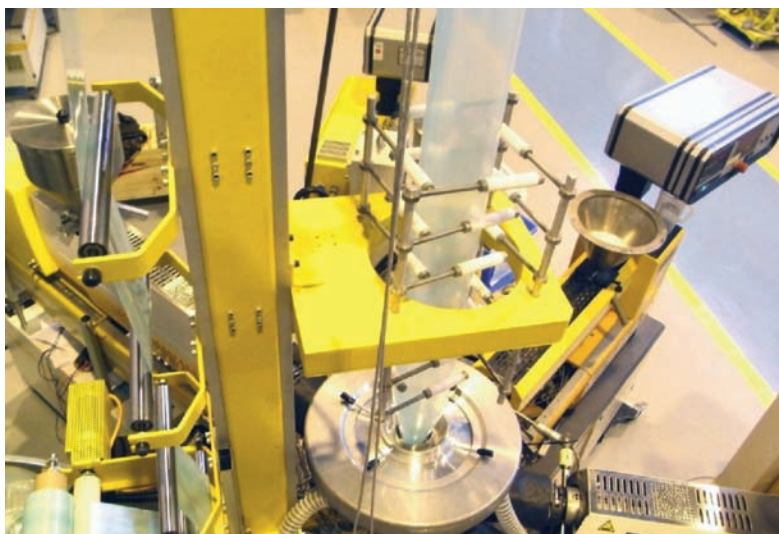
Los sistemas deben estar correctamente dimensionados para el producto que se vaya a obtener, y sobre todo, deben estar correctamente dimensionados entre ellos. Por ejemplo, montar una extrusora de gran tamaño junto con un sistema de arrastre de pequeñas dimensiones, no es una solución muy eficiente. Lo único que conseguiremos es que el sistema de arrastre esté trabajando a su máxima potencia, mientras que en la parte trasera de la línea tendremos una extrusora con un motor de gran consumo que estará trabajando a una potencia baja, en la que probablemente el rendimiento no sea el óptimo.

Este tipo de situaciones son frecuentes en aquellas empresas que disponen de múltiples opciones de equipamiento, cabezales, sistemas de arrastre, etc. y que cambian frecuentemente las disposiciones de los equipos según la demanda o los requerimientos de sus clientes.

### Cabezales y utillajes

En cuanto al tema de moldes y otros utillajes, el principal consumo energético se debe a la necesidad de mantener los mismos a una temperatura determinada. Los sistemas de calefacción y/o enfriamiento deben ser los adecuados para el molde en cuestión sin estar ni sobredimensionados ni infradimensionados.

Además hay que procurar fabricar los moldes



*Vista general de una línea de extrusión soplado de film multicapa.*



*Detalle de un sistema de aire comprimido donde se muestra la presión de trabajo.*

lo más compactos posibles, porque si están sobredimensionados requerirán más energía para calentarlos y/o enfriarlos.

### Sistemas de aire comprimido

Junto con los sistemas de refrigeración y calentamiento, los sistemas de aire comprimido suelen demandar un consumo energético bastante grande. Además, sobre este tipo de sistemas es fácil actuar aplicando una serie de medidas correctoras bastante sencillas.

Una de ellas sería asegurar que la presión del aire comprimido no es excesiva para la aplicación en cuestión. Reducir la presión del sistema de aire puede ser una medida para ahorrar energía.

Otra medida fácil de tomar sería mantener los sistemas libres de fugas. Las fugas, por pequeñas que sean, conllevan una pérdida de presión y de volumen de gas que repercute en el consumo.

### Referencias

Estos consejos, junto con muchos otros, han sido recopilados principalmente a través de dos proyectos de investigación a nivel Europeo en los que AIMPLAS ha participado: ENERPLAST (EIE/07/052/SI2.466695), [www.enerplast.eu](http://www.enerplast.eu), y ENERGYWISE-Plastics (UK/09/LLP-LdV/TOI-163\_230), [www.energywiseplastics.eu](http://www.energywiseplastics.eu). ■

**Los sistemas deben estar correctamente dimensionados para el producto que se vaya a obtener y, sobre todo, deben estar correctamente dimensionados entre ellos**

**Componentes como los accionamientos directos de alto par y un nuevo sistema de refrigeración y filtraje están incrementando la eficiencia en el moldeo**

# Elevando la eficiencia en la inyección

Cuando se trata de un gran volumen de producción, el tema de la eficiencia desempeña un papel central. Máquinas de inyección eficientes, necesitan un diseño de energía eficiente. Sin embargo, la eficiencia no sólo depende del consumo de energía de las máquinas. Un funcionamiento eficiente, preocupa al aspecto productivo en su conjunto, como también a la disponibilidad de la máquina, rapidez, precisión y repetitividad, que deben tenerse en consideración. Algunas de las últimas tecnologías que pueden ayudar a incrementar la eficiencia están descritas en el presente artículo.

**Thomas Brettnich,**  
jefe de desarrollo tecnológico de Sumitomo (SHI) Demag

### Accionamientos directos alto par

La energía eléctrica distribuida, que se utiliza en todas las máquinas de inyección eléctricas o híbridas, suele ser a través de servo motores síncronos. Hay claras diferencias entre estos tipos de motores que afectan a los consumos energéticos, o a la productividad de las máquinas de moldeo por inyección.

Por el contrario, a los servomotores síncronos convencionales, los accionamientos directos proporcionan un alto par, incluso a bajas velocidades. No utilizan sistemas de transmisión que reducen la eficiencia, y por lo tanto no tienen un efecto negativo en el consumo energético, en la dinámica de la unidad, en la precisión y en la repetitividad de las máquinas. Su mínima inercia, en combinación con la transmisión de energía directa, proporciona un alto nivel de dinámica (cortas rampas de aceleración y frenado) y eliminación de golpes. La ausencia de transmisión significa que la unidad no requiere prácticamente mantenimiento y es muy fiable.



# SUBA CON ABUS

Los beneficios de los accionamientos directos de alto par en términos de eficiencia energética, son obvios cuando se considera la unidad de dosificación. Normalmente, la unidad de dosificación, es el componente de la máquina de inyección, que consume la mayoría de energía. Incrementando la eficiencia de este eje, se obtiene un efecto significativo en la eficiencia de toda la máquina. Si aquí se utilizan los accionamientos directos de alto par, no se requerirá la reducción, o el aumento de la velocidad, o el par, a causa de las unidades de correas, o engranajes planetarios, y a diferencia de los servomotores síncronos estándar, no habrá pérdida de energía causada por estos componentes. Por lo tanto, la eficiencia en la unidad de dosificación en la máquina de moldeo por inyección llegará al 90%.

El beneficio derivado de optimizar la unidad, es mucho más obvio, cuando se considera una unidad de dosificación hidráulica. Los ejes de los accionamientos de dosificación hidráulicos, suelen comprender diversos componentes. Un motor mueve la bomba, para impulsar el aceite a través del circuito hidráulico. El aceite alimenta al motor hidráulico a través de una válvula, que genera el movimiento de rotación necesario. Todos los componentes de una unidad estándar pierden eficiencia, y cuando estas pérdidas se multiplican entre sí, su eficacia general cuando se utilizan en máquinas de moldeo por inyección, es rara vez superior al 50%.

Los accionamiento directos de alto par también tienen ventajas cuando se emplean en otros ejes como la inyección, los movimientos de molde, o expulsión, que requieren movimientos lineales. Aquí de nuevo es necesaria, la no reducción o incremento de la velocidad, o del par, ya que el rendimiento necesario será proporcionado directamente por la unidad. No hay necesidad de correas, engranajes planetarios, u otros sistemas de transmisión mecánica, que tendrán un efecto negativo en la inercia de la unidad. La dinámica, rigidez y repetitividad de los ejes también será reforzada, lo que a su vez, traerá consigo una reducción en el tiempo de ciclo, y por consiguiente, aumentará la eficiencia de la máquina.

## Uso del sistema de palancas

El sistema de palancas es un buen ejemplo de tecnología que contribuye a reducir el consumo de energía y a incrementar la productividad, y tiene un efecto positivo en la entrada y la salida. Las características óptimas de fuerza-velocidad facilitarán los movimientos rápidos. Por otra parte, el bloqueo y desbloqueo dinámico, reducirá los tiempos secos de ciclo de la máquina de moldeo por inyección. El bloqueo mecánico aplica una fuerza constante de cierre, sin ninguna aportación adicional de energía. Como el bloqueo es puramente mecánico y debido a que no hay cilindro hidráulico en la fuerza de recorrido, la unidad de palanca de cierre es extremadamente robusta.

La tecnología del sistema de palancas está actualmente experimentando un renacimiento a través de su uso en máquinas de moldeo por



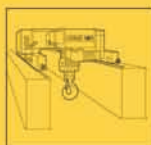
Puentes grúa



Sistemas ligeros HB



Grúas pluma giratorias



Polipastos eléctricos de cable



Polipastos eléctricos de cadena



Pórticos ligeros desmontables

Si quiere ser consecuente en la realización de su nuevo proyecto de transporte de materiales, en ABUS encontrará las respuestas adecuadas.

Nuestros sistemas de grúas para servicio interior se adaptan con precisión a los más diversos requisitos y garantizan soluciones óptimas incluso en naves de estructura complicada: desde el diseño flexible del puesto de trabajo hasta el transporte lineal o de superficie total, y con capacidades de carga desde 80 kg hasta 120 toneladas. Llámenos y le mostraremos cómo mover más y mejor en el futuro.

**BUSCAMOS COMERCIALES  
Y COLABORADORES EN  
DIFERENTES ZONAS DE ESPAÑA**

**Teléfono 902 239 633**

**Telefax 902 239 634**

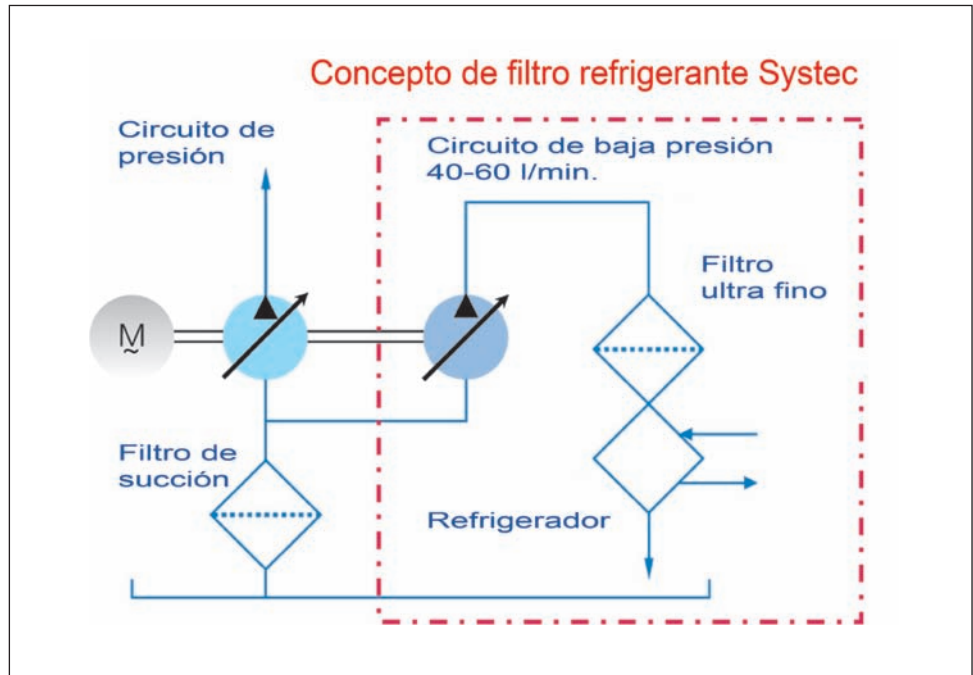
**E-mail: info@abusgruas.es**

**www.abusgruas.es**

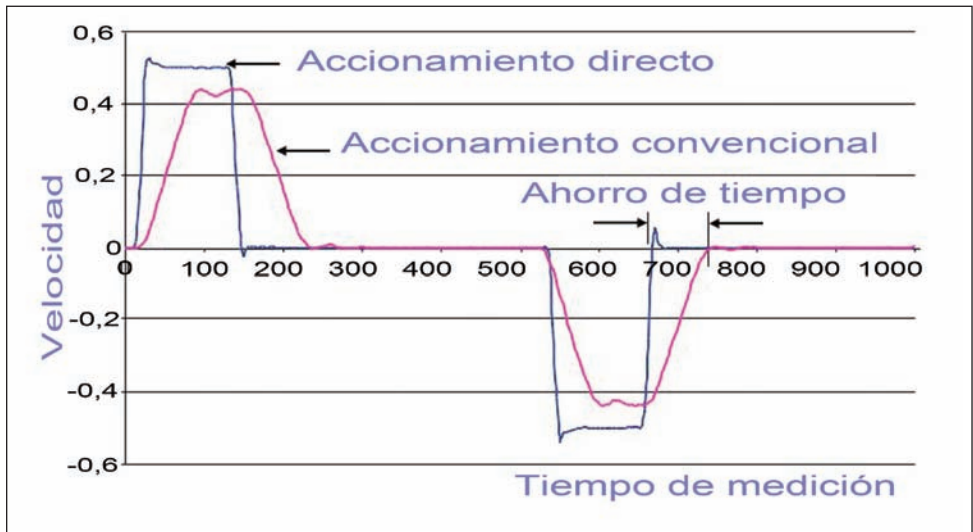


**ABUS** Siempre en movimiento.  
Sistemas de Grúas

Ahorro en el ciclo.



Accionamiento eléctrico directo para dosificación.



**El sistema de palancas es un buen ejemplo de tecnología que contribuye a reducir el consumo de energía y a incrementar la productividad y tiene un efecto positivo en la entrada y la salida**

inyección totalmente eléctricas. Pero, cuando se utiliza en las unidades de cierre de máquinas hidráulicas, el sistema de palancas ayuda a aumentar la eficiencia, y proporciona altos niveles de fiabilidad y bajos costes de mantenimiento.

**Tecnología de refrigeración y filtrado**

Al igual que la reducción del consumo de energía, el aumento de la productividad es el segundo resultado de una mayor eficiencia de la máquina. En el desarrollo de nuevos productos, las metas son evitar tiempos de inactividad y reducir los índices de rechazo. La refrigeración y un nuevo concepto de filtro para el aceite hidráulico de las máquinas de moldeo por inyección, se orienta hacia los objetivos antes indicados. Con este sistema, disponible en Sumitomo (SHI) Demag bajo el nombre de 'active Cool&Clean', así como el circuito de presión de la máquina, existe otro circuito hidráulico operado por una pequeña bomba de paletas de bajo consumo energético, en el circuito de baja presión, y que está

diseñado para proveer exclusivamente el filtro de aceite y el aceite refrigerante. Este circuito hidráulico adicional funciona independiente de los otros circuitos de presión principales, facilitando el uso del aceite microfiltrado. El flujo de aire laminar sin oscilaciones, incluso durante los tiempos de pausa inherentes al ciclo, el aceite aumenta la vida útil de servicio en 40.000 horas. Adicionalmente, incrementa la vida útil de bombas, válvulas, cilindros y juntas, gracias al aceite limpio. Esto ayudará a reducir los tiempos de paro en mantenimiento y la rutina de servicio, incrementando las horas de producción por año. El enfriamiento continuo con una transferencia de calor óptima, facilita el mayor flujo de aceite, lo que significa que no hay necesidad de complejos sistemas de refrigeración.

**Guías lineales para reducir el desgaste del molde**

Para incrementar el sistema de disponibilidad en la producción de piezas de inyección, es vital cuidar el propio molde reduciendo el



desgaste. Los caminos apropiados para ello, incluyen los sistemas de guías lineales para asegurar una perfecta alineación de los platos y reducir las desviaciones. El correcto diseño de la máquina facilitará el paralelismo de los platos, por encima de las recomendaciones Euromap, por lo que se reducirá el desgaste del molde. Por otra parte, la reducción de la resistencia de fricción en las guías, implicará menos pérdidas, y por lo tanto, un aumento de la eficiencia energética.

#### Protección de molde

El sistema de protección de molde, denominado ActiveQ, desarrollado por Sumitomo (SHI) Demag, registra el recorrido de la fuerza en el cierre del molde. Se puede guardar una curva de control, como curva maestra, en una distancia axial libremente ajustable. Si el recorrido de la fuerza, corta la curva de control durante el movimiento de cierre, por ejemplo, porque una pieza queda atrapada en la línea de separación, la máquina detendrá el movimiento de cierre. Comparado con los sistemas convencionales de protección de molde, este sistema es fiable incluso en las velocidades máximas de cierre del molde, por lo tanto se logrará el menor tiempo de movimiento del molde. El sistema no sólo proporciona protección para los moldes de inyección, también reduce el tiempo de ciclo, siendo el resultado el incremento en la eficiencia de la producción.

#### Válvulas antirretorno con cierre activo

En estos últimos años, se han realizado considerables progresos en las máquinas de moldeo por inyección eléctricas, en términos de precisión y repetitividad. Sin embargo, en las piezas de alta precisión, el punto débil ha sido la válvula antirretorno; en los sistemas utilizados aún no se puede activar una selección, o activación. Con las válvulas antirretorno convencionales, de anillo o bola, el comportamiento del cierre depende de varios parámetros de proceso, tales como, presión trasera, descompresión, homogeneidad de la fusión, o movimiento de inyección. Es sólo la presión de fusión generada en la inyección la que empujará el anillo deslizante o bola de la válvula hacia atrás, para proporcionar el sellado. Hasta ese momento, parte de la fusión plastificada, fluirá hacia atrás, a través de la válvula antirretorno.

El comportamiento de la válvula antirretorno, y por lo tanto, la cantidad de material que fluye hacia atrás, puede variar con las fluctuaciones de proceso o material. Esto causará fluctuaciones en el cojín restante o peso de pieza inyectada, que, a su vez, puede dar lugar en fluctuaciones de calidad de la pieza inyectada, o incluso provocar rechazo.

Aquí es donde la válvula antirretorno de cierre activo es útil. El cierre activo de la válvula antirretorno al final del ciclo de dosificación proporciona una mayor consistencia al proceso. Cerrando la válvula antirretorno al final de la dosificación, invirtiendo la dirección del husillo, garantizará un comportamiento constante y controlado de manera activa.

Incrementará la coherencia del proceso, las fluctuaciones del cojín y de la pieza inyectada se reducirán, y el riesgo de rechazo se reducirá al mínimo. Esta nueva tecnología puede ser utilizada en todas las máquinas eléctricas, para aplicaciones que precisen el más elevado nivel de precisión. ■

# Es el momento de avanzar





**subcontratación  
CUMBRE**

## XV Feria Internacional de la Subcontratación y Cooperación Interempresarial

**Con Francia como País de Honor**

- Amplios programas para reconocer las oportunidades de negocio en Francia.
- Agenda de entrevistas con contratistas franceses.

**Y nuevas herramientas promocionales para rentabilizar su participación**

- Áreas de nuevos proyectos.
- Jornadas de diversificación de actividad.
- Catálogo On-line.
- Business Meetings.
- Difusión de novedades.
- Campaña de invitados y delegaciones extranjeras.

**Aproveche las ventajosas condiciones económicas por inscribirse ahora**

---

BILBAO EXHIBITION CENTRE  
P.O. Box: 468  
48080 BILBAO  
Tel.: (+34) 94 404 00 78 / 93  
Fax: (+34) 94 404 00 01  
E-mail: [cumbre@bec.eu](mailto:cumbre@bec.eu)  
[www.bilbaoexhibitioncentre.com](http://www.bilbaoexhibitioncentre.com)



**BILBAO  
EXHIBITION  
CENTRE**

**EXPOSSIBLE!**

**Un sistema adecuado permite la reducción de consumos que oscilan entre el 20 y el 60%**

# Ahorro energético en empresas de inyección de plástico



Con la actual necesidad de reducir costes en los procesos de producción, Ati System, partner oficial en soluciones de ahorro energético de la multinacional Fuji Electric Europe, ofrece la posibilidad de reducir el consumo energético en las máquinas de inyección, compresores, trituradores y bombas de refrigeración. Gracias a un software de control, el sistema adapta la velocidad del motor en relación a la necesidad real de aceite de la inyectora, manteniendo una pequeña reserva de aceite para las presiones de pilotaje de la inyectora, evitando recircular aceite innecesariamente.

**Joaquín Moliner Martínez,**  
gerente de Ati System

Importantes multinacionales y centros tecnológicos como Ascamm están instalando los sistemas de Ati System, logrando reducir sus consumos en porcentajes entre un 20% y un 60%: una adecuada instalación del equipo, un correcto desarrollo del software, permite ejecutar sistemas como el start/ stop automático, la desconexión libre de motor o la regulación adaptable del sistema a cualquier tipo de molde sin tener que volver a programar de nuevo el variador.

La eficiencia energética está relacionada con la cantidad de producto que se obtiene de un proceso por unidad de energía y se define como el conjunto de actividades encaminadas a reducir (u optimizar) el consumo de energía en términos unitarios, manteniendo el nivel de los servicios prestados. Según lo anterior un proceso puede compararse con otro, en materia de eficiencia, comparando índices de consumo.

El índice que se utiliza para medir y comparar la eficiencia de una empresa de inyección de

plástico es normalmente el siguiente: kWh/kg de producto transformado.

La eficiencia energética se puede medir en una parte de una máquina, en la máquina completa, en el proceso que tiene esa máquina o en el conjunto de procesos integrados.

La eficiencia energética depende de tres variables básicas:

- 1. La eficiencia propia de la máquina:** una máquina tiene una capacidad de conversión asociada con la transformación de la energía: puede ser tan eficiente como un transformador eléctrico (80 – 90% o más) o tan poco eficiente como la producción de luz en una bombilla incandescente (5-10%). A mayor antigüedad de la maquinaria menor eficiencia energética tendremos.
- 2. El consumo energético:** En este caso la eficiencia final del proceso energético depende del modo de consumo, en el intervendrán valores y procesos como el ciclo, la presión de inyección, la cantidad de material procesado, etc.
- 3. El hábito o costumbre:** En el caso de industrias, este término se conoce y se confunde con el protocolo de utilización, manual, norma etc., y en general no es más que la forma en que interpretamos debe utilizarse un equipo o proceso.



Es común que en la industria se tengan, de forma consciente o inconsciente, procesos ineficientes.

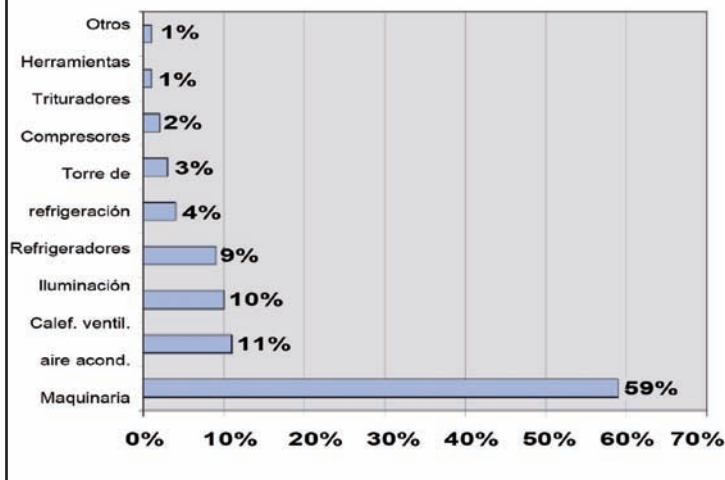
Esto responde a que no es habitual realizar análisis en la búsqueda de mecanismos para operar de forma eficiente, desde el punto de vista energético las maquinas. En este apartado podemos encontrar las horas que el motor de una maquina puede estar encendido sin que nadie lo apague, es común en muchas maquinas poner la calefacción en modo mantenimiento, pero el motor no disponemos de un start/ stop automático.

### Auditoría energética

La auditoría energética es un proceso 'continuo', diseñado para establecer los niveles de consumo y trazar estrategias que permitan realizar medidas que permitan, a su vez, conservar y/o mejorar los niveles de producción disminuyendo, o por lo menos manteniendo, los niveles de consumo de energía actuales. La auditoría energética está compuesta de varios pasos:

- **Exploración:** Estudio de carácter previo que permite conocer con detalle las características de la entidad.
- **Planificación:** Este plan de trabajo incluye las tareas a realizar dentro de la auditoría, estas son en su mayoría entrevistas y mediciones. El cronograma de mediciones así como los protocolos o esquemas de medi-

Utilización de la energía en una típica planta de inyección (fuente: euRECIPE\*)



Distribución del consumo energético en una planta de inyección de plástico.

ción deben ser incluidos, al igual que los tiempos o procesos en los cuales se van a realizar estas mediciones.

- **Ejecución:** La ejecución corresponde al desarrollo de las actividades previstas en la planificación de la auditoría. Es importante, en esta etapa del desarrollo del trabajo, verificar los niveles de detalle requeridos en la toma de mediciones así como establecer el nivel de las mediciones desarrolladas dentro de la ejecución de las actividades. ■

## EL PASO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA NO PAGUE ENERGÍA QUE NO NECESITA

- Sistema de variador de frecuencia controlado por PLC
  - Inversión amortizable en menos de 12 meses
  - Garantizado ahorro energético del 15% mínimo
- Estudio previo y posterior para verificar consumos reales
  - Mantas eléctricas
  - Disminución de energía reactiva

**ATI SYSTEM**

Asistencia Técnica de Inyectadoras  
y Sistemas de Automatización, S.L.

C/ Antonio Machado 66  
08630 Abrera (Barcelona)  
Tel. 93 770 49 25 - Fax 93 774 69 14  
Telf. 635 539 190

*Los composites son útiles para multitud de sectores, pero son de difícil eliminación a causa de su imputrescibilidad*



# El reciclaje de composites

Autor: John Nyberg

El reciclaje y la sostenibilidad son conceptos muy en uso en los últimos tiempos. Todas las empresas se adaptan a diario siguiendo las normas que dicta la llamada responsabilidad empresarial. El sector del plástico no es una excepción y también toma medidas a diario para que sus productos, como los composites, tengan una mínima huella en el medio ambiente. Este artículo está basado en la ponencia de Mariano Sastre, de Eurofiber, S.L., presentada en las jornadas de materiales compuestos del CEP.

Los composites son materiales de alta resistencia, de bajo peso, de matriz orgánica, de refuerzo inorgánico y con resistencia a los agentes medioambientales. Esta imputrescibilidad genera, desgraciadamente, un problema para conseguir su eliminación, como también sucede de forma similar con los neumáticos de automóvil, que son también de difícil eliminación cuanto termina su uso útil.

Las posibles soluciones a su falta de uso pueden ser la eliminación, mediante reducción, incineración o el almacenaje de inertes o la recuperación, mediante pirólisis, la digestión o el reciclaje en nuevos. Los composites tienen usos muy distintos, como por ejemplo en barcos deportivos, depósitos industriales,

casetas, kioscos, equipamiento urbano (contenedores o farolas), aerogeneradores (góndolas y palas), caravanas, tuberías o incluso los termoplásticos que encontramos en nuestros automóviles.

Hablando concretamente de los aerogeneradores, la potencia eólica instalada en España fue en 2009 de 19.148 MW, lo que significa la instalación de 15.890 máquinas, con 47.670 palas que tienen un peso superior a las 250.000 toneladas, con una vida media de 15 años. Es decir, todas esas toneladas van a necesitar un modo de reciclaje, eliminación o recuperación cuando pasen los estos tres lustros.

Es necesario mencionar también que en los últimos años se ha dado un caso peculiar,



como es el descenso de número de máquinas, pero el aumento de la potencia, hecho que se da gracias a que se está substituyendo antiguas máquinas de baja potencia, ya amortizadas y obsoletas, por máquinas actuales de alta potencia. En el futuro próximo, se irán substituyendo las máquinas que hayan sido amortizadas por otras de mayor tamaño y más rentables, lo que significará a la vez que nos encontraremos con grandes cantidades de palas y góndolas en desuso.

Según unos cálculos muy conservadores, en los próximos quince años nos encontraremos con el total de la cantidad actual, es decir un total a recuperar de 250.000 t, con una expectativa en 2012 de 15.000 t y en 2026 de 40.000 toneladas. En Europa, la situación es equivalente, ya que las cifras europeas pueden ser 2,5 veces las españolas, con lo que en todo el continente se llegará a un total de 875.000 t.

### Soluciones al problema

Dos son los posibles caminos a tomar para una solución adecuada. El primero sería el reciclaje, para transformar los composites fuera de uso en componentes de nuevos composites, para ser utilizados como refuerzo en los procesos que nos lo permita. Otra opción es la reutilización. En el caso de las palas, se partiría la pala, para mandarla a una molinera primaria, donde se separarían chatarras metálicas. En una molinera secundaria se separarían los finos, se realizaría una fibración, lavado y finalmente un tratamiento químico para posterior 'sizing'.

Pero no se trata de un proceso fácil, ya que este conlleva el coste del transporte a planta, el coste energético de la molinera, el desgaste de los molinos, la diversidad de materiales, el tratamiento y compatibilización distintas resinas y, por supuesto, la volumetría de trabajo. Los puntos a favor es que de este proceso se pueden obtener chatarras metálicas (como tornillos, espárragos o cables), el molido de materiales plásticos como PU o PVC y de materiales como la madera de balsa. También la obtención de finos de molido (fibra, resina, gel-coat) y de composite molido (de forma fibrilar, que es apto para ser reutilizado). En cuanto a las opciones de uso, hablamos de un producto en partículas aciculares de entre 3 y 6 mm de longitud y 0,2 y 0,3 mm de diámetro. Su composición es de fibra y resina polimerizada con un tratamiento de compatibilización, cuya utilización se focaliza en la carga, principal o complementaria en procesos de Hand-Lay Up, Spray-Up, SMC y BMC.

En este punto, es importante hablar de la corresponsabilidad del fabricante de composites, ya que los costes de tratamiento de recuperación no pueden cubrirse con las ventas de recuperados. Al ser impensable no proceder a su recuperación, deberá implantarse una tasa en la fabricación inicial que cubra el diferencial de la recuperación, igual que ocurre con los neumáticos. ■



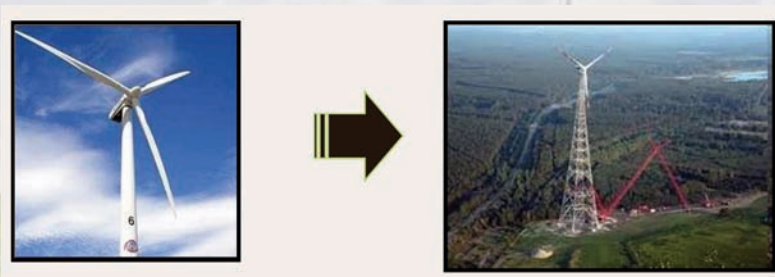
Autor: Beverley Bridge

Los composites tienen una gran variabilidad de usos como farolas, cañerías, contenedores o palas de molino.



Autor: Marc Slingerland

Los composites tienen usos muy distintos, como por ejemplo en barcos deportivos



Los molinos eólicos obsoletos están siendo substituidos por otros más eficientes y de mayor tamaño.

# STELLA - DIE KOMMUNIKATIONSFABRIK, S.L.

## Servicios lingüísticos de vanguardia



die KommunikationsFabrik

**Gestionamos y administramos  
la información lingüística  
de nuestros clientes:**

- Traducción
- Documentación técnica
- Interpretación
- Formación



**Stella - die KommunikationsFabrik, S.L.**  
*Parque Tecnológico - Edificio 103, 1ª*  
*E-48170 Zamudio (Bizkaia)*  
☎ +34-944318060 (central)  
Fax: + 34-944318061  
Mail: [info@stella.kf.es](mailto:info@stella.kf.es)



**SFB/TRR 87: nuevo centro de investigación de colaboración aprobado por el Consejo Alemán de Investigación (DFG)**

# La tecnología de plasma llega a la transformación de plásticos

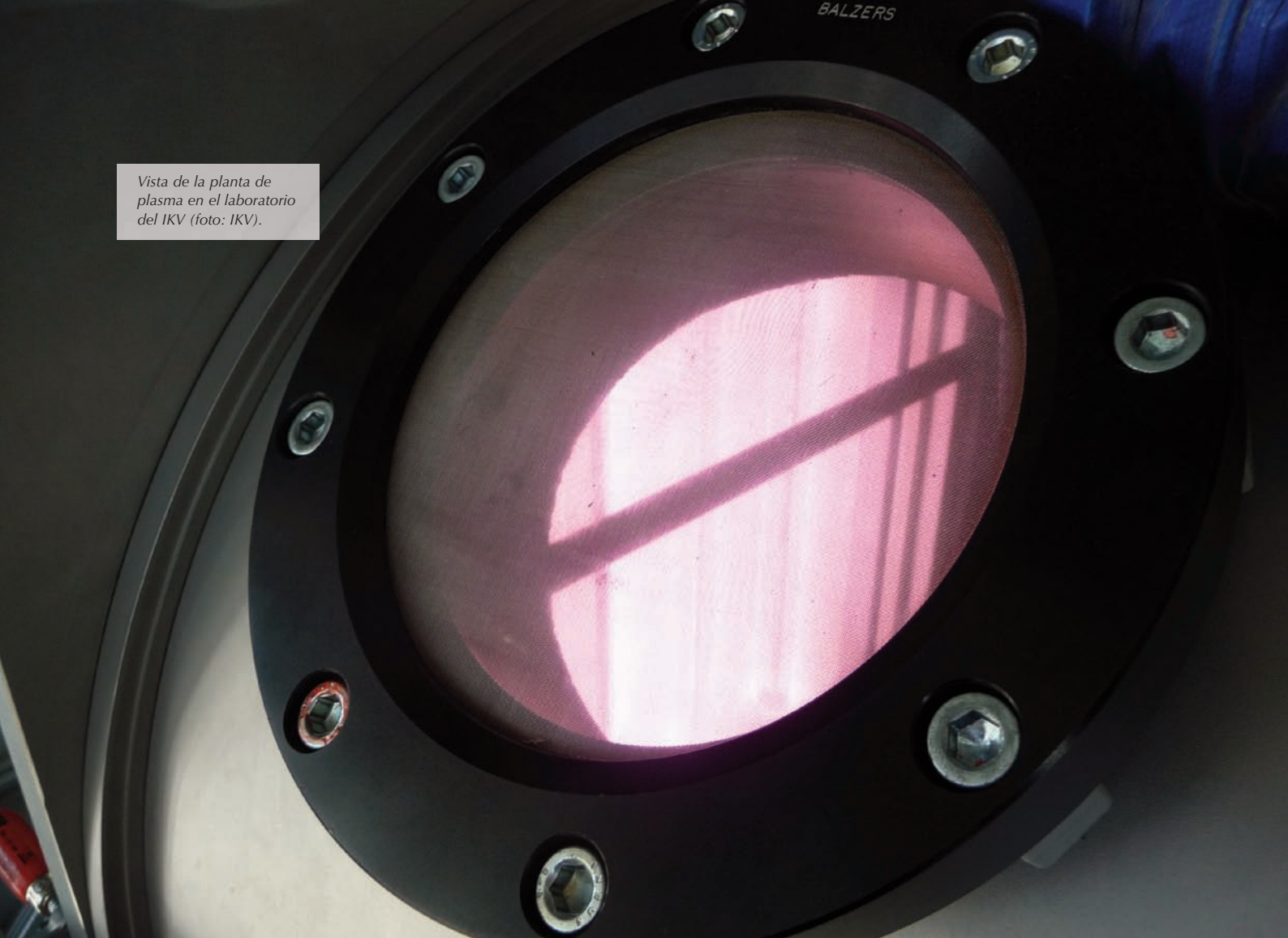
Desde el 1 de julio el Consejo Alemán de Investigación (DFG) financia el centro de investigación de colaboración transregional (SFB/TRR 87) de tecnología de plasma. Coordinados por el Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz de la Universidad de Ruhr, Bochum (RUB), y el Prof. Dr.-Ing. Kirsten Bobzin de la Universidad RWTH de Aquisgrán, equipos investigadores de RWTH, de RUB y de la Universidad de Paderborn han unido fuerzas para examinar cuestiones fundamentales relacionadas con el desarrollo de procesos asistidos por plasma para la deposición de las capas funcionales. Nueve institutos de investigación participan en este proyecto conjunto bajo el título 'Plasma pulsado de gran potencia para la síntesis de capas funcionales nano-estructuradas' que incluye también al Instituto de Transformación de Plásticos (IKV) en la Universidad RWTH de Aquisgrán.

