

T E C N O L O G Í A D E L

Plástico

INNOVACIÓN ■ IDEAS ■ TECNOLOGÍA PARA LA INDUSTRIA PLÁSTICA

SUPLEMENTO DE ROTOMOLDEO

Pupitres rotomoldeados: Innovación en diseño, manufactura y uso final

Tres compañías venezolanas unieron esfuerzos para desafiar las pautas tradicionales para la fabricación de pupitres escolares de madera y metal. Su propuesta es un diseño rotomoldeado en polietileno, vanguardista y atractivo, que participará en la Competencia de Diseño de la NPE en junio.

Por el equipo editorial de Tecnología del Plástico

El mobiliario escolar en América Latina está conformado, en su gran mayoría, por incómodos muebles de madera y metal que requieren mantenimiento periódico y en algunas ocasiones no satisfacen los estándares de ergonomía. Qdesk, una a nueva idea desarrollada en sinergia por las empresas venezolanas Industrias Q'Productos C.A., Investigación y Desarrollo C.A. (Indesca) y Polinter C.A., ofrece un pupitre rotomoldeado, totalmente plástico, destinado a estudiantes desde básica primaria hasta secundaria.

La innovación del Qdesk radica en proporcionar un aspecto renovado y moderno a esta línea de productos, y aunque es fabricado en plástico ofrece la misma resistencia estructural de los pupitres tradicionales, con todos los estándares de ergonomía. Puede soportar satisfactoriamente el desgaste por el uso y por las inclemencias del medio ambiente, con lo cual se reducen los mantenimientos necesarios de los pupitres tradicionales. Adicionalmente, brinda más seguridad para los niños usuarios porque no hay clavos, tornillos o bordes filosos presentes en el producto.

Fabricado con líneas suaves de contorno, el Qdesk provee comodidad y ergonomía a los niños, usuarios finales del producto



Moldeo rotacional:

¿Qué podemos hacer por usted?

Piense en lo siguiente:

Productos plásticos fabricados con Calidad, economía, versatilidad, ligereza, robustez y sin tensiones internas, en una amplia variedad de tamaños, formas, colores, texturas y acabados.

Encuentre algunas de las cientos de posibilidades de aplicaciones...



Visite el sitio de la Asociación de Empresas de Moldeo Rotacional o contáctenos para obtener mas información. Entre nuestros asociados se encuentran rotomoldeadores, fabricantes de moldes, proveedores de equipos y materiales, diseñadores y profesores.

Servicio al lector: 41

Association Of Rotational Molders International



❖ 800 Roosevelt Road C-312
Glen Ellyn, IL 60137

Tel: (630) 942-6589
Fax: (630) 790-3095
Website: www.rotomolding.org

QDesk es hecho 100% de polietileno reciclable. Es extremadamente durable y liviano, lo cual proporciona múltiples ventajas en los salones de clase.

debe a que el rotomoldeo conlleva ciertas limitaciones para crear refuerzos, con respecto al moldeo por inyección, por ejemplo, que facilita la adición de costillas y otras características estructurales para incrementar la resistencia.

“Recuerdo que en una de las fases del diseño, el hecho de que el pupitre fuera fabricado en una sola pieza consistió en una de las consideraciones críticas por la extracción de la pieza del molde”, señaló el directivo de Industrias Q’Productos C.A., a propósito de los principales retos para el diseño.

Así, se llegó a un diseño de molde final que fue enviado a la empresa estadounidense Lakelandmold Co., quien se encargó de la fabricación. Contrario a lo que se puede inferir al ver el Qdesk, la geometría final fue producida utilizando un molde de solamente cuatro piezas, que disminuye el tiempo de desmoldeo, lo cual constituye otra de las características innovadoras de este producto. El tiempo final de ciclo para esta pieza es similar al de piezas sencillas como tanques para agua. Esto se logró con un diseño consciente para facilitar el proceso de fabricación.

El prototipo

Con el fin de realizar un ensayo experimental del producto, el prototipo de los pupitres fue llevado a algunas escuelas venezolanas, en donde posteriormente se realizaron encuestas con los alumnos que usaron los pupitres y con sus maestros.