La tecnología de plasma juega un papel pionero en la tecnología moderna de los semiconductores y ha logrado el reconocimiento de otros muchos ámbitos de la alta tecnología. Actualmente los procesos de plasma son cada vez más importantes en el campo del transformación de plásticos. Entre las diferentes aplicaciones se incluyen el revestimiento de moldes de compresión y de componentes de máquina, así como el acabado de sustratos de plástico. Sin embargo, por lo general en el desarrollo de los nuevos sistemas de revestimiento se utilizan métodos empíricos y esto significa que a menudo no se dispone de los principios elementales relacionados con la interacción entre los plasmas de alto rendimiento y las superficies técnicas. Con la ayuda de dos ejemplos de aplicación utilizados en el transformación de plásticos, por un lado, el revestimiento de componen-

tes de máquina con antiadhesivo y capas resistentes al desgaste y, por otro, el desarrollo de revestimientos de barrera flexible en termoplásticos, el equipo se esforzará por satisfacer las carencias de conocimientos en la relación entre los parámetros de plasma y las características de los revestimientos, y por utilizar los resultados en controles de proceso basados en el diagnóstico.

El SFB, con una financiación inicial para cuatro años, está dividido en tres campos de investigación. El primero abarca los sistemas de revestimiento en sustratos metálicos para aplicaciones tribológicas (área de proyecto A), el segundo se ocupa de los nuevos revestimientos funcionales con el fin de mejorar el efecto barrera de los sustratos plásticos (área de proyecto B), y el tercero servirá de apoyo para los dos primeros campos aportando estudios sobre los principios elementales de

***El SFB reunirá a científicos de todos los campos de la física de plasma, tecnología de plasma, transformación de plásticos, ciencia de materiales, ingeniería de materiales, ingeniería mecánica y química de interfaces***



Vista de la planta de plasma en el laboratorio del IKV (foto: IKV).

### Los institutos participantes en el SFB/TRR 87 son los siguientes:

- Universidad de Ruhr, Bochum (RUB).
- Grupo de Investigación en Plasmas Reactivos ([www.reaktiveplasmaen.rub.de](http://www.reaktiveplasmaen.rub.de))
- Instituto de Física Experimental II / Aplicación orientada a la física del plasma (AOP) ([www.ruhr-uni-bochum.de/ep2](http://www.ruhr-uni-bochum.de/ep2))
- Instituto de Ingeniería Eléctrica y Tecnología de Plasma ([www.aept.ruhr-uni-bochum.de](http://www.aept.ruhr-uni-bochum.de))
- Instituto de Ingeniería Eléctrica Teórica ([www.tet.rub.de](http://www.tet.rub.de))
- Departamento de Materiales para Microtecnología ([www.ruhr-uni-bochum.de/wdm](http://www.ruhr-uni-bochum.de/wdm))
- Universidad RWTH de Aquisgrán.
- Instituto de Procesamiento de Plásticos (IKV) ([www.ikv-aachen.de](http://www.ikv-aachen.de))
- Instituto de Ingeniería de Superficies (IOT) ([www.iot.rwth-aachen.de](http://www.iot.rwth-aachen.de))
- Química de Materiales (MCh) ([www.mch.rwth-aachen.de](http://www.mch.rwth-aachen.de))
- Universidad de Paderborn.
- Ingeniería Química y Química Macromolecular (TMC) ([www.chemie.uni-paderborn.de](http://www.chemie.uni-paderborn.de))

los procesos de plasma (área de proyecto C).

En estrecha cooperación con sus socios, el IKV realizará investigaciones en dos subproyectos dentro del área de proyecto B: la deposición a gran escala de los revestimientos de barrera tolerantes a la deformación sobre películas PET y, basándose en el ejemplo del polipropileno (PP), la influencia de las propiedades de los materiales, por ejemplo, las tensiones internas y las tendencias, sobre el proceso de plasma.

El SFB reunirá a científicos de todos los campos de la física de plasma, tecnología de plasma, transformación de plásticos, ciencia de materiales, ingeniería de materiales, ingeniería mecánica y química de interfaces. Todos ellos estudiarán la influencia y el potencial de los plasmas de alto rendimiento, desde el átomo en la fase gaseosa hasta las características de rendimiento de los nuevos sistemas de materiales teóricamente concebidos. ■



# Acceso fácil al moldeo por inyección completamente eléctrico



La serie AX de KraussMaffei

- consumo de energía reducido
- pequeño espacio necesario
- gastos mínimos de formación

Visítenos en nuestro CompetenceForum:

[www.kraussmaffei.com/CompetenceForum](http://www.kraussmaffei.com/CompetenceForum)

- 
- > TECNOLOGÍA DE INYECCIÓN
  - > TECNOLOGÍA DE REACCIÓN
  - > TECNOLOGÍA DE EXTRUSIÓN
- 

Coscollola Cial, S.L. ... Teléfono +34 93 223 25 99

[info@coscollola.com](mailto:info@coscollola.com) ... [www.coscollola.com](http://www.coscollola.com)

KraussMaffei Technologies GmbH ... Teléfono +49 89 8899-0

[info@kraussmaffei.com](mailto:info@kraussmaffei.com) ... [www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)

**KraussMaffei**  
PEOPLE FOR PLASTICS

**El sistema H-PET AE de Husky fabrica preformas hasta un 2,5% más ligeras**

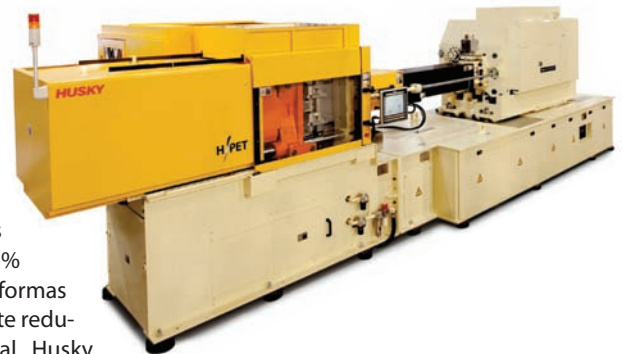
# Un sistema completo para un menor coste por preforma



Husky Injection Molding Systems es uno de los grandes cuando se trata de inyectar preformas, un negocio en el que el ahorro de coste por pieza es muy importante teniendo en cuenta los miles de botellas de PET que se consumen en el mundo al día y que se realizan a partir de preformas inyectadas. Fabricar rápido ya no es suficiente, ahora la dificultad está en hacerlo rápido, con calidad, con bajo peso y a un coste que el mercado acepte.

**H**usky Injection Molding Systems ofrece su sistema de inyección totalmente eléctrico H-PET AE para la fabricación de preformas de PET. Se presentó en la edición de 2010 de la feria K y además de ser compacto y eficiente, requiere poco mantenimiento. El coste por pieza de las preformas de esta nueva máquina es muy bajo y su consumo de energía óptimo. Responde a las necesidades de los clientes en mercados emergentes y es especialmente idóneo para volúmenes bajos, fabricación de preformas para terceros y fabricantes de botellas que actúan en nichos de mercado. De esta forma, Husky aborda un segmento de mercado más amplio con el objetivo de proporcionar el mejor retorno de la inversión a los fabricantes que están empezando en el mercado del PET o quieren expandir sus actividades en el mismo. Algunos de sus puntos destacables son su control preciso del proceso, la precisión de las tolerancias de molde y la alta calidad de los periféricos, lo cual resulta en una máquina que reduce el coste por pieza. El sistema H-PET AE requiere una menor inversión de capital y está disponible con diferentes cierres, plastificadores y cavidades de molde.

En la K se pudo ver un modelo con 32 cavidades, produciendo una preforma de 22 gramos de EcoBase para botella de agua sin gas de un litro, en un ciclo de 11,8 segundos. Las preformas EcoBase son hasta un 2,5% más ligeras que otras preformas de bajo peso, lo cual permite reducir el consumo de material. Husky suministra este tipo de soluciones llave en mano, es decir, incluyendo la máquina, el molde, el sistema de canales calientes, el cableado, la distribución eléctrica y los periféricos, todo ello controlado desde el sistema de control Polaris. De esta forma el fabricante se evita tener que componer su propia célula de fabricación y puede contar con la garantía y el asesoramiento de Husky durante toda la vida útil de la célula de fabricación. H-PET AE incluye diversas mejoras que mejoran la flexibilidad de la configuración para los fabricantes de preformas y botellas, utilizando una sola máquina para diversas aplicaciones, como la posibilidad de



*H PET AE destaca por su control preciso del proceso, la precisión de las tolerancias de molde y la alta calidad de los periféricos.*

cambiar moldes con la mínima pérdida de tiempo.

### Más productividad, menos energía

Por otro lado, otra de las innovaciones de Husky es el llamado HyPET High Performance Package (HPP) para la fabricación de grandes cantidades de preformas. Destaca por su ciclo y su ahorro de energía, mientras mantiene un elevado nivel de fiabilidad, repetitividad y calidad de las preformas. También presentó el modelo en la K, donde trabajó con un molde de 96 cavidades realizando preformas de EcoBase para botellas de 500 ml de agua sin gas, con 9,9 gramos de peso y en un ciclo aproximado de 5 segundos. Dado que Husky suministra la línea completa, está en sus manos la mejora de aspectos como el flujo del material desde la granza hasta la preforma, logrando una mayor calidad de la preforma y una importante mejora en la inyección de preformas de pared delgada. Por ejemplo, para una preforma para botella de 500 ml para agua sin gas, es posible fabricar una preforma con un espesor de pared de 1,5 mm y una pared de la rosca de 0,8 mm.



*HyPET HPP puede fabricar una preforma con un espesor de pared de 1,5 mm y una pared de la rosca de 0,8 mm, para una botella de 500 ml para agua sin gas.*

El nuevo sistema puede reducir los ciclos en al menos un 5% y mejorar la eficiencia energética en un 15% en comparación con los sistemas estándar HyPET. La estabilidad del proceso de la nueva HyPET HPP es mayor, de la misma forma que la constancia de las piezas. Una mayor integración de la línea de producción simplifica la puesta en marcha, manteniendo el tonelaje operativo y advirtiendo cuando la máquina requiere labores de mantenimiento. Todo ello prolonga su vida útil. ■

## SU CAMARA CALIENTE BAJO CONTROL



## La Regulación de Temperatura para Moldes con Canales Calientes

S.I.S.E en regulación de temperatura para moldes con Canales calientes es un referente en los principales grupos Europeos de la industria transformadora de Materias Plásticas y el referente absoluto del mercado francés, (60% del mercado) y mantiene desde hace más de 30 años una merecida reputación de innovación, robustez, y calidad.

**S.I.S.E.**

Parc Industriel Sud - Groissiat 01100  
OYONNAX France  
Tel: +33 (0)4.74.77.34.53  
Fax: +33 (0)4.74.73.90.18

**actronic, s.l.**

Pol. Ind. Can Calderón - Murcia, 48 - Nave 3b, 08830  
Sant Boi de Llobregat • (Barcelona)  
Tel. 93 652 87 10 • Fax. 93 652 87 11  
e-mail: comercial@actronic-sl.com • www.actronic-sl.com

Con su PET Line platform 2000 permite ahorrar material con preformas cada vez más livianas

# Netstal traspasa el umbral de los 2 mm de espesor de las preformas



*Sólo con tecnología y experiencia se puede superar el límite de los 2 mm de espesor de las preformas.*

Hace ya unos años, en la edición de 2007 de la feria K, el experto en máquinas para preformas suizo Netstal presentó su PET Line platform 2000, con la cual ha cubierto el rango de 24 a 60 cavidades y ha demostrado que se puede estar en esos niveles de producción reduciendo el consumo eléctrico. Desde entonces, ha habido muchos movimientos en el área del peso de las preformas, con una tendencia clara hacia botellas de PET más livianas. Hace unos meses, en la K 2010, Netstal mostró estos desarrollos con su máquina PET Line platform 2000.

**E**l estándar mínimo actual hasta 2 mm de espesor de pared significa que las preformas ya han tocado su límite. En otras palabras, en relación con los consecuentes envases huecos que se harán a partir de la preforma, la geometría de las preformas está en su umbral. Cualquier reducción más en el peso de la preforma sólo será posible a través de un know-how específico y una elevado nivel de innovación.

La reducción de peso mediante una nueva minimización del espesor de la pared de la preforma es posible, pero bajar del límite de 2 mm depende obligatoriamente del ratio de la longitud del recorrido del flujo en las cavidades. Solo un sistema preciso integrado con gran reproducibilidad del proceso de moldeo por inyección y una muy sólida construcción del molde podría llevar a solucionar ese reto.

*El modelo PET Lina platform 2000 proporciona alto rendimiento y ahorro energético.*



Aceptando que la inyección a alta presión puede deformar los machos y por tanto perjudicar la distribución del espesor de pared (algo que debe evitarse a toda costa), los requerimientos más severos son para el sistema y en particular para el molde. En estrecha colaboración con el fabricante de moldes suizo Otto Hofstetter, Netstal ha logrado construir sistemas que permiten romper la barrera de los 2 mm, garantizando todos los requisitos de calidad.

Además de reducir el espesor de pared, también ha logrado otras medidas de reducción de peso, por ejemplo en el cuello roscado. En esta área, los fabricantes de moldes Otto Hofstetter y MHT (Alemania) han logrado reducir el peso sin prescindir de los estándares exigibles a los tapones y sin perjudicar a la calidad. A pesar de que solo estamos hablando de unas pocas decenas de gramo por preforma, en la suma representa toneladas de ahorros de PET al año.

Otra zona de la preforma importante cuando se quiere ahorrar peso es la base. Recurriendo a formas especiales de la base como el diseño Cappello, un calentador infrarrojo puede calentar la base con mayor eficacia, especialmente en el caso de máquinas antiguas de soplado. De esta forma se mejora el estirado de la base y se evitan zonas gruesas

en la zona del bebedero de la preforma. Este avance no solo mejora la distribución de las tensiones en lo que será la base de la botella, reduciendo las probabilidades de craqueo, sino que además reduce el peso. ■

*En la base de las preformas se puede ahorrar peso.*



Sus 'días de la tecnología' registran nuevos récords de asistencia

# Arburg celebra por todo lo alto los cincuenta años de la Allrounder



Los Arburg Technology Days constituyen un evento internacional para la industria de los plásticos reconocido en todo el sector. Año tras año Arburg muestra su capacidad de innovación con la presentación de una amplia gama de novedades: detalladas presentaciones de producto, presentaciones especializadas y la oportunidad de asistir a diversos análisis con expertos en tecnología de inyección de plásticos. Este año, en el que Arburg celebra su aniversario '50 años de Allrounder', los visitantes profesionales han podido, una vez más, conocer los últimos desarrollos de más 40 expositores y una amplia gama de aplicaciones.

El sector de la inyección de plásticos comienza a despuntar de nuevo, tal y como lo confirmaron los conocidos Technology Days 2011: un número récord de visitantes, un ambiente excelente y numerosos proyectos técnicos tratados en profundidad. Más de 5.200 visitantes profesionales de 54 países asistieron a la sede central alemana de Arburg en Lossburg del 23 al 26 de marzo de 2011 con el objetivo de conocer de primera mano la amplia gama de productos y servicios del fabricante de maquinaria.

El 40% de los visitantes procedían de fuera de Alemania. Los mayores grupos fueron los procedentes de Francia, Suiza y EE UU.

Michael Hehl, Managing Partner y portavoz del equipo de dirección de Arburg, se mostró muy satisfecho con la jornada: "Ningún otro evento internacional combina la aproximación detallada de la actual tecnología de Arburg con la oportunidad de participar en análisis exhaustivos con nuestros especialistas. Asimismo, el ambiente único en el Centro de Atención al Cliente y en toda la empresa, no decepcionaron las expectativas de los visitantes".

## Premiere internacional: series de inyectoras eléctricas Allrounder Edrive

Un elemento común en todas las ediciones de los Technology Days es la presentación de



Además de la presentación de productos, se organizaron diversas jornadas técnicas.

innovaciones relacionadas con producto y aplicaciones: este año, la nueva serie de inyectoras allrounder Edrive (E), que permite una entrada a lo grande en el mundo de las máquinas eléctricas de Arburg, celebró su presentación internacional. En lo referente a sus prestaciones, las máquinas Allrounder Edrive representan una alternativa a las máquinas hidráulicas. Con su sofisticado equipo, cubren una amplia gama de aplicaciones, particularmente en lo referente al segmento de la inyección. Se presentaron los cuatro tamaños de las máquinas de la serie Edrive, que cubren una gama de fuerzas de cierre de 600 a 2.000 kN.

### '50 años de Allrounder', beneficios para el cliente como clave

En 2011, Arburg está celebrando su aniversario '50 años de Allrounder'. Las ventajas que la filosofía Allrounder ofrece a los clientes hoy en día quedaron claramente demostradas durante los 'días de la tecnología'. Más de 50 máquinas hidráulicas, híbridas y eléctricas así como una amplia gama de aplicaciones, mostraron que la gama modular Allrounder siempre proporciona soluciones óptimas para cada cliente.

Las aplicaciones presentadas incluyen la producción de envases y productos médicos o para sala blanca, inyección multicomponente, producción de piezas técnicas y transformación con diferentes materiales, desde silicona líquida (LSR) y termoestables hasta polvos de metal y cerámicos.

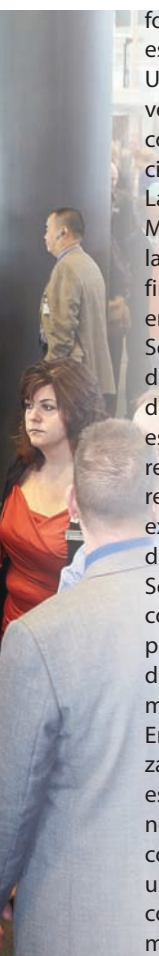
Por ejemplo, se fabricaron tubos desechables de LSR para el sector de tecnologías médicas en una Allrounder eléctrica 470 A en sala limpia. Tanto la máquina como el sistema de dosificación están accionadas de forma servoeléctrica y proporcionan los más altos estándares en términos de precisión y limpieza.

Una gran parte de la presentación de producto estuvo dedicada a los sistemas de inyección automatizada con recogida a medida y conceptos de post producción.

Las células de producción con sistemas robotizados Multifit o sistemas robotizados de seis ejes mostraron la eficacia con la que pueden fabricarse incluso piezas finales complejas. Uno de los máximos exponentes en este campo fue el proyecto de cooperación con Sonderhoff: una célula de producción creada a partir de una Allrounder 570 S, con un sistema robotizado de seis ejes y aplicación posterior de un cierre de espuma de PUR. La pieza inyectada completa fue recogida por un sistema robotizado que permite recoger contornos complejos y cuya programación es extremadamente simple gracias a la implementación del interfaz de usuario Selogica.

Se presentó un sistema robotizado móvil de seis ejes como solución altamente flexible. Se montó en un plato transportador y una cinta de transporte, haciéndola ideal para su uso en una gran variedad de máquinas.

En contraste con las diversas soluciones de automatización, se presentó, conjuntamente con Küfner, una estación de trabajo manual para la producción económica de pequeñas series. Se fabricó un tanque de combustible a partir de dos mitades de la carcasa de un filtro con POM en las que, tanto la encapsulación como los procesos de unión, se realizaron en un molde de tres cavidades. Todas las operaciones de



# TAMPOGRAFÍA & GRABADO POR LÁSER

Máquinas de tampografía  
ALFALAS® Sistemas Láser  
Automatizaciones

**TAMPOPRINT® AG**

Nosotros somos su colaborador de confianza en todo el sector industrial de automatización y en líneas de montaje. El proveedor para solucionar nuevos procesos. Aumente el porcentaje de automatización inmediatamente. El tiempo es dinero.

## HACIA EL OBJETIVO CON LA VELOCIDAD DEL RAYO!



„Hybrid 90-2“

la primera máquina del mundo que tampografía dos colores con la producción de clichés integrada. Grabación con el sistema láser de ALFALAS®.

*Technologies for your future*  
made in germany

ORIGINAL

**TAMPOPRINT®**



Presentación internacional de la nueva serie Allrounder Edrive.

acabado manual posterior tuvieron lugar durante el tiempo medio de ciclo, evitando así cualquier retraso en las entregas.

### Presentaciones especializadas

La exposición de productos y servicios se completó con presentaciones especializadas que atrajeron a cerca de 2.200 visitantes. Las presentaciones se dieron durante toda la jornada tanto en alemán como en inglés. Además de una retrospectiva histórica de los 50 años de Allrounder, los temas incluyeron las nuevas especificaciones técnicas del sistema de control Selogica, gestión inteligente de la energía, pintura UV de piezas inyectadas, innovadores desarrollos en el campo de los moldes tipo cubo, así como la presentación de la nueva serie de máquinas Allrounder E (Edrive). ■



Uno de los máximos exponentes de los Arburg Technology Days 2011 fue la célula de producción.



Se dieron a conocer de forma individual los diferentes servicios de Arburg.



# Una Sólida Mejora.



Con nuestros minerales blancos mejorará claramente su proceso de producción reduciendo la cantidad de polímeros. Productos naturales y ecológicos que constituyen una base sólida para sus plásticos.

Les ofrecemos una amplia gama de minerales, aditivos y especialidades químicas para su sector.

Disponemos de canteras de carbonato cálcico de gran pureza y blancura, con elevadas capacidades de producción para atender sus necesidades.

Con nuestros minerales y aditivos, sus plásticos mejorarán limpiamente.



**Omya Clariana**

Avgda. Països Catalans, 38  
08950 Esplugues del Llobregat  
TEL. 93-476 45 00 FAX 93-208 75 00

Wittmann Battenfeld lanza un nuevo modelo de 800 toneladas

# MacroPower, el nuevo modelo de las grandes máquinas de inyección



MacroPower, la nueva máquina de inyección de plástico de Wittmann Battenfeld.

La máquina de inyección MacroPower con su nueva versión de 800 toneladas de fuerza de cierre, fue presentada durante los Días de Competitividad ('Competente Days') del grupo Wittmann el 28 y 29 del 2010, en Kottlingbrunn. Wittmann Battenfeld ha logrado el exitoso regreso de las grandes máquinas de fabricación. Sin embargo, durante la feria K 2010 sólo se presentó la versión de 1.000 toneladas.

La fabricación de grandes máquinas es una gran tradición en Wittmann Battenfeld. Desde la fundación de Battenfeld Spritzgießtechnik en 1948, las grandes máquinas han sido un punto de interés en el desarrollo de productos. Battenfeld fue nombrada como pionera en su rama. En 1991, Battenfeld lanzó al mercado una de las máquinas de inyección de plástico de mayor capacidad en la industria mundial, con 8.000 toneladas de fuerza de cierre. La concentración de productos en las instalaciones de Kottlingbrunn trajo consigo un cambio en la oferta hacia máquinas con rango de fuerza de cierre entre 5 toneladas a un máximo de 650. Con la nueva serie de MacroPower, Wittmann Battenfeld ha extendido sus rangos para incluir modelos de 800 a 1.000 toneladas, adquiriendo así el exitoso regreso a la fabricación de máquinas de gran tamaño.

Además de la EcoPower y la máquina MicroPower, la MacroPower representa la tercera serie de máquinas de la gama PowerSeries. La MacroPower esta causando un revuelo en el mercado de las grandes máquinas de inyección de plástico con su tecnología sobresaliente gracias a muchos años de experiencia de Wittmann Battenfeld.

La PowerSeries demuestra una vez más la for-

taleza de la empresa en innovaciones y su filosofía de máximo beneficio de sus clientes.

### Compacta, rápida, precisa, limpia

La MacroPower se distingue por su diseño extremadamente compacto, gran velocidad, alta precisión y limpieza.

Una característica única en su categoría, son sus pequeñas dimensiones. La compactibilidad de la MacroPower, sumamente apreciada por los usuarios, es el resultado de combinar el nuevo sistema de presión de doble placa con la ya conocida unidad compacta serie HM de Wittmann Battenfeld.

La integración opcional del robot Wittmann sobre la máquina reduce el espacio requerido así como ahorro de energía. La MacroPower se encuentra equipada con un innovador sistema de bloqueo patentado, el cual permite tiempos muy cortos de bloqueo. Esto junto con sus rápidos movimientos hace a la máquina extremadamente veloz. Esta máquina de doble placa es extremadamente limpia, gracias a su sistema de guías lineales de la placa móvil, el cual permite eliminar la charola de aceite para lubricar las partes móviles. Las guías lineales de la placa móvil son la clave para la precisión, ya que asegura que las placas trabajen paralelamente durante todo pro-

*La MacroPower se distingue por su diseño extremadamente compacto, gran velocidad, alta precisión y limpieza*

cedimiento. Gracias a la fricción dinámica, el sistema de protección es extremadamente sensible y el trabajo suave de sus guías contribuye al ahorro de energía.

### Fácil inserción del molde

Una característica especial de esta nueva generación de máquinas es la facilidad con la que los moldes son insertados desde la parte trasera de la máquina. Una carrera más larga pasando por la protección de seguridad en la parte trasera, combinada con columnas especialmente cortas, gracias al sistema de bloqueo que ha sido integrado en la placa móvil, permite la inserción de grandes moldes, en la mayoría de los casos, sin la necesidad de un dispositivo de extracción de la columna. Esto no sólo facilita la inserción de moldes si no que también reduce los costos al no tener que extraer las columnas y los techos bajos dejan de ser un problema. El dispositivo de extracción de la columna patentado por Wittmann Battenfeld se encuentra disponible de forma opcional, éste retira la columna con tan sólo apretar un botón lo cual proporciona así mismo suficiente espacio para moldes de grandes dimensiones.

### Concepto de tracción inteligente

La MacroPower impulsada por tres motores con ajuste electrónico de bombas, de concepto modular aplicado en tres fases con función paralela, lo cual permite reducir los tiempos de ciclo. También está disponible un control de velocidad servo accionamientos de bomba constante permitiendo el ahorro

de energía así como la reducción de ruido, el cual ya es de por sí bajo gracias al compartimento de bomba aislante.

Para un máximo beneficio, MacroPower se ofrece con diseño modular y pre-configurada. Dependiendo de los requerimientos individuales una gran variedad de opciones están disponibles. El sistema de la máquina consiste de una plataforma básica que puede ser complementada con varios paquetes de acuerdo a las necesidades específicas, como aplicaciones de tecnología de multi-componentes.

### Unilog B6: 1 sistema de control

La MacroPower también viene equipada con el sistema de control Unilog B6. Este sistema operando bajo Windows XP, facilita la integración de la máquina en los sistemas de PDA (y sobre todos los servicios de soporte por Internet). La operación de la máquina de inyección, robots y todo el equipo periférico, es posible mediante la pantalla de la máquina, lo cual es extremadamente sencillo de entender y fácil de aprender dentro de un lapso de tiempo corto.

### La nueva MacroPower en la feria K 2010

La MacroPower con 800 toneladas de fuerza de cierre, presentada este año por primera vez en los Días de Competitividad del grupo Wittmann, fue recibida con entusiasmo por los visitantes. Del 27 de octubre al 3 de noviembre, el modelo más reciente de esta máquina de inyección, ahora ampliada su capacidad a 1.000 toneladas, fue exhibida por primera vez en la K 2010 en Düsseldorf. ■

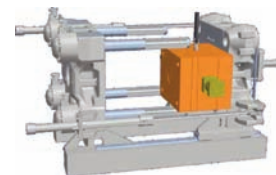


Diagrama de inserción de molde en la versión estándar.

# SPIROL®

## MAQUINARIA DE INSTALACION

El rendimiento de un inserto para plástico es el resultado directo de la calidad de instalación.

La maquinaria de instalación de insertos **SPIROL** proporciona soluciones flexibles y costo-efectivas.

Equipos manuales, semi-automáticos y totalmente automáticos se adaptan a sus necesidades particulares.

Ejemplo de uso:  
Serie 28 en componentes de plástico cromado para automoción

Los ingenieros de **SPIROL** le ayudarán a desarrollar la solución más eficiente.



Modelo PH  
Máquina multi-punta

Modelo HA  
Máquina de  
instalación automática

Modelo HM  
Máquina manual

**SPIROL** ofrece un servicio de ingeniería gratuito para estudio de su aplicación y recomendación de la solución óptima. Descúbralo en

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

**SPIROL SAS en España**

C/ Josep Cuxart, 30  
Cornellà de Llobregat (Barcelona)

Tel: 93 193 05 32

Fax: 93 193 25 43

[infoib@spirol.com](mailto:infoib@spirol.com)

Certificados ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001

España · Alemania · Canadá · China · EEUU · Francia · Inglaterra · México

**Un paso más en la combinación de tecnologías de proceso en la fabricación de componentes estructurales de compuestos con fibra**

# La tecnología de fabricación ligera de Engel entra en funcionamiento en la Universidad de Chemnitz



El departamento de Estructuras Ligeras y Transformación de Plástico de la Universidad Técnica de Chemnitz en Alemania ha dado un paso más allá en la combinación de tecnologías de proceso en la fabricación de componentes estructurales de compuestos con fibra. Engel Austria ha suministrado la célula de producción completa. A finales de enero se presentó la nueva célula que alberga la tecnología de construcción ligera con representantes de la industria y de la ciencia en Chemnitz.

*Claus Wilde, Engel (izquierda), y el profesor Lothar Kroll, TU Chemnitz, en la puesta en marcha de la nueva célula para la fabricación ligera.*



**E**l uso de preimpregnados de composite termoplástico con fibra tales como láminas orgánicas se está volviendo cada vez más importante en la fabricación de automóviles ligeros. El objetivo de esta investigación es el desarrollo de procesos que permitan un proceso económico en un escenario de jóvenes materiales, para alcanzar series de gran capacidad. Tras haber presentado Engel, empresa representada por Helmut Roegele, un sistema inicial para una producción económica en la pasada edición de la K, denominado Engel 'organomelt', la Universidad Técnica de Chemnitz está afrontando el reto como lo evidencia su inversión en la célula de fabricación ligera. En colaboración con partners de la ingeniería de plantas y máquinas, de las industrias aeroespacial y de automoción, los científicos prevén establecer nuevos procesos de producción para compuestos termoplásticos con fibra y piezas híbridas basadas en conocimientos existentes. Engel colaborará con TU Chemnitz como su colaborador de proyecto.

### **Combinación única de preimpregnado y módulo de moldeo por inyección**

El corazón de la nueva célula de producción es una inyectora Engel insert 1800 H/500 L/400/90 con un brazo de robot articulado, que Engel integró con la planta. La célula de producción se caracteriza por una combinación única de preimpregnado y módulo de inyección. El módulo del preimpregnado se coloca como una unidad de cierre adicional sobre el plato rotacional en la inyectora vertical. Moldea los preimpregnados de fibra con la forma correcta para una inyección trasera.

“La planta nos permite implementar cadenas de proceso cerradas y energéticamente eficientes para una producción casi en serie de componentes estructurales con refuerzo de fibra”, apunta el catedrático, el profesor Lothar Kroll, haciendo énfasis en las nuevas posibili-

dades. La planta alberga una amplia variedad de combinación de procesos tales como inyección por compresión, inyección bicomponente y espumado de microestructuras. El robot de múltiples ejes actúa como interface para futuras soluciones de automatización.

### **Industria de la automoción**

Antes de la ceremonia inaugural, se realizaron varios ensayos de inyección de piezas. También el molde formaba parte de la solución completa de Engel. El fabricante del molde fue el colaborador de la empresa austriaca, FKT Triptis.

Más de cincuenta invitados pudieron comprobar de primera mano el enorme potencial de esta novedosa tecnología de fabricación ligera, entre fabricantes de automóviles, proveedores de sistemas y transformadores de plástico de toda Alemania.

Durante la jornada, Peter Egger, responsable de tecnología de aplicación de máquinas a gran escala de Engel Austria, habló sobre las máquinas y la tecnología de procesos relacionadas con la tecnología Organomelt de Engel. ■

**Antes de la ceremonia inaugural, se realizaron varios ensayos de inyección de piezas. También el molde formaba parte de la solución completa de Engel**

*Más de cincuenta personas asistieron a la presentación de esta nueva tecnología.*



*La nueva célula de producción consta de una inyectora Engel insert 1800 H/500 L/400/90.*





*Mezclando pigmentos de distintos colores obtenemos una combinación pigmentaria que refleja mayoritariamente las frecuencias ya reflejadas por los pigmentos originales*

# Fisiología del color. Del monitor a la pintura

¿Qué es el color? Es muy difícil describirlo, pero podemos entender que básicamente es la percepción resultante de una serie de procesos físicos y biológicos. Desde el punto de vista físico, los colores dependen de la longitud de onda del rayo luminoso. El ojo humano tiene la capacidad de discriminar la longitud de onda de la luz que proviene de un objeto. Así, si la longitud de la onda de luz corresponde al color amarillo, el cerebro interpreta esta información como color amarillo.

Miquel Arracó,  
responsable de  
servicio Multi-Tint de  
Pinturas Hempel

La visión de colores es la capacidad que tiene el ojo de diferenciar diferentes matices de color.

Esta capacidad está dada por la presencia de tres tipos de células fotorreceptoras en la retina que al combinar la información producen la sensación del color.

## ¿Cuál es la procedencia del color?

Diariamente el ojo humano se ve bombardeado por una serie de estímulos externos que el cerebro procesa hasta convertirlos en sensaciones de color. Estos estímulos pueden proceder de fuentes de luz o bien de la luz reflejada en una superficie.

Cuando la percepción del color procede de la combinación de diferentes fuentes de luz decimos que estamos frente a una síntesis aditiva, Los colores producidos por luces (en el monitor de nuestro ordenador, en el

cine, televisión, etc.) tienen como colores primarios, al rojo, el verde y el azul (RGB) cuya fusión de estos, crean y componen la luz blanca, por eso a esta mezcla se le denomina, síntesis aditiva y las mezclas parciales de estas luces dan origen a la mayoría de los colores del espectro visible.

Si la percepción procede de la luz reflejada sobre una superficie que contiene pigmentos, estamos frente a una síntesis sustractiva.

Esta síntesis sustractiva está formada por los siguientes colores básicos: el magenta, el cian y el amarillo.

Si mezclamos pigmentos de distintos colores, el resultado final será una combinación pigmentaria que refleje mayoritariamente aquellas frecuencias que ya reflejaban los pigmentos originales. Así, una pintura que refleja la luz verde y la azul, la percibimos como cian. Un pigmento que refleja la luz roja y la verde, lo percibimos como amarillo.



Foto: Michael Anthony Downes-wade.

La mezcla de los tres colores primarios en teoría debería producir el negro, el color más oscuro y de menor cantidad de luz. A la mezcla sustractiva se la denomina CMY (Cyan, Magenta, Yellow), aunque en el mundo de la impresión a color, se denomina CMYK, ya que se le añade el negro.

### ¿Qué sucede cuando queremos reproducir en pintura un color visualizado en un monitor?

Los monitores son capaces de reproducir una gama de colores que está en función de las fuentes de luz de que disponen. Uniendo las fuentes de luz primarias del monitor se obtiene el triángulo que contiene todos los colores reproducibles por ese monitor RGB, denominado comúnmente como 'gamut' (se puede observar que un 'display laser' tiene mayor capacidad de reproducción de colores).

Si realizamos el mismo procedimiento con la capacidad de percepción del ojo humano, veremos que el área descrita es muy superior a la capacidad que tiene el monitor para reproducir colores.

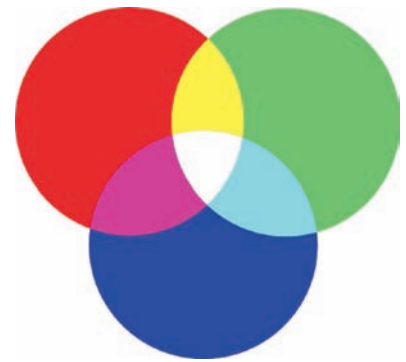
Así pues la sensación inicial es que la reproducción de un color visualizado en pantalla es perfectamente reproducible por pigmentos, pero nada más lejos de la realidad. Hay que tener en cuenta múltiples factores cuando se quiere reproducir un color.