“De acuerdo con los resultados de las encuestas en las escuelas, las mejoras apuntaban hacia corregir la flexibilidad o inestabilidad del pupitre. Entonces fue necesario revisar algunas dimensiones y ajustar estas características para eliminar esa flexibilidad y lograr un producto estable y rígido, en el cual los estudiantes puedan escribir sin ningún problema”, asegura el señor Colls.

Adicionalmente, se analizaron los moldes y la maquinaria utilizada con el fin de determinar que el uso y diseño de la pieza fueran los correctos. También se realizó un análisis microestructural, que permite corregir los problemas que hayan surgido durante el proceso y corroborar la adecuada selección de materiales. Finalmente el prototipo se sometió a un análisis



Inicio del proyecto

La idea o concepto es la base de un producto exitoso y este fue el primer aporte de Guillermo Fuchs, gerente general de Industrias Q’Productos C.A, quien quería evaluar la posibilidad de fabricar un pupitre a través de la técnica de rotomoldeo, con la cual trabaja su empresa. Fue así como buscó la asesoría de Investigación y Desarrollo C.A. (Indesca).

“Ahí entramos nosotros, con la elaboración de un diseño conceptual de esta pieza, en conjunto con Q’Productos. Nosotros proponíamos algunos diseños de este pupitre y ellos daban su opinión. Buscábamos un producto que cumpliera con estándares ergonómicos y de resistencia. Así, realizamos un diseño estético bien presentado que pudiera fabricarse por rotomoldeo”, señala Joel Bohórquez, diseñador del grupo de aplicaciones de Indesca.

Una tercera consideración entró en juego y se trataba de los materiales necesarios para concretar el producto. En este punto, Polinter se vinculó al proyecto con el suministro del polietileno. El señor Nelson Colls, coordinador de mercado de Polinter, señaló: “El apoyo que Polinter brinda a todas las empresas, en este caso particular a Q’Productos junto con Indesca, es el de juntar fuerzas y darles vida a nuevos proyectos”.

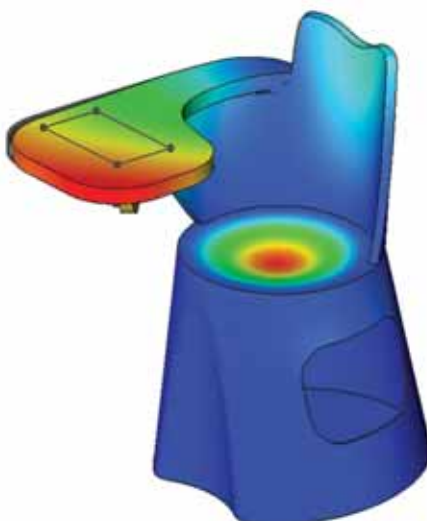
El diseño

Tener definido el concepto era apenas una etapa inicial del desarrollo. Había que entrar en una ingeniería de detalle del producto. Para el diseño resultaba imperativo cumplir con las normas COVENIN de Venezuela para mobiliario escolar. Esta norma fue creada para el caso de los pupitres de madera pero fue adaptada para la versión en plástico. La norma COVENIN 1650-89 regula las dimensiones de los pupitres así: Para niños de estatura entre 128 y 140 cms. (COVENIN 3), para usuarios de esta-

tura entre 141 y 157 cms. (COVENIN 4) y para usuarios de estatura de más de 158 cms. (COVENIN 5). También utilizaron otras normas internacionales para los aspectos ergonómicos del pupitre: Norma Técnica Colombiana 4641 (NTC 4641), ISO 5970, Japanese Industrial Standard JIS S 1021-1991 y la norma ASTM F 1561-03.

“Uno de los retos fue conceptualizar los rangos mínimos y máximos de las normas, darle forma al pupitre y que esa forma fuera compatible con el proceso de rotomoldeo. Tú puedes diseñar una pieza, pero el hecho de que sea en esta técnica de rotomoldeo involucra otros requisitos del proceso mismo. Otro de los retos fue el diseño del molde, en el cual innovamos bastante en los aspectos de moldeo y extracción de la pieza del molde”, agrega el señor Fuchs.

Justamente, la utilización del proceso de rotomoldeo para producir un pupitre suficientemente resistente en comparación con los tradicionales de madera implicaba un desafío. Esto se



La resistencia del pupitre fue lograda gracias a un proceso de optimización que involucró simulación mecánica y modificaciones de geometría.

sis en donde se realizaron una serie de pruebas químicas, de temperatura, de exposición ambiental y de envejecimiento acelerado, entre otros.