En el caso del color visualizado en un monitor deberemos tener en cuenta:

- Cada monitor, en función de las fuentes de luz propias, muestra un gamut distinto.
- Para una misma referencia numérica RGB se observan diferencias de color entre distintos monitores.
- Aun existiendo programas de calibración (RGB), las paletas de colores mostradas en la mayoría de los programas de diseño gráfico así como los colores Pantone son de muy difícil reproducción cuando se trasladan en pinturas.

**Si mezclamos pigmentos de distintos colores, el resultado final será una combinación pigmentaria que refleje mayoritariamente aquellas frecuencias que ya reflejaban los pigmentos originales**

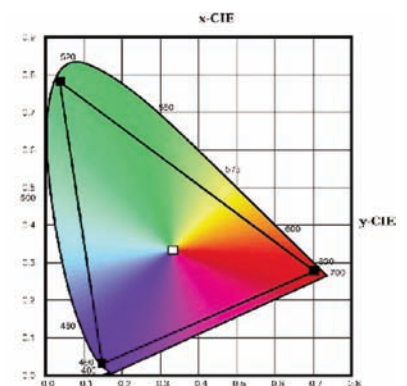
COLOR



Color de la luz, síntesis aditiva.



Color de pigmento, síntesis sustractiva.



Reproducción del color mediante pigmentos (la pintura):

- Debido a las propiedades físicas del pigmento y las resinas de las pinturas no es posible obtener la misma intensidad de color que el observado en un monitor.
- Las cartas de colores realizadas con pigmentos son una buena herramienta para seleccionar el color más aproximado al percibido en el monitor. ■

**El CTM acogió la 5ª Jornada del Clúster de Materiales Avanzados de Cataluña**

# El I+D catalán de materiales avanzados presenta su oferta tecnológica

La sede de la Fundació CTM Centre Tecnològic acogió una jornada de presentación de la oferta tecnológica catalana en el campo de los materiales avanzados. Se trataba de mostrar a las empresas que conforman el Clúster de Materials Avançats de Catalunya, (Clúster MAV) los últimos avances en este campo. Además se aprovechó la ocasión para presentar el grupo de trabajo Connect-EU Materials, uno de los doce grupos de trabajo catalanes que participan en el 7º Programa Marco Europeo de I+D+i.

## Laia Banús

A lo largo del periodo que ha durado, y está durando, la crisis económica, hemos escuchado muchas veces que las empresas que sobreviven son las que innovan y las que exportan. La innovación, sobre todo la tecnológica, ha comportado que muchas empresas echaran mano de centros tecnológicos y grupos de trabajo para que les ayudaran a dar ese paso en sus procesos productivos, de pasar de lo que se investigue en el laboratorio a la industria más fácilmente. Asimismo existe la idea que en un futuro no muy lejano, en una nueva economía poscrisis, la alta tecnología al servicio de las empresas se puede llegar a convertir en un sector industrial más. Y parece que se están dando pasos importantes en este sentido. En el ámbito catalán, la agencia de apoyo a la empresa dependiente de la Generalitat de Catalunya, ACCIÓ, creó en su momento la marca Tecnio para aglutinar y dinamizar los principales agentes expertos en investigación

aplicada y transferencia tecnológica. Uno de los principales objetivos de Tecnio es que las empresas las incorporen y mejorar su competitividad y proyección internacional. Pero para ello hay que transmitir estas nuevas tecnologías y precisamente ese era el objeto de la quinta Jornada del Clúster de Materials Avançats de Catalunya, organizado por el CTM Centre Tecnològic de Manresa y con la colaboración de ACCIÓ.

Los grupos de investigación que presentaron su oferta tecnológica forman parte de la marca Tecnio y ya colaboran habitualmente con las empresas con proyectos de I+D. Se trata del Centre de Projecció Tèrmica, cuyo responsable de Innovación y Transferencia, Carlos Lorenzana presentó la ponencia 'Materiales avanzados en superficie: la Proyección Térmica'; el Centre Català del Plàstic, 'CCP: 15 años expertos en plásticos' de David Arencón Osuna; Leitat 'Nanofibras y sus aplicaciones en el campo energético y medio ambiental', impartida por David Amantia, líder del Grupo Nanomateriales de Leitac; el Centre Tecnològic Ascamm, con la ponencia 'Nuevas tendencias en la fabricación con plásticos', a cargo de

**Uno de los principales objetivos de Tecnio es que las empresas incorporen las nuevas tecnologías, mejorando su competitividad y proyección internacional**







*Juanjo Martín, responsable del área Internacional del CTM, presentó la gestión de la fundación a la cabeza del grupo Connect EU Materials.*

Encarna Escudero, responsable de la Unidad de Plásticos del centro; el Centre d'Integritat Estructural i Fiabilitat dels Materials —Ciefma—, con la ponencia 'Experiencia del Ciefma en materiales avanzados', por Gemma Fargas Ribas; y 'Transferencia de tecnología en el campo de los materiales composites' por Marc Gascons, jefe de Operaciones del centro Amade-Universitat de Girona, además del centro anfitrión Fundació CTM Centre Tecnològic.

### **Con las miras puestas en el 7º Programa Marco**

En un año complicado para la Administración, donde los recortes llegan a todos los sectores y quizás aún más al del I+D, se insiste mucho que las empresas deben enfocar sus miras a Europa. Mar Pérez, gestora de proyectos del servicio de apoyo al 7º Programa Marco de ACCIÓ y Maura Claramunt, responsable de Estrategia Comercial para Cooperación Tecnológica Internacional de la misma agencia, fueron las encargadas de presentar Connect-EU, un programa de impulso a la participación de Cataluña en el 7º Programa Marco de



Mar Pérez (izq.) y Maura Claramunt, gestora de proyectos del servicio de apoyo al 7º Programa Marco y responsable de Estrategia Comercial para Cooperación Tecnológica Internacional de ACCIÓ, respectivamente, durante su presentación.



**La misión de Connect EU Materials es conseguir financiación europea para que las entidades catalanas que trabajan con materiales avanzados puedan ser más competitivas innovando en productos y procesos de producción**

I+D de la Unión Europea. Esta iniciativa de la Generalitat, articulada mediante ACCIÓ y Talència, pretende preparar y ayudar a las empresas catalanas a encontrar socios para presentar proyectos tecnológicos colaborativos en en las convocatorias de dicho programa europeo. El programa está formado por 12 grupos de trabajo constituidos por agentes públicos y privados, que destacan por trabajar en áreas científicas y tecnológicas de alto impacto, ser punteros en el sector y tener un alto grado de representatividad en el territorio catalán.

En este sentido, Connect EU Materials tiene por objetivo impulsar y reforzar la investigación internacional, el desarrollo y la internacionalización de todos los agentes y las empresas catalanas que trabajan con materiales avanzados y otras prestaciones de los sectores ferroviario, automoción, aeroespacial, salud y construcción. La Fundació CTM Centre lidera las diferentes actividades del grupo Connect EU Materials y coordina su lanzamiento y sus acciones de 'lobby' directo sobre la Comisión Europea en Bruselas, que es el organismo encargado de recoger los retos y las necesidades de la red y definir los instrumentos específicos de apoyo a la I+D+I. Durante la jornada, Juanjo Martín, responsable del área Internacional de la Fundación, presentó el grupo de trabajo, cuya principal misión es conseguir instrumentos de financiación para la I+D alineados con los intereses estratégicos de las empresas, universidades y centros tecnológicos pertenecientes a Connect EU Materials. El objetivo es que, en un futuro, las entidades catalanas que trabajan con materiales avanzados puedan ser globalmente más competitivas a través de la innovación de los productos y de los procesos de producción, gracias a una investigación y desarrollo más organizado y desarrollado.

La Fundació CTM Centre Tecnològic cuenta con un equipo de apoyo para la gestión del grupo Connect EU Materials que está compuesta por el BIBITE (Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria de Teixits) de la UPC, la IMat (Centre Tecnològic de la Construcció) y el CTAE (Centre Tecnològic de l'Aeronàutica i l'Espai). Estos centros coordinan, juntamente con la Fundació

### Tecnologías de los materiales

El ámbito de las tecnologías de los materiales engloba principalmente las tecnologías que permiten obtener y conformar los materiales poliméricos, metálicos, cerámicos, naturales o compuestos en materias primas, en productos semielaborados o en productos finales. También incluye las tecnologías capaces de modificar, mediante la aplicación de recubrimientos, tratamientos térmicos o superficiales o las propiedades físicas, químicas, mecánicas o tribológicas de los materiales previamente conformados. Por extensión, engloba las tecnologías necesarias para unir o reparar los materiales que integran una pieza, un componente, una herramienta, un equipo o una estructura.

CTM Centre Tecnològic, las diferentes líneas temáticas sectoriales dentro del grupo. Para conseguir los propósitos de la red, los grupos participantes preparan una Agenda Estratégica de Recerca (Agenda Estratégica de Investigación), documento que reunirá todas las necesidades de I+D de los participantes y el Implementation Plan (Plan de Implementación) que establece un calendario para cada temática de I+D, las dimensiones de los proyectos y los tipos de acciones a aplicar. La participación en este grupo está abierta a toda entidad catalana que pueda estar interesada. Desde el inicio del 7º Programa Marco de la Unión Europea, en 2007, Cataluña ha participado en 620 proyectos de investigación de los cuales ha liderado un 37% y con los cuales ha obtenido 240 millones de euros de financiación hasta el momento. Hasta 244 entidades catalanas han participado en proyectos del 7º Programa Marco. En 2009, Cataluña participó en 178 de estas iniciativas, de las cuales lideró el 23%. Estos datos suponen un incremento del 6% respecto a los recursos que se obtuvieron durante el anterior Programa Marco de I+D. ■



EQUIPAMIENTOS  
**J.PUCHADES, S.L.**  
MAQUINARIA PARA PLASTICOS  
[www.jpuchades.com](http://www.jpuchades.com)



*Aproximadamente un 60% de los films que se utilizan en el sector alimentación corresponde a films laminados de diferentes materiales*

# Procesado de films multicapa para aplicación de embalaje flexible

Los films y láminas multicapa, también denominados complejos, incluyen aquellos materiales flexibles que se han obtenido por la combinación de dos o más películas de materiales simples. Dichas estructuras multicapa pueden obtenerse por distintos procesos; cuando la estructura se compone sólo por materiales termoplásticos se utiliza la técnica de coextrusión de los distintos materiales poliméricos. Otro proceso de obtención de films complejos multicapa consiste en tecnología de laminación por adhesivos para combinar sustratos de diferente naturaleza, como por ejemplo films termoplásticos con papel o foil de aluminio.

Vicente Martínez Sanz,  
departamento de  
Extrusión de Aimplas  
(Instituto Tecnológico  
del Plástico).

La principal aplicación de los films complejos se destina a embalaje flexible de alimentos, productos farmacéuticos y otros productos industriales. Aproximadamente un 60% de los films que se utilizan en el sector alimentación corresponde a films laminados de diferentes materiales. La obtención de estructuras multicapa ha permitido aumentar las aplicaciones de los materiales plásticos para el envasado de alimentos. En ocasiones no existe un único material que reúna todos los requisitos necesarios para la conservación del producto, de modo que la combinación de distintos materiales que aportan diferentes propiedades y

funcionalidades permite ofrecer una estructura óptima para el envasado. Generalmente una de las propiedades críticas que deben presentar los materiales plásticos para envasado de alimentos es su capacidad de barrera para preservar las cualidades nutricionales y organolépticas del producto. Ello implica evitar el paso de gases (oxígeno y vapor de agua) desde el exterior hacia el interior del envase, así como evitar la pérdida de éstos (aromas, pérdida CO<sub>2</sub> en bebidas carbónicas, pérdida atmósfera modificada) desde el espacio interior del envase hacia el exterior. Otras propiedades no menos importantes radican en la resistencia a punzona-

miento y desgarro del material y su capacidad de sellado para garantizar la hermeticidad del producto envasado. También ha de presentar una buena resistencia térmica en aquellas aplicaciones en que se requiera someter el envase a procesos de esterilización o bien cuando se desee calentarlo por microondas. Además, debe ofrecer un aspecto visual que capte la atención del consumidor y servir de soporte idóneo para transmitir imagen de marca e información sobre características del producto envasado.

Como se ha comentado al principio del presente artículo, los films de estructura multicapa pueden obtenerse por coextrusión de materiales termoplásticos o bien por proceso de laminación de diferentes films con aplicación de adhesivos, y sobre todo por combinación de ambas técnicas.

### Proceso de coextrusión polímeros termoplásticos

El diseño base de un film multicapa (ver figura 2) consiste en una estructura, generalmente simétrica, formada por una capa externa de material que aporta propiedades estructurales (PA, poliésteres); una capa central de material que constituye la capa de barrera (EVOH, PVdC); y una capa interna de material con buena sellabilidad (PE, ionómeros).

Este proceso consiste en la extrusión simultánea de distintos materiales poliméricos a través de un cabezal común. La coextrusión cada vez goza de mayor implantación a nivel industrial y permite obtener complejos de film de hasta 11 capas diferentes con espesores totales entre 70 y 300 micras. Con esta tecnología los procesadores pueden optimizar las propiedades funcionales del material de envase (barrera frente a gases, tenacidad y resistencia a punción, alta transparencia) y reducir costes en la medida en que dicha tecnología permite, por ejemplo, extruir como capa central materiales reciclados y limitar el espesor de las capas de materiales de barrera o con aditivos funcionales de mayor precio, etc.

La tecnología de coextrusión puede aplicarse tanto a la obtención de film soplado como de lámina plana multicapa. La elección del proceso más adecuado depende de los requerimientos del producto a envasar, las funcionalidades que debe ofrecer el material multicapa resultante, los polímeros a utilizar y otras consideraciones relativas a coste, producción, volumen de pedidos y capacidades de la empresa a las exigencias de cada proceso.

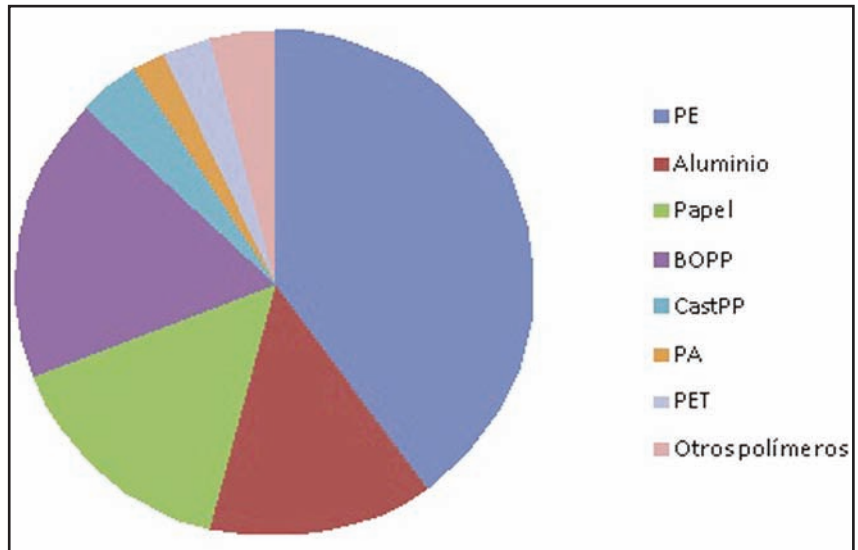


Figura 1. Principales sustratos utilizados en embalaje flexible.

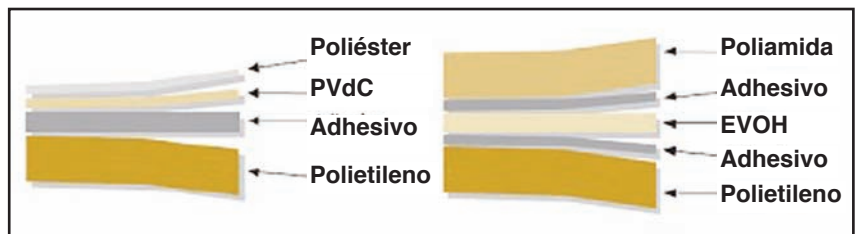


Figura 2. Ejemplos de estructuras multicapa aplicadas a envase alimentario.

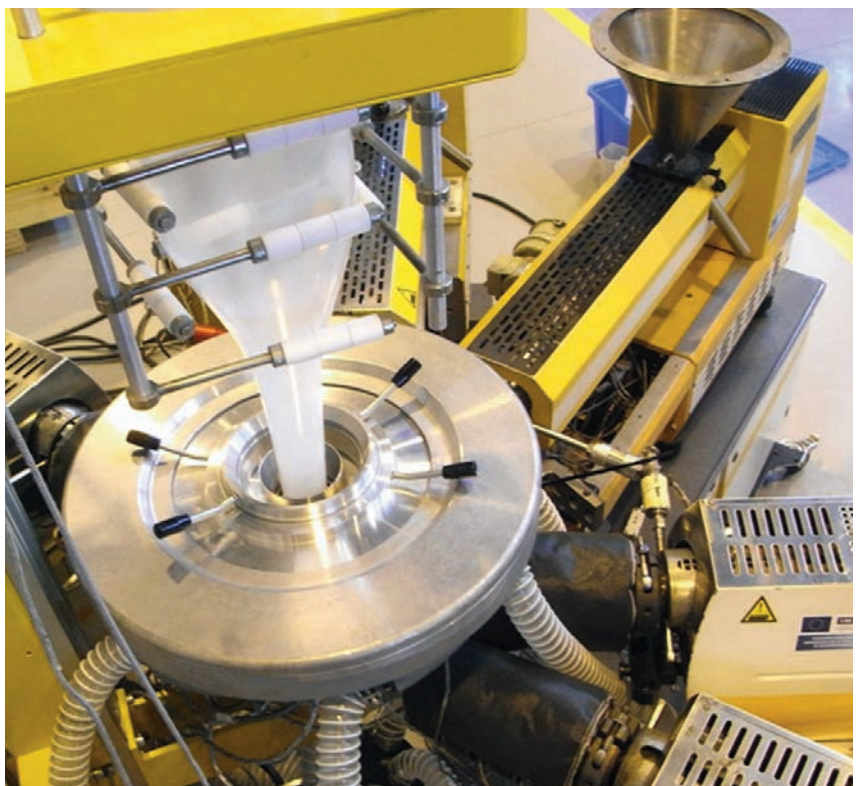


Figura 3. Línea coextrusión de film soplado.

A diferencia del proceso de soplado de film, el enfriamiento en el proceso de lámina plana es eficiente y regulable, lo que permite por un lado operar estas líneas a velocidades de producción mucho más altas (con caudales sobre una tonelada por hora en ciertos casos en comparación a varios cientos de kilos/hr en procesos soplado) y por otro lado obtener un producto final con propiedades ópticas y mecánicas superiores, estas últimas solamente en la dirección de la máquina.

El grado de orientación y de deformación del film a la salida del cabezal es mucho mayor en el proceso de soplado, por lo que las propiedades mecánicas del film obtenido presentan una relación de soplado en la dirección transversal a la dirección de máquina, que proporciona muy buenas propiedades a punción y rasgado.

Esta tecnología es relativamente compleja y el equipamiento sofisticado y caro, sobre todo cuando aumenta el número de capas a obtener y se quieren combinar polímeros con grandes diferencias estructurales y de temperatura de procesado.

El campo de aplicación de las estructuras obtenidas mediante coextrusión es sobre todo la obtención de envases termoformados debido a su apariencia, brillo y transparencia. No obstante, no resultan una buena elección para su utilización en envase flexible para envasado en flow-pack.

### Proceso laminación films con adhesivos

Esta tecnología presenta la ventaja de poder combinar sustratos de diferente naturaleza, como por ejemplo films termoplásticos con papel o foil de aluminio. También resulta el proceso más indicado cuando se precisa, previo a la unión, imprimir los materiales, con la ventaja que reporta que la impresión se realice por el lado interno del film, hacia el adhesivo, actuando como protector de la impresión.

Los films termoplásticos utilizados generalmente en el proceso de laminación son films biorientados como BOPP, BOPA o BOPET. No son termoconformables, pero son idóneos por sus características mecánicas para ser impresos.

Los films de BOPP también pueden imprimirse pero, a diferencia de los BOPA y BOPET, las poliolefinas presentan una tensión superficial inferior, en torno a 29-31 dinas/cm. Dicho valor es insuficiente para garantizar el agarre sobre el sustrato de las tintas o adhesivos aplicados en laminación, por lo que resulta indispensable activar la superfi-

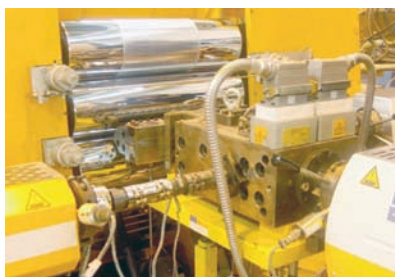


Figura 4. Línea coextrusión lámina plana planta piloto Aimplas.

cie del film, generalmente con aplicación tratamiento corona, para aumentar la energía superficial hasta valores mínimos de 38 dinas/cm.

Los complejos laminados constan mayoritariamente de una estructura de dos capas de films flexibles: una capa base termosellable de PE o PP (entre 50 y 100 micras) mas una capa adhesivada film biorientado de BOPP, BOPA o BOPET (entre 15 y 25 micras) que puede contar con un recubrimiento de aluminio. Este tipo de recubrimientos se obtiene por un proceso continuo de metalización por alto vacío y permiten ofrecer unas excelentes propiedades de barrera frente a gases y a la luz, utilizándose ampliamente en el envasado de productos grasos sensibles a fenómenos de enranciamiento, como por ejemplo los snacks.

En el proceso de laminación se emplea una amplia gama de adhesivos, específicos para cada tipo de sustrato, si bien los más comunes son los basados en resinas de poliuretano. Actualmente, la técnica de laminación más extendida está basada en la tecnología de solventless o adhesivos sin solvente.

Los adhesivos sin solventes se desarrollaron como respuesta de la industria para disminuir el impacto ambiental de la evaporación de los disolventes (existe una legislación muy estricta que limita las emisiones de compuestos orgánicos volátiles COVs) y para mejorar el rendimiento energético de los adhesivos en base acuosa, que requieren



Figura 5. Laminadora semi-industrial instalaciones Aimplas.

mayores temperaturas de secado en los hornos y no permiten ofrecer elevadas velocidades de producción. Debido a la elevada viscosidad de este tipo de adhesivos, la aplicación es preciso realizarla a 70-100 °C para facilitar su maquinabilidad. Por otra parte, como la velocidad de desarrollo de la fuerza adhesiva es función directa de la temperatura, el tiempo de adhesivo abierto es muy reducido, en torno a 15 minutos.

Por otro lado, los adhesivos sin solvente presentan una falta de pegajosidad o tack inicial para mantener firmemente unidos los soportes que se unen y existe el riesgo de deslaminaciones debido a desplazamientos axiales de las capas, por diferencias de tensión entre ellas. En los últimos tiempos se han desarrollado nuevas generaciones de adhesivos solvent-less donde se requieren temperaturas más bajas de procesado (40 - 60 °C) y enfrían más rápidamente, elevando la viscosidad del adhesivo y aumentando su adherencia inicial.

Una vez aplicado el adhesivo sobre el sustrato, se produce la unión entre las dos capas de film que constituirán el complejo. El gramaje recomendado de aportación de adhesivo está comprendido entre 1 y 3 g/m<sup>2</sup>.

Debido a la buena adhesión y rápida reticulación que ofrecen este tipo de adhesivos, el complejo fabricado puede ser manipulado en las siguientes operaciones de convirtiendo a las 24 horas de haber sido laminado, aunque el completo reticulado y, por tanto, máxima fuerza de adhesión se consigue después de una semana.

La tecnología de laminación está muy implantada en la industria del convirtiendo para fabricación de embalaje flexible; las modernas máquinas laminadoras ofrecen velocidades superiores a los 350 m/min, permitiendo obtener un producto a un coste relativamente bajo. Su aplicación mayoritaria se centra en envasado flow-pack y tapas termoselladas para envases termoconformados.

Aimplas, Instituto Tecnológico del Plástico, dispone en sus instalaciones de líneas a nivel de planta piloto para la extrusión y coextrusión hasta 5 capas para film soplado y lámina plana. Del mismo modo, también dispone de una laminadora semi-industrial para obtención de films complejos mediante aplicación de adhesivos por tecnología de solvent-less o base solvente. Dicho equipamiento posiciona a Aimplas como centro de referencia en el procesado de materiales plásticos para aplicaciones de embalaje flexible y permite ofrecer servicios de asesoramiento técnico para las empresas del sector. ■

**¡NOVEDAD!**



**Interempresas**

Disponible en  
**App Store**

**—DESCARGA GRATUITA—**

**Más de 40.000  
ofertas y ocasiones**

de maquinaria, equipamiento y  
naves industriales a su alcance,  
en la nueva aplicación móvil  
de Interempresas.



Barcelona acogerá en noviembre una jornada sobre esta temática

# Radiografía de los films agrícolas en España

FILMS



Los plásticos se han utilizado para incrementar la producción de alimentos y conservar el agua durante 50 años en la horticultura y agricultura: la demanda de este mercado fue de 2,8 millones de toneladas en 2009, según Andrew Reynolds, director de investigación de Applied Market Information (AMI). Las aplicaciones del film incluyen invernaderos (31%), acolchados (45%) y ensilados (24%). Asia es por mucho, el mayor mercado, seguido de Europa.

Reynolds participó en el congreso de films agrícolas que tuvo lugar en noviembre de 2010 en Barcelona. A medida que la seguridad alimentaria se está convirtiendo en un asunto global, los plásticos muestran sus ventajas en el desarrollo de una producción sostenible y masiva. La International Federation of Agricultural Producers (IFAP) señala que la producción de las granjas se debe duplicar para el año 2050. Un estudio demográfico de la UE de 2008 analizó la tendencia internacional compren-

didada entre 2009 y 2050, señalando un incremento de la población en el norte y sur de América, África y Asia con un descenso en Europa y predijo que la población mundial aumentará de 6.829 millones en 2009 a 9.149 millones en 2050. BSK Plast Pack & Agrarservice und Trade ha analizado este estudio en relación a los plásticos: Europa, Japón, Australia y Nueva Zelanda son mercados relativamente maduros, mientras que Brasil, México, China, India y Rusia están creciendo rápidamente y quieren incrementar la productivi-





*El plástico es protagonista del paisaje de Almería.*

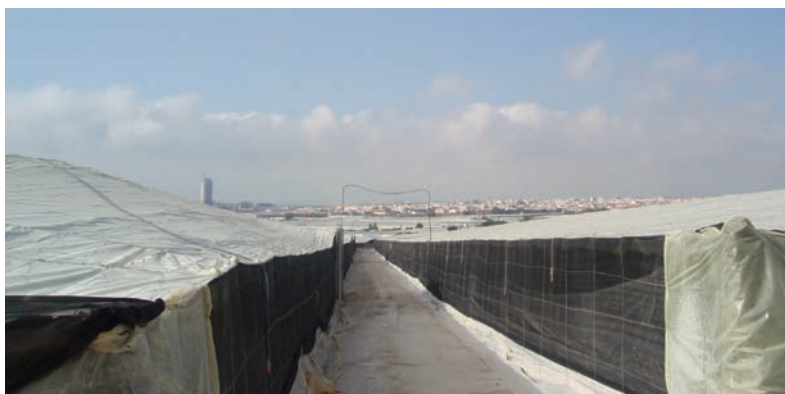


dad en la agricultura. Se prevé que en Europa compita el crecimiento de semillas destinadas a la generación de energía (principalmente bioetanol) y destinadas a alimentación. La directiva europea 2003/30 sostiene que para 2020, el 10% de los combustibles fósiles se deberán sustituir por biocombustibles. Esto cambiará la demanda de plásticos, por ejemplo ensilados para forraje destinados a animales frente a packaging para la conversión de combustibles. Se deberá envasar, almacenar y transportar un gran volumen de cereales,

para la nueva industria y los transformadores de plástico que necesitarán adaptarse a estos requerimientos.

El profesor Pietro Picuno de la Universidad de Basilicata ha analizado los aspectos medioambientales del uso del plástico en la agricultura: el principal uso es la protección frente al viento, granizo, nieve y fuerte lluvia en la producción de fruta y plantas ornamentales y la creación de un mejor microclima para la producción. En el sur de Italia hay un incremento de uso en la protección de semillas como

*Los plásticos se han utilizado para incrementar la producción de alimentos y conservar el agua durante 50 años en la horticultura y agricultura.*



El congreso de AMI sobre films agrícolas tendrá lugar del 7 al 9 de noviembre de 2011 en el hotel Fira Palace Hotel en Barcelona.

**Los plásticos biodegradables se utilizan cada vez más en acolchados. El material Mirel A5004 se puede utilizar en films planos o soplados para acolchados de 8 a 125 micras de espesor**

plantas trepadoras y kiwis que crecían en estructuras tradicionales. Existe una necesidad de desarrollar cubiertas con un menor impacto visual en regiones turísticas con grandes áreas de cultivo bajo plástico.

Los residuos plásticos son otro tema importante ya que las cubiertas de plástico se degradan con el tiempo. El proyecto LabelAgriWaste se creó para potenciar el etiquetado y el reciclado de plásticos usados.

Como la productividad aumenta en la misma medida que la conciencia medioambiental, ha habido un movimiento hacia los pesticidas con base de sulfuro, según BASF. El sulfuro se utiliza habitualmente como fungicida para uvas, fresas y verduras y es el primer agroquímico para la producción orgánica. Un estudio de BASF sobre films agrícolas en diferentes regiones mostró que los países con cultura del plástico como España o Marruecos tienen un mayor porcentaje de films expuestos a niveles de sulfuro por encima de 1.500 ppm. Esto ha llevado a la necesidad de nuevos estabilizantes de luz para proteger los plásticos, como el Tinuvin XT 200, registrado por el REACH y que ha superado numerosas pruebas de campo, incluyendo el tratamiento de films con una amplia gama de actuales pesticidas. Los ensayos de films se han llevado a cabo en plantas de todo el mundo, como Zhejiang, Sicilia o Guadalajara, y cubren ya más de 5.000 hectáreas desde el año 2006. En la gama de productos de BASF, los estabilizantes de luz Tinuvin NOR 371 y Tinuvin ST 200 muestran la mejor resistencia a los agroquímicos.

Por otro lado, Kafrit Industries ha examinado el efecto de los absorbentes de UV en la resistencia de los films a los pesticidas. Los estudios muestran cómo los crecientes niveles de sulfuro entre 1.000 ppm y 2.000 ppm redujeron la vida útil de los films de invernaderos en aproximadamente un 20-25%. Los absorbentes UV actúan absorbiendo la radiación y disipándola como calor, por ejemplo como transferencia de protones en productos químicos basados en fenólicos. En condiciones de simulación de condiciones meteorológicas los absorbentes de tipo BZT se degradaron con más rapidez que los TRZ tipo I y II, mientras los TRZ III mostraron leves cambios. Los estabilizantes HALS se añadieron a diversos

tipos de absorbentes UV, se mezclaron en el proceso de compounding con films de PE/EVA y se expusieron a sulfuro en pruebas de campo. HALS I con BZP falló a los 16 meses y el mejor rendimiento fue el de HALS II más TRZ III, que mostró la menor reducción en absorción y duró unos 30 meses. Kafrit ha registrado una nueva demanda de mercado para films resistentes a 3.000 ppm de sulfuro. El EVOH de la marca Soarnol de Nippon Gohsei se utiliza para film estirable para ensilados en la agricultura. El material es un copolímero de etileno para facilitar la extrusión y alcohol de vinilo para obtener propiedades barrera. La Universidad de Torino ha mostrado que las propiedades barrera al oxígeno del PE estándar no preservan la calidad del forraje en el almacenamiento a largo plazo, porque permiten que crezcan los hongos, así como la degradación aeróbica y el incremento de temperatura. Hay mejoras significativas con un film para ensilado más delgado con una capa de EVOH.

Otro uso de EVOH en la agricultura se encuentra en los films para fumigar, pensados para prevenir la contaminación en áreas cercanas. EVAL Europe (parte de Kuraray Group) es un proveedor de EVOH para el mercado de films totalmente impermeables (TIF, en sus siglas en inglés). Se utilizan en aplicaciones tales como la fumigación en la siembra a voleo, como barrera a la fumigación en acolchados, como barrera al oxígeno y al olor en ensilados y para prolongar la duración de las películas de invernaderos sometidas a fumigación. Un film TIF tiene habitualmente varias capas, con una exterior de PE, capas adhesivas y una capa intermedia EVOH. El nylon se puede también utilizar como capa barrera, pero no es tan efectiva (VIF film).

Polimeri Europa suministra un copolímero EVA utilizado en films coextruidos de EVA-PE para el mercado agrícola y cita los beneficios del material en invernaderos y uso en túneles: propiedades térmicas mejoradas, dureza, elasticidad, transparencia, buena resistencia a la resiliencia, más duración y fotoselectividad beneficiosas para la semillas. Se espera que crezca su uso en este mercado. Un film de invernadero estándar que incorpore EVA incluye absorbentes UVA, HALS y aditivos térmica que combine un 19% de EVA con LLDPE, y cargas minerales. Se ha demostrado que los films de invernadero coextruidos mejoran los campos de semillas de tomates, berenjenas y pepinos.

Los plásticos biodegradables se utilizan cada vez más en acolchados. El material Mirel A5004 se puede utilizar en films planos o soplados para acolchados de 8 a 125 micras de espesor. En pruebas de campo mejoró el campo de frutas rojas y verdes comparado con el film de PE y se ha probado en plantas de todo el mundo. Camp Tecnic de Japón ha producido films degradables de alto rendi-

miento, mezclando bioplásticos de puntos de fusión mayores y menores. El film resultante tiene una mayor resistencia que el film de LDPE convencional. La velocidad de biodegradación se puede controlar ajustándose a la cosecha.

Clariant produce masterbatch para plásticos biodegradables y otros films agrícolas, incluyendo absorbentes IR, antivaho y fotoselectivos. Los estabilizantes a la luz utilizados para poliésteres, tales como benzotriazoles, también se pueden utilizar para PLA, aunque muchas veces el PLA no requiere una estabilización adicional a la luz.

Los ácidos grasos, talco y sílice se pueden utilizar como agentes anti bloqueo para bioplásticos y el talco y el carbonato cálcico se pueden usar como agentes nucleantes durante la espumación. Clariant tiene la certificación 'OK Compost' para sus masterbatches bioplásticos, algunos de los cuales ha desarrollado Novamont y están pigmentados. Kuhne ha probado y adaptado su maquinaria para producir film biodegradable. Paul & Co. suministra núcleos de papel para bobinar films agrícolas probados ya en tests de simulación de condiciones ambientales. Están fabricados con papel 100% reciclado y pegamento a partir de materiales naturales y se puede incluir en el reciclado de papel o compostaje, según el fabricante.

En Sudáfrica, Greencult ha desarrollado un tipo de acolchado con red para su uso con melones y otros productos. La tensión por viento causa numerosos problemas en estas semillas, exponiendo la fruta a un exceso de luz solar.

Los films de acolchado convencional son demasiado blandos y no proporcionan a las plantas trepadoras una sujeción a la que agarrarse, por lo que las redes sobre el acolchado aportan más estabilidad a la planta y reducen el rasgado de las películas. El sistema está patentado y se ha probado en una granja de Worcester, donde un campo de melón creció entre un 15 y 20% más utilizando acolchados con red frente al material convencional.

El acolchado plástico permite reducir la cantidad de agua que se requiere en la irrigación y puede mejorar también el rendimiento de las cosechas. Por ejemplo, Naksan ha presentado datos mostrando que un campo de sandías que utiliza plástico transparente alcanzaba un rendimiento de 30 toneladas por hectárea, mientras que con un acolchado plata-negro se llegó a 90 toneladas por hectárea. La luz reflejada del acolchado coloreado favorece la fotosíntesis y evita las plagas. ■

Todas estas tendencias se podrán conocer en detalle en el congreso de AMI sobre films agrícolas que tendrá lugar del 7 al 9 de noviembre de 2011 en el hotel Fira Palace Hotel en Barcelona. ([www.amiconferences.com](http://www.amiconferences.com)).

# En constante mejora. . .

- ▲ A pie de máquina.
- ▲ Soluciones especiales.
- ▲ Molinos centralizados.
- ▲ Instalaciones completas.



**WANNER**

Molinos Serie compact 

Los Molinos Wanner se caracterizan por su sobresaliente utilidad práctica, elevada calidad y una excelente relación precio rendimiento. Siempre mejorando.