A la competencia de diseño

La Competencia de Diseño de Piezas, que se llevará a cabo en el marco de la NPE en Chicago, entre el 22 y 26 de junio, tendrá al Qdesk como uno de sus participantes, en la categoría de inmobiliario. “Vimos que el pupitre cumplía con muchos requisitos de diseño para que pudiera competir, y dado que Indesca es una empresa de investigación y desarrollo, decidimos inscribir el producto”, señala el Joel Bohórquez.

El QDesk viene disponible para estudiantes diestros y zurdos, en cinco colores brillantes y en tres tamaños. Gracias a la sustitución de la madera por polietileno para fabricar este tipo de productos, es posible disminuir la tala de árboles. Por esta razón, el lema promocional es “Qdesk: un estudiante se sienta, un árbol de mantiene”. Adicionalmente, el Qdesk es posiblemente

uno de los pocos modelos de pupitres que cumplen con todas las regulaciones ergonómicas que imponen los estándares internacionales.

“Las expectativas acerca de la competencia son altas. Una de las ventajas más grandes que tenemos es que al sustituir los pupitres tradicionales de madera con el Qdesk, de polietileno, brindamos una opción 100% reciclable. Al cabo del tiempo, cuando estos pupitres tengan un tiempo de uso van a regresar a la fábrica para ser reprocesados en un producto nuevo otra vez. Así, se terminan los cementerios de pupitres en las escuelas. Otra ventaja es que estamos utilizando el proceso de rotomoldeo, que no hemos visto en este tipo de productos de una sola pieza”, agrega Bohórquez.

Planes de comercialización

Qdesk se encuentra en la etapa de darse a conocer entre diferentes mercados. Industria Q'Productos C.A. busca socios a escala mundial, que estén interesados en desarrollar la idea del producto en sus respectivos países.

“Desde México hasta Argentina el rotomoldeo como técnica de transformación del plástico es utilizado más que todo para hacer tanques de agua. Esta es una forma de elaborar nuevos productos que ayudaría a diversificar la industria. Es un producto de mediano o alto volumen de producción que nos podría dar una ventaja en estos tiempos de crisis” finaliza Guillermo Fuchs, gerente general de Industria Q'Productos. **IP**

Ficha técnica del Qdesk

- COVENIN 3: 59 cm (alto) x 47 cm (ancho) x 66 cm (largo). Peso: 8 Kg.
- COVENIN 4: 64 x 53 x 68 cm. Peso: 10 Kg.
- COVENIN 5: 74 x 58 x 72 cm. Peso: 12 Kg

Quiénes hicieron parte del proyecto

- **Industria Q'Productos (www.qtanque.com):** Guillermo Fuchs, gerente general.
- **Indesca (www.indesca.com):** Jesús Linares, Luis Marín y Joel Bohórquez, asistentes de investigación en el departamento de aplicaciones.
- **Polinter C.A. (www.polinter.com.ve):** Nelson Colls, coordinador de mercadeo técnico.

Los fabricantes de moldes rotacionales más experimentados a escala mundial.



CONSTRUCCIÓN DE HERRAMIENTAS QUE FUNCIONAN

AMPLIO PORTAFOLIO DE SERVICIOS

TRADICIÓN DE INNOVACIÓN



Moldes de ingeniería



Moldes modulares



Arañas modulares VMX

W66 N622 Madison Ave., Cedarburg, WI 53012-0991 USA 262-375-5600 Fax 262-375-5660
E-Mail: norstar@norstarmolds.com Web: www.norstarmolds.com



Estudio del fenómeno de “piel de naranja” en el moldeo rotacional

Conozca una investigación desarrollada por tres científicos canadienses para identificar las causas principales de la “piel de naranja” en el moldeo rotacional.

Adaptación del artículo presentado en ANTEC 2008, con autorización de la SPE

El término “piel de naranja” describe un defecto superficial que se caracteriza por ranuras y huecos irregulares - muy parecido a la topografía de la cáscara de una naranja. Aunque fenómenos similares han sido reportados para procesos a alta presión tales como moldeo por inyección, las causas de la “piel de naranja” en el moldeo rotacional son prácticamente desconocidas. La presencia de “piel de naranja” es indeseable no solo por razones estéticas, sino también por sus potenciales efectos negativos sobre las propiedades finales del producto.