**HELMUT  
ROEGELE**

the plastic engineers

Helmut Roegele.S.A.  
C. Collita 33 - Pol. Ind. La Bastida  
08191 Rubí, Barcelona - España  
Tel. (+34) 902 100 310  
Fax. (+34) 902 100 305  
[www.roegele.com](http://www.roegele.com)

Desde Tecnalía, nos relatan en clave de crónica los puntos de máximo interés del encuentro

# Resumen de la Feria de París JEC, 2011

La JEC de París sigue estando considerada la Feria industrial sobre composites más importante de Europa. Este año ha tenido lugar los días 29, 30 y 31 de marzo. Como todos los años, ha estado dividida en cuatro apartados principales: stands, foros técnicos, premios a la innovación y ponencias técnico comerciales.



**Luis Palenzuela**, Área de Plásticos y Composites; Tecnalía Research and Innovation

Las cuatro actividades juntas, permiten transmitir una idea del dinamismo industrial, actores implicados y las tendencias en tecnología y productos del sector. Tras la crisis del 2007-2008 el mercado se recupera. Los indicadores apuntan a que el incremento de la demanda unido a los, cada vez, mas importantes requerimientos de eficiencia energética y ambientales en todos los sectores, continuarán haciendo crecer el consumo de composites. Por continentes, Asia ya se ha convertido en el primer fabricante mundial por toneladas producidas (43% en volumen).

En esta ocasión, España ha sido el país invitado de honor debido a la importancia de su sector en el ámbito europeo (10% del mercado y 4º productor). Este hecho ha favorecido la presencia española en la feria. Además de stands españoles repartidos por el recinto, ha habido una zona específica que agrupaba a las empresas españolas (unas 20 firmas). Igualmente, dos empresas españolas, Acciona Infraestructuras, S.A y Gamesa Innovation & Technology han sido premiadas por sus innovaciones en composite.

La percepción transmitida por la feria se podría resumir los puntos siguientes:

- Los tres ítems principales en el sector de los composites son la reducción de peso, la automatización y los eco-composites (eternos aspirantes a ganar protagonismo).
- La infusión se consolida como proceso de

**“Comienzo a pensar que el carbono podría despegar en automoción. Se percibe que el interés es algo más que cosmético”**

fabricación que aporta bajas inversiones en utillaje, reducción de emisiones en series cortas. Las membranas reutilizables para infusión pueden incorporar capacidad de calentamiento.

- Como feria eminentemente industrial, muchas de la mejorar mostradas son incrementales, siendo difícilmente destacables para un visitante generalista. Podríamos interpretar que la tecnología disponible deja aun suficiente espacio para que el sector optimice procesos y desarrolle nuevos y mejores productos.
- No terminan de despegar (al menos en el entorno de los stands) las nano-tecnologías y la sensorización de productos y utillajes.
- Podrían terminar incorporándose los composites en automoción (serie larga).

Tradicionalmente, las tecnologías de composites termoestables en automoción han tenido aplicación casi exclusivamente en vehículos de alta gama de serie corta y en competición.

Hasta ahora, había pensado que a medio plazo era muy difícil que estos materiales pudieran remplazar a los metales en vehículos de gran serie. Aunque todavía no hay ejemplos que demuestren lo contrario, comienzo a pensar que el carbono podría despegar en automoción. Se percibe que el interés es algo más que cosmético. Razones para ello:

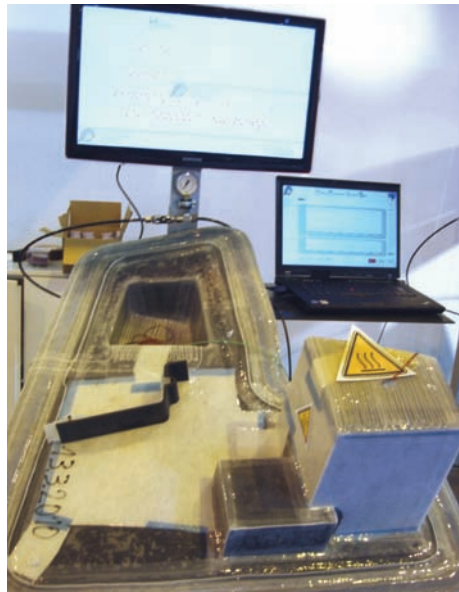
- Reducción de costes por la capacidad de automatización de las tecnologías de composites
- La necesidad de reducción de peso asociada a los vehículos eléctricos
- La necesidad de eficiencia energética en todo tipo de vehículos
- El desarrollo de nuevos conceptos de transporte y su necesidad de experimentarlos en series cortas y medias.

Es posible que la barrera crítica de las 35.000-45.000 unidades/año por encima de la cual los composites no son competitivos respecto a los metales se rompa pronto.

Por ello y al margen del protagonismo de las aplicaciones para el sector aeronáutico, eólico y construcción, considero que automoción podría ser el nuevo miembro de pleno derecho del sector (ver fotografía del stand de BMW).

### Principales tendencias en los premios JEC Innovation Awards

Por el lado de los materiales, vemos cada vez más eco-soluciones debido a sus beneficios medioambientales, como la resina y el gelcoat ignífugos seguros y respetuosos con el medio ambiente que cumplen con las normas contra incendios más restrictivas, la resina de viniléster resistente a la corrosión con certificaciones europeas, adecuada para aplicaciones en contacto con alimentos y de tratamiento de agua potable.



Membranas de infusión auto calefactables.

Las estructuras termoplásticas complejas y 100% reciclables están ganando terreno en el mercado de los compuestos mientras que los biomateriales siguen introduciéndose en los sectores de la automoción, la construcción, los deportes y el ocio, ya que combinan excelentes propiedades térmicas y mecánicas.

El en sector aeroespacial se descaba la próxima generación de aeroestructuras integradas de composites: puertas con preformas remachadas avanzadas, tubos de fuselaje de una pieza para helicópteros, y piezas principales de trenes de aterrizaje con laminados ultragrosos. En construcción, la fabricación de láminas de longitudes hasta 22 metros con juntas casi invisibles, junto con las cualidades inherentes y el acabado de los composites que ayudan a reducir significativamente los costos y tiempos de construcción.

El aumento de las tasas de producción, para el sector aeroespacial, automoción y eólico está presionando a los fabricantes para automatizar 100% de sus procesos: Aquí se identifican soluciones revolucionarias y automatizada al 100% para la producción de palas, un

**Las estructuras termoplásticas complejas y 100% reciclables están ganando terreno en el mercado de los compuestos mientras que los biomateriales siguen introduciéndose en los sectores de la automoción**

BMW.



proceso continuo totalmente automático para producir preformas curvas estables, una nueva tecnología de composición directa para la producción de piezas de SMC semiacabadas, medios competitivos para el procesamiento de componentes de composite avanzados termoplásticos ligeros y también un proceso completamente automatizado RTM basado en trenzado y nuevos preformados de parches de fibra.

La combinación de múltiples procesos en un solo paso para producir compuestos termoplásticos continuos reforzados con fibra es también un proceso de fabricación de alta eficiencia energética y altamente automatizado que ofrece ventajas económicas.

Por último, el potencial de los composites para utillaje es enorme. El mercado mundial es de 1.438 millones de euros, de los cuales entre un 10 y un 30% como máximo es de carbono o de vidrio. Tomando el avión 787 Dreamliner como ejemplo, se necesitan 1.000 herramientas de gran tamaño (de más de 7 m<sup>2</sup>). Una nueva innovación combina un revestimiento duro y resistente metálico con una herramienta de moldeo de composite ligero para ofrecer una solución duradera y económica.

### Los premios a la innovación españoles

#### Una viga de puente de composite

*Ganador: Acciona Infraestructuras S.A. (España)*

Colaboradores: Saertex GmbH&Co.KG (Alemania), Huntsman Advanced Materials GmbH (Suiza), Glascraft Ibérica S.L. (España), Universidad de Sevilla (España) y Universidad Politécnica de Madrid (España)

Acciona Infraestructuras S.A. y sus colaboradores han diseñado y fabricado una viga de puente de composite hecha de una sola pieza (40 m de largo) y un peso de sólo 25 toneladas, que es la mitad del peso de un puente de hormigón o de acero (un mínimo de 50 toneladas métricas). La viga requería una "relación de esbeltez" (relación de la profundidad con la longitud de la viga) de menos de 1,2/40, en combinación con un espesor máximo de corte transversal de 50 mm y una profundidad de 1.200 mm.

Todo el proyecto tardó cerca de un año en completarse. Dos puentes más se entregarán a España a finales de este año. Existen conversaciones en curso con países africanos para fabricar e instalar 10 puentes de composite en los próximos dos años.

Estos puentes de composite ofrecen más libertad de diseño. No son necesarios juntas ni montaje ya que la viga se hace de una sola pieza. En comparación con una viga de hormigón, que requiere 28 días sólo para fraguar, la viga de composite estaba lista para el envío en 15 días. No se requiere pintura. Son fáciles de transportar, y rápidas y fáciles de instalar en los sitios donde las grúas de alta capacidad



*Viga puente de Acciona.*

no están disponibles. Proporcionan una mejor resistencia a la corrosión que el hormigón y el acero en las zonas costeras, y requieren menos mantenimiento.

#### Una nueva tecnología para palas con un revolucionario proceso de fabricación 100% automatizado

*Ganador: Gamesa Innovation & Technology (España)*

Colaborador: Grupo M. Torres (España)

Gamesa y M. Torres han desarrollado una nueva tecnología para palas con un revolucionario proceso de fabricación 100% automatizado. El proyecto se centró en los siguientes aspectos críticos: Diseño, estructura y materiales de la pala adaptados para el proceso automatizado, introducción de soluciones innovadoras para la punta y la base que mejorarán el rendimiento aerodinámico del aspa (mayor capacidad de producción de la turbina de viento), laminación automática de cinta de fibra de vidrio en seco (cinta desarrollada por Gamesa y M. Torres).

Primicia mundial para una aplicación industrial, desarrollo de moldes con piezas móviles para la laminación automática de la pala entera, automatización del proceso de infusión, plantilla de montaje totalmente automatizada (incluida la aplicación de cordones adhesivos por robots, también primicia en la industria eólica) y acabado y pintura totalmente automatizados.

El proyecto se ha desarrollado en 3 años. La solución podría tener un tremendo impacto en el mercado. Gamesa podría ser el primer fabricante de palas en introducir una solución totalmente automatizada. La fabricación automatizada debería aumentar considerablemente la fiabilidad del proceso de fabricación, reduciendo los costes de no calidad y aumentando la vida útil de la pieza. La reducción de la carga de trabajo manual, junto con los ahorros derivados de los nuevos materiales desarrollados, reducirá significativamente el coste total. El tiempo de ciclo para la fabricación de una pala se reduce a 1/3 del proceso manual. ■

**El potencial de los composites para utillaje es enorme. El mercado mundial es de 1.438 millones de euros, de los cuales entre un 10 y un 30% como máximo es de carbono o de vidrio**

# Seguridad por sistema



**Como proveedores de sistemas integrales contemplamos la totalidad.** Y le aseguramos, que máquina, molde, automatización, proceso, formación y recambios engranen a la perfección y de manera fiable.

**Como proveedores de sistemas integrales, ya estamos preparados hoy, para sus necesidades de mañana.** Porque ENGEL es sinónimo de soluciones globales, con las que Vd. también podrá ser flexible en el futuro. De esta forma se introducen nuevos componentes de forma eficiente y sin fisuras en su sistema actual. Incluso transcurridos años después de su primera adquisición.

**ENGEL. Una sensación segura,  
para apostar por sistemas integrales.**



**HELMUT  
ROEGELE**  
the plastic engineers

**ENGEL**  
be the first.

Helmut Roegele SA, Collita 33 - Pol. Ind. La Bastida,  
08191 Rubí Barcelona - España, Tel. (+34) 902 100 310  
Fax. (+34) 902 100 305, [www.roegele.com](http://www.roegele.com)



*Un sistema de reparación que empieza a hacerse un hueco en el ámbito internacional*

# Refuerzo de estructuras con materiales compuestos (FRP)

El primer punto que habría que responder ante el título propuesto sería el de ¿por qué reforzar las estructuras? Las razones para ello son varias y de plena actualidad en la medida de que lo es la sostenibilidad. Ante cualquier disfunción que pueda aparecer en una estructura existente siempre será más sostenible adaptarla que demoler y hacer una estructura nueva. Las razones posibles para esa disfunción pueden ser: cambio de uso, aumento de las cargas que debe soportar, deterioro de la estructura (corrosión, por ejemplo), dudas sobre su seguridad, o condiciones de servicio inadecuadas. A veces se plantea también la aparición de nuevas normativas más exigentes; en general no es cierto que haya que hacerlo porque hayan aumentado las cargas de cálculo o variado los coeficientes parciales que se deben aplicar, ya que la historia de la estructura avala que pueda soportar esas nuevas hipótesis. A veces sí es preciso para adecuar la respuesta de la estructura frente a acciones accidentales como sismo, fuego, o explosiones a las que, normalmente, no ha estado sometida nunca.

Ángel Arteaga y Ana de Diego, Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja-CSIC

El refuerzo de estructuras es una actividad ya tradicional que se ha hecho habitualmente mediante el suplemento con armaduras o perfiles metálicos o recrecidos de hormigón. Estas técnicas presentan algunos problemas como son el aumento del peso propio de la estructura, la disminución de la superficie y/o altura libre, que requieren un tiempo de interrupción elevado y pueden ser susceptibles al deterioro (corrosión) de forma similar a la estructura original.



*Ejemplo de corrosión de la armadura.*





Estos inconvenientes son solucionados de forma general por las nuevas técnicas del refuerzo con materiales compuestos, aunque su aplicación presenta aún algunos puntos oscuros que fuerzan a seguir investigando como los aspectos de falta de códigos y guías de uso, la falta de experiencia en el comportamiento a largo plazo, la susceptibilidad al fuego y el sabotaje o gemberrismo. El mayor coste de material normalmente es de menor importancia frente a sus múltiples ventajas.

### Materiales compuestos en el refuerzo de estructuras

Los materiales compuestos o polímeros armados con fibras (FRP, como son conocidos por sus siglas en inglés) están formados por un armado en forma de fibras largas embebido en una matriz polimérica. En general las fibras son las responsables de las propiedades resistentes, mientras que la matriz envuelve a las fibras configurando geoméricamente el elemento, transmite los esfuerzos entre las fibras y las protege de posibles daños mecánicos o ambientales.

En el refuerzo de estructuras se utilizan habitualmente fibras de carbono y vidrio. En algunas aplicaciones específicas se utilizan también otras fibras como aramida, o vegetales, minerales, etc. Las fibras de carbono poseen propiedades superiores a las de la fibra de vidrio, pero son bastante más caras. Todas las fibras tienen un comportamiento elástico lineal hasta rotura. Las resinas epoxi, poliéster y viniléster son las matrices más comúnmente utilizadas en los FRP. Se trata de polímeros termoestables con buena resistencia química. En el refuerzo de estructuras,

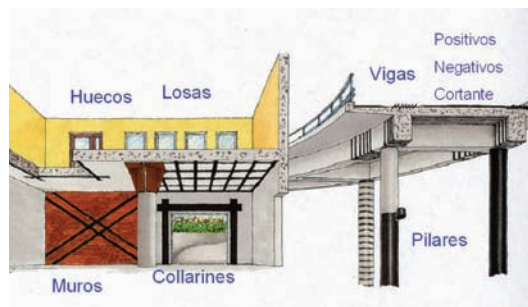
donde la cantidad de material utilizado es pequeña y, por tanto, su precio no es un factor determinante, se emplea mayoritariamente fibra de carbono junto con resina epoxi.

### Refuerzo de estructuras con FRP

Los FRP se han empleado en el refuerzo de estructuras de hormigón, metálicas, de madera o mamposterías. El interés creciente mostrado internacionalmente por este sistema de reparación queda mostrado por las recomendaciones de proyecto y construcción que se están publicando en los últimos años en países y continentes diferentes; estas recomendaciones intentan proporcionar una guía adecuada para su dimensionamiento y aplicación. La mayoría de las aplicaciones han sido sobre estructuras de hormigón armado, y las normas y guías de diseño publicadas se ocupan de estas estructuras. Las posibilidades de aplicación son muy variadas.

El refuerzo consiste en adherir más o menos externamente sobre la estructura tejidos o laminados de FRP. Los sistemas de refuerzo empleado son varios, la elección depende de la aplicación particular:

- Pegado de un laminado prefabricado: se pega al sustrato de hormigón mediante resina. El laminado suele ser de fibras unidireccionales.
- Colocación en húmedo (wet lay-up): se impregna el sustrato con resina y se colocan capas de tejido.
- Barras o láminas insertadas en el recubrimiento (NSM): se hace una



Clásica figura de zonas aptas para el refuerzo.

ranura en la superficie donde se inserta el elemento y se rellena con resina.

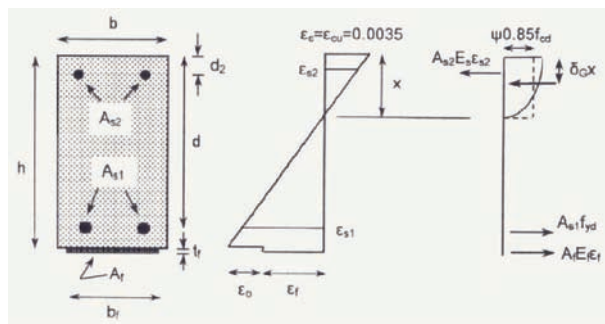
- La inyección de resina al vacío: el tejido se coloca sobre el elemento cubierto herméticamente. El vacío fuerza a penetrar la resina. Muy preciso, para aplicaciones especiales.

Las guías de cálculo existentes dan las formulaciones adecuadas para cada tipo de refuerzo y recomendaciones generales, como estudiar en cada caso el material y sistema de refuerzo más adecuados, tener en cuenta que en caso de que se produzca el fallo del refuerzo la estructura no debe colapsar o la importancia de considerar el estado de deformaciones de la estructura antes de ser reforzada.

La aplicación debe ser proyectada y ejecutada por personal especializado, prestando atención a la preparación de la superficie donde se adhiere el refuerzo para que esté saneada, limpia y seca. Las partes de hormigón dañadas o deterioradas deben quitarse y rehacer con un hormigón, mortero o resina adecuados. En refuerzos a flexión y a



Ejemplos de aplicaciones del refuerzo.



Hipótesis de cálculo a flexión.

cortante en los que puede ocurrir el fallo por despegue de la lámina de FRP hay que realizar un tratamiento, por ejemplo con chorro de arena, para eliminar la lechada superficial del hormigón.

### Refuerzo a flexión

El refuerzo se utiliza, en general, como suplemento de una armadura insuficiente, por tanto se pega en las zonas de tracción, con la dirección de las fibras paralela a aquella de mayores tensiones de tracción (eje del elemento).

El procedimiento de cálculo, recogido en las guías de diseño existentes, se basa en los mismos principios que el de los refuerzos con chapas de acero, considerando el comportamiento elástico lineal del FRP y los posibles modos de fallo de la estructura reforzada. Merece especial atención la adherencia entre el hormigón y el refuerzo y el fallo conocido como peeling o delaminación, en el que el refuerzo se desprende de manera repentina para valores de tensión y deformación muy inferiores a los de rotura del FRP. Las guías de diseño limitan estos valores para prevenir este tipo de fallo.

Se están investigando y desarrollando, con notable resultado, sistemas para pretensar el laminado de refuerzo, así como sistemas de anclaje, además de la ya mencionada técnica de NSM con el fin de retrasar o evitar el fallo por delaminación y aprovechar en mayor medida

las excelentes propiedades del material de refuerzo.

### Refuerzo a cortante

Los materiales compuestos se utilizan también en el refuerzo a cortante de vigas de hormigón armado. En esta aplicación, a las ventajas generales hay que añadir la facilidad que poseen estos materiales para adaptarse a diferentes formas de la sección a reforzar. Los FRP pueden aplicarse en este caso según distintas configuraciones, en forma de laminados rígidos o más comúnmente hojas flexibles de fibra, aplicados bien sobre las caras laterales del elemento, o en forma de U, o envolviendo completamente la sección en los casos en que es posible. Además puede variarse la dirección de las fibras respecto al eje de la pieza, habitualmente entre 45 y 90°. Las esquinas del elemento deben de redondearse antes de aplicar el refuerzo, para evitar que los bordes causen concentraciones de tensiones y rotura prematura de la fibra.

Las investigaciones realizadas identifican dos modos de fallo principales: la rotura del FRP o el despegue del refuerzo en casos de refuerzo lateral o en U. El refuerzo envolviendo completamente la sección es sin duda el más eficaz, pero en la mayoría de los casos es complicado de ejecutar, por lo que el refuerzo en tres caras en forma de U es el más habitual. El refuerzo sólo en las caras

laterales debería de evitarse en la medida de lo posible.

Aunque no existen dudas de que el refuerzo con FRP puede mejorar sensiblemente la capacidad de resistir esfuerzos cortantes, el conocimiento del comportamiento de estructuras de HA reforzadas a esfuerzo cortante con FRP no ha avanzado en la misma medida que el refuerzo a flexión y todavía permanecen muchos puntos oscuros. No existen modelos que expliquen adecuadamente el comportamiento del elemento reforzado, y como consecuencia, tampoco reglas de proyecto uniforme para este tipo de reparaciones que son tratadas de forma muy somera en las recomendaciones de diseño editadas hasta la fecha.

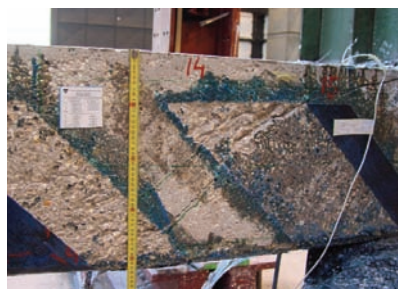
Generalmente se acepta que la resistencia a cortante de un elemento de hormigón reforzado con FRP viene dada por la suma de tres términos que son las contribuciones del hormigón, del acero y del FRP. La contribución del hormigón y la de los cercos internos (de acero) se pueden calcular según las normativas de hormigón armado. La contribución del FRP, para los refuerzos completos y en U, se basa en el clásico modelo de la celosía establecido por Mörsch, similar a la utilizada en el cálculo de los cercos. Las distintas guías existentes dan indicaciones para su cálculo con diferencias en la definición de dos parámetros esenciales: la altura y deformación última efectivas del refuerzo.

### Refuerzo de pilares mediante confinamiento

El efecto beneficioso de la presión de confinamiento sobre la resistencia y deformación última del hormigón es conocido desde hace mucho tiempo. Las primeras aplicaciones significativas de refuerzos con FRP se hicieron en zonas sísmicas, concretamente en



Rotura por despegue y curvas cortante-flecha de vigas reforzadas a flexión



Ejemplo de resultados del refuerzo a cortante (curvas cortante-deformación) y forma de rotura.



Ejemplo de resultados comparados con modelos teóricos y forma de rotura.

Japón a mediados de la década de 1980, ya que un confinamiento adecuado incrementa la ductilidad, pero el confinamiento es también efectivo en zonas no sísmicas donde deba aumentarse la capacidad de carga axial de los pilares. Existen varios métodos de refuerzo, en todos ellos la principal dirección de orientación de las fibras es perpendicular al eje del pilar, y la camisa puede cubrir el pilar totalmente o bien parcialmente en forma de espiral o anillos.

Se entiende por confinamiento la coacción de la libre dilatación transversal del elemento comprimido que crea un estado de tensiones triaxial y aumenta la capacidad última a compresión.

El método más utilizado, debido a su flexibilidad y facilidad de aplicación, consiste en aplicar manualmente sobre la superficie del pilar la resina y las hojas de fibra envolviendo el perímetro de la sección, formándose la camisa de material compuesto in situ alrededor del pilar cuando cura la resina. En una variante del método anterior la aplicación se hace de manera automática con una máquina que impregna las fibras continuas en un baño de resina antes de enrollarlas alrededor del pilar. También pueden emplearse camisas pre-

bricadas, bien en dos piezas que se pegan entre sí al colocarlas sobre el pilar, o en una sola pieza con una abertura longitudinal.

En pilares cuadrados o rectangulares deben redondearse las esquinas antes de aplicar el FRP, y se ha demostrado que el refuerzo es menos efectivo ya que la presión de confinamiento no se transmite uniformemente sino que se concentra en las esquinas, y sólo una parte del núcleo de hormigón puede considerarse como efectivamente confinada.

Los estudios experimentales han mostrado que el fallo habitual en ensayos de probetas reforzadas, tanto de sección circular como rectangular, se produce como consecuencia de la ruptura de la camisa. Esta ruptura se produce para valores de deformación última en la fibra (deformación última efectiva)

inferiores a la deformación última obtenida en ensayos de tracción del FRP, por lo que las guías de diseño limitan el valor de la deformación efectiva.

### Conclusiones

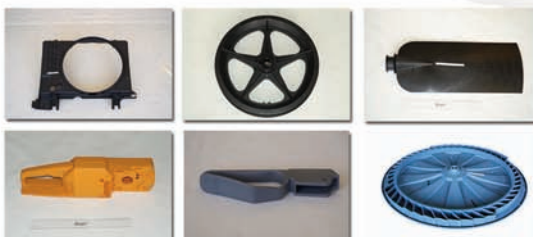
La situación actual en España y en el mundo marca una tendencia hacia la necesidad de rehabilitar y reforzar estructuras frente a la construcción de obra nueva. Con esta condición, se debe destacar que la técnica aquí presentada tiene grandes ventajas sobre las técnicas tradicionales, pero es necesario actuar con precaución ante:

- la falta de guías o normas de cálculo y ejecución establecidas
- los límites en el aumento de la capacidad resistente debido a que los fallos no se producen, en general, por rotura del FRP, sino por delaminación.■

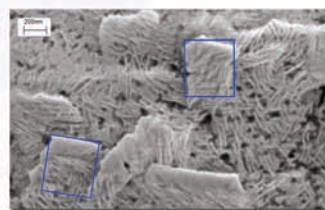
## Nuevo PP de alta cristalinidad con fibra de vidrio para sustituir PA 6 y PBT con cargas

**¡No hace falta  
acondicionar  
las piezas en  
agua!**

- **Reduce el peso de las piezas más de un 18%, manteniendo las mismas propiedades mecánicas.**
- **Para inyección y extrusión.**



*El precio por volumen es considerablemente más bajo*



*Nuevos agentes nucleantes, más rápidos, para una mejor y más ordenada cristalización.*



**TLP - Tecnologicplast, S.L.**  
Avda. Pio XII, 15, pta.7-8  
46015 VALENCIA  
Telf. 96 346 32 09  
Fax: 96 346 23 40

**E-mail: [tlp@tlp.com.es](mailto:tlp@tlp.com.es)**  
**Web: [www.tlp.com.es](http://www.tlp.com.es)**

# “Las respuestas tipo ‘guaaaau’ nos hacen pensar que hemos dado en el clavo”

SolidWorks World es un evento que reúne no sólo a un gran número de diseñadores interesados en ampliar sus conocimientos prácticos sobre el programa que suele correr en su ordenador durante todo el día. Además, aquí se encuentran un buen número de aliados (‘partner’, en su terminología) que muestran sus productos complementarios a SolidWorks y de distribuidores (‘resellers’, como ellos suelen decir), que aprovechan para ponerse al día y para descubrir la nueva oferta. Este año la división de Soluciones Empresariales de Ibermática, empresa que nació en 1973 en San Sebastián, participa de ambas facetas.

## Entrevista a Gonzalo Fernández, director comercial de Ibermática

### Joan Sánchez Sabé

#### **¿Cuál es el papel que ha venido a jugar Ibermática en SolidWorks World 2011?**

Hemos venido aquí a cumplir dos roles distintos y a su vez complementarios. Como ‘resellers’, hemos venido a conocer todas las novedades, para trasladarlas a nuestro mercado, tanto a nuestros clientes como a nuestro mercado objetivo. El segundo rol que hemos venido a desarrollar es presentar nuestra propuesta de valor, un software orientado a la gestión de proyectos, RPS Project, que se complementa e integra con SolidWorks y Enterprise PDM. La internacionalización de nuestras soluciones, y ésta es una punta de lanza, forma parte de la estrategia dentro de Ibermática Soluciones Empresariales, con sus tres áreas: implantación de ERP (centralización de información financiera, de gestión y producción), soluciones MSS (‘Manufacturing Solutions Systems’: donde digitalizamos la manufactura, la planta productiva) y el área de ingeniería (implanta-

mos SolidWorks, con productos para diseño y validación, la fabricación con CAM, y la implantación de sistemas PDM y PLM).

#### **¿Cómo ha sido el desarrollo de vuestro nuevo producto?**

Desde hace tres años venimos trabajando en nuestro nuevo ERP, denominado RPS y lanzado a finales del 2010, con una inversión cercana a los 6 millones de euros en su desarrollo. Hemos detectado sinergias importantes, como el módulo de la gestión de proyectos RPS Project, que hemos estandarizado y llevado al mercado.

El año 2010, comparado con el 2008, 07, 06... (los cuales fueron extremadamente positivos), ha sido como ha sido, con una reducción de ventas respecto a estos periodos como es normal, pero a su vez muy positivo ya que nos ha obligado a mejorar nuestra propuesta de valor al mercado. Para buscar nuevas cuotas de mercado hemos seguido dos vías principalmente: fortalecer lo que ya tenemos (aplicaciones de ingeniería) y buscar y/o desarrollar nuevos productos que complementan a nuestra oferta actual. Creo que nuestro mercado nacio-



De izquierda a derecha: Gonzalo Fernández, director comercial; Nicolás Martínez de Ilarduya, jefe de producto, y Alberto Fontecha, ingeniero de aplicación, en el stand de Ibermática en el área de expositores ('partner pavilion') de SolidWorks World 2011.

nal, tecnológicamente hablando y en líneas generales, está en condiciones de competir con los principales mercados internacionales (Alemania, Francia, Italia, Japón, etc) de tú a tú. Donde vemos una carencia importante, y que así es transmitido por nuestros clientes, es en la optimización de la organización, en el control de costes, tiempos, recursos, etc. Llevado esto a términos de ingeniería, hay poca práctica ("cultura") en la gestión integral de proyectos. Además, la necesidad manda, nadie dice que no a un trabajo, aunque la experiencia sea poca. Eso hace más complejo su seguimiento y control. Todo ello nos ha llevado a crear 'RPS Project', que presentamos aquí.

### **¿Es necesario tener instalado su ERP para usar el módulo de control de proyectos?**

No, no lo requiere. Funciona con total independencia del ERP. Se integra con cualquier ERP si se precisa, ya que al estar desarrollado sobre tecnología SOA facilita esta integración. Pero como comentamos, la principal virtud es disponer de un gestor de proyectos global, completo y sencillo de utilizar, a la vez con la característica de estar integrado en SolidWorks y/o EnterprisePDM.

### **¿Qué respuesta están teniendo en el mercado internacional?**

Ha sido muy positiva. Nuestra referencia hasta ahora era el mercado nacional, con poca cultura de planificación, aunque la necesidad ha apretado y hay demanda. En el mercado internacional, donde hay una cultura muy distinta, la posibilidad de definir recursos, planes, visualizar diagramas de Gantt, etc. ha obtenido una respuesta muy positiva. Poder trabajar 'con la cultura de SolidWorks', con una interfaz fácil para hacer cosas complicadas, ha tenido muy buena acogida, tanto entre el canal de distribución "resellers" como entre clientes finales. Estamos recibiendo, sobre todo, muchas consultas de distribuidores alemanes que quieren ofrecer respuestas a sus clientes en cuanto a planificación. Entre los europeos, destacan también franceses e italianos. Y las respuestas tipo 'guau', nos hacen pensar que hemos dado en el clavo. También hemos tenido consultas de EE UU, Canadá, Japón... y China.

### **Si el mercado internacional adquiere la importancia que desean ¿qué red de soporte tienen prevista?**

Llegamos los primeros, ya que de momento aquí no hay una solu-

ción alternativa. Esto nos da una situación de ventaja, por un lado, y el coste de 'evangelización' y penetración en el mercado, por otro. Las posibilidades de la tecnología online nos permiten dar asistencia remota en diferentes áreas: desde la formación y la comercialización hasta el soporte de la solución. El modelo de comercialización está diseñado para realizarlo a través de 'partners', vía canal de distribución como el resto de soluciones que se integran dentro de SolidWorks.

### **Siendo distribuidores de SolidWorks, ¿hay conflicto al intentar que otros distribuidores vendan vuestro producto?**

No. Es un modelo de colaboración. En España, donde compartimos la actividad con otros distribuidores, el modelo es cada vez más de colaboración, de unir fuerzas, aportando nuestras experiencias y uniéndolas a las suyas. El mercado nos obliga a especializarnos, hemos pasado de vender soluciones estándar adaptadas, a un mercado que solicita soluciones específicas a problemas muy concretos. Es difícil que seamos expertos en todo. Llegado este punto, lo inteligente es el modelo de colaboración. El objetivo y modelo de comerciali-

zación de RPSProject, es expandirlo a nivel internacional donde nos apoyamos en el canal experto de integradores de SolidWorks en todo el mundo.

### En cuanto a SolidWorks World 2011, ¿cómo comparan esta edición con las anteriores?

Exceptuando a España y Portugal, y algún país latinoamericano, aquí tiene pinta de que ya no hay crisis ¿verdad?. Los resultados de SolidWorks han sido muy buenos. Casi todos los países han superado con buena nota los objetivos marcados. En cuanto al evento en sí, creo que estamos en la antesala de una revolución en el mundo del CAD. Las novedades para el 2012 son una evolución, como siempre muy

positiva del sistema, pero lo mejor está por venir. Y está claro que Dassault está preparando una revolución en este área...

### Hoy SolidWorks nos ha presentado el programa 'Live Building', dirigido al mercado de la construcción y su entorno.

#### ¿Qué les parece entrar en un área diferente de la industria?

¡Ojalá hubiera llegado hace cinco años! Me ha gustado mucho la filosofía del producto. Va a requerir un cierto período de maduración hasta la puesta en el mercado, pero realmente la filosofía de Live Building es muy buena y creo que va a ser una solución que va a dar mucho de que hablar en el sector. Va a ser una gran oportunidad para nosotros.

### El hecho de que el programa sea 'SolidWorks Live Building' y no 'Dassault Systèmes Live Building', como parecía que iba a denominarse originalmente, ¿va a ayudar?

Como sabes Dassault está en este momento reubicando cada solución en el lugar donde mejor le corresponde. El Grupo Dassault tiene herramientas sorprendentes, y está cogiendo lo mejor de cada una de ellas. De SolidWorks destacaría que está recogiendo lo que entiende que la ha hecho líder en el mercado: un producto muy potente pero simple a la vez y con el objetivo de orientarlo a la gran masa, así como un modelo de distribución de la tecnología ejemplar: con 'resellers' muy profesionales y proactivos.

### ¿Qué espera de este 2011?

La situación de crisis nos ha ayudado, por qué no decir "obligado" a impulsar lo que serán nuevas líneas de actividad, a reposicionarnos y a orientarnos con más fuerza al mercado. Estamos convencidos de que este año va a ser muy positivo para nosotros. Hemos hecho y continuamos haciendo los deberes para conseguirlo. ■

**“La situación de crisis nos ha ayudado, por qué no decir ‘obligado’ a impulsar lo que serán nuevas líneas de actividad, a reposicionarnos y a orientarnos con más fuerza al mercado”**



**espíritu innovador**

proyectista de soluciones de soldadura para termoplásticos

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



**Mecasonic España, S.A.**



**MÁQUINAS DE SOLDAR POR:**

- Ultrasonidos
- Espejo Térmico
- Vibración
- Rotación
- Fricción Circular

C. Angel Guimera 137 Nave 4  
08950 ESPLUGUES DE LLOBREGAT BARCELONA-ESPAGNE  
Tél.: (34) 93 473 52 11 Fax (34) 93 473 53 02  
E-mail: [mecasonic@mecasonic.es](mailto:mecasonic@mecasonic.es)



- DISEÑOS PERSONALIZADOS
- ACABADO DE ALTA DEFINICIÓN
- CUERPOS HUECOS SIN PEGADOS NI SOLDADURAS
- INYECCIÓN DE POLIURETANO Y COLOCACIÓN DE INJERTOS
- DIFERENTES ACABADOS SUPERFICIALES EN ABS, PS, ETC...