E. Soos Takacs, M. Emami, D. D’Agostin y J. Vlachopoulos, del departamento de Ingeniería Química de la Universidad McMaster, de Canadá, realizaron un estudio básico para determinar las principales causas de la “piel de naranja” en el moldeo rotacional. Los efectos de las propiedades térmicas, reológicas y de polvos así como la densidad del material y las condiciones de proceso fueron investigadas. Adicionalmente, se realizaron comparaciones entre muestras mezcladas en seco y mezcladas en fundido

con relación al desarrollo de la “piel de naranja”.

La aproximación de este trabajo está dividida en dos partes. En la primera etapa, por medio de la variación de diversos parámetros de proceso (tiempo de calentamiento, temperatura del horno, métodos de enfriamiento), se indujo la aparición de “piel de naranja” sobre algunas piezas producidas con una resina de polietileno no mezclada. Adicionalmente, se investigó el efecto de la distribución del tamaño de partícula del PE pulverizado sobre la aparición de la “piel de naranja”.

En la segunda fase del trabajo se prepararon diversas mezclas de resinas de PE con diferentes índices de fluidez (MI) y densidades, usando métodos de mezclado en seco y en fundido. Se estudió el efecto de los métodos de mezclado y las diferencias en densidad y MI sobre el desarrollo de la “piel de naranja”.

Materiales

En la primera etapa del estudio se utilizó una referencia común de polietileno para moldeo rotacional (ZN-PE), Escorene LL-8460 LLDPE, suministrado por ExxonMobil Chemical. Este tiene una densidad en fase sólida de 0.938g/cm³ y un índice de fluidez de 3.3g/10min (a 190° C, 2.16kgf). Las resinas utilizadas en la segunda etapa están listadas en la Tabla 1. Estas resinas de PE son diferentes grados para moldeo rotacional y fueron seleccionadas de forma tal que se obtuvieran mezclas con diferentes densidades e índices de fluidez.

Equipo y procedimientos

Las muestras para los experimentos de moldeo rotacional fueron preparadas usando las técnicas de mezclado en seco y mezclado en fundido. Las muestras de mezcla seca fueron preparadas usando

diferentes combinaciones (relaciones en peso de 25/75 y 50/50) de las resinas de PE, usando una mezcladora doméstica a la máxima velocidad durante 5 minutos. Las resinas mezcladas fueron moldeadas en una máquina de rotomoldeo uniaxial.

Las muestras fundidas fueron preparadas utilizando una extrusora de doble tornillo corrotante de alto torque, ZSE-27 (Leitstritz, L/D=40/1), con una configuración de tornillo a esfuerzo cortante moderado. La temperatura en la zona de calentamiento se fijó entre 170° C y 200° C. Las mezclas extruidas fueron granuladas y posteriormente pulverizadas. Las mezclas en fundido se prepararon sólo en proporciones 50/50 de diferentes PE.

Los experimentos de rotomoldeo fueron realizados en dos máquinas diferentes - una de moldeo uniaxial y otra biaxial. Las dos máquinas tuvieron diferentes configuraciones en términos de tasas de calentamiento y enfriamiento, y fueron usadas dependiendo del objetivo de cada experimento. Para todos los experimentos de rotomoldeo uniaxial la temperatura del horno se mantuvo constante alrededor de 405° C y el calentamiento se detuvo cuando la PIAT alcanzó 230° C. Un ventilador de mesa fue utilizado para enfriar el molde. El peso de cada lote de moldeo fue de 100g.

Los experimentos de moldeo rotacional para inducir “piel de naranja” con las muestras no mezcladas fueron realizados en una máquina de rotomoldeo biaxial de escala laboratorio (Wensley Mini-Oven Inc.). La temperatura del horno se mantuvo entre 275° C y 325° C y el tiempo de calentamiento osciló entre 9 y 15 minutos. Para el enfriamiento se utilizó un sistema mixto de aire forzado y aspersión de agua. El peso de cada lote para todos los experimentos de rotomoldeo biaxial fue de 250g.