Pol. Ind. Molí d'en Serra C/ Tarragonés, 12,  
43710 STA. OLIVA (TARRAGONA)

E-mail: [prensoplast@terra.es](mailto:prensoplast@terra.es) • [www.prensoplas.com](http://www.prensoplas.com)

**ESPECIALISTAS EN TERMOFORMADO**

**“TWIN – SHEET” Y TRADICIONAL**

Tel: 977-666 207  
Fax: 977-660 376

Para la industria de

grifería, fibras sintéticas,

automoción, agricultura,

tratamiento de aguas,

extrusión plásticos,

electrodomésticos,

decoración,

menaje...



[alsons@filtrosalsons.com](mailto:alsons@filtrosalsons.com) • [www.filtrosalsons.com](http://www.filtrosalsons.com)



Pol.Ind. Plans d'Arau  
Alessandro Volta Parc.  
76-77-78  
08787 La Pobla de Claramunt  
Tel.: 938087025  
Fax: 938087125

**Cualquier forma y tamaño.**

**Pequeñas y grandes series**



La Pedrera 20 • 43881 Cunit (Tarragona)  
Tel 651 64 73 69 • Fax 977 67 54 43  
[gstecnic@gstecnic.es](mailto:gstecnic@gstecnic.es) • [www.gstecnic.es](http://www.gstecnic.es)

Instalación y reparación de maquinaria de inyección de plásticos y periféricos, a nivel eléctrico, mecánico e hidráulico.

Reparación de cierres, válvulas, bombas y grupos de plastificación.

**RAPIDEZ DE RESPUESTA, CALIDAD Y EFICIENCIA**



“Lo que más me gusta es el optimismo que se transmite”

En los eventos internacionales que nos caen lejos, como es el caso de SolidWorks World, no es frecuente encontrar a demasiados ibéricos. De entre los presentes, no muchos pero sí grandes conocedores del evento, la empresa y el producto, hemos tenido oportunidad de hablar con Ricardo Aguirreche y Esteban Galindo. Su experiencia y perspectiva nos han permitido resolver algunas dudas, curiosidades e inquietudes. SolidWorks es una empresa que juega ampliamente con la ‘nómina emocional’. Hablando con ambos se nos ha hecho evidente que el entusiasmo es contagioso y contagiado. Su empresa es CimWorks. Sin embargo, hablan de SolidWorks como si ésta fuera su empresa. Tengo la sensación, además, de que no es un discurso de venta. Bueno, sólo un pelín. Lo hacen con honestidad, con comunión completa, casi con devoción.



Esteban Galindo y Ricardo Aguirreche.

## Entrevista a Ricardo Aguirreche, director de marketing y ventas y a Esteban Galindo, director general de CimWorks

**Joan Sánchez Sabé**

**¿Cuáles son las actividades de CimWorks?**

**Ricardo Aguirreche:** Nosotros somos implantadores de las tecnologías que fundamentalmente proporciona SolidWorks. Como sabes,

ha pasado de ser una compañía dedicada al área de diseño para convertirse en una que ofrece soluciones cada vez más amplias en tecnologías para ayudar al desarrollo de producto. Cubrimos desde siempre y estamos focalizados en todas las áreas en las que SolidWorks ofrece soluciones.

## “Tenemos el producto del presente, y estaremos en el pelotón de cabeza del futuro... o seremos el líder”

### **¿Cuál es su función, su biografía, dentro de CimWorks?**

Yo llegué a la empresa como consecuencia de ser el propietario y director general de Konotec. Hace tres años la misma realizó una ampliación de capital de manera que CimWorks es ahora su principal accionista. Estamos funcionando como un grupo de empresas totalmente integrado bajo el paraguas CimWorks, con una única actividad, una única cartera y un único conjunto de recursos humanos. Me dedico a dos facetas: la dirección comercial y la de marketing, bajo la supervisión de Esteban Galindo, nuestro director general.

### **¿Cuál es su participación en SolidWorks World 2011? ¿Qué hacen Uds. en San Antonio?**

Hemos venido aquí como ‘revendedores’. La apertura de este evento a terceros, a empresas que ofrecen aplicaciones complementarias, conectadas e integradas con SolidWorks, nos permite ampliar nuestra oferta. Tenemos dos objetivos: mantener el contacto y estar al tanto de la evolución de la tecnología de nuestro principal proveedor, SolidWorks, y tener también contacto directo con los proveedores de aplicaciones complementarias. En un único evento de tres días tenemos la oportunidad de ver y hablar con un gran número de personas importantes y relevantes dentro de la empresa, lo que no es fácil en otras circunstancias.

### **¿Hay alguna empresa aliada que estén ya representando que participe en este evento?**

Sí, tenemos como seis o siete compañías con las que estamos traba-

jando, y con las que tenemos relaciones y contactos previos. Estamos evaluando la posibilidad de ampliar, de tener más alternativas a las que ya ofrecemos.

### **¿Y la posibilidad de vender aquí?**

Este evento se promueve entre la base de clientes en España. Pero hay un problema cultural: no existe la tradición de aproximarse a este tipo de concentraciones, como la hay en otros países europeos, y, por supuesto aquí en los Estados Unidos, donde es algo habitual. O sea, que no venimos aquí con el objetivo de encontrar clientes potenciales.

### **Dejemos a SolidWorks World por un momento. Su empresa tiene un producto que se llama CimTools.**

#### **¿Qué es?**

Es un conjunto de herramienta, de desarrollos, de programas, hechos a partir de nuestra iniciativa o a petición de algún cliente, que complementan en alguna área concreta a SolidWorks. Cuando detectamos que es de interés común a nuestra base de clientes, lo incluimos a CimTools.

### **O sea, no trabajan únicamente como integradores, sino también como desarrolladores...**

Cada vez más. Algunas aplicaciones, como el Enterprise PDM, requieren mucha personalización, una implantación muy diferente en casa de cada cliente. Las soluciones que éstos nos piden nos obligan cada vez más a programaciones a medida.

### **¿Qué es lo que más les está gustando de este evento?**

A mí, personalmente, lo que más

me gusta es el ambiente que hay, respecto al optimismo que se transmite. Por los resultados del año pasado que han sido fantásticos, y también porque se ve un futuro inmediato con muy buenas expectativas.

Es un termómetro fantástico: aquí está la gente de nuestra industria, otros distribuidores como nosotros, y la propia SolidWorks. Podemos estar seguros de que, invirtiendo en nuestro negocio, vamos a tener un rendimiento porque los demás lo están teniendo. En España quizás tardaremos un tiempo más; pero a mí se me despejan gran parte de los miedos que tenía cuando miraba sólo al ombligo de la Península Ibérica.

### **Si Ud. organizara este evento, ¿qué mejoraría?**

Plantearía uno a nivel europeo. Es una pena que no podamos tener algo así más cerca de casa, dar más oportunidades a nuestros clientes e incluso a nuestros propios empleados de poder asistir a un evento en el que hay tanta información de muy alta calidad y valor para nuestra actividad. Creo que es una demanda general. Otras empresas del sector lo hacen, por lo que estoy seguro de que los distribuidores y sus empleados participarían masivamente... y clientes, quizás no tantos como en los EE UU, también irían.

### **¿Cuántos años lleva Ud. trabajando con SolidWorks?**

**Esteban Galindo:** Desde el 1996. La primera versión de SolidWorks se presentó en diciembre de 1995 en AutoFact, feria [que se desarrollaba en Detroit y] que ya no existe. Contactamos con ellos en marzo

“A mí, personalmente, lo que más me gusta es el ambiente que hay, respecto al optimismo que se transmite”



del 96. Yo visité Boston en mayo, y creo que en julio vendía las dos primeras licencias en España. Además, fue un caso de llegar y besar el santo: hacer la demostración y convencer.

**Después de 14 años, ¿qué es lo que más valora?**

Que el producto sea fascinante. Y que siga manteniendo el nivel de fascinación a quienes trabajamos con él. Seguimos creyendo que tenemos un producto de vanguardia. Estamos vendiendo Ferraris continuamente.

**Con esta perspectiva, con el hecho de que tiene Ud. visión de y a largo plazo. ¿Cómo se compara SolidWorks World 2011 con los eventos anteriores?**

Cada año los eventos han ido siendo la representación de lo que ocurre en el producto, en la industria, y me atrevería a decir que en el mundo. Este año se consolida la evolución de SolidWorks como empresa, y de sus productos como un todo. Ha habido una evolución desde el producto

único. Nosotros ya ofrecíamos complementos y servicios. Ahora no sólo podemos presentarnos ante las empresas como 'revendedores' de SolidWorks, sino como proveedores de soluciones completas, capaces de entender sus necesidades, con las armas, el personal y la experiencia para satisfacerlas.

**Últimamente ha habido algunas especulaciones en torno a SolidWorks, algunas declaraciones poco afortunadas como 'la muerte de SolidWorks', que han requerido matizaciones posteriores... ¿Qué opinión le merece?**

La expresión 'la muerte de SolidWorks' fue sacada de contexto. Jeff Ray [director general de SolidWorks en el momento de hacer las declaraciones] estaba presentando su estrategia de futuro. Para desarrollarla, reunió a varios empleados clave, a la mayoría de los cuales conozco desde hace mucho tiempo, y les propuso que "hicieran un producto que matara a SolidWorks". En algún sitio, algún competidor está pen-

sando en hacerlo, por lo que considero muy inteligente avanzar desde la propia empresa. Una empresa que sea capaz de hacer esto es 'supergenial'. Tenemos el producto del presente, y estaremos en el pelotón de cabeza del futuro... o seremos el líder. Es una de las razones por las que estoy encantado con la compañía.

**Desde la perspectiva de las relaciones públicas, ¿este anuncio se gestionó tan bien como la empresa nos tiene acostumbrados?**

No exactamente. La bomba mediática salió el año pasado al anunciar 'lo de la nube' [1]. En los foros esto se convirtió en un lío de proporciones gigantescas. Las cosas ya se han asentado. Bertrand Sicot [director general de SolidWorks] ha reiterado "vamos a seguir trabajando con estaciones". Va a haber dos entornos más, pero no se sabe aún cuando. La tecnología está ahí, pero la infraestructura (internet y su velocidad) tiene que cambiar de una forma suficiente como para permitir que funcione satisfactoriamente. ■

**PAKTO** [www.imvolca.com](http://www.imvolca.com)  
[info@imvolca.com](mailto:info@imvolca.com)

			
SINTERIZACIÓN DE GEOMETRÍAS COMPLEJAS	INSERTO DE MOLDE SINTERIZADO CON ENFRIAMIENTO CONFORMAL COOLING	REPRODUCCIÓN DE INSERTOS Y FABRICACIÓN DE PIEZAS UNITARIAS SINTERIZADAS	MOLDES DE PRODUCCIÓN EN ACERO SINTERIZADO

**IMVOLCA** C/ Vilamari, 90 • 08015 BARCELONA  
 Tel. 93 662 65 33 • Fax 93 662 04 56

**cuchillas CASTILLO**

Cuchillas para el reciclado y la manipulación de Plásticos

Av. Comarques del País Valencià, 53 • 46930 Quart de Poblet  
 Tel. 96 125 53 80 • Fax 96 125 21 53 [cc@cuchillascastillo.com](mailto:cc@cuchillascastillo.com)  
[www.cuchillascastillo.com](http://www.cuchillascastillo.com)

**LEADER IN TAMPOGRAFIA** Since 1982  
 nella stampa su componenti per automotive

**BMW**

**MULTIJET 1.3**  
**NORTHSTAR 32 VALVE V8**

Ramón Turró, nº 100-104 - 5º 8ª • 08005 Barcelona  
 Tel. 93 225 29 16 • Fax 93 225 32 76 [www.tosh.it](http://www.tosh.it) **TOSH**

**cool and clean**

**Xtruder Xperts**  
 PROZESSOPTIMIERUNG

\*Total limpieza de sus conductos de refrigeración.  
 \*Aumento considerable de su producción.

**Consúltenos !!!**

600587036 [extruderexperts@adrianrekalde.es](mailto:extruderexperts@adrianrekalde.es) [www.extruder-experts.com](http://www.extruder-experts.com) Fax: 943336100

*“Me interesa más lo que le pasa al cliente que lo que le pasa a la competencia”*

Rick Chin es un personaje de sonrisa amplia, afable, que indica que disfruta haciendo lo que hace. Lleva más de veinte años en el mundo del software de alta tecnología, y más de cuatro en SolidWorks, quien adquirió la tecnología que él había desarrollado en Cadapult3D y que acabó convirtiéndose en ‘SolidWorks Intelligent Features’ en la versión 2007 del producto.



## Entrevista a Rick Chin, director de Innovación de Producto de SolidWorks

**Joan Sánchez Sabé**

***Su función en la empresa es ‘Director de Innovación de Producto’. ¿Cómo se encuadra en la I+D de SolidWorks?***

De hecho, no trabajo para I+D. Trabajo por otro lado, hasta hace poco respondiendo directamente al director general, Jeff Ray. Mi trabajo consiste en proponer nuevos conceptos de producto, en función de las necesidades de los usuarios que detecto. Después, busco las tecnologías adecuadas para satisfacerlas. En estos casos, es mejor hacer la innovación de forma separada al desarrollo del producto principal.

***¿De alguna forma, es usted una de las fuentes en relación a lo que finalmente debe desarrollarse?***

Hay muchos canales de entrada para la I+D. Yo trabajo en las áreas

más inciertas, en las que creemos que hay una buena oportunidad para crear nuevos productos. Yo intento aclarar si son posibilidades reales o no, crear prototipos y ver las reacciones de los usuarios. Si todo va bien, después pondremos los recursos para el desarrollo necesario. Se trata pues, de una fuente de ideas potenciales, pero no la única.

***“Si resuelves un problema grave, eres un héroe”***

***¿Cuáles han sido sus contribuciones recientes?***

SolidWorks Sustainability (sostenibilidad) ha sido una de ellas. Antes había trabajado con el ‘Feature Expert’ (Experto en Características).

## “Dentro de cinco años será común interactuar con el ordenador por medios diferentes del ratón y el teclado”

En estos momentos trabajamos evaluando qué hardware puede ofrecer prestaciones extras a los usuarios, en forma de interfaces más allá de los actuales ratón, teclado y pantalla, que se han usado durante los últimos 20 años. Hay nuevas tecnologías muy interesantes en estos momentos...

### **¿Algo así como interfaces realmente 3D?... Porque un ratón es 2D.**

Sí. También estamos analizando posibilidades nuevas, como la que vimos en una demostración en el MIT de interfaces por medio de los gestos de las manos. Una cámara mira tus manos y a partir de esta información, el ordenador decide qué quieres hacer. Algo así como el ‘multitouch’ de un iPad, pero en el aire. También exploramos sistemas que ‘miran’ y ‘escuchan’ de forma continua y con respuesta en tiempo real. Dentro de cinco años será común interactuar con el ordenador por medios diferentes del ratón y el teclado.

### **¿Cuáles son las ‘fuentes de inspiración’? ¿Lo que los usuarios piden? o ¿están preparando lo que pedirán dentro de cinco años?**

Suelo empezar con lo que dicen los usuarios, especialmente sus ‘frustraciones’. Aunque no siempre es posible. A veces simplemente ‘suponemos’. Después intentamos hacer un prototipo y probar si es suficientemente preciso, rápido y útil para los usuarios; si están dispuestos a adoptarlo, se encuentran cómodos con el concepto o si lo rechazan y prefieren los caminos tradicionales.

### **¿Se dedica también a observar la competencia?**

No, esto básicamente lo hace el área de marketing. Yo necesito

tener una cierta consciencia de ello, pero esto no puede ser mi guía. Me interesa más lo que le pasa al cliente que lo que le pasa a la competencia.

### **¿Dónde se sitúa la innovación de producto en la matriz DAFO debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades? (SWOT, en sus siglas inglesas)**

Comenzamos buscando oportunidades. Sobre todo, frustraciones, no únicamente ‘cosas inconvenientes’ sino ‘cosas frustrantes’. Queremos hacer productos que gusten. Pero la reacción de la gente a un producto será proporcional al problema que resuelven. Si resuelves un problema grave, eres un héroe. Esperamos que nuestra fuerza sea nuestra capacidad de innovación. Amenazas y debilidades: por un lado, nuestra competencia también innova, y por otro, cuando creas un producto que tiene éxito, hay que ser cuidadoso con los cambios, y eso obliga a una metodología, una disciplina y un proceso que requiere tiempo. A veces, las prioridades y la planificación de desarrollo entran en conflicto con la innovación. Por eso, en parte, las manteneos separadas.

### **¿La integración con Dassault Systèmes les debilita en estos momentos?**

Creo que no. DS, como empresa, hace muchísimas innovaciones. Por ejemplo, en tecnología: crear

nuevas técnicas, nuevos algoritmos. Yo me dedico más al ‘uso’ de la tecnología más que a la tecnología en sí misma. Cada vez más, estamos empleando tecnologías de DS, de Catia, las estamos integrando con la interfaz SolidWorks, para que los clientes se sientan cómodos. Esto ayudará también a la compatibilidad entre unos productos y otros.

### **¿Qué opina de todo lo que tiene que ver con ‘la nube’... y todas las expectativas creadas hace un año?**

‘La nube’ es una nueva plataforma, como lo fue Windows 95 para la primera versión de SolidWorks. Hasta entonces, todo el CAD se hacía en estaciones de trabajo UNIX. Tiene sus ventajas, como el poder disponer de tus datos, y compartirlos, desde muchos sitios diferentes. Pero hay muchos retos en cuanto a prestaciones, sobre todo en lo que se refiere a la interactividad. La eventual solución, probablemente, será un híbrido, una combinación del uso de ‘la nube’ y de los recursos de ‘tu ordenador’. No será una cosa o la otra, sino una combinación de ambas. Será un proceso gradual y hacen falta algunos años.

### **Una última pregunta, puesto que estuvo usted muy involucrado con todo lo que tiene que ver con la ‘sostenibilidad’ en SolidWorks: ¿Esto ha sido una petición de los usuarios?**

En este caso, hemos identificado una tendencia y hemos intentado avanzarnos. Una pequeña parte de los clientes se entusiasmaron mucho. Para el resto, hemos intentado hacer algo de uso muy simple, que les permita ser ‘conscientes’ del impacto medioambiental de lo que hacen. Hay que crear ‘consciencia’. ■

## “No creo que se trabaje ‘en la nube’ o ‘en tu ordenador’: será una combinación de ambas cosas”

Las jornadas se centrarán en tres temáticas diferenciadas

# El CEP impartirá tres jornadas técnicas en el marco de Equiplast 2011



En el marco de celebración de Equiplast, el Centro Español de Plásticos realizará tres jornadas técnicas con el principal objetivo de dar a conocer novedades técnicas en tres diferentes temas: automoción, plásticos biodegradables e innovación en acabados superficiales.

*Las Jornadas sobre Plásticos en Automoción organizadas por el CEP han logrado durante 11 ediciones consecutivas presentar los aspectos más innovadores e interesantes de este sector*

Las jornadas técnicas serán una excelente oportunidad para que profesionales, empresas, centros tecnológicos, universidades y estudiantes pueden conocer de primera mano las actuales tendencias de los plásticos en estas tres importantes áreas del sector:

## 12ª. Jornada Internacional de Plásticos en Automoción

Las Jornadas sobre Plásticos en Automoción organizadas por el CEP han logrado durante 11 ediciones consecutivas presentar los aspectos más innovadores e interesantes de este sector convirtiéndose con ello en el evento más importante a nivel Español gracias a la valiosa aportación de las empresas conferenciantes que en él participan.

## 2ª. Jornada Internacional de Plásticos Biodegradables

La primera edición de la Jornada sobre Plásticos Biodegradables organizada por el CEP en el 2008 supo abrir un importante espacio para la presentación de nuevas tecnologías complementarias a los materiales convencionales y para el fomento de un mayor intercambio de información. Sus casi 200 asistentes demostraron el gran interés que existe dentro de las empresas y sus profesionales en desarrollos medioambientalmente más compatibles a nuestros actuales modos de vida.

## Jornada Internacional de Acabados Superficiales para Plásticos

La apuesta por la innovación debe ser la fórmula principal para continuar siendo competitivos. En este sentido, el Centro Español de Plásticos crea para el 2011 un importante espacio para la presentación de novedades técnicas sobre una parte fundamental del proceso de fabricación de piezas de plástico, los acabados superficiales. La temática de esta jornada es muy amplia y variada lo que permitirá presentar conferencias sobre pintado, coloración, recubrimiento electrolítico, metalizado al vacío, wood plastic composite, procesos de transformación, etc. ■



Lo último en automatización y robótica en Feria de Zaragoza

# Matic 2011 despliega su abanico, desde el componente a la instalación llave en mano

La Feria Internacional de Automatización Industrial en España, Matic, presenta del 10 al 12 de mayo en Feria de Zaragoza las soluciones más novedosas del mercado en materia de automatización y robótica con un amplio punto de vista, desde el componente hasta la instalación llave en mano. Este escaparate tecnológico tiene como finalidad última hacer más eficaces, rentables y seguros los procesos industriales aplicando las innovaciones de la automatización.

**M**atic es una feria destinada a profesionales de sectores diversos: industria del automóvil y auxiliar de automoción; industria eléctrica y electrónica; industria metal mecánica; sector plástico; producción para gran consumo; ingeniería de plantas y procesos; industria aeroespacial; artes gráficas y sector papelero, entre otros.

## Congreso y jornadas

La feria cuenta con un congreso técnico, bajo el lema 'Automatización y robótica: innovaciones y soluciones de última generación'. También se celebran jornadas técnicas en que participan especialistas de empresas españolas de proyección nacional e internacional. Automatización, normativa, robótica industrial, implantación de robots, plataformas tecnológicas, robótica de servicio o la transferencia tecnológica y las ayudas a la I+D+i, son algunos de los grandes temas de los encuentros profesionales. Entre otros, las jornadas cuentan con la participación de GM España, Petronor, Hisparob/AER-ATP, Schunk, Stäubli, Idasa, Yaskawa, ABB, Fundación Prointec o Kuka. También acuden al encuentro representantes de Aitiip Centro Tecnológico, CDTI o Fedit.





Matic reúne a profesionales de sectores que van desde la industria del automóvil a la aeroespacial. Foto: Feria de Zaragoza.

### Buenas perspectivas para la automatización y la matricería

Para los organizadores de Matic y Moldexpo 2011 —que se celebran a la vez en Feria de Zaragoza— estos eventos van a poner de relieve las “buenas perspectivas” de la automatización industrial y la matricería. Como ejemplo del respaldo institucional que reciben estos sectores, se encuentra la Sección Española del ISA (International Society of Automation). La asociación está formada por medio centenar de empresas patrocinadoras y más de 400 profesionales interesados en la medida, la automatización y la gestión de procesos. ISA colabora con Matic en diversas jornadas técnicas y conferencias.

La colaboración de Matic y Moldexpo con los centros tecnológicos e instituciones es extensiva al Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial CDTI, la Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit), la Fundación Aitiip (Centro Tecnológico de Inyección de Plásticos). Lo es también para la Asociación Española de Robótica y Automatización (AER-ATP), el Comité Español de Automática (CEA), el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), la Plataforma Tecnológica Española de Robótica (Hisparob) o la Universidad de Zaragoza, entre otros. ■



La feria cuenta con un congreso técnico, bajo el lema ‘Automatización y robótica: innovaciones y soluciones de última generación’. Foto: Feria de Zaragoza.

- Nombre: Matic 2011, Feria Internacional de Automatización Industrial
- Fecha: Del 10 (martes) al 12 (jueves) de mayo.
- Lugar: Feria de Zaragoza
- Matic 2011 coincide con la celebración, en Feria de Zaragoza, de Moldexpo 2011, Feria Internacional de Moldes y Matrices, y las Jornadas técnicas Feamm-Asamm del sector de moldes y matrices.

**Permiten construir estructuras que son mecánicamente equivalentes, e incluso más fuertes, que los montajes convencionales**

# Adhesivos estructurales: un panorama de presente y futuro

Estrictamente hablando se puede decir que la adhesión es una medida de las fuerzas atractivas que mantienen unidas íntimamente dos superficies [1]. De acuerdo con esta definición está claro que si aumentan las fuerzas atractivas, también lo debería hacer el valor de la adhesión en la misma dirección. En el caso de superficies sólidas, incluso en materiales fracturados, es muy difícil alcanzar un área de contacto razonable entre ambas superficies. Sin embargo, un líquido capaz de mojar ambas superficies puede rellenar todas las irregularidades y formar una nueva superficie libre de irregularidades. Este líquido ha de mantener unidas ambas superficies a través de una unión adhesiva/cohesiva. Este líquido, tanto en su estado inicial como cuando se convierte en un sólido, recibe el nombre de adhesivo.

**Senén Paz Abuín, Gairesá**

**H**oy en día la inmensa mayoría de los componentes fabricados industrialmente están constituidos por diferentes piezas que deben unirse entre ellas. Las fijaciones convencionales como tornillos, remaches o soldaduras a menudo se sustituyen por uniones adhesivas. Los adhesivos permiten la transmisión de tensiones desde un miembro de la unión al otro con una distribución más uniforme que la que proporcionan las fijaciones mecánicas convencionales. Por tanto, los adhesivos frecuentemente permiten construir estructuras que son mecánicamente equivalentes, e incluso más fuertes, que los montajes convencionales y todo ello con un menor peso y coste. El adhesivo forma

una unión que a través de su resistencia interna (cohesión) y su adherencia (adhesión) provoca que los materiales adheridos formen una unidad.

A la hora de adquirir un adhesivo la infinidad de productos y formatos diferentes existentes nos indica que no existe una solución única para cualquier sistema de unión, sino que los requerimientos funcionales y económicos de cada tipo de ensamblaje van a necesitar una solución adhesiva diferente en cada caso. La obtención de un pegado efectivo implica un conocimiento tanto de la naturaleza como de las propiedades del adhesivo y del adherente (sustrato). Ya que frecuentemente se producen fallos adhesivos debidos a la incorrecta

***El término adhesivo estructural se introdujo inicialmente para describir a los adhesivos termoestables con módulo de elasticidad alto que se emplean en estructuras metálicas bajo carga***



**Los adhesivos  
epoxi también  
se usan en  
aplicaciones  
estructurales en  
las que se unen  
composites de  
otra naturaleza  
como los de  
poliéster y  
también en  
estructuras  
aeronáuticas en  
uniones  
metal/metal**

selección del tipo de adhesivo o a la inadecuada preparación de la superficie adherente. Para que se produzca adhesión es necesario generar fuerzas intrínsecas de adhesión a lo largo de la interfase adhesivo-sustrato, además la magnitud y la naturaleza de dichas fuerzas son de gran importancia. Por tanto, la unión de un adhesivo a un sustrato es la suma de un número de fuerzas físicas, químicas y mecánicas que se solapan e influyen unas sobre las otras. Se han desarrollado diversas teorías para explicar el fenómeno de la adhesión pero ninguna de estas teorías es capaz de explicar por sí sola el fenómeno de adhesión en su conjunto ya que cada una contiene ciertos conceptos e información que son útiles para entender los requisitos básicos para una unión efectiva.

#### **Adhesivos estructurales**

El término adhesivo estructural se introdujo inicialmente para describir a los adhesivos termoestables con módulo de elasticidad alto que se emplean en estructuras metálicas bajo carga. Estrictamente hablando, la norma [2] ASTM D907-04 define un adhesivo estructural como un "agente de unión empleado para transferir las cargas requeridas entre adherentes expuestos a las condiciones de servicio típicas de la estructura implicada". Aunque en realidad el término adhesivo estructural se suele aplicar de manera general a aquellos adhesivos capaces de soportar grandes cargas, tanto dinámicas como estáticas.

Las tres familias poliméricas más importantes que se emplean como adhesivos estructurales son los poliuretanos, los acrílicos y las resinas epoxi [3]. En el caso concreto de la unión de composites poliméricos, cuando se escoge un adhesivo para la unión de un material compuesto dado la primera idea es la de seleccionar un adhesivo del mismo tipo químico que la resina empleada como matriz. Los adhesivos epoxi son, por supuesto, totalmente compatibles con las matrices epoxi, por lo que se usan frecuentemente en la unión de composites epoxi. Los adhesivos epoxi también se usan en aplicaciones estruc-

turales en las que se unen composites de otra naturaleza como los de poliéster [4] y también en estructuras aeronáuticas en uniones metal/metal [5].

Las resinas epoxi constituyen la familia más amplia de adhesivos estructurales [6-8], y se engloban dentro de los adhesivos reactivos. Los adhesivos epoxi son capaces de mojar una gran variedad de sustratos y generar diferentes tipos de grupos químicos capaces de provocar elevadas fuerzas atractivas e interactivas con muchos sólidos. Las resinas epoxi son en muchas aplicaciones la principal elección, especialmente en aplicaciones donde se requiere un adhesivo estructural y aproximadamente entre 20.000 y 30.000 toneladas anuales de resinas epoxi (excluyendo otros monómeros y aditivos) encuentran utilidad en una gran variedad de aplicaciones y de industrias como pueden ser la de la construcción, electrónica, ingeniería civil, naval, aeronáutica, aeroespacial, embalajes, decoración, ocio, automovilística y eólica, entre otras.

#### **Formulaciones epoxi**

Cuando un adhesivo falla no importa si es debido a un fallo adhesivo o cohesivo, ya que lo que en realidad importa es que la aplicación se ha arruinado. Frecuentemente el fallo es consecuencia del envejecimiento, pero ésta no es necesariamente siempre la causa. A la hora de formular un adhesivo uno puede echar mano de todas las teorías disponibles de adhesión pero éstas no son suficientes. El fenómeno de la adhesión es tan complejo (cada superficie puede ser una nueva situación) que un formulador epoxi necesita tener siempre en mente la premisa de que el mejor adhesivo no es el que mejor pega sino el que presenta una mayor vida útil.

La adhesión es un fenómeno interfacial que se produce en un espesor de unos pocos angstroms que es despreciable comparado con el espesor de la capa de adhesivo estructural generalmente aplicada. El comportamiento del adhesivo depende principalmente de las fuerzas interfaciales y de su respues-



ta reológica cuando es sometido a stress. Es interesante destacar que no es necesario prestar demasiada atención en intentar obtener una formulación epoxi que pueda cubrir varias aplicaciones bajo diferentes condiciones. Todo lo que la formulación necesita son los dos monómeros de partida: un prepolímero epoxídico y el agente de curado. Por el contrario el diseño de un adhesivo epoxi, bajo requerimientos específicos, puede resultar extremadamente complejo. Algunos requerimientos implican demasiadas variables que pueden actuar de manera simultánea y no pueden ser incluidas siempre dentro de un modelo real.

### Requerimientos y condiciones para el diseño de una formulación epoxi

Antes comenzar con el diseño de un adhesivo epoxi, tanto para su uso como agente simple de unión como para la obtención de un componente estructural se han de tener en cuenta algunas condiciones y parámetros entre los que los más importantes son:

- Superficies a unir (adherentes).
- Temperatura.
- Requerimientos mecánicos.
- Envejecimiento ambiental.
- Toxicología.

### Criterios de selección de formulaciones de adhesivos

A la hora de formular un adhesivo epoxi que reúna los requisitos planteados anteriormente es necesario seguir las siguientes pautas:

- Investigar el problema y asegurarse que todos los datos están disponibles y son correctos.
- Utilizar los conceptos físicos que relacionados con las características del adhesivo demandado y de los adherentes.
- Seleccionar las moléculas candidatas para la obtención de un umbral de propiedades de acuerdo con los requerimientos impuestos.
- Explorar todos los materiales de partida y formulaciones para obtener el adhesivo requerido.

### Diseño de una formulación

Como no existe una formulación epoxi que se adapte a todas las situaciones, requerimientos y demandas generales nos centraremos a continuación en el caso concreto del diseño de una formulación epoxi para la unión de acero y de curado a media-alta temperatura.

Supongamos que los requisitos generales son:

Previo a inmersión en agua											
Tg por DSC, °C	144	146	135	140	148	131	143	150	129	148	131
Resistencia a tracción, MPa	47.2	14.7	47.7	49.5	39.7	65.5	53.4	38.7	45.0	-	-
Módulo elástico (tracción), MPa	1855	851	1624	1515	1830	2135	1888	1853	1606	-	-
Elongación a rotura (tracción) %	3.2	2.3	4.3	5.2	3.0	4.8	3.9	3.1	5.1	-	-
Adhesión en cortante (acero), Mpa	11.7	14.8	15.5	23.8	14.7	16.8	21.0	18.5	22.7	17.2	20.8
Energía disipada en ensayo de adhesión, Ur, kJ.m <sup>-2</sup>	3.7	5.7	5.9	18.9	5.4	7.0	13.1	8.3	13.9	6.1	11.2
Tenacidad de fractura, Krc, MPa.m <sup>1/2</sup>	0.7	0.9	2.4	2.9	2.7	3.8	2.9	2.4	2.9	-	-
Energía de fractura, Grc, kJ. m <sup>-2</sup>	0.6	0.8	2.1	2.7	1.8	4.2	2.7	2.0	3.2	-	-
Tg por DMA (onset G), °C	152	154	138	141	155	131	149	157	136	152	135
Tras envejecimiento en agua (15 días en agua a 60°C)											
Absorción de agua (%)	2.2	4.7	2.6	2.5	2.3	1.9	2.3	3.3	2.6	3.7	2.9
Tg por DSC, °C	123	124	119	122	126	119	123	128	122	136	127
Resistencia a tracción, MPa	53.2	15.1	48.1	50.1	57.8	64.8	53.0	38.8	42.0	-	-
Módulo elástico (tracción), MPa	1724	760	1542	1556	1857	2082	1679	1637	1404	-	-
Elongación a rotura (tracción), %	3.8	2.7	5.0	5.7	5.1	4.9	4.3	3.5	4.7	-	-

Tabla 1. \* Porcentaje calculado sobre formulación total

- Elevado tiempo de gel a 20 °C (de al menos 24 horas).
- Temperatura de curado  $\leq 150$  °C.
- Intervalo de temperaturas de servicio desde -20 °C hasta 110 °C.
- Elevados valores de KIC y GIC.

A la vista de todos estos requerimientos y tras barajar las diversas opciones existentes se ha decidido emplear un sistema formado por una resina de Bisfenol A (DGEBA) y un endurecedor latente como es la diciandiamida (Dicy), añadiendo además un imidazol como catalizador de la reacción de curado.

Uno de los requisitos fundamentales del adhesivo a desarrollar es que posea elevados valores de KIC y GIC lo que no se puede conseguir con la simple mezcla de los tres componentes descritos. Existen diferentes métodos para lograr un incremento de los valores de fractura pero, según nuestra experiencia, la mejor elección es el uso de un agente de tenacidad. En este trabajo se han desarrollado diferentes formulaciones en las que se han empleado distintos medios para intentar aumentar su tenacidad:

- Un copolímero en bloque de auto-ensamblaje (etiquetado como Ag1 en la Tabla 1).
- Un isocianato bloqueado (etiquetado como Ag2 en la Tabla 1).
- Un flexibilizante (etiquetado como Ag3 en la Tabla 1).
- Una resina epoxi tenaz (etiquetado como Ag4 en la Tabla 1).
- Aumento de la masa molecular entre puntos de entrecruzamiento mediante reacción con una monoamina (etiquetado como Ag5 en la Tabla 1).
- Aducto resina epoxi-copolímero funcionalizado de butadieno-acrilonitrilo (etiquetado como Ag6 en la Tabla 1).
- Dos tipos de copolímeros tribloque nanoestructurados (etiquetado como Ag7 y Ag8 en la Tabla 1).

Con objeto de llevar a cabo un estudio de la influencia de cada uno de estos productos sobre la tenacidad y las características finales del adhesivo se han hecho pruebas de incorporación en diferentes proporciones de éstos. Debido a las características de estas formulaciones que presentan interfases sólido-líquido y un proceso de separación de fases provocado por la polimerización [9] se ha optado por hacer un seguimiento del curado tanto por calorimetría (DSC) como por reología. En todas las formulaciones estudiadas (22 en total) se han determinado los siguientes parámetros:

- Temperatura de transición vítrea (por DSC y DMA).
- Propiedades de tracción: módulo, resistencia y elongación.

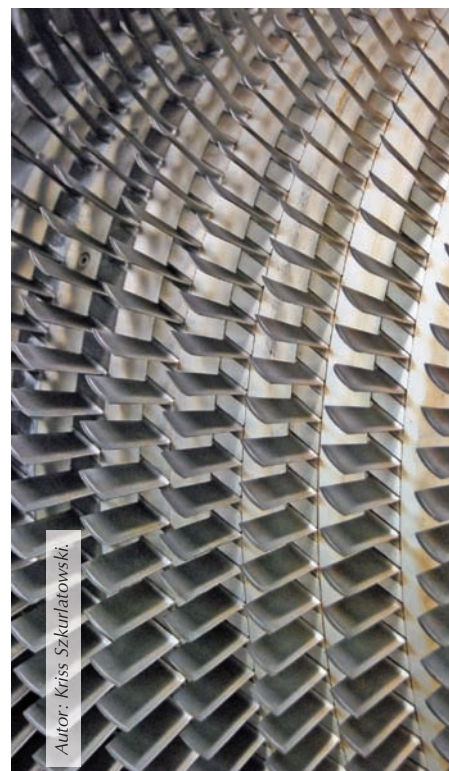
- Ensayos de adherencia en cortante sobre acero.
- Tenacidad a fractura, KIC.
- Energía de fractura, GIC.
- Envejecimiento por inmersión en agua a 60 °C:
- Porcentaje de absorción de agua.
- Propiedades de tracción tras equilibrio en agua.

En la Tabla 1 [1] se recogen los resultados obtenidos con algunas de las formulaciones más representativas.

Tal y como se refleja en la Tabla 1, de todas las pruebas llevadas a cabo las formulaciones en las que se ha aumentado en peso molecular del monómero epoxídico por reacción previa con una monoamina son las que muestran una mejor combinación de propiedades. Por un lado, presentan unas excepcionales propiedades mecánicas y por el otro son las que poseen unos mayores valores de resistencia a la fractura respecto a la formulación sin adición alguna de agente de tenacidad. Se podría esperar una reducción significativa en la resistencia a tracción de estas formulaciones con respecto a la no modificada, sin embargo se obtiene el valor máximo de módulo a la vez que el mínimo de  $Tg_{\infty}$ . Este hecho se puede justificar en términos de fenómeno de antiplastificación, en el que un descenso de  $Tg_{\infty}$  viene acompañado de un aumento del módulo.

### Referencias bibliográficas

- [1] S. Paz Abuín in "Epoxy Polymers. New Materials and Innovations", Chapter 11, J.P. Pascault and R.J.J. Williams, Ed., Wiley-VCH, Weinheim (2010).
- [2] ASTM D 907 Standard Terminology of Adhesives.
- [3] P. Cognard. "Bonding composites. Part 2: The various chemical types of Adhesives for composites, epoxy adhesives", Adhesives and Sealants, www.specialchem4adhesives.com (2006).
- [4] R. Balkova, S. Holcnerova y V. Cech. "Testing of adhesives for bonding of polymer composites", Int. Journal of Adhesion & Adhesives, 22, pp 291-295, (2002).
- [5] A. Higgins. "Adhesive bonding of aircraft structures", Int. Journal of Adhesion & Adhesives, 20, pp 367-376, (2000).
- [6] R. Houkink, G. Salomon, Adhesion and Adhesives, Elsevier, Amsterdam (1965).
- [7] C. A. May, Y. Tanaka, Epoxy Resins Chemistry and Technology, Marcel Dekker, New York (1973).
- [8] A. J. Kinloch, Structural Adhesives: Developments in Resins and Primers, Elsevier, Essex, England (1986).
- [9] J.P. Pascault, H. Sautereau, J. Verdu; R.J.J. Williams, Thermosetting Polymers, Marcel Dekker, New York (2002). ■



Autor: Kriss Szurklatowski

**Este artículo está basado en una información presentada en las jornadas de materiales compuestos del CEP.**



**Las novedades en trituradores de Cumberland y Mo-Di-Tec son presentadas por CT Servicio S.A.**

## Trituradores Cumberland y Mo-Di-Tec

CentroTécnica Servicio S.A. ha puesto a disposición de sus clientes una oferta de trituradores de las marcas Mo-Di-Tec y Cumberland. En el caso de Mo-Di-Tec, hay que destacar el sistema IMD de detección de metales, mientras que en Cumberland, destacan las aplicaciones especiales para cada sector específico que requiera un molino.

**M**o-Di-Tec (representada en España por CT Servicio, S.A.), con 30 años de experiencia en la trituración a bajas revoluciones, ha inaugurado en 2011 una nueva planta productiva en Lyon (Francia) para poder asumir la gran demanda del mercado mundial. Paralelamente amplía la gama de trituradores que van desde pequeños equipos de sobre mesa para laboratorio y micro inyección, pasando por trituradores a pie de máquina de diferentes medidas, hasta grandes unidades de recuperación de 746 x 840 mm de boca.

La particular tecnología de baja velocidad de corte basada en rodillos dentados que muerden el material sin fricciones consigue que éste no se degrade y consiente un sustancial aumento en el porcentaje de triturado a mezclar con el material virgen por la alta calidad del triturado, regular, no degradado y exento de polvo. Cabe resaltar el sistema IMD de detección de metales en cámara de trituración, creado y patentado por Mo-Di-Tec, capaz de detectar cualquier partícula metálica y detener el equipo en 40 milésimas de segundo, evitando daños a este o el envío de partículas metálicas al circuito de materiales, evitar averías en máquinas y moldes.

La gama de trituradores a baja velocidad Goliath Plus cortan de forma regular piezas y coladas en material termoplástico con menor calentamiento, bajo nivel acústico, sin crear polvo y un mínimo desgaste de sus componentes (de serie tratado anti desgaste). Todo ello gracias a la baja velocidad de giro del rotor de corte (25 rpm) y el elevado par resultante, de la motorización de baja potencia (reducido consumo) y el reductor de transmisión de giro.

Más de 20 modelos diferentes de uno o dos rotores de corte combinado, y hasta 2 rotores más 2 ejes en tolva de precorte (Masher) y cerca de un centenar de opciones disponibles, de las que cabe destacar el cuadro de mando con pantalla LCD, para controlar el IMD (detección de metales, ABS (anti bloqueo), Masher (tercer y cuarto eje de precorte en tolva), detección de cajón lleno, circuito de refrigeración de la cámara de corte, y control de cualquier eventual fallo o alarma.

El empleo de material tratado antidesgaste en todos los componentes de la cámara de trituración otorga una larga vida a estos (incluso trabajando con materiales abrasivos), escasa necesidad de mantenimiento y la apertura en 2 mitades del cuerpo principal del equipo permite una fácil, segura y rápida limpieza, así como el acceso para cualquier tipo de intervención.

### Tecnología de trituración Cumberland

Con una amplia gama de más de 40 modelos estándar y numerosas aplicaciones a medida Cumberland (ACS Group-USA) fabrica molinos de alta y media velocidad, específicamente diseñados para cada particular aplicación y proceso de transformación/recuperación. Su experiencia se aprecia en el rendimiento, fiabilidad y robustez de modelos creados para un empleo intensivo.

Dentro del grupo industrial ACS, uno de los principales fabricantes mundiales de periféricos para la industria del plástico, Cumberland produce desde los Estados Unidos para todo el mundo, aplicando las últimas tecnologías para optimizar el rendimiento con los mínimos consumos energéticos y para facilitar el uso y el

acceso para mantenimiento y limpieza. En la fabricación emplea materiales de máxima calidad y con la experiencia de más de 60 años de especialización en el sector.

Su gama incluye molinos pequeños, para situar a pie de máquina, equipos de dimensiones medias para aplicación en sala de producción o centralización y grandes trituradores de recuperación. También ofrece aplicaciones especiales para cada sector específico sea inyección, extrusión, soplado o termoconformado y una amplia gama de accesorios y opciones para conformar la herramienta más precisa y rentable.■



El modelo Cumberland X Series 2.

Se ofrecen tres tipos de molinos: Trituradores, micronizadores y desgarradores de pretrituración

# Retrituración, trituración y pulverización de plásticos

Comercial Douma ofrece equipos de pretrituración, trituración y micronización para todos los tipos de plásticos, gracias al amplio programa ofrecido por sus representadas Lindner Resource y Neue Herbold. Sus equipos ofrecen tres niveles de reducción, cada uno correspondiendo a los siguientes tipos de molinos.

En el nivel de pretrituración (desgarradores/de-baladores de Lindner Resource), la granulometría final típica está entre 20 y 80 mm Ø. En el nivel de trituración (molinos trituradores de Neue Herbold), la granulometría final típica está entre 6 y 20 mm Ø, mientras que en el nivel de micronización (molinos micronizadores de Neue Herbold) se encuentra entre 500 µ y 2 mm Ø.

## Trituradores y desgarradores de pretrituración

Lindner Recyclingtech ha creado un departamento dedicado exclusivamente a la recuperación de plásticos y que ha llamado Lindner Resource. Sus series Vega, Micromat, Universo y Sirius ofrecen las siguientes ventajas: Reductor muy sólido (fabricado en Alemania); fácil accesibilidad al rotor por la parte posterior de la máquina y a la altura de trabajo del operario evitando paradas de larga duración por atascos de material y/o aparición de contaminación por metales; larga duración de las cuchillas del rotor; sistemas de corte pensados para productos de alta abrasividad, por ejemplo: rotores reforzados con nervios, cuchillas de rotor cóncavas, etc.

## Molinos trituradores

Los molinos trituradores de las series SM y LM de Neue Herbold destacan por su robustez. Entre sus características principales cabe destacar: corte de doble inclinación tipo tijera; robustez de los molinos de la serie SM; posibilidad de triturar en seco o bajo agua en el caso de sus molinos de lavado, que aprovechan la fricción del corte para limpiar impurezas de los materiales plásticos a triturar; diversos tipos de diseños de rotor, gracias a lo cual no es necesario, por ejemplo, enfriar por agua el rotor internamente.

## Molinos micronizadores

Los modelos ZM 300, ZM 500 y ZM800 completan la gama de micronizadores de Neue Herbold. Parten de material triturado o granulado y lo reducen de tamaño hasta convertirlo en polvo. Es un proceso aconsejable cuando se mezcla con materias primas también en polvo.

Las características principales de estos molinos son su alto rendimiento por kw gracias al diseño de sus cuchillas; máximo número de materiales de fabricación de los discos o platos de pulverización (cuatro materiales distintos); diseño específico de los discos/platos de pulverización dependiendo de la aplicación variando ángulos, distancia entre dientes, etc.; diseño de la instalación en función del espacio disponible por parte del cliente y de su aplicación (instalación de tamizadores, tipos de descarga distintos, etc.). ■

*Un operario trabaja en el modelo Neue Herbold.*



**Guzmán Global presenta la gama de molinos Rapid 600, con acceso al corazón de la máquina**

## Molinos de corazón abierto

En los tiempos que corren, en los que la competencia es mayor que nunca y en los que el mercado está más relajado de lo que todos querrían, es necesario innovar y ofrecer una mayor oferta a los clientes. En Guzmán Global S.L. se han tomado esta norma al pie de la letra y presentan la serie 600 de Rapid, que dispone de un diseño ergonómico que facilita la limpieza, el mantenimiento y la inspección de la maquinaria.

Después del éxito con las series Corazón-Abierto 300, 400 y 500, ahora Rapid (representada en España por Guzmán Global, S.L.) ha desarrollado el molino Corazón-Abierto más grande, la serie 600, con nueva tecnología. El concepto Corazón-Abierto significa un diseño ergonómico que permite abrir la cámara de corte completa y conseguir un acceso total al corazón de la máquina facilitando una limpieza, mantenimiento e inspección mucho más rápidos.

En un par de pasos –y sin la utilización de herramientas– se logra un rápido y fácil acceso a la cámara de corte y componentes asociados, incluyendo las cuchillas fijas y rotativas, para limpieza, cambio o mantenimiento. Acceso visual claro a los elementos del corazón de la máquina que permite una inspección 'visiblemente limpio' y el visto bueno de la máquina antes de finalizar la operación, previniendo la contaminación potencial en los cambios de color y material.

La serie 600 de Rapid llega en tres anchuras: 900, 1.200 y 1.500 mm con capacidades de hasta 2.500 kg/h. Está equipada con una gran cantidad de innovaciones como la Mineral Composite Technology (MCT), patente solicitada, que otorga a la máquina un centro de gravedad muy bajo y absorción del stress y las vibraciones. La máquina también está diseñada de forma que un solo operario puede realizar un mantenimiento completo incluso en una máquina tan grande. Pej. la puerta de apertura suave junto con las rejillas y soportes de cuchillas están divididas en dos partes para facilitar su manejo.

La transmisión de alta resistencia y la tecnología real del corte de doble tijera aseguran que se produce el triturado de más alta calidad y minimiza el consumo energético. ■



El modelo Rapid 600, distribuido por Guzmán Global, S.L.

**El aglomerador de plástico Pallmann está disponible en una versión como un compresor de mojado**

## Introducir residuos de film en el ciclo de producción

Las máquinas de Pallmann hacen posible la reutilización de diferentes residuos de films en el ciclo de producción. Ya sean sucios o puros, la empresa ofrece las máquinas y equipos necesarios para la trituración de films o para su posterior procesamiento en un aglomerado de alta calidad con alta densidad aparente.

Los residuos de film se generan en diversos tipos y formas. Montones, paquetes, fardos, bandas laterales, rollos y hojas, continuos y discontinuos, limpios o sucios. Los residuos de film no ensuciados, como desechos de fabricación y bordes de corte, pueden ser triturados directamente 'in-line' o 'off line' y devueltos al proceso de producción.

Mucho más complicado es el reciclaje de polímeros mezclados y sucios. En la mayoría de estos casos, son necesarios los pasos siguientes: preclasificación, pretrituración, separación de metales y contaminantes, para después triturar, lavar, separar, secar, aglomerar, mezclar y extrusionar, así como preparar el agua de lavado. En la trituración de residuos de film, los molinos de corte son sometidos a las pruebas más exigentes en términos de rendimiento así como de resistencia mecánica ya que se someten a un gran desgaste natural del rotor y el estator. Esto aumenta el consumo de energía y el desgaste mecánico de las piezas de la máquina.

Los molinos de corte de film de Pallmann están equipados con un cambio de corte preciso entre los rotores de despiece. El aumento del número de cuchillos del rotor y del estator asegura una vida larga y continuada. Si se trata de residuos de films finos, en la mayoría de los casos no de flujo libre, el producto se vuelve a procesar y esto sólo puede lograrse mediante una simple trituración. En estos films se requiere una aglomeración después de la trituración al tamaño requerido. Aquí el aglomerador de plástico Pallmann es una buena solución. Todos los termoplásticos, así como los materiales compuestos pueden ser procesados de forma continua en la misma instalación.

A diferencia de otros métodos, los termoplásticos no alcanzan el punto de fusión al ser calentados en el aglomerador y por lo tanto sólo se exponen a un estrés mínimo e insignificante.

La última generación del aglomerador de plástico de este fabricante también está disponible en una versión como un compresor de mojado. Esto permite a los clientes, trabajar con films húmedos hasta mojados para ser transformados en aglomerado. El contenido inicial de humedad en el material de alimentación puede ser entre 25 y 30%. La ventaja es que no es necesario un secado térmico después del proceso, ya que la humedad del producto final es inferior al 1%. El cliente recibe un aglomerado de primera calidad con alta densidad aparente. ■

**Los molinos de corte de film de Pallmann están equipados con un cambio de corte preciso entre los rotores de despiece**

*Molino de corte con cuchillas PS de Pallmann.*



**Equipamientos J. Puchades presenta una serie de molinos insonorizados para pie de máquina y para film**

## Molinos con certificación CE

Tener una certificación adecuada es imprescindible estos días en los que la competencia multiplica sus opciones y se esfuerza por superarse a sí misma para salir con ventaja cuando termine la crisis. Los molinos de Equipamientos J. Puchades disponen de certificación CE y cuentan con un diseño pensado especialmente para el trabajo a realizar.

**E**quipamientos J. Puchades presenta su gama de molinos que destacan por su diseño y por su relación calidad-precio. Todos poseen la certificación CE y están fabricados con materiales de primera calidad.

### Molinos insonorizados

Este tipo de molinos tienen desde 5 hasta 100 CV, un diseño elegante y funcional y están fabricados con un sistema de refrigeración por aire para evitar la acumulación de calor y poder trabajar durante horas. También disponen de un sistema de ciclón para la extracción de material opcional en todos los modelos y existe la opción del sistema de ciclón con separador de polvo. Tienen un cajón de material de acero inoxidable para facilitar la limpieza y a partir de 30 CV, criba y tolva con apertura neumática y rotor refrigerado por agua.

### Molinos para pie de máquina (para trabajar con robots)

Están disponibles en 3 y 5 CV y tienen un diseño ideal para instalar junto a la máquina y recuperar pequeñas coladas o piezas al instante. Este modelo evita la mano de obra y dispone de un cajón de material preparado para extraer el material con un alimentador. Provoca el mínimo ruido, evita polvo y ocupa poco espacio. Además, incorpora ruedas para facilitar el manejo.

### Molinos para film

Este modelo de molinos son ideales para reciclar film y materiales finos como bolsas, etc... Tienen un diseño de las cuchillas en cruz, 3 filas de cuchillas con 270 grados de

ángulo para aumentar la eficacia. Además dispone de un sistema de reciclado con centrifugador para extraer el material y almacenar en depósito.

Equipamientos J. Puchades cuenta con una amplia gama de periféricos, un servicio técnico y post-venta, un amplio equipo de asesoramiento. También disponen de una máquina de inyección desde 80 hasta 2.600 toneladas. ■



*El modelo 30HO S.P.G con ciclón.*

**Wittmann presenta una variada serie de molinos de reciclado de diversos tamaños para el reciclaje de plásticos**

## Molinos de todos los tamaños

Wittmann Battenfeld fabrica una amplia gama de molinos para el reciclado de materiales plásticos, desde los populares trituradores a bajas revoluciones serie Minor y Junior, hasta los grandes molinos para el reciclado masivo serie MC, pasando por series intermedias como Mas y ML (molinos de cuchillas a pie de máquina).

La gama actual que presenta el fabricante austriaco es una de las más extensas del mercado actual, ya que puede ofrecer cualquier solución para un correcto reciclaje, sistemas especiales para plásticos técnicos, equipos de recuperación tanto en línea junto a la inyectora, y otros modelos específicos para moler grandes piezas en zona aislada.

**Serie Minor y Junior:** los trituradores sin rejilla de velocidad lenta de estas series están pensados para la recuperación con garantías de plásticos técnicos de gran dureza.

La serie arranca con el modelo pequeño, Sumo Minor 1 con 1 cuchilla y 2 rodillos dentados y llega hasta el Sumo Junior Doble 8 con 8 cuchillas y 8 rodillos de corte, así como un tercer eje por husillo para forzar las piezas a la cámara de corte. Todos los trituradores sin rejilla y baja velocidad (27 rpm), son de bajo ruido, compactos y muy adecuados para el uso a largo plazo de materiales duros y reforzados con fibra de vidrio.

**Serie Mas y ML:** se trata de molinos convencionales con cuchillas, montadas de forma tangencial o escalonada, para el reciclado de todo tipo de plásticos. Todos los modelos de estas series están contruidos de forma compacta, insonorizados, para obtener un magnífico resultado en el reciclado a pie de inyectora.

### **Serie MC: Molinos para el reciclado masivo**

Estos son molinos de gran tamaño, desde 10 hasta 150 CV, contruidos con la mayor robustez, para un reciclado masivo de cualquier pieza o desperdicio en material termoplástico. El más novedoso es el modelo MC-34 Primus, de la serie MC Primus de molinos convencionales, desarrollada específicamen-

te para el reciclaje de plásticos blandos y de dureza media. Sirve de puente entre la línea económica y popular de molinos para trabajar al lado de la prensa ML / Mas y la serie MC de molinos centrales. Dispone de una cámara de corte de 300 x 400 mm y puede alcanzar, dependiendo del tamaño de la rejilla y de la geometría de las piezas, un rendimiento de material entre 200 y 300 kg/h.

Los molinos MC Primus disponen de un diseño con rotor abierto que ofrece un flujo de aire a través de la cámara de corte para prevenir la degradación térmica o la fundición del material. Las cuchillas móviles inclinadas del rotor abierto en configuración 3 x 2 (rotor en espiga), combinadas con dos cuchillas fijas inclinadas ofrecen un doble corte tipo tijera que mejora la calidad del triturado y minimiza el polvo. Las cuchillas giratorias y fijas se pueden afilar varias veces dependiendo del desgaste. ■



*Modelo Sumo Junior doble.*



Además de los molinos presentados anteriormente, otras empresas representativas especializadas en la distribución de periféricos, participan en este especial de molinos con las últimas novedades. Grandes, pequeños, potentes, a medida, para moler con agua... todos ellos se convierten en un elemento indispensable en cualquier proceso de producción o de reciclado de plástico.

## Un molino para pequeños y grandes recicladores

El molino Pegaso 6.120 de Siepla es un equipo apto para las condiciones más duras del reciclaje de plástico, caucho, madera o cartón. Los molinos de la serie Pegaso, de Ingeniería Siepla, sirven a los pequeños y también a los grandes recicladores, con fiabilidad y excelente precio.

La última entrega de la empresa ubicada en Barcelona ha sido un Pegaso 6.120, de gama alta, con potencia de 90 kW. Es el segundo molino de estas características vendido a AP-3, SL, empresa catalana dedicada al reciclaje de plásticos. AP-3, SL ha adquirido este segundo molino para su planta en Eslovaquia, con el objetivo concreto de triturar piezas de gran volumen.

Entre las prestaciones del Pegaso 6.120, hecho en acero y con cuchillas de acero al carbono, está la facilidad para montar y desmontar la parrilla; el acceso fácil al rotor (de hasta 9 palas) para las operaciones de mantenimiento; rodamientos en el exterior; tolva y parrilla con accionamiento hidráulico; retenes en los soportes del rodamiento; y bloqueo del rotor. Entre los opcionales, hay un sistema de insonorización, volante de inercia y enfriamiento del rotor con agua.

Para facilitar las operaciones de mantenimiento, el cuerpo de la máquina puede ser abierto por la mitad. Los rodamientos están ubicados en el exterior para evitar que el polvo y las pequeñas partículas de plástico triturado los dañen.

Hay cuatro opciones de rotor:

- Sistema "Preposition V", para triturar materiales gruesos y duros
- Sistema "Postposition V", para botellas, mangueras y film
- Sistema "Postposition Cascada", para materiales muy duros como tubos gruesos y láminas espesas
- Sistema "Postposition Espiral", recomendado para el triturado complementario. ■



Molino de Corima de 150 CV con tolva a rodillos.

## Para cualquier tipo de material

Los molinos de Corima, S.C.P, diseñados y fabricados en España, están especializados en todos los sectores: extrusión, soplado, moldeo por inyección, recuperación de materiales post-consumo, películas, etc. Con más de 25 años de experiencia esta empresa, que también repara molinos, ofrece una amplia gama de soluciones específicas en el mundo del reciclaje del plástico y proyectos personalizados según las necesidades de los clientes. Sus molinos pueden conseguir cualquier granulado y triturar cualquier material de plástico, diseñando la línea completa de recuperado.

Pueden triturar materiales como el polipropileno (PP, OPP, BOPP...), incluidos todos los grados de la extrusión e inyección, el polietileno (PE de alta, media y baja, co-extruido, espuma, lineal, laminado...), además de materiales como PS, ABS, HIPS, EVA, EVOH, PA, mezclas y PET.

Una de sus especialidades es la trituración de mazacotas, botellas, tubos, bloques de fibras, rafias, etc.

Su gama de fabricación va de 3 CV a 220 CV, aunque pueden realizar alguna propuesta diferente. Las producciones aproximadas de estos molinos pueden ir desde laboratorio a máximas producciones dependiendo del tamaño del molino. ■



## Molinos para la recuperación de coladas: de fácil limpieza y mantenimiento

**G**S Tecnic comercializa los molinos de la serie GRS de SB Plastics Machinery construidos para su instalación cerca de la inyectora. Son idóneos para la recuperación de coladas con alimentación de robot o a través de cinta transportadora.

Insonorizados y de dimensiones reducidas, su instalación es rápida para la recuperación directa del material. Entre sus principales características destacan el rotor con corte de elevada calidad, bajo consumo de energía, bajo nivel de ruido, mínima producción de polvo, recuperado de elevada calidad, trituración potente, y fácil limpieza y mantenimiento.

Opcionalmente, pueden incorporar un ciclón o un husillo para la carga de material, y la posibilidad de succión a través de un cajón de recogida del material, así mismo incorporando en el alimentador la válvula mezcladora, obtenemos el mezclado del material directamente en la tolva, con el porcentaje deseado, sin necesidad de realizar la mezcla fuera de máquina.

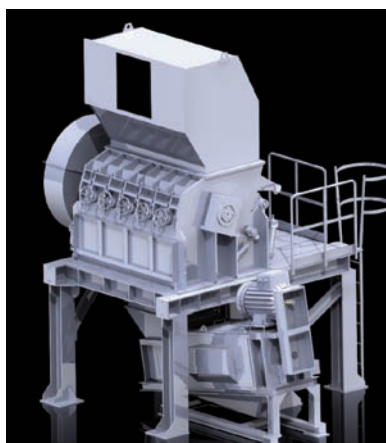
Disponible en cuatro modelos distintos, dependiendo de la capacidad de producción y del tamaño de las coladas. ■



## Triturador MU 920 PRH para líneas de gran capacidad de Previero

**L**a italiana Previero N srl, representada por Protecnic 1967, presenta el nuevo modelo MU 920 PRH, desarrollado como respuesta a la cada vez más elevada demanda de alta producción y calidad de la industria del reciclaje plástico. Los parámetros clave utilizados para el desarrollo de este triturador son:

minimizar la generación de finos, la producción de escama plana (para permitir un lavado eficiente) y una alta producción estable con los tiempos de mantenimiento marcados. El resultado de este proyecto de larga duración es una máquina con un rotor forjado en acero de diámetro 900x 2000 mm con un corte de doble tijera y platos recambiables en todas



las partes de desgaste. Esta máquina también incorpora todas las características más apreciadas de la serie PHR ya existente, tales como: un rápido y eficiente mantenimiento de máquina incluyendo el fácil acceso a la cámara de corte y a las cuchillas blocantes. La alta calidad del acero utilizado y la ausencia de partes soldadas en el rotor, garantiza una larga vida útil y alta eficiencia de este triturador. ■

## Molino para moler con agua

**M**ayreplast (Mayper) ofrece un molino especial para moler con agua (10.000 litros hora), con circuito cerrado de aguas. Es un molino que se caracteriza porque evita y reduce al máximo el desgaste de cuchillas y porque realiza un prelavado del material en el mismo proceso.

Este molino de Mayper está especialmente pensado para materiales como PET, polietilenos, polipropilenos y films. El transporte de material se realiza con agua e incluye salida del molino a centrifugadora. La máquina cuenta con un sistema de separación de sólidos y compactación de los mismos. Esta misma empresa también comercializa molinos pulverizadores en línea, con transporte neumático y sistema planetario.

El pulverizador de la serie ZM está diseñado para pulverizar materiales semirrígidos y resistentes al impacto, donde se requiera un producto en polvo. El plástico remolido entre 1/4" y 3/8" se alimenta vía alimentador vibratorio a un disco tipo sierra de alta velocidad rotativa para producir polvo al rango requerido de 300 a 1000 micras. El tamaño final se puede determinar ajustando el espacio entre los discos. Las aplicaciones típicas de pulverizado son de LDPE, HDPE, UPVC, PC y otros plásticos. ■



## Molinos trituradores especiales

Gestión de Termoplásticos, S.L.U. (Gester) incorpora a su gama tres nuevos molinos trituradores especiales, aparte de seguir con su amplio stock de molinos trituradores usados de todos los tipos.

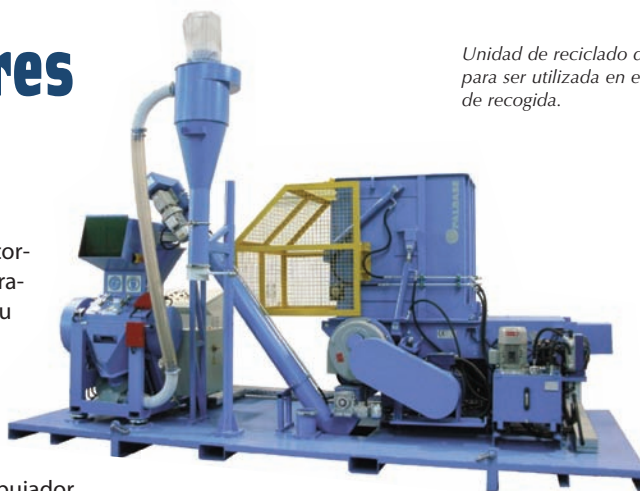
El primero de ellos es una trituradora para piezas de gran volumen. En algunas aplicaciones se recomienda el uso de un empujador vertical, además del horizontal estándar. El empujador vertical presiona hacia abajo el material que se va a triturar, con lo que se reducen las piezas de gran volumen.

Otra incorporación a la gama es la trituradora de tubos y perfiles. Esta gama de trituradores se destina al reciclado de tubos y perfiles gruesos y de secciones grandes.

Los materiales que se van a reciclar se llevan hacia un túnel de carga con tapa de seguridad. Los perfiles se presionan hidráulicamente contra el rotor y el avance se controla a través del consumo del motor. El dibujo de las cuchillas, del rotor y del sistema de alimentación se ha optimizado para conseguir un producto final de elevada densidad, debido al gran grosor obtenido del material triturado.

Gester también ha añadido a su oferta la unidad móvil de reciclado, destinada a reciclar materiales plásticos directamente en el lugar de recogida, permitiendo la optimización de recursos, en particular los gastos de transporte y almacenamiento.

Este equipo está constituido por un destrozador, transportador de envíos, molino y transporte neumático. ■



Unidad de reciclado de Gester para ser utilizada en el lugar de recogida.

## Dos series de molinos de baja velocidad

El triturador de baja velocidad Kastor, comercializado por MTP, S.L., está adaptado a la trituración de material técnico. Es capaz de tratar material o también piezas inyectadas gracias a su mecanismo de auto reverse y en particular materiales cargados con fibra de vidrio, materiales vidriosos, materiales cargados con fibras minerales.

Por su parte, los molinos de la serie GR son molinos de baja velocidad, adecuados para triturar residuos de fundición y restos de piezas. Están fabricados en acero duro y totalmente rematados. Su caja trituradora ha sido diseñada con un largo conducto para favorecer la adherencia de los cuerpos gruesos y se accede a él sin la necesidad de utilizar herramientas. Incorpora turbina (rotor) abierta con tijeras y cuchillas. La caja trituradora de trabajo está dotada de lados intercambiables.

La tolva está aislada y equipada con luz de emergencia. De acuerdo con las normas de la CE, la tolva se contrapeza al abrir y al cerrar. La polea de acero del rotor sirve de rueda volante alisadora de las piezas punzantes; está dotada con un eje de empalme. ■



## Para todo tipo de materiales

El catálogo de productos de Pulian, fabricante taiwanés representado por Raorsa, cuenta con más de 100 modelos de molinos trituradores y destrozadores adaptables a sus líneas de producción. Estos molinos tienen cabida para la recuperación de material proveniente de cualquier proceso, ya sea inyección, soplado, extrusión o plantas de reciclaje. Los molinos y destrozadores Pulian, ahora también son capaces de triturar IC, madera, cartón, líneas de cables, residuos alimentarios, botellas de PET, PP o PVC, y así sucesivamente. Caracterizados por su robustez y fiabilidad, Pulian ofrece molinos comprendidos entre 1 y 125 HP de potencia y destrozadores de hasta 200 HP. También hay que contemplar las nuevas unidades de almacenaje y transporte que acompañan de manera opcional a estos productos. ■



Triturador Pulian A insonorizado.



## Triturar material con carga abrasiva

Scorp Centro de Negocios ofrece molinos a pie de máquina para triturar bebederos y piezas defectuosas, con potencias de 2,2 kw y hasta 7,5 kw. Tienen tolva de alimentación aislada, con protección anti-abrasión y están preparados para triturar material con altos porcentajes de cargas abrasivas. La serie GRS.182/3 y GRS.252/3 son molinos con corte inclinado, bajas revoluciones, sistema rápido de ajuste de correas y cambio de cuchillas.

Ofrece también molinos de grandes prestaciones y altas potencias, con cabina de insonorización, para colocar a pie de máquinas grandes o para centralizar y utilizar como molinos generales. Incorporan sistema de extracción de material triturado, filtro para la separación del polvo y detector-separador de metales electrónico para férricos y no férricos.

En su gama también hay equipos para romper y desgarrar los materiales o piezas grandes antes de ser triturados, así como sistemas automáticos para alimentación de los equipos al desgarrador, alimentación del triturador y descarga y transporte del material triturado. ■

**El sector se halla en el ranking entre los cinco campos de alta tecnología con el mayor potencial de desarrollo para el futuro**

## **Los tejidos técnicos, un mercado con un inmenso potencial**

Desde la ropa protectora de trabajo, los automóviles o los aviones hasta los materiales aislantes para casas, los textiles técnicos se aplican hoy en casi todas partes. En realidad, esta industria se encuentra entre los sectores económicos más innovadores: de acuerdo con los analistas, el sector de los textiles técnicos se halla en el ranking entre los cinco campos de alta tecnología con el mayor potencial de desarrollo para el futuro. El volumen de mercado de los textiles técnicos alcanza en la actualidad aproximadamente 97 mil millones de euros en todo el mundo. En el consumo de textiles técnicos, Asia va a la cabeza con 8,5 millones de toneladas, seguida por los EE UU con 5,8 millones y por Europa con 4,8 millones de toneladas. En Alemania –líder mundial juntamente con los EE UU– la cuota de textiles técnicos en la cifra total de negocios textiles se encuentra mientras tanto entre alrededor de 52 por ciento.

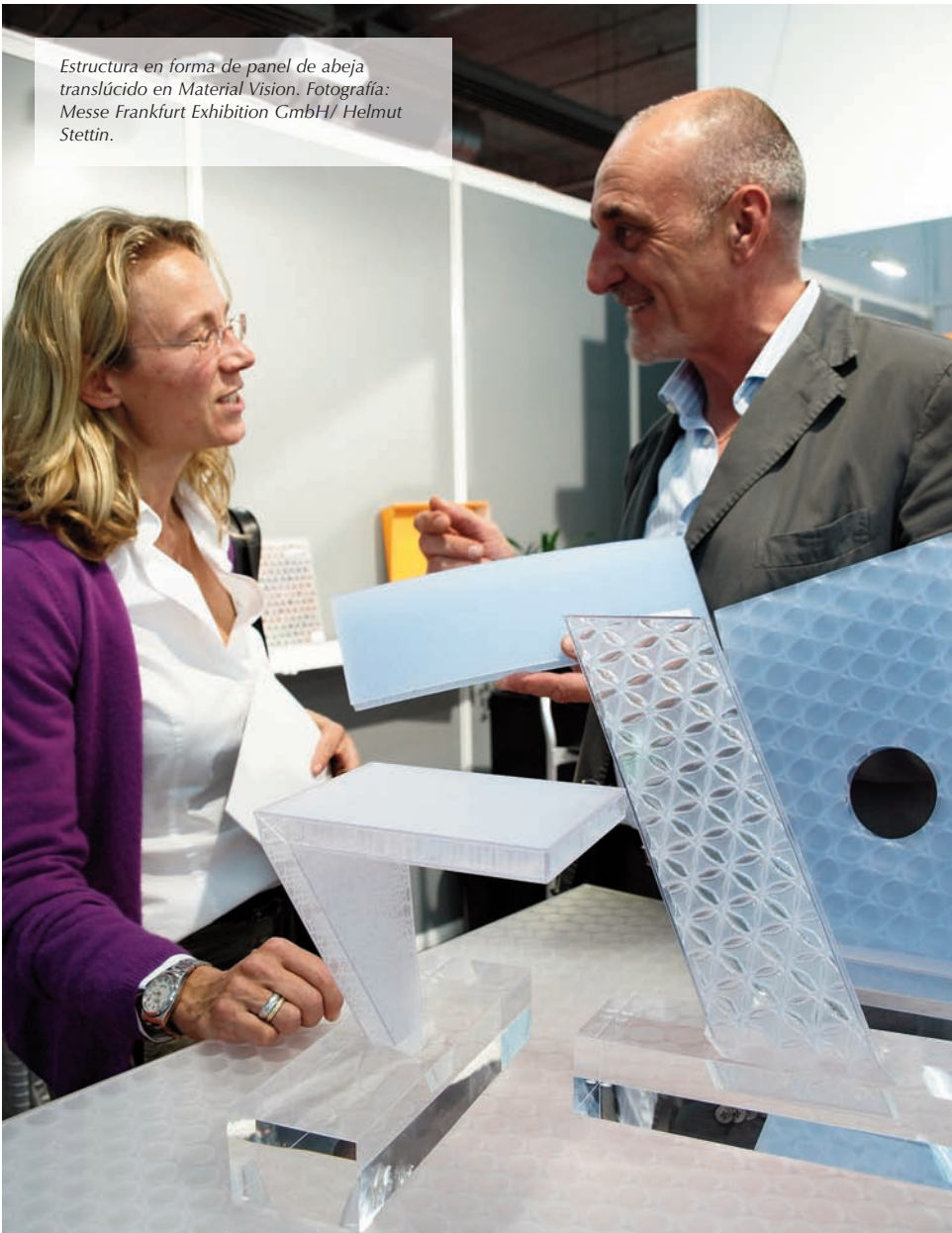
La base del éxito de los textiles técnicos está formada, en primer lugar, por la fuerza innovadora que despliegan los tejidos, géneros de punto, las telas no tejidas y demás, sobre todo en combinación.