Tabla 1. Características físicas de las resinas de PE utilizadas en las mezclas

Nombre	Nombre de la muestra	Densidad (g/cm ³)	MI (g/10min)	Temperatura de fusión (° C)
Escorene LL-8460 29 (ExxonMobil)	ZN-PE	0,938	3,3	127
NOVAPOL TR 0338 (Nova Chemicals)	ZN-PE 2	0,938	3,5	129
Escorene LL-8450 31 (ExxonMobil)	LL-5	0,937	5	127
HDPE 8760 29 (ExxonMobil)	HD-5	0,948	5	131
PE metalocénico grado experimental (Atofina)	mPE	0,934	8	123

Las diferentes distribuciones de tamaño de partícula fueron obtenidas usando un sistema de mallas (ASTM D 1921-89). Los tamaños de los tamices fueron 500, 300, 250, 180, 150, 125 y 75 micrones respectivamente.

El porcentaje de cristalinidad de las piezas moldeadas fue calculado por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC por sus siglas en inglés) con una tasa de calentamiento y enfriamiento de 10° C/min. El porcentaje de cristalinidad fue calculado a partir de la razón de la entalpía de fusión de las muestras con respecto a aquella de una muestra completamente cristalina.

La caracterización superficial (medida cuantitativa de la “piel de naranja”) fue realizada usando un microscopio Zygo NewView. Se obtuvo el perfil tridimensional de la superficie de las muestras y datos de la rugosidad superficial (raíz del promedio de los cuadrados, *rms*, y máxima profundidad pico-valle, PV).

Discusión

Efecto de los parámetros de proceso sobre la “piel de naranja”

Se moldeó ZN-PE en una máquina de rotomoldeo biaxial con diferentes tiempos de calentamiento y temperaturas de horneado. Un incremento en el tiempo de horneado representa una reducción de la cristalinidad y de la rugosidad superficial. Las piezas producidas con tiempos de horneado de 9 y 10,5 minutos mostraron valores *rms* de rugosidad muy altos, que principalmente podrían ser atribuidos a los *pin-hole* y no precisamente a la “piel de naranja”.

Efecto del tamaño de partícula sobre la “piel de naranja”

Con el fin de determinar el efecto de la distribución del tamaño de partícula

sobre la “piel de naranja”, varias piezas fueron producidas usando partículas de polvo fino y grueso. Tamaños de partícula menores a 150µm y aquellos entre 300 y 500µm fueron moldeados separadamente. Ambas piezas presentan “piel de naranja”, pero una detallada inspección visual señala que la “piel de naranja” fue mucho más evidente en las piezas producidas con partículas entre 300 y 500µm. Sin embargo, las piezas producidas con tamaños de partícula inferiores a 150µm mostraron una decoloración amarillenta, lo que indicaba cierto grado de degradación.

Efecto de las diferencias en densidad y MI sobre la “piel de naranja”

Para estudiar el efecto de las diferencias en densidad y MI sobre la “piel de naranja”, se prepararon mezclas secas de mPE, NOVA y ZN-PE en relaciones de masa de 25/75, 50/50 y 75/25, respectivamente, que luego fueron rotomoldeadas en una máquina uniaxial. Una inspección de la superficie interna de las piezas moldeadas mostró que todas las muestras de mezcla seca exhibieron mayor rugosidad que las respectivas contrapartes de resina pura. Dado que la diferencia en densidades no fue un factor significativo en esta etapa previa, otras mezclas fueron preparadas para estudiar este parámetro.

Efecto de los métodos de mezcla y las diferencias en densidad y MI sobre la “piel de naranja”

Se prepararon mezclas en seco y en fundido de resinas ZN-PE, LL-5 y HD-5 en proporción de 50/50% con el fin de crear mezclas con diferencias en MI y en densidad. La serie D1 representa las mezclas en seco con diferencia en MI y la serie D2 a aquellas mezclas con dife-

rencia en densidad. Por su parte, M1 y M2 corresponden a las mezclas en fundido de D1 y D2. También fue preparada una mezcla en seco para ambos casos, la versión coloreada de D1 y D2 utilizando un masterbatch verde en LL-5. La intención fue obtener un contraste entre las dos resinas de las mezclas con el fin de visualizar la morfología de la “piel de naranja”. Estas mezclas secas coloreadas fueron llamadas DD1 y DD2, respectivamente. Todas las piezas se obtuvieron por rotomoldeo en una máquina de tipo uniaxial. La investigación sobre las superficies internas de las piezas moldeadas revelaron que la diferencia en densidad tiene una mayor incidencia sobre el desarrollo de la “piel de naranja” que la diferencia en MI. Las muestras D2 mostraron valores de rugosidad *rms* mucho más altos que en la serie D1.

La comparación de los dos métodos de mezclado muestra que la mezcla en seco genera fenómenos de “piel de naranja” más severos que el mezclado en fundido. Adicionalmente, la incorporación de un pigmento por mezclado en fundido en uno de los componentes de la mezcla en seco redujo la aparición de “piel de naranja”. Muy probablemente el colorante actuó como un agente de nucleación y afectó el proceso de cristalización. Esto requiere, de cualquier manera, una investigación más profunda.

Conclusiones

- El estudio de los efectos de las condiciones de proceso demostró que el incremento del tiempo de calentamiento y la temperatura disminuyen la cristalinidad y la rugosidad superficial. También se observó degradación térmica.

- La investigación del efecto del tamaño de partícula sobre el desarrollo de la “piel de naranja” mostró que disminuir el tamaño de partícula reduce la aparición del fenómeno de “piel de naranja”, pero las piezas son más propensas a la degradación. Tamaños de partícula más grandes resulta en fenómeno de “piel de naranja” más severo.

- Los experimentos demostraron que la diferencia de densidades entre los componentes de la mezcla tiene mayor incidencia en el desarrollo de la “piel de naranja” que las diferencias en MI. **TP**

Encuentre este artículo con todas las tablas, figuras y referencias en www.plastico.com

Digite **tp2405rotomoldeo** en el buscador



Suplemento Especial de
TECNOLOGÍA DEL
Plástico
 www.plastico.com
 Edición 5, Volumen 24 • Junio-Julio 2009
 ISSN 0120-7644

Tecnología del Plástico es una publicación de Carvajal B2BPortales, con oficinas en 6505 Blue Lagoon Drive, Suite 430, Miami, Florida 33126
 Tel.: +1 (305) 448-6875 - Fax: +1 (305) 448-9942

PRESIDENTE: David Ashe - dashe@b2bportales.com
 GERENTE DIVISIÓN COMERCIAL: Terry Beime - tbeime@b2bportales.com
 GERENTE DIVISIÓN EDITORIAL, CIRCULACIÓN Y MERCADEO:
 Alfredo Domador - adomador@b2bportales.com
 PUBLISHER ASOCIADA: Giovanna Reyes - greyes@plastico.com
 DIRECTOR EDITORIAL: Miguel Garzón - mgarzon@b2bportales.com
 EDITORA: María Natalia Ortega - nortega@plastico.com
 GERENTE DE CIRCULACIÓN: Fabio Rios Monroy - frios@b2bportales.com
 ADMINISTRADOR DE PRODUCCIÓN: Óscar Higuera - ohiguera@b2bportales.com
 PRODUCTOR: Stephanie Frasser - sfrasser@b2bportales.com

COPYRIGHT © B2Bportales, Inc. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los materiales aquí publicados. El editor no se hace responsable por daños o perjuicios originados en el contenido de anuncios publicitarios incluidos en esta revista. Las opiniones expresadas en los artículos reflejan exclusivamente el punto de vista de sus autores.

Representantes de Ventas

ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ
 Giovanna Reyes, Publisher Asociada
 6505 Blue Lagoon Drive, Suite 430,
 Miami, Florida 33126
 Tel: +1 (305) 529-1465
 Toll Free: +1 (800) 622-6657 X47317
 E-mail: greyes@plastico.com

AMÉRICA LATINA (Excepto México y Brasil)
 NORMA COMUNICACIONES S.A.
 Sandra Lombana
 Avenida Eldorado No. 90-10, Bogotá, Colombia
 Tel. +57(1)410-6355 - Fax: +57(1)294-0834
 E-mail: slombana@b2bportales.com

BRASIL
 ORIGINAL BRASIL
 Ronilton Camara
 Av. Luiz Dumont Villares, 1058 - Cj 1 B
 São Paulo - SP - Brasil, CEP - 02085-100
 Teléfono: + 55-11-2283-2445, Fax. +55-11-2283-2365
 Celular: 55-11-7642-5271
 E-mail: rcamara@originaldobrasil.com.br