Alrededor del 70 por ciento de las innovaciones técnicas dependen de las propiedades del material (Allianz Faserbasierte Werkstoffe Baden Württemberg, AFBW, –Alianza de materiales basados en fibras– 2010). Un aspecto también fundamental para el gran potencial comer-



Fabricación de automóviles más ligeros en Mobiltech. Fotografía: Messe Frankfurt Exhibition GmbH.

Estructura en forma de panel de abeja  
translúcido en Material Vision. Fotografía:  
Messe Frankfurt Exhibition GmbH/ Helmut  
Stettin.



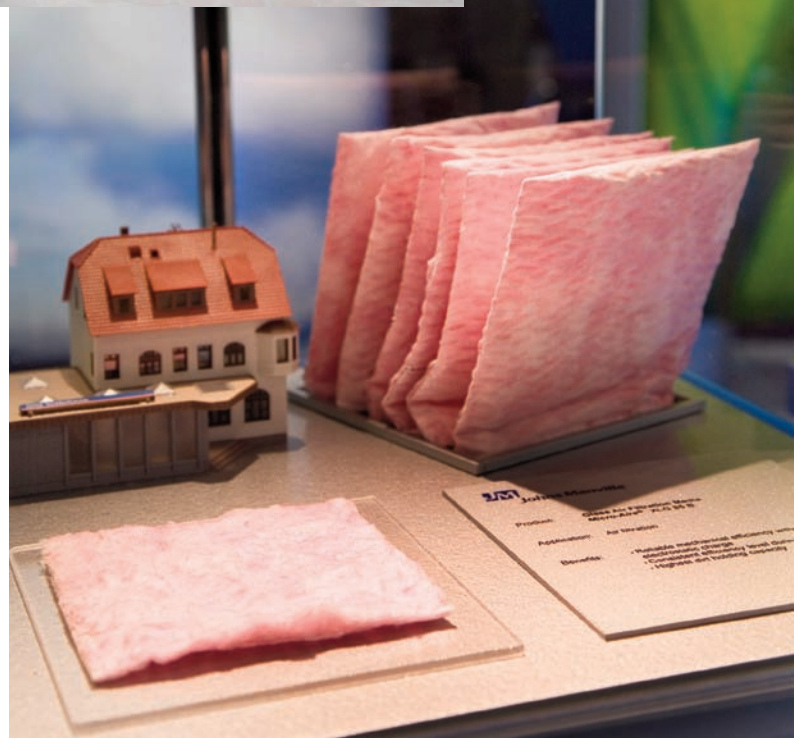
**La cuota de tejidos en un turismo de la clase media es de unos 25 kilos, en pocos años subirá a 30-35 kilos**

La construcción es uno de los sectores más representados. Fotografía: Messe Frankfurt Exhibition GmbH.

cial que ofrecen los textiles funcionales, es la importancia que se atribuye a una investigación diversificada para descubrir y realizar estas innovaciones.

### Innovaciones como estímulo para el crecimiento

Actualmente, como sector de la investigación más innovador se considera el segmento de las fibras de carbono y cerámica. Sus propiedades –resistencia extrema, ligereza excepcional, así como capacidad de carga extraordinaria– las convierten en un componente importante para los materiales de construcción ligeros del futuro. Con estas propiedades del material únicas en su género, se abre otro amplísimo espectro de posibilidades. El ejemplo más reciente para la aplicación de fibras es el Airbus A 380. Partes del fuselaje y de los planos sustentadores del avión de pasajeros actualmente más grande del mundo, se componen de plástico reforzado con fibra de car-





*Materiales innovadores en in the 5er Concept Series Gran Turismo en Material Vision. Fotografía: Messe Frankfurt Exhibition GmbH/ Helmut Stettin.*

**Partes del fuselaje y de los planos sustentadores del Airbus A 380, actualmente el más grande del mundo, se componen de plástico reforzado con fibra de carbono, gracias a lo cual pudo ahorrarse casi un 30% de peso**

bono, gracias a lo cual pudo ahorrarse casi un 30 por ciento de peso.

Con sus propiedades específicas, las fibras textiles reforzadas contribuyen también a la eficiencia y fiabilidad de las alas giratorias en las plantas eólicas. Y en el actual proyecto de construcción de un puente, las planchas del puente de un peso de alrededor de 60 toneladas y la armadura se refuerzan con 1.400 metros cuadrados de esterillas tejidas. Estas se componen de paquetes de fibras de vidrio impregnadas con resina epoxi. De este modo, la obra es anticorrosiva y, por consiguiente, de más larga duración en total.

En el sector de la medicina moderna, recientemente, en el concurso de innovaciones de la técnica medicinal del Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF) se premió la idea del desarrollo de una prótesis valvular con stent colonizada por células sobre la base de portadores de células sintéticos de poliuretano. Para este fin se ha previsto la colonización por células venosas endógenas en una estructura de tela sin tejer sintética, anti-resorbente en forma de una válvula semilunar. El cuerpo identifica esta nueva prótesis como endógena y, por consiguiente, se evitan reacciones defensivas.

Igualmente innovadora y desde hace pocos meses en el mercado se encuentra la novedosa fibra acrílica modificada que es resistente a las llamas, termoestable, resistente a los rayos UV y a disolventes, así como a los ácidos y a las bases. De este modo se apropia especialmente bien para su aplicación en ropa protectora exactamente igual que en placas de

yeso acartonado o en el sector de los turismos.

En su totalidad, el ramo parte de la base que en el futuro son de esperar aún más innovaciones que se dedicarán al tema de la protección del medio ambiente y del aprovechamiento de la energía renovable. Estas innovaciones de aplicarán, sobre todo, en los segmentos geoprotección y protección de la naturaleza.

#### **Importante mercado de crecimiento Mobiltech gracias a propiedades físicas complejas, químicas o funcionales**

En el segmento de los textiles para la sección de transporte (Mobiltech) entre los que cuenta, entre otras cosas, la construcción de turismos y barcos, la aeronáutica y astronáutica, los vehículos sobre carriles, las motos, así como las bicicletas, se trata sobre todo de ligereza, buen insonorización, estabilidad a los rayos UV, resistencia, buena capacidad de conformación y resistencia a la abrasión. A los materiales compuestos textiles en la producción de vehículos a motor, se les certifican actualmente, en todo el mundo, excelentes perspectivas de crecimiento.

Es igual si se trata de filtros para el aire o carburantes, lonas para vehículos, cinturones de seguridad, materiales compuestos para elementos estructurales, piezas moldeadas para el equipamiento de interiores o decoración interior, fundas para asientos o cubreasientos de protección, piezas moldeadas para asientos, revestimiento para fondos de coches, sis-

temas de cierre, correas de transmisión y mangueras, las diversas posibilidades de uso de textiles técnicos en el área de la construcción de turismos o bien vehículos tienen un enorme potencial económico. Estas potenciales cuotas de crecimiento en los textiles del sector del transporte, lo demuestra también el siguiente ejemplo: si, hoy por hoy, la cuota de textiles en un turismo de la clase media es de unos 25 kilos, en pocos años subirá a 30-35 kilos.

Porcentualmente, de esta corresponderá un 50-60 por ciento a las telas no tejidas, así como fieltros y un 40-50 por ciento a otras estructuras textiles. Los expertos parten de la base de que, además, crecerá la aplicación de fibras naturales o bien mezclas de fibras naturales en la producción de automóviles. No en último lugar, a causa de la capacidad de reciclaje, su aplicación es conveniente. Además, las fibras naturales pesan mucho menos que la químicas, lo cual puede llevar a un ahorro de peso hasta del 40 por ciento por coche (IVGT, 2010). Alemania se considera en este segmento aún joven como mercado principal. Además de la seguridad para el viajero y de la reducción de peso, finalmente desempeña también un papel que no debe subestimarse, el aspecto ecológico. Los materiales compuestos reforzados con fibras, según la clase del elemento, se puede ahorrar hasta un 70 por ciento de peso y contribuir así a una minimización de CO<sub>2</sub>.

### Últimas tendencias e innovaciones

Los textiles técnicos se convierten cada vez más en textiles de alta pretensión técnica, con complejas propiedades físicas, químicas o funcionales: si es en puentes, filtros de aire, asientos de aviones o vestimenta protectora contra incendios, éstos producen siempre efectos que, así, serían imposible con otros materiales. La tendencia en los textiles técnicos marcha en dirección a la reducción de gastos y de peso, ahorro de energía y sostenibilidad. Aquí se invierte mucho en la investigación y el desarrollo de nuevos materiales. Los resultados obtenidos en la investigación textil, así como en las soluciones innovadoras se presentan cada dos años en la Techtexsil, la Feria Monográfica Internacional de Textiles Técnicos y Materiales no Tejidos en Frankfurt. La feria Techtexsil concentrará todos los grupos de productos, así como sectores de aplicación en un evento central. Con sus 1.200 expositores de 45 países, así como 24.000 visitantes especializados de 85 países, se la considera como una fecha obligatoria para esta industria. Aquí, la industria, investigación y el comercio encuentran el espectro temático global en textiles técnicos y telas no tejidas en todas sus disciplinas en una plataforma innovadora única en su género en el mundo entero. En paralelo a la Techtexsil se celebrará la Material Vision, Feria Monográfica Internacional y Conferencia de Materiales para Desarro-

Todo ello podrá verse en la feria Techtexsil, del 24 al 26 de mayo de 2011, que ha dividido la feria en los segmentos de producto más demandados. Los textiles técnicos se fabrican y elaboran principalmente en los segmentos Mobiltech (22%), Indutech (18%), Buildtech (10%), así como Protech (10%). Este reparto tiene igualmente su validez, aumentando la cuota en el segmento de aplicación Mobiltech hasta a un 28 por ciento, según la Asociación Industrial Hilos – Tejidos – Textiles Técnicos. Los textiles técnicos son tan variados y de una aplicación tan múltiple que para una mejor orientación han sido subdivididos por el recinto ferial, en nueve sectores de productos y doce de aplicación, tales como Buildtech, Geotech, Mobiltech o Sporttech.



Nanofibra funcional vía 'electrospinning' en Material Vision. Fotografía: Messe Frankfurt Exhibition GmbH/Helmut Stettin.

llo de Productos, Diseño y Arquitectura, así como, por vez primera, la Texprocess, Feria Internacional de Procesamiento de Materiales Textiles y Flexibles.

Con Techtexsil, Texprocess y Material Vision se celebrarán simultáneamente en un lugar tres ferias importantes para el sector.

### Promoción de estudiantes y premios por innovaciones

También en 2011, tanto el Premio a la Innovación Techtexsil como el Premio a la Innovación Avantex galardonarán sobresalientes, innovadoras e inconvencionales prestaciones en los sectores de investigación, desarrollo de materiales y productos, así como en el sector de la tecnología. Además, conforme al tema 'Estructuras Textiles para la Nueva Construc-

Techtexsil se celebra conjuntamente con Texprocess lo que reunirá a los sectores de la tecnología para confección, textiles para confección, textiles técnicos y tecnologías de procesamiento.



Simultáneamente con la Techtexsil, desde el 24 hasta el 27 de mayo de 2011, tendrá lugar la Texprocess, Feria Internacional de Procesamiento de Materiales Textiles y Flexibles. En Texprocess, numerosos fabricantes internacionales presentan máquinas, procesos y accesorios para la Industria textil y la industria de la confección, así como para procesadores de textiles técnicos. La Texprocess abarca la cadena de generación de riqueza total en el sector textil: desde diseño, corte, CAD/CAM, prosiguiendo a costura, ensamble, bordados y tejidos, hasta acabado, refinación de textiles, software y logística textil. La Federación Alemana de Constructores de Máquinas e Instalaciones (Fachverband Bekleidungs- und Leder-technik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau -VDMA-) es un promotor ideal de la Texprocess.

Para más información: [www.texprocess.com](http://www.texprocess.com).

ción; la competición estudiantil convocada por TensiNet, asociación internacional, y la Techtexsil condecora nuevas ideas y nuevos conceptos para la arquitectura del futuro. La presidencia del jurado corresponderá al Cate drático

Werner Sobek, del Instituto de Construcción Ligera, Proyectos y Construcción de la Universidad de Stuttgart (Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren). Todos los proyectos sometidos serán presentados ante los visitantes profesionales asistentes a la feria Techtexsil 2011 por medio de exhibiciones especiales. Para la competición estudiantil, la asociación TensiNet ha ofrecido premios por valor de 8.000 euros.

### Material Vision con el certamen Design Plus y conferencia Internacional

Material Vision, la feria monográfica sobre los temas materiales para el desarrollo de productos, diseño y arquitectura, ofrece una plataforma para el diálogo profesional entre los expositores de la industria de materiales expositora y los grupos profesionales creativos. Del 24 al 26 de mayo, fabricantes de materiales mostrarán sus nuevos desarrollos y buscan el intercambio técnico con desarrolladores de productos, diseñadores industriales, arquitectos y arquitectos de interiores. Estos encontrarán en la Material Vision, por una parte, materiales innovadores para sus desarrollos de productos o configuraciones de edificios, por otra, tienen exigencias concretas a la industria de materiales respecto al desarrollo de nuevos materiales. A las empresas expositoras cuentan, entre otras, Akzo Nobel, BASF, Quantum Glass/ Saint Gobain, Sabic Innovative Plastics y Thyssen Krupp.



Presentación de la feria en Barcelona.

Con ocasión de la Material Vision, Messe Frankfurt, juntamente con el Consejo de Diseño (Rat für Formgebung), adjudicará el premio Design Plus a materiales y productos especiales para cuya elaboración se usaron técnicas de procesamientos o materiales innovadores. En el concurso a nivel internacional, fabricantes de diversos ramos, diseñadores y arquitectos se presentarán con productos y materiales futuristas a un jurado profesional en estos sectores. Las solicitudes se valorarán conforme a los criterios calidad de configuración, elección de materiales, funcionalidad, calidad técnica, calidad ecológica y concepto global.

Durante Material Vision, las muestras premiadas se exhibirán en un área especial en el pabellón 4.1. Aquí tendrá lugar, también la entrega de los premios el 25 de mayo. La inscripción al concurso Design Plus Material Visiones puede hacerse hasta el 11 de mayo de 2011 en: [www.material-vision.com](http://www.material-vision.com).

La conferencia Material Vision se celebrará el 25 de mayo en el Salón Europa en el pabellón 4.0. El evento, una cooperación entre el Consejo de Diseño y la Messe Frankfurt, ofrece un foro científico de primera calidad respecto a las tendencias en la investigación y aplicación de materiales.

Un material interesante que se presentará en este marco, es un nuevo material de construcción que lleva el nombre de Bling Crete. Este llamado 'hormigón reflex' combina las propiedades positivas del hormigón tales como seguridad contra fuego y resistencia con las propiedades de la retroreflexión. Microbolitas de vidrio que reflejan la luz se mezclaron en un hormigón especial. Bling Crete puede aplicarse en la arquitectura, en la construcción de carreteras y hasta en interiores.

### Textiles técnicos por países

Algunos datos que evidencian la buena marcha del sector:

- **Francia:** De 300 a 700 empresas francesas

**Un material interesante que se presentará en este marco es un nuevo material de construcción que lleva el nombre de Bling Crete. Llamado 'hormigón reflex', combina las propiedades positivas del hormigón tales como seguridad contra fuego y resistencia con las propiedades de la retroreflexión**

## Tendencias, innovaciones y desarrollos del mercado de textiles técnicos, materiales no tejidos y textiles innovadores para ropa en el XVI Simposio Techtexsil

Los hasta ahora XVI Simposio Techtexsil estará otra vez patrocinado por la Asociación textil Euratex, European Apparel and Textile Confederation. Conferenciantes de alta categoría presentarán sus últimos desarrollos en el sector de productos, materiales y tecnologías y ofrecerán una vista futurista a las tendencias y desarrollos del ramo a nivel internacional.

### Diez bloques de conferencias en tres días

- El XVI Simposio Techtexsil se iniciará el martes 24 de mayo, presentado por Dr. Guy Némoz, consultor de textiles técnicos, Lyon/Francia, con el tema 'Materiales compuestos de fibras'. En las presentaciones individuales se sondan las posibilidades resultantes de la combinación de fibras y materiales más diversos. Igualmente, el martes día ferial, Dr. Klaus Jansen que pertenece al Forschungskuratorium Textil e.V. Berlín, será guía de las conferencias acerca del tema 'Nuevos materiales', que informarán sobre nuevos desarrollos de materiales innovadores. Se analizarán, entre otras cosas, los agrotexiles sobre la base biológica, tejidos de separación tridimensionales para aplicaciones medicinales así como aplicaciones técnicas de finas membranas de silicona como capa barrera.
- El miércoles 25 de mayo, el Simposio Techtexsil, bajo la dirección del Prof. Dr. Roshan Shishoo, Shishoo Consulting, Askim/Suecia presentará 'Últimos desarrollos en los textiles de alto rendimiento con nanotecnología'.
- El tema 'Materiales inteligentes con electrónica versátil' completará el Simposio Techtexsil el miércoles de la feria. Braz Costa del Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal (Citeve) guiará por las disertaciones que tratarán de la aplicación de la electrónica en los productos textiles. Desde los sistemas de sensores integrados en textiles para los habitáculos de vehículos, pasando por las llamadas fibras Econductoras hasta textiles luminosos, se halla siempre en primer plano el reto de cómo se pueden combinar la electrónica y los productos textiles.
- Dr. Thomas Stegmaier del Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf, presentará el mismo día el bloque temático 'Modificación de superficies para funciones nuevas y adaptivas'. Las preguntas centrales de las seis disertaciones en este bloque son: cómo puede tratarse y modificarse la superficie para conseguir nuevas funciones y propiedades del producto textil.
- El último día ferial, en el Simposio Techtexsil se tratará de 'Nuevas fibras y estructuras fibrosas'. Dr. Ana-Maria Popa de Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), St. Gallen/Suiza, será la presentadora de esta serie de disertaciones, en la que se tratará, entre otras cosas, de la fabricación de fibras nanoranuradas y de hilos permanentemente conductivos.
- Bajo la dirección del Prof. Carl A. Lawrence, University of Leeds/Gran Bretaña se presentarán 'Nuevos desarrollos tecnológicos y procesos' como, p.ej., inteligentes técnicas de revestimiento, inlays de mangueras textiles así como una nueva técnica multiláser.

se dedican a los textiles técnicos, lo que representa un 17% de la industria textil francesa. Producen 700.000 toneladas anuales y generan 3,3 mil millones de euros, un 27% del total.

- **Italia.** 850 empresas se dedican a este sector que tiene un volumen de ventas de 3,2 millones de euros. Los campos de aplicación principales son la ropa, tráfico, equipamiento de interiores e industria.
- **Alemania.** En este país, los textiles técnicos han alcanzado casi un 50% del total. No dependen de la industria del automóvil y aquellos textiles de construcción, geotextiles y otros textiles industriales lograron un incremento de la demanda en 2009.
- **India.** El crecimiento de los textiles técnicos en India ascendió de 2001-02 a 2007-08 a un 275%.
- **Corea del Sur.** Cambia cada vez más su fabricación a productos de mayor valor. Uno de los puntos fuertes al respecto son los textiles técnicos dirigidos a las TIC, bio y nanotecnología así como seguridad, automóviles, aeronáutica, aviación, construcción y medicina.

La ciudad de Taegu, desde 2010 invierte durante un periodo de cinco años cerca de 160 millones de euros para desarrollar textiles técnicos modernos sobre la base de aramidas y la nanotecnología de carbono, por ejemplo, para el uso de semiconductores, pilas y filtros de precisión.

- **Taiwán.** Cada vez más, los puntos centrales son los textiles medicinales, funcionales e inteligentes, incluso su uso para almacenar energía, así como productos ecológicos. En el futuro, una parte cada vez mayor recaerá sobre los textiles industriales.
- **Canadá.** El papel estratégico para la industria textil canadiense 'Technology Roadmap' recomienda la concentración a textiles técnicos y otros de mayor valor. 241 empresas trabajan con textiles de más valor y textiles técnicos, de éstas, 118 exclusivamente lo hacen en este segmento. A las técnicas mencionadas pertenecen: material compuesto y técnicas híbridas, tecnología inteligente, técnica para telas no tejidas, fibras y tejidos de alto rendimiento y nano y biotecnologías. ■



Las prendas de seguridad también son claves en Prototech. Fotografía: Messe Frankfurt Exhibition GmbH.

La feria Material Vision se celebrará en el pabellón 4.1 del terreno ferial de Frankfurt paralelamente a Techtexsil. Entre los materiales que enseñarán en la Material Vision se encontrarán, por ejemplo, polímeros, metales, vidrio, cerámica, madera, papeles técnicos, materiales de materias primas renovables, hormigón, materiales minerales, materiales compuestos y nanomateriales.

# EMPRESAS

## Biesterfeld representará a Songwon en España

Songwon ha nombrado a Biesterfeld Spezialchemie GmbH, su socio de soporte local al cliente en España, Serbia, Montenegro, Kosovo, Eslovenia, Macedonia y Croacia. Biesterfeld, distribuidor paneuropeo para los mercados de materiales químicos y técnicos, ha empezado a representar a Songwon el 15 de abril de 2011. Matthias Trapmann, director comercial de Biesterfeld Spezialchemie GmbH, afirma: "Creemos que estas intensas y consistentes colaboraciones son claves para añadir valor al servicio que prestamos a nuestros clientes en los mercados de plásticos, adhesivos, revestimientos, lubricantes y caucho. En nuestra relación con Songwon nos centraremos en la excelencia, a través de la flexibilidad y la fiabilidad. Así como el mantenimiento de la inversión en nuestros equipos comerciales, técnicamente especializados, nos permitirá garantizar un apoyo con el máximo nivel de competencia".

## MicroGreen Polymers lanza una nueva tecnología para reutilizar PET

La empresa MicroGreen Polymers ha desarrollado y comercializado una tecnología que permite reducir la cantidad de plástico requerido para la fabricación de productos de consumo, según recoge la Fundación OPTI en su boletín. Dicha tecnología, llamada Ad-air, consiste en crear burbujas en plásticos en estado sólido para expandirlos y mejorar su funcionalidad. Además, permite controlar el tamaño de las burbujas y su emplazamiento. De esta manera se crea una estructura microcelular muy ligera, aislante y resistente. Esta tecnología no utiliza agentes de soplado petroquímicos oVOCs y funciona especialmente bien con PET reciclado (rPET). La empresa ha comenzado a ofrecer una línea de láminas de rPET a transformadores para ser utilizadas en la fabricación de productos de consumo y en packaging.

## Husky adquiere KTW, especialista en moldes para tapones

Husky Injection Molding Systems ha adquirido la empresa austriaca KTW especializada en moldes para tapones. Se espera que la compra se haga efectiva en mayo de 2011. Esta adquisición representa un nuevo paso lógico en la relación que ambas empresas mantienen desde hace catorce años, según señala la compañía.

Con la nueva adquisición, Husky ofrecerá moldes para tapones de marca KTW como una parte de sus sistemas totalmente integrados.

Con la suma de los moldes KTW, Husky se convertirá en el único proveedor de sistemas completos de inyección, incluyendo molde, máquina, canales calientes, controladores de temperatura así como una amplia gama de servicios de consulta y postventa.

## Siepla suministra un molino de alta gama a la empresa AP-3

La empresa Ingeniería Siepla ha suministrado un molino Pegaso 6.120 de gama alta, con potencia de 90 kW a la empresa AP-3, SL. Se trata del segundo molino de estas características vendido a la empresa catalana dedicada al reciclaje de plásticos. AP-3, SL ha adquirido este segundo periférico para su planta en Eslovaquia, con el objetivo concreto de triturar piezas de gran volumen.

El molino es un equipo apto para las condiciones más duras del reciclaje de plástico, caucho, madera o cartón. Los molinos de la serie Pegaso, de Ingeniería Siepla, sirven a los pequeños y también a los grandes recicladores, con fiabilidad y excelente precio.

Entre las prestaciones del Pegaso 6.120, hecho en acero y con cuchillas de acero al carbono, destaca la facilidad para montar y desmontar la parrilla; el acceso fácil al rotor (de hasta 9 palas), para las operaciones de mantenimiento; rodamientos en el exterior; tolva y parrilla con accionamiento hidráulico; retenes en los soportes del rodamiento; y bloqueo del rotor. Entre los opcionales, hay un sistema de insonorización, volante de inercia y enfriamiento del rotor con agua.

## battenfeld-cincinnati, reconocido por su apuesta por la ecología



**ÖkoBusinessPlan Wien**

La empresa battenfeld-cincinnati, representada en España por Comercial Douma, ha sido reconocida por su apuesta medioambiental siguiendo los principios del denominado EcoBusinessPlan de la Agencia Medioambiental del Municipio de Viena. El fabricante de maquinaria ha visto recompensado su esfuerzo por las medidas internas respetuosas con el medio ambiente y sus líneas de productos, una gama de extrusoras energéticamente eficientes.

Las líneas de extrusión de battenfeld-cincinnati para la fabricación de tubos, perfiles, films y láminas con gran capacidad de producción y con prestaciones para un cambio rápido de color y material así como coextrusión y soluciones de reciclaje, han sido diseñadas para hacer una contribución responsable y una gestión sostenible de la producción.

### Deformación a alta presión para films de PC extra grandes

Bayer MaterialScience AG, en colaboración con Niebling-Junior Kunststoffverarbeitung – Werkzeugbau e.K. en Alemania, ha desarrollado una máquina de deformación de alta presión para la fabricación de film de policarbonato de formatos extra-grandes. Por ejemplo, esta máquina permite fabricar films de Makrofol HF en un tamaño de 500 x 1.000 mm con una precisión absoluta. Hasta ahora, con este proceso se conseguían tamaños hasta un formato DIN A3.

Esta innovación es una respuesta al reciente aumento de la demanda de films impresos de grandes formatos y con elevados niveles de precisión. De esta manera es posible la fabricación de componentes 3D de grandes dimensiones, tales como piezas de automoción.

El film se forma con aire comprimido (20 a 150 bar). El proceso se utiliza sobre todo cuando la película de policarbonato tiene que ser formada con cuidado y de tal manera que los símbolos y caracteres impresos se puedan posicionar con una precisión del 100%. Esto no es posible con otras tecnologías como el termoconformado.

## Adrián Pierini, jurado de Pentawards por tercera vez consecutiva

Como un reconocimiento a su gran experiencia y trayectoria profesional, el diseñador Adrián Pierini ha sido seleccionado por tercera vez consecutiva, como miembro del jurado internacional del certamen de diseño de packaging Pentawards. Pierini es el único representante latinoamericano entre los profesionales del diseño que elegirán a los ganadores del certamen. “Esta mención no sólo significa un gran honor sino una gran satisfacción por saberme valorado por mi pares globales. Agradezco sinceramente a Jean J. Evrard y a Brigitte Evrard, sus fundadores, la gentil consideración que han tenido conmigo durante estos años”, comentó el diseñador argentino.

## Extruder Experts participa en el proyecto Bugworkers

Bugworkers es un proyecto europeo colaborativo, cuyo objetivo es desarrollar nuevos materiales a medida a partir de rutas de producción ecológicas, coordinado por Aimplas y en el que participan empresas como Extruder Experts. Los materiales están basados en una matriz biopolimérica de polihidroxitobutirato y nanofibras lignocelulósicas, y serán una alternativa a los materiales actuales de ingeniería. Los resultados de este proyecto van dirigidos a dos sectores principales: aparatos electrodomésticos y equipamiento electrónico y de telecomunicaciones.

## KraussMaffei y T.I.G. desarrollarán soluciones para monitorizar datos de producción

KraussMaffei Technologies GmbH, representada por Coscollola Comercial, y la empresa austriaca Technische Informationssysteme GmbH (T.I.G.), han firmado un acuerdo de colaboración mediante el cual ambas empresas trabajarán estrechamente para desarrollar, fabricar y lanzar al mercado soluciones innovadoras para maquinaria de transformación de plástico y para monitorizar datos de producción. A mediados de mayo lanzarán uno de los productos fruto de la cooperación: el nuevo asistente móvil (KraussMaffei Mobile Assistant) que permite a los usuarios comprobar los datos clave de producción en cualquier momento a través de un teléfono inteligente.

## Nuevas noticias de Gloucester Engineering

Gloucester Engineering ha emprendido diversos cambios durante las últimas semanas. Por un lado, Mark Steele, con veinte años de experiencia en diversas empresas fabricantes principalmente en productos técnicos, se ha incorporado como consejero delegado. Asimismo, ha creado una joint venture con la empresa india Kabra Extrusionstechnik mediante el cual la empresa asiática ha adquirido el 15% de Gloucester Engineering. Esta nueva colaboración supone un paso más para reforzar su expansión internacional y las fuentes financieras de la compañía.

## Merck colabora con la industria gráfica en Graphispag 2011



En el marco de Graphispag 2011, el Salón Internacional de la Industria y la Comunicación Gráfica celebrado en Barcelona entre el 22 y 26 de marzo, la División Performance Materials de la compañía química farmacéutica alemana Merck, a través de su línea PPS (Printing Plastics Security), colaboró con distintas entidades de la industria gráfica para realizar demostraciones en directo de impresiones digitales.

Merck apoyó a la Asociación Española de Empresas de Serigrafía (AEDES), Marabu, Salesians de Sarriá, Escola Edra e Icaria Arts Gràfiques —que cuenta con un 80% de empleados discapacitados— en la impresión en vivo de diferentes diseños que incluían los pigmentos de Merck presentes en los barnices que comercializa Marabu, con los que se obsequió a algunos visitantes. Además, juntos, pudieron demostrar a los asistentes que las personas discapacitadas pueden trabajar en la industria gráfica de forma perfectamente integrada y que la serigrafía es el complemento ideal de la impresión digital para lograr todos aquellos acabados difíciles de conseguir a través de este proceso.

## Tetra Pak diseña un tapón ergonómico

El tapón DreamCap combina una apertura en un solo paso y un cierre anti-manipulación.

Tetra Pak, compañía de procesado y envasado de alimentos, ha diseñado dos nuevos tapones: DreamCap, con un diseño ergonómico especialmente concebido para el consumo fuera del hogar; y HeliCap, que combina una apertura en un solo paso con un cierre anti-manipulación.

El tapón DreamCap tiene cuello alto, apertura grande (26 milímetros) y su diseño por encima del borde del envase proporciona al consumidor comodidad mientras bebe.

HeliCap es un tapón de rosca de un solo paso que aporta comodidad y confianza. Cuenta con un anillo anti-manipulación que concentra la fuerza de apertura en la primera rosca del tapón —lo suficiente para que el consumidor se dé cuenta de si el tapón ha sido manipulado—. El material de envase que se utiliza en HeliCap está basado en la tecnología PLH (Pre-Laminated Hole) que proporciona una mayor eficiencia en el llenado del envase. Esto, combinado con una reducción del consumo de cola en casi un 50 por ciento, rebaja los costes generales de producción.



## La eficiencia será el eje del stand de Engel en FIP

Engel, empresa representada por Helmut Roegele, participa en la feria francesa FIP solution plastique, que tendrá lugar entre el 24 y el 27 de mayo en Lyon. Será escenario de presentación de tres novedades que demostrarán cómo mejorar la eficacia en la inyección mientras al mismo tiempo se recortan gastos. La clave del éxito: la integración de procesos, automatización y tecnología de accionamiento totalmente eléctrico.

“La presión competitiva de los inyectoros en Europa Occidental no deja de crecer”, señala Philippe Sterna, director general de Engel Francia. “Esto se refleja en el crecimiento de la demanda de sistemas automatizados e integrados, que nosotros proporcionamos en estrecha colaboración con nuestros partners”.

El mejor ejemplo de esto es la fabricación de piezas huecas, como se demostrará en vivo durante el certamen en una inyectora combi compacta sin columnas Engel Victory 1050H/500W/200 con una aplicación de tres componentes. El sistema Multitubo permite la producción de componentes huecos con geometrías complejas en un único paso. Esto se consigue mediante un proceso de inyección de múltiples fases que integra el robot de desmoldeo y apilado y el sobremoldeo en un único ciclo. En la feria se producirán conductos de aire para motores de tres cilindros.

El concepto Multitubo facilita la fabricación de piezas huecas complejas en un único paso.



## Plásticos Romero obtiene la primera ecoetiqueta en España para bolsas de plástico

Plásticos Romero es la primera empresa de España en obtener la ecoetiqueta Ángel Azul para bolsas de plástico, gracias a la colaboración con Aimplas (Instituto Tecnológico del Plástico). Esta ecoetiqueta certifica que las bolsas de polietileno que fabrica la firma están elaboradas en un 80% con material reciclado

post consumo.

Alemania instauró en 1978 un sistema de ecoetiquetado que certifica que un producto es ecológico. Se trata de un sistema pionero en el mundo, que tiene como símbolo el Ángel Azul, empleado en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Pablo Mascaraque, responsable de Márketing de Plásticos Romero, explica que al ser la primera empresa española que obtiene esta certificación, "se nos abre la gran oportunidad de trabajar en el mercado alemán, en igualdad de condiciones, con los mayores fabricantes de bolsas de Europa. Además, es una apuesta de futuro, al ser Alemania un país muy avanzado en separación, reciclado y revalorización de los residuos".

## Ferromatik Milacron presenta nuevas máquinas en sus jornadas de puertas abiertas

El próximo 26 de mayo el constructor de inyectoras Ferromatik Milacron celebra unas jornadas de puertas abiertas en su sede alemana. Mostrará los dos nuevos modelos de la serie modular F. Al primer modelo, el F 160, presentado en la K 2010 de Düsseldorf, se le unen ahora el F 80 y el F 350.

También expondrá máquinas para IML, In-Mold-Foiling, el proceso monosandwich y aplicaciones con moldes cubo dobles. Las jornadas se completarán con ponencias de expertos del sector.

Para inscripciones, ponerse en contacto con Ferromatik Milacron en el teléfono +49 (0)7644 78-0, o por E-Mail: [marketing@ferromatik.com](mailto:marketing@ferromatik.com).



*El nuevo modelo F80 de Ferromatik Milacron.*

## Kuka Robots Ibérica firma un acuerdo con la Universidad de Vigo

Con el objetivo prioritario de seguir formando a sus alumnos en alta tecnología, la Escola de Enxeñaría Industrial de la Universidade de Vigo, firmó ayer lunes un convenio de colaboración con la empresa Kuka Robots Ibérica, por el se creará el Aula Kuka, un laboratorio en el que se instalará un robot industrial y varias licencias de software relacionadas con robótica, que la empresa se compromete a actualizar anualmente.