CHINA - SHANGHAI
 RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
 Lake Shi
 1001 Tower 3, Donghai Plaza, 1486 Nanjing Road West, Shanghai
 200040, China
 Tel: +86-21 6289-5533 - Fax: +86-21 6247-4855
 E-mail: lake@ringiertrade.com

ESPAÑA
 Eric Jund
 2264 Chemin Sainte Colombe, Vence 06140, France
 Tel: +33 (4) 93-587743, Fax: +33 (4) 93-240072
 E-mail: ejund@b2bportales.com

EUROPA
 LERNER MEDIA CONSULTING
 Martina Lerner
 Waldstr. 10, Lobbach, Alemania D-74931
 Tel. +49(6)2269-71515 - Fax: +49(6)2269-71516
 E-mail: lerner-media@t-online.de

CHINA - HONG KONG
 RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
 Michael Hay
 401-405, 4/F New Victory House,
 93-103 Wing Lok Street, Sheung Wan, Hong Kong
 Tel: +852 2369-8788 - Fax: +852 2369-5919
 E-mail: mchhay@ringier.com.hk

ITALIA
 COM3 ORLANDO
 Nicola Orlando
 Via di Benedittini, 12. Milano, 20146, Italia
 Tel: +39 (02) 415 8056
 Fax: +39 (02) 4830 1981
 E-mail: orlando@com3orlando.it

JAPÓN
 ACE MEDIA SERVICE INC.
 Katsuhiko Ishii
 12-6,4-chome, Nishiiko, Adachi-Ku
 Tokyo 121-0824, Japón
 Tel. +81(3)5691-3335 - Fax: +81(3)5691-3336
 E-mail: amskatsu@dream.com

MÉXICO
 Stella Rodriguez
 Calle Cruz del Cristo No. 10 Manzana 24 Casa 14,
 Col. Santa Cruz del Monte C.P. 53110 Naucalpan
 Edo. de México
 Tel. y Fax: +52(55)5393 2028 - E-mail: stellar@prodigy.net.mx

TAIWÁN
 RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
 Sydney Lai
 9F-2, No. 200, Zhongming Rd., North District,
 Taichung City 404, Taiwan
 Tel: +886-4 2329-7318 - Fax: +886-4 2310-7167
 E-mail: sydneylai@ringier.com.hk



Índice de anunciantes

	Servicio al Lector	Página
Association of Rotational Molders	.41	.S-2
Norstar Aluminum Molds	.43	.S-4
Reduction International	.42	.S-8
Rivers Metal Products, Inc.	.44	.S-7

Fabricación de Moldes Metálicos para Rotomoldeo

Rivers Metal Products es uno de los fabricantes de moldes más consolidados y reconocidos de la industria del rotomoldeo. A principios de los setenta, RMP fue uno de los pioneros de moldes fabricados con acero. Desde entonces hemos contribuido numerosas innovaciones en el campo de equipo para rotomoldeo.

Fundas para Perno y Anclajes para Tuerca

Las Fundas para Perno y Anclajes para Tuerca ("Bolt Holsters" y "Nut Anchors") fueron desarrollados por Rivers Metal Products para acelerar la operación de moldeo y reducir el tiempo de espera. Esta innovadora técnica es incluida en todos los moldes que RMP fabrica, y también puede ser instalada en moldes existentes.

Rivers Metal Products

Para mayor información, por favor llámenos al (402) 467-9890 o visítenos en: www.riversmetal.com/molds.htm e-mail: mold@riversmetal.com

3100 N 38th Street Lincoln, NE 68504 USA • Tel.: (402) 467-9890 • Fax: (402) 466-0937



REDUCTION

INTERNATIONAL

REDUCTION INTERNATIONAL, LLC
2950 Glades Circle, Unit. 20
Weston Florida 33327 - USA
Tel. +1 954 905 5999 • Fax. +1 603 288 6400
E-mail: carlos@reductioninternational.com
www.reductioninternational.com



MOLDES DE FUNDICION DE ALUMINIO

**REDUCTION
ENGINEERING**

MOLINOS PULVERIZADORES
PARA POLIETILENO

ROTOLINE

MAQUINAS TIPO SHUTTLE
CON CAPACIDAD 2.50 HASTA 5.00 MTS. DE SWING

LOGOS

ETIQUETAS PERMANENTES PARA PRODUCTOS ROTOMOLDEADOS