La empresa se compromete con este acuerdo a ofrecer anualmente formación gratuita para el profesorado en tecnologías y productos comercializados por la empresa. Además, la Universidad podrá programar anualmente cursos de formación para que el alumnado pueda también ponerse al día en las últimas tecnologías que Kuka pondrá al mercado. El acuerdo permitirá también que los alumnos interesados en realizar sus proyectos de final de carrera en el ámbito de la robótica y automatización industrial puedan contar con la colaboración de la firma y realizar sus prácticas tanto en España como en Alemania.



## Jornada sobre reticulación de polímeros mediante radiación ionizante

Ionisos Ibérica, firma especializada en ofrecer servicios de radiación a terceros y en colaboración con los principales suministradores de materias primas, ha organizado una jornada sobre reticulación de polímeros mediante radiación ionizante que se ha celebrado el jueves 7 de abril en el hotel Auditorium.

Las piezas reticuladas físicamente son una realidad en diferentes sectores (tubos y tuberías, cables, piezas eléctricas, bobinas textiles) y aunque hoy por hoy su utilización está ligada a campos muy concretos, la tendencia es a consolidar su utilización así como ampliar su campo de aplicación a diferentes sectores. Aunque las ventajas son muchas, para conseguir un producto reticulado por radiación ionizante, es imprescindible conocer las claves y particularidades del tratamiento.

## Arburg presenta la inyección eficaz en Plastpol

En la feria Plastpol, que tendrá lugar del 24 al 27 de mayo en Kielce (Polonia), Arburg presentará una selección de su actual gama de productos. En el pabellón 10, stand 10, los visitantes podrán conocer una inyectora híbrida Allrounder 570 H de alto rendimiento en una aplicación de pared fina a alta velocidad para el sector



Allrounder 570 H.

del packaging y un sistema basado en una Allrounder 470 C Golden Edition con un sistema robotizado Multi-lift Select. También en esta feria Arburg da a conocer el nuevo módulo Selogica que permite poner en funcionamiento toda la secuencia de producción, sin necesidad de una instalación técnica que requiera el conocimiento exhaustivo del sistema de control. Por último, la empresa dará a conocer un sistema informatizado, mediante el cual se puede gestionar todo el proceso de producción.

**Tironi**  
ULTRASONIDOS

**Amplia gama de:  
maquinaria equipos y accesorios  
de soldadura por ultrasonidos  
estándar y especiales**

ULTRASONIDOS J.TIRONI, S.L.  
C/ Escorxadador, nave 9  
Pol. Ind. La Plana d'en Soler  
08776 Sant Pere de Riudebitlles  
(Barcelona)

E-mail: [tironi@ultrasonidostironi.com](mailto:tironi@ultrasonidostironi.com)  
[www.ultrasonidostironi.com](http://www.ultrasonidostironi.com)

Tel. 93 899 62 32 • Fax 93 899 55 74

**PROTOTIPOS RÁPIDOS EN 3D**

- Estereolitografía (SLA)
- Sinterizado selectivo por láser (SLS)
- Modelado por deposición fundida (FDM)
- Duplicados (MOLDES DE SILICONA)
- Rim (REACTION INJECTION MOULDING)
- Series cortas en metal (CERA PERDIDA)

**PANTUR**

C/ Pau Claris, 157-161 · 08205 Sabadell (Barcelona - España)  
Tel.: (+34) 937 273 118 · Fax: (+34) 937 259 788  
E-mail: [pantur@pantur.es](mailto:pantur@pantur.es) · Web: [www.pantur.es](http://www.pantur.es)

**TAMEM**  
cibermàtic

Servo cortadora de alta precisión para corte en línea de tubos y perfiles extrusionados

Tallers Ballet  
Cibermàtic, S.L.  
Quintana, 85  
08205 SABADELL

[www.cibermatic.com](http://www.cibermatic.com) [info@cibermatic.com](mailto:info@cibermatic.com)

**GESTER**

**Especialistas en maquinaria de reciclaje y extrusión de plástico**

Fabricación de cuchillas para maquinaria de corte (molinos, trituradores, aglomeradores, tallarinas, etc.)

Venta de maquinaria nueva y usada

- Molinos trituradores
- Cizallas
- Afiladoras de cuchillas
- Extrusoras, etc.

Grandes stocks de maquinaria de segunda mano

**GESTIÓN DE TERMOPLÁSTICOS**  
MAQUINARIA PLÁSTICOS Y AUXILIARES  
Crta. La Marina, km. 7 - P-2 • Nº 163  
03294 La Hoya (Elche-Alicante)  
Tel. +00 34 96 542 27 75  
Fax + 00 34 96 545 96 04  
E-mail: [info@gester.es](mailto:info@gester.es)  
[www.gester.es](http://www.gester.es)



# LIBRO

**Título: Plastic Surface Modification**

**Autor: Rory A. Wolf**

**ISBN: 978-1-56990-447-3**

**Editorial: Hanser**

Aunque la modificación de la superficie de los polímeros es uno de los principales objetivos de numerosas investigaciones, la realidad es que, en general, se ha dedicado poca atención a las tecnologías de activación de superficies las cuales, cuando se utilizan correctamente, hacen que las superficies específicas con base polimérica sean receptivas a las interfaces de valor añadido tales como tintas, revestimientos y formulaciones adhesivas.

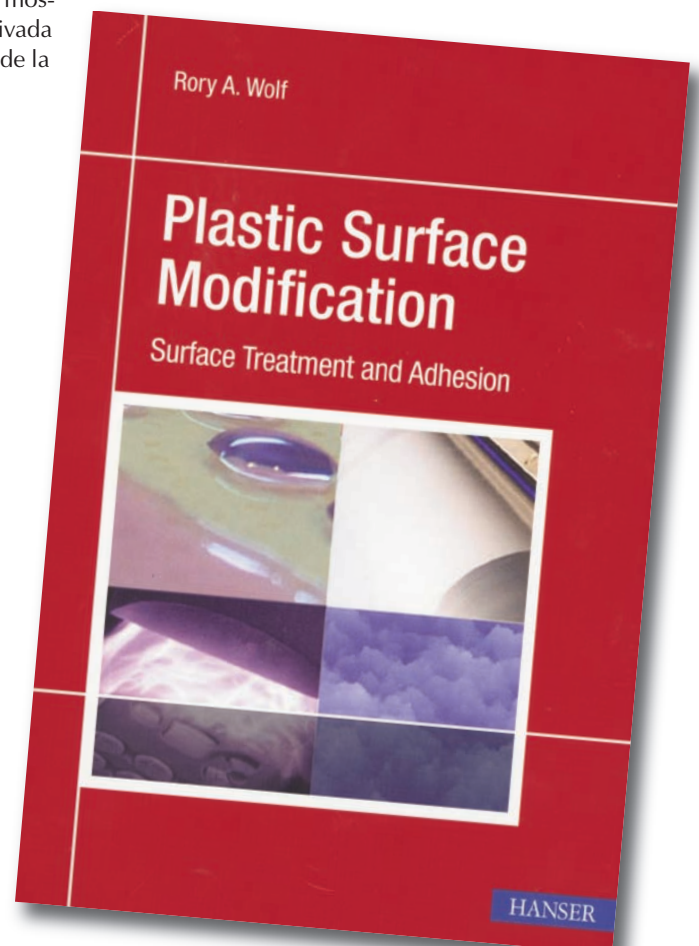
El objetivo de este libro es describir a los fabricantes, transformadores y convertidores, aspectos de la adhesión polimérica primaria para mostrar la amplia variedad de métodos que atienden una superficie activada correctamente, y proporcionan un diagnóstico para varios aspectos de la adhesión así como algunas pautas de resolución de problemas.

Contenido:

- Adhesión polimérica primaria con tintas, revestimientos y adhesivos.
- Principios básicos de las tecnologías de modificación superficial mediante descargas atmosféricas.
- Tecnologías de tratamiento por tratamiento corona:

**Características y beneficios de aplicación:**

- Tecnología de tratamiento de ozono: características y beneficios de aplicación.
- Tecnologías de llama: características y beneficios de aplicación.
- Tecnologías de plasma químico: características y beneficios de aplicación.
- Métodos de aplicación de modificación de superficies para procesos de decoración.
- Métodos de aplicación de modificación de superficies para facilitar la adhesión en procesos de revestimiento.
- Métodos de aplicación de métodos de modificación de superficies para nanocomposites y composites.



*Si desea más información sobre este libro o tiene interés en adquirirlo, contacte con:*  
**[libros@novaagora.com](mailto:libros@novaagora.com)**



## Termoplástico de alto rendimiento

Anhídrido maleico de estireno



El anhídrido maleico de estireno (SMA) se usa desde hace tiempo como termoplástico de alto rendimiento donde se busque un material con excelente estabilidad dimensional, buena inyectabilidad (para piezas de elevada precisión) y alta adhesión a pinturas, espumas, recubrimientos y metales. Los compuestos SMA Xiran son una alternativa a los grados Dylark (ya descatalogados).

Otra de las aplicaciones del SMA Xiran es la de aditivo funcional y compatible para otros termoplásticos amorfos e, incluso, para ciertos termoplásticos cristalinos. La inclusión de Xiran en ABS, PMMA, SBS, SAN, PBT, PS y otros termoplásticos, mejora la estabilidad térmica, incrementa el viciat y hace las piezas más fáciles de adherir, pintar o imprimir, a un coste significativamente inferior al de otros aditivos.

Otras de las aplicaciones como aditivo son como: modificador de viscosidad (PA, PC), agente de dispersión de nanocargas (PP), compatibilizador de polímeros y dispersante de pigmentos.

### Tecnologicplast, S.L.

Tel.: 963463209  
 tlp@tlp.com.es  
 www.interempresas.net/P64137

## Metal en contacto con agua

Incluso con el agua para beber



Sustituir el metal por un compuesto estructural ya era posible, pero Lati ahora ofrece productos ideales incluso para estar en contacto con el agua para beber.

Los productos Latigloss, caracterizados por altos grados de rendimiento mecánicos y excelente estética, se suministran con certificaciones para el contacto con agua para el consumo, incluso a altas temperaturas:

- Wras (hasta 85 °C)
- ACS
- NSF61
- KTW
- DVGW W270

Asimismo hay que recordar que los productos Latigloss, con un 60% de fibra de vidrio, también son ideales para el revestimiento con cromo y níquel, proporcionando resultados muy interesantes.

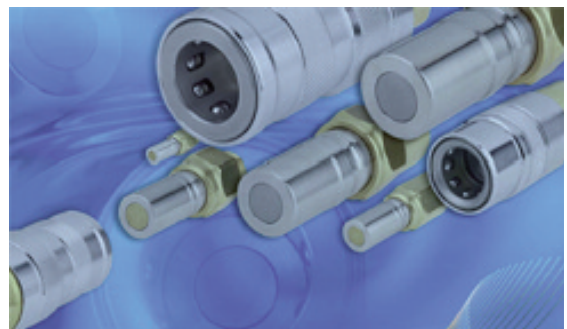
### Lati Ibérica, S.L.

Tel.: 932097377  
 info@es.lati.com  
 www.interempresas.net/P63339

## Refrigeración y termorregulación

Sin goteos para garantizar la seguridad de los usuarios

El CBI está disponible en 5 diámetros de peso: 3, 6,9, 12 y 16. Entre sus características destacan: sin goteos para garantizar la seguridad de los usuarios, antipolución caras planas para garantizar la integridad de los fluidos y gases, excelente resistencia mecánica, diseño compacto, caudal óptimo en un espacio total y posibilidad de montar los machos de acoplamiento empotrados.



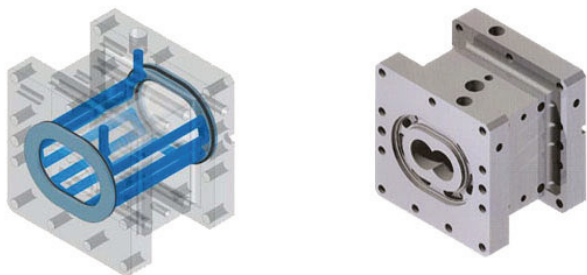
### Stäubli Española, S.A.

Tel.: 937205408  
 connectors.es@staubli.com



## Sistema para la limpieza definitiva de la refrigeración

De extrusoras de doble husillo corrotantes



El sistema Cool & Clean para la limpieza definitiva de la refrigeración de extrusoras de doble husillo corrotantes es de fácil mantenimiento y respetuoso con el medio ambiente. Posee características como: óptima transferencia de temperatura, total control del proceso de fabricación y mínimo tiempo de inactividad.

### Extruder Experts

Tel.: 943336100  
 extruderexperts@adrianrekalde.es  
 www.interempresas.net/P61047

## Contenedores de almacenaje

Para la granza de material



GS Tecnic comercializa contenedores de almacenaje de la firma italiana SB Plastics Machinery, una solución ideal para el almacenamiento de la granza de material. Están dotados de ruedas y tapa de cierre para la perfecta conservación del material, proporcionando así, la facilidad de movimiento de un lugar a otro, sin tener que realizar grandes esfuerzos. Estos contenedores están disponibles en capacidades que van desde los 100 hasta los 400 l. La empresa también cuenta con una serie de contenedores fijos que van desde los 500 hasta los 16.000 l de capacidad de material. Están realizados en acero pintado o en acero inoxidable según necesidades.

Para la extracción del material en su interior, viene equipado con una descarga, preparada para colocar un equipo de alimentación de material. La extracción se realiza a través de la lanza que incorpora el mismo alimentador.

### Gs Tecnic

Tel.: 651647369  
 gstecnic@gstecnic.es  
 www.interempresas.net/P60140

## Silos de almacenamiento

Mezcladores fijos y mecanizados



Estos silos de almacenamiento de Enplasval son equipos de envasado automático. Se caracterizan por la rigidez de su construcción, una mecanización muy precisa y su adaptabilidad a las necesidades del cliente.

### Mayreplast, S.L.

Tel.: 962712100  
 mayper@mayper.com  
 www.interempresas.net/P60745

## Extrusora de escamas

Para el proceso de las escamas de PET

La extrusora MRS, desarrollada por Gneuss, se ha convertido en una tecnología dominante para el proceso de las escamas de PET post-consumo sin presecado. Gracias a su patentada combinación de extrusor mono tornillo junto con una sección de múltiples tornillos resulta una extrusora "particularmente robusta, de sencillo funcionamiento y bajos costes de mantenimiento".

### Gneuss Kunststoff-Technik, GmbH

Tel.: +49--573153070  
 gneuss@gneuss.com  
 www.interempresas.net/P59343



## Hornos de pirolisis

De limpieza rápida y cuidadosa de herramientas y piezas de filtraje.

El desarrollo más reciente de Econ para la limpieza de todos los moldes de extrusión y las piezas de filtraje, es cuidadoso tanto con el medio ambiente como con el material. Con una temperatura de trabajo regulable, los termoplásticos y plásticos mixtos se eliminan bajo vacío y sin detergentes. Este procedimiento con temperatura exacta protege las piezas más frágiles.

Su ventaja: mayor vida útil de las piezas, que se limpian de un modo sencillo, rápido y económico, sin dejar residuos.

Después de abrir la cámara de combustión del lado, se carga desde arriba.

Las herramientas y las piezas de filtros se colocan en la rejilla escurridora o en canastos ya cargados antes. Después del arranque del ciclo de limpieza, la cámara se calienta paso por paso y se produce la depresión (vacío) necesitada. Al alcanzar la temperatura de trabajo 1, los residuos de polímero se escurren a una bandeja de recogida debajo de la instalación. Al alcanzar la temperatura de trabajo 2, se inicia la incineración (pirolisis = descomposición sin oxígeno) de los residuos de plástico en las piezas a limpiar. La mixtura de gases que se genera durante el proceso de pirolisis se acumula en un especial desarrollado absorbedor", por cual el permanecido aire de escape puede ser devuelto a la atmósfera. Una vez transcurrido el proceso, la limpieza finaliza de forma automática. Los moldes refrigerados se limpian mediante aire comprimido, sin dejar residuos y sin perjudicar la estructura del material.



### Gravipes, S.L.

Tel.: 937172100

gravipes@gravipes.com

www.interempresas.net/P61162



MAYREPLAST, S.L.

## MAQUINARIA PARA EL RECICLADO DE PLÁSTICOS



Lavaderos

Silos de Almacenamiento



Molinos Trituradores

Molino Desgarrador



Cintas Transportadoras



**NUEVA Y DE OCASIÓN**

Pol.Ind. Enchilagar del Rullo C/1. Parcela 65 • Apdo 137

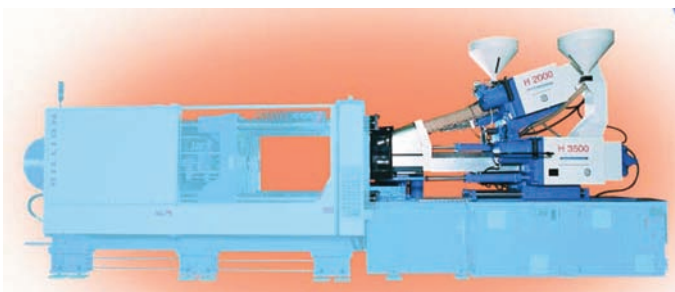
46191 Villamarchante (Valencia)

Tel. 96 271 21 00 • Fax 96 271 21 70

E-mail: mayper@mayper.com • www.mayper.com

## Máquinas de multi-inyección

Con sobre-moldeo que permite asociar varias materias al inyectar capas sucesiva



Las máquinas de multi-inyección de Billion ofrecen las siguientes técnicas:

El sobre-moldeo, este proceso permite asociar varias materias al inyectar capas sucesivas, se coloca la pieza en posición de sobre-moldeo mediante diferentes técnicas tales como los moldes rotativos o por traslación, transferencia por robot, moldes con correderas...

La bi-inyección, en el caso de la inyección tipo "sándwich", las piezas producidas están constituidas por la piel realizada con materias que permiten conseguir un efecto estético, agradables al tacto y adaptadas a tratamientos especiales y una materia interior; el corazón, elegida por razones de economía (materias recicladas), de mejora de las características de la pieza, dicho sistema de distribución de las piezas también permite las aplicaciones bi-color con la búsqueda de un efecto "mármol" o jaspeado.

Transfer por robot, inyección 1 y 2 simultáneas, apertura de molde, traslado por robot del inserto a la posición de sobre-moldeo y expulsión de la pieza sobre-moldeada.

Inyección multi-capas, inyección 1 y 2 simultáneas, apertura, expulsión de la pieza sobre-moldeada por robot y traslado del inserto por rotación de 1/4 de vuelta.

### Actronic, S.L.

Tel.: 936528710  
comercial@actronic-sl.com  
www.interempresas.net/P55863



## Deshumidificadores

Para varios procesos productivos



Piovan cuenta con el modelo DP 640-644, un generador de aire deshumidificado en dos torres de cedazos moleculares, con capacidades de 1.000 y 1400 m<sup>3</sup>/h para producciones de 450 a 800 kg/h. Sistema en circuito cerrado con punto de rocío de funcionamiento de -50 °C o inferior.

Algunas de sus características técnicas son: control electrónico de la temperatura de proceso con algoritmo PID de adaptación automática, utilizables en varios procesos productivos incluso con materiales particulares, Intelligent Energy

**Supervisor:** optimiza el consumo energético adaptándolo a la producción y a las necesidades efectivas de la máquina transformadora, Intelligent Material Drying: optimiza la deshumidificación del material previniendo la degradación térmica y la deshumidificación excesiva, Energy

**Management System:** permite al operador gestionar el caudal de agua según la temperatura programada., disponibles en versión MT (hasta 150 °C), HT (hasta 200 °C), versión para PET y multi-tolva PTU (volumen máximo de 4.500 litros) y dimensiones reducidas.

### Luiso, S.L. (distribuidor Piovan)

Tel.: 935883362  
luiso@luiso.net  
www.interempresas.net/P53890

## Sistema para la extracción de envases

En máquinas inyección/soplado

Vispos es un sistema para la extracción de envases en máquinas inyección/soplado (Nissei, Aoki, etc.)

### Hergopas, S.A.

Tel.: 917540590  
sales@hergopas.com  
www.interempresas.net/P50755



## Extrusora compacta y flexible para WPC

Ideal para las empresas que comienzan a incorporarse al sector

Battenfeld-Cincinnati desarrolla el modelo FibereXK72, una extrusora para la transformación de WPC, ideal para las empresas que comienzan a incorporarse al sector de la extrusión de WPC. La amplia gama de capacidades de producción, de 90 a 275 kg/h, de esta extrusora cónica contrarrotante hace posible la extrusión de una gran variedad de perfiles diferentes con una sola máquina –una exigencia que a menudo plantean las empresas que se incorporan a este segmento de la extrusión. Este modelo se puede utilizar tanto para la transformación de compuestos premezclados, como para aglomerados con base de PVC, PE o PP. Sus componentes no requieren mantenimiento y su funcionamiento consume muy poca energía, dos características a las que se dio especial importancia al diseñar la nueva extrusora.

El modelo fibereXK72 está equipado en estándar con atemperado cerrado del núcleo del husillo, una unidad de procesamiento completamente aislada, motor AC y dispositivo de vacío con doble filtro muy fácil de operar.



### Battenfeld-Cincinnati Austria, GmbH

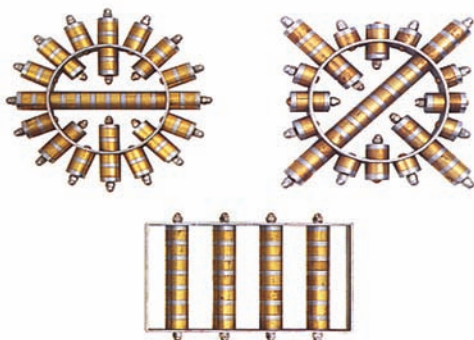
Tel.: +43-1-610060

austria@battenfeld-cincinnati.com

www.interempresas.net/P58075

## Rejillas magnéticas

Se fabrican bajo pedido



Las rejillas magnéticas de Scorp se fabrican bajo pedido, en las dimensiones y forma que solicite el cliente.

### Scorp Centro de Negocios, S.L.

Tel.: 944213999

mcliment@scorpsl.com

www.interempresas.net/P54802

**bulker**  
equipos para sólidos

Equipos y sistemas de t  
Equipos y sistemas de t  
Dosificadores volumétr  
Descargadores y ensac  
Sistemas de llenado de  
Tolvas y silos de almac  
Sistemas de pesaje.  
Filtración industrial  
Cribas y alimentadore  
Enfriadores y secador  
Equipos para la desca  
Válvulas y component  
Plantas completas lla  
Diseño de equipos y p  
Automatización indust

Caipia S. . . - B  
Pol. Ind. Can Roqueta, C.  
08202 Sabadell (Barce  
Tlf: (+34) 937 271  
www.caipia.com - caipl

## Control de procesos e instalaciones

### Basado en Ethernet

Este concepto de control basado en Ethernet es un paso adelante en lo que respecta a la versatilidad e interconexión de procesos de control en el almacenamiento, el secado, la mezcla y el transporte de material plástico. El uso de estándares de comunicación generales permite ampliar los módulos de control, lo que ofrece una libertad y flexibilidad de mando sin precedentes.

La tecnología de red basada en plataformas de software comerciales permite la comunicación entre todos los controladores de la generación Controlnet.

Controlnet utiliza estándares establecidos en todo el mundo como Ethernet, TCP/IP, HTTP y correo electrónico.

La integración horizontal permite comunicarse con otros equipos. La integración vertical permite la comunicación con otros sistemas de informe y control basados en Windows. Así por ejemplo, se pueden procesar todos los datos registrados con un software convencional.

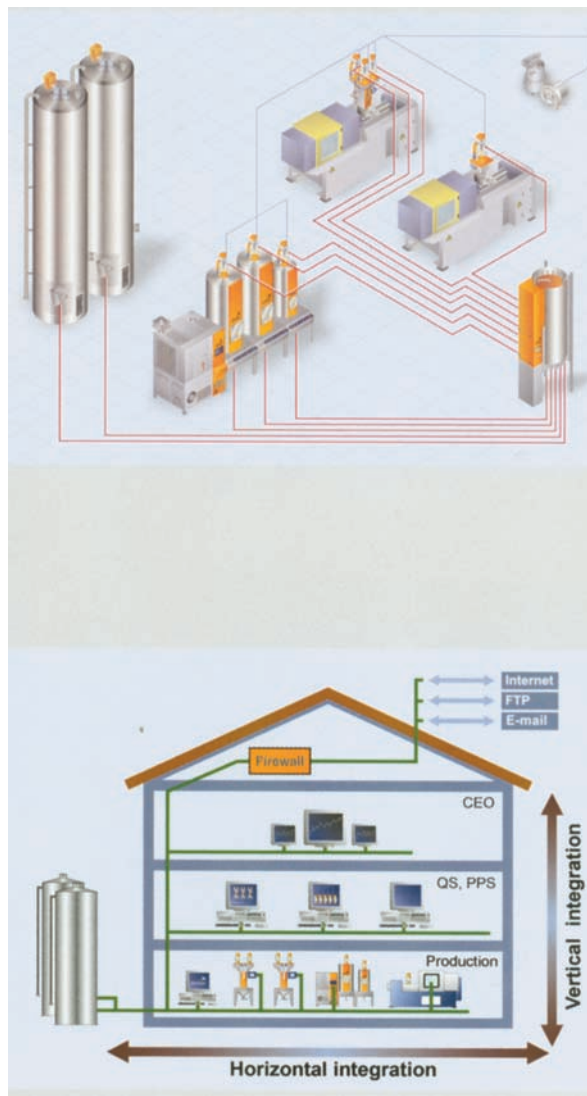
Permite control y visualización con Webpanels de Motan independientes del sistema y conexión opcional al sistema de ordenador principiapl LINKnet de Motan.

### Coscollola Comercial, S.L.

Tel.: 932232599

info@coscollola.com

www.interempresas.net/P49194



## Sopladoras de preformas PET

### Para el soplado de envases de muy gran formato

La serie 5000 de Side ha sido diseñada desde su inicio pensando en las especiales dificultades que comporta el soplado de envases de muy gran formato.

Todos sus elementos han sido estudiados y desarrollados pensando en las exigencias que requiere la fabricación de envases de hasta 30 litros en PET, dando como resultado unos equipos de altas prestaciones técnicas que garantizan siempre un envase de gran calidad.

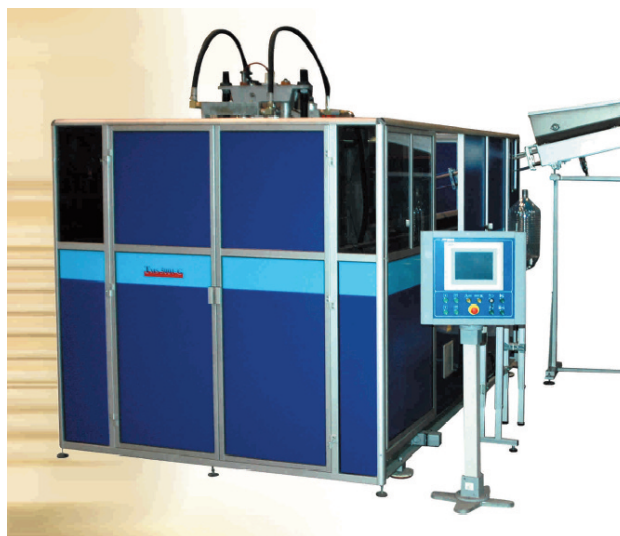
Las sopladoras de la serie 5.000 aúnan robustez, tecnología y facilidad de operación. Además, permiten ser personalizadas en función de cada aplicación para conseguir unos resultados óptimos, basándose en la experiencia de Side en el mundo del soplado.

### Side, S.A.

Tel.: 938463051

tms@side.es

www.interempresas.net/P48952



## Separador de producto o pieza mala

De estructura en aluminio y tolva en acero inoxidable

Dentro de la gama Automation Line, la empresa Virginio Nastri, representada en España por Raorsa, desarrolla el separador de producto o pieza mala modelo BIL. La inyectora manda la señal de inyección defectuosa y un cilindro neumático interviene para que la pieza mala no caiga en la caja del producto conforme. Este aparato está fabricado con una estructura de aluminio y una tolva de acero inoxidable. Se puede adquirir montado directamente sobre la estructura de la cinta transportadora o bien independiente.

**Raorsa Maquinaria, S.L.**

Tel.: 961203126

raorsa@raorsa.es

www.interempresas.net/P52401



## Turbinas de aire

Para el transporte de material

Corima fabrica turbinas de aire para el transporte de material. La empresa dispone de todo tipo de circuitos de aire para el transporte de materiales.



**Corima, S.C.P.**

Tel.: 935607204

corima@corima.info

www.interempresas.net/P60137



Ingeniería Northeast  
Asesoramiento en Diseño  
Servicio Técnico

# NORTHEAST

**ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE INYECCIÓN**

Sistemas de Inyección



Boquillas

C/Alaba, 51 • 08005 Barcelona Spain  
Tel: +34 93 309 86 37 • Fax: +34 93 309 86 39  
www.northeast.es

## Wood Plastic Composite

### Granulado generado Pallwood

Desde hace años, la instalación Palltruder desarrollada por Pallmann, con su granulado generado Pallwood, es la llave para la producción exitosa de productos WPC (Wood Plastic Composite) de alta calidad. Juntamente con las empresas Amorim, Wacker Polymers y TPS la empresa presenta con el CPC (Cork Polymer Composites) un material mundialmente nuevo, que también se produce con el Palltruder y debido a sus propiedades sobresalientes es apropiado para muy diversas aplicaciones.

### Pallmann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG

Tel.: +49--6332802173  
 markus.doerr@pallmann.de  
 www.interempresas.net/P31665



## Sopladoras de preformas PET

### Para la fabricación de grandes formatos

Estas sopladoras están especialmente diseñadas para la fabricación de grandes formatos (hasta 10 litros). Las sopladoras de la Serie 2000e-G reúnen elementos como la calidad, producción y rentabilidad. La Serie 2000e-G por su robustez y versatilidad se convierte en la solución perfecta para la producción de envases.

Los dos modelos, tanto el TMS2002e-G como el TMS2003e-G tienen una capacidad de hasta 10 litros. En cuanto a la producción, el TMS2002e-G tiene una producción de 1.600-2.400 bph y el TMS2003e-G de 2.300-3.300.



### Side, S.A.

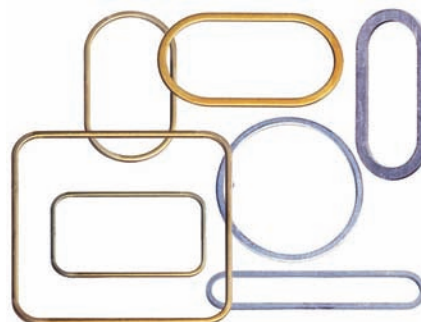
Tel.: 938463051  
 tms@side.es  
 www.interempresas.net/P48950

## Juntas para 'spinpacks'

Filtros Alson's ofrece juntas para 'spinpacks', extrusión de polímeros y fibras sintéticas. Ofrece la posibilidad de fabricación a medida de series pequeñas o grandes, con cualquier forma y tamaño.

### Filtros Alson's, S.L.

Tel.: 938087025  
 ventas@filtrosalsons.com  
 www.interempresas.net/P50560







Más de 250 empresas ya han informado a sus clientes potenciales de sus ofertas, productos y servicios, en los más de 10.000.000 de envíos electrónicos realizados.

**LA PUBLICIDAD  
CON RETORNO**

CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN *a la medida* DE CADA EMPRESA

SOLICITE PRESUPUESTO SIN COMPROMISO  
Tel. (+34) 93 680 20 27 comercial@interempresas.net

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Abus Grúas, S.L.U.	23
Actronic, S.L.	35
Arburg GmbH + Co KG	13
Asistencia Técnica Inyect y Sistemas de Automatización, S.L.	27
Basf SE	15
Caipia, S.L.	109
CITA - Bilbao Exhibition Centre	25
Cuchillas Castillo, S.L.U.	73
Equipamientos J. Puchades, S.L.	51
Equipos y suminis. tampográficos Croma Ibérica, S.L.	73
Extruder Experts	73
Filtros Alson's, S.L.	70
Gestión de Termoplásticos, S.L.	103
Gs Tecnic	70
Guzmán Global, S.L.	8
Helmut Roegele, S.A.	59, 63
Husky Injection Molding Systems, Ltd	Contraportada
Involca	73
Industrial Northeast, S.L.	111

Italprensas Sandretto, S.A.	Interior portada
Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH	33
Kuka Robots Ibérica, S.A.	3
Mayreplast, S.L.	107
Mecasonic España, S.A.	70
Mecman Industrial, S.L.	6
Milliken Chemical, Div. Milliken Europe N.V.	17
Omya Clariana, S.L.	41
Pantur, S.L.	103
Prensoplas, S.L.	70
Raorsa Maquinaria, S.L.	Portada, 11
Santiago Aldea Rodríguez (Inteco)	Interior contraportada
Spirol Industries Ltd.	43
Stella	30
Tallers Ballet Cibernàtic, S.L.	103
Tampoprint Iberia, S.A.U.	39
Tecnologicplast, S.L.	67
Ultrasonidos J. Tironi, S.L.	103

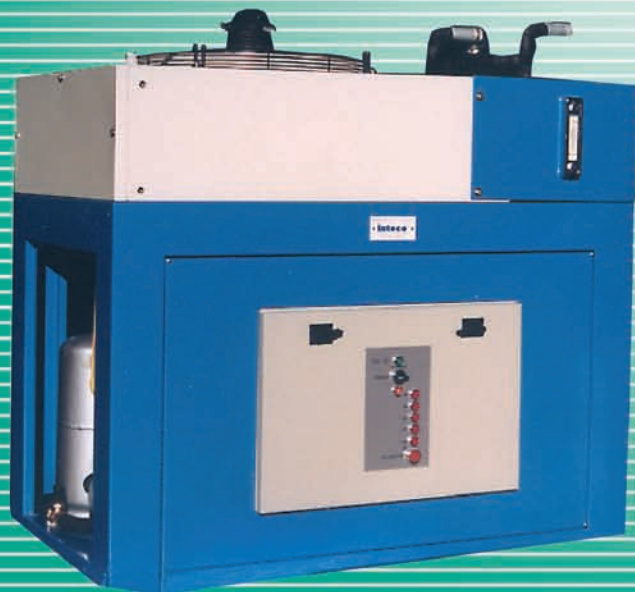


# inteco®

<http://www.inteco-frio.com>  
e-mail: [santiago@inteco-frio.com](mailto:santiago@inteco-frio.com)  
Avda. Antonio Machado, 30 - entl.º dcha.  
Tfno. 96 546 45 54  
03201 ELCHE (España)

## Centrales de producción de agua fría Refrigeradores monoblocs

**RCA SH 40**  
90.000 Fg/h.



**RM 30**  
7.000 Fg/h.



- AUMENTE la producción de sus moldes y calibradores.
- OLVIDESE de sus problemas con la cal.
- CONSIGA un funcionamiento estable de sus máquinas de plástico.
- REDUZCA al mínimo las averías y el mantenimiento de sus máquinas.
- ALARGUE la vida de sus máquinas.

**HUSKY®**

*Keeping our customers in the lead*



## Vea lo que los Servicios de Husky pueden hacer por usted

“Buscamos incesantemente modos de racionalizar nuestras operaciones y ser más eficientes en el consumo energético. Los servicios de gestión de energía de Husky nos han ayudado a reducir nuestro impacto medioambiental y nuestro consumo energético de modo que podemos trabajar de manera más eficiente y rentable. Estas mejoras nunca hubieran sido posibles sin la implantación de las iniciativas de Husky”.

Dan Shook  
Director de Operaciones  
PakTech



PakTech, el principal fabricante de asas para botellas de Norteamérica, quería reducir el consumo energético y mejorar eficiencia operativa global. Gracias a la ayuda de los Servicios de Husky, PakTech ha hecho que la infraestructura de la empresa sea más eficiente y ha reducido el consumo energético. Y sin tener que sustituir los equipos existentes. Al trabajar con Husky, PakTech ha podido aumentar su productividad en un 50% y reducir sus costes anuales en energía en un 38%.

Los Servicios de Husky le pueden ayudar a aumentar la producción, reducir los costes de operación y racionalizar el consumo energético de su instalación de moldeo por inyección, sea cual sea el sector, el tamaño de la operación o la ubicación. Los clientes suelen obtener un retorno de la inversión en menos de seis meses.\*

Visite [www.husky.ca/energy-management](http://www.husky.ca/energy-management)

\*Los resultados pueden variar.