

T E C N O L O G Í A D E L

# Plástico

INNOVACIÓN ■ IDEAS ■ TECNOLOGÍA PARA LA INDUSTRIA PLÁSTICA

## SUPLEMENTO DE TERMOFORMADO

### Empaques, con criterios de sostenibilidad

Múltiples segmentos de mercado están posando sus ojos en soluciones de empaque sostenible. Conozca tres ejemplos de esta tendencia, ganadores de los pasados Premios DuPont a la Innovación en Empaques.



Entre más de 120 proyectos en concurso, diez empaques resultaron galardonados en los Premios DuPont a la Innovación en Empaques, entregados en mayo pasado. “Este año, los proyectos postulados exhibieron un enfoque en la reducción de fuentes, lo cual provee el doble beneficio de obtener un perfil ambiental mejorado de los productos y la reducción de costos”, comentó William F. Weber, vicepresidente y gerente general de DuPont Packaging & Industrial Polymers, compañía organizadora del certamen independiente más antiguo para premiar las innovaciones en empaques, y que tiene un énfasis especial en reconocer los logros en sostenibilidad.

Del selecto grupo de ganadores, tres empaques fueron fabricados mediante termoformado. Algunos de los factores tenidos en cuenta por el jurado para la adjudicación de los reconocimientos fueron la fuente de los materiales, la optimización energética y el desempeño del empaque.

#### RPET para contacto con alimentos

Por utilizar 40% de PET reciclado, las bandejas para productos congelados Healthy Choice recibieron un premio. El empaque es producto del trabajo conjunto entre Associated Packaging Technologies (APT) y ConAgra Foods.

Un logro significativo de estas bandejas es que, al incorporar un alto porcentaje de material reciclado posconsumo (RPET), reducen la necesidad de emplear PET cristalizado virgen (CPET) y se constituyen en una fuente de utilización para materiales descartados. De acuerdo con APT, la fabricación de estas bandejas significó que en 2008 fueran salvadas de ir al relleno sanitario 8 millones de libras de PET.

Tradicionalmente, para este tipo de aplicaciones se utiliza CPET, por cuenta de los requerimientos de limpieza. Sin embargo, la compañía logró satisfacer todas las exigencias y obtener la aprobación de la FDA para contacto con alimentos con material reciclado.

Otra ventaja de las bandejas de RPET es que requieren menos energía y recursos que las bandejas de CPET durante su producción. Esto representa ahorros de 236 millones de BTUs de energía, lo cual es suficiente para abastecer a 2.593 hogares promedio en Estados Unidos por un año. Así mismo, las bandejas de RPET ayudarán a reducir las emisiones de gases con efecto invernadero.

“Planeamos ampliar la disponibilidad de las bandejas en RPET a otras líneas de productos de comidas congeladas y listas para consumir, en todo el mundo. Todas nuestras plantas tienen capacidad para realizar esta producción”, comentó John L. Giordani, vicepresidente de ventas y mercadeo de APT.

APT es el fabricante vertical integrado de contenedores horneables para la industria de alimentos más grande de Norteamérica. También provee soluciones de empaque para carnes listas, líneas institucionales, comidas preparadas y productos



# Sunwell Americas

## Su nuevo socio para extrusión y termoformado

- ▶ ¡ Le proporcionaremos los mejores equipos de clase mundial y un valor excepcional por su dinero!
- ▶ Maquinaria para Extrusión y termoformado de espumados y rígidos para la industria de empaques
- ▶ Maquinaria para moldeo de vasos espumados
- ▶ Moldes para termoformado

Contáctenos para mayor información

# Sunwell Americas

Una compañía de Thermoforming Systems LLC

Tel: 523 336 320 821

[hugh@sunwellamericas.com](mailto:hugh@sunwellamericas.com)

[www.sunwellglobal.com.tx](http://www.sunwellglobal.com.tx)



Servicio al lector: 23

de panadería. La compañía tiene plantas de termoformación en Cambridge, Ontario; Waynesville, North Carolina; Chillicothe, Missouri, y Carrickmacross, Irlanda.

## Rediseño eficiente

El rediseño de una tarjeta termoformada tipo blister, para contener píldoras, permitió duplicar el número de píldoras en un mismo empaque. De esta forma, se reduce el sobreempaque y los usuarios finales pueden tener la dosis completa de un tratamiento en una única tarjeta. Esta aplicación, que además trae mejoras para una fácil apertura, fue presentada por Alcan Packaging para el producto Prilosec OTC, de Procter & Gamble.

“El rediseño de este empaque significa que 14 tabletas se incluyen en una misma tarjeta como una versión de siete cuentas. Esto reduce los materiales de empaque en un 50% y crea disminuciones importantes de gas efecto invernadero, además de repre-

sentar un ahorro energético, junto con otras mejoras medioambientales”, indicó Michael Rubenstein, responsable de crecimiento e innovación de Alcan Packaging. Este producto propuso una nueva pauta ante un estándar tradicional para este tipo de empaques.

## Recipiente compostable, seguro para hornear

En reconocimiento por la posible reinvención de las prácticas de horneado al por menor, de muffins, pies, panes y tartas, así como por la simplificación de la cadena de suministro con una considerable reducción de los residuos, Biosphere Industries y Sealed Air ganaron uno de los premios de DuPont gracias al empaque rígido compostable Renew-a-Pak.

Esta bandeja, apta para uso en microondas y en hornos convencionales, es fabricada 100% a partir de fuentes renovables, y constituye una propuesta sostenible desde su fabricación, utilización y posterior

desecho. Las prácticas de horneado tradicionales emplean bandejas de aluminio desechables para hornear los productos, que luego son transferidos a un segundo empaque para la venta o para el consumo. Ahora, con Renew-a-Pak, un mismo empaque es utilizado para hornear, empacar, comercializar, servir y recalentar los productos, hasta que al final de su vida útil va a compostaje.

El material base, proporcionado por Biosphere, ha sido creado exclusivamente a partir de almidones naturales de tapioca, papa y un bajo porcentaje de fibras vegetales. Biosphere Industries fue fundada en 2002 para desarrollar empaques amigables con el medio ambiente, y en 2006 unió esfuerzos con Sealed Air Corporation, fabricante global de sistemas y materiales de empaque. **TP**

Encuentre este artículo en [www.plastico.com](http://www.plastico.com)

Digite **tp2406termoformado** en el buscador



## Botellas termoformadas La tecnología del futuro de ILLIG



Cuando se trate de transferir las altas exigencias a los embalajes modernos, ILLIG está presente. El Bottleformer BF 70, termoformadora de botellas para bebidas hasta un contenido de 200 ml les convencerá de su conveniencia. Tiene un casi ilimitado grado de libertad de diseño. Simultáneamente con una alta capacidad de producción y performance del equipo. Infórmese !

## illig®

Representaciones  
**Vogel&Co**  
Miñones 2332  
Tel: +54 11 4784 5858  
Fax: +54 11 4786 3551  
Cel: +54 911 4447 4190  
Cel. en la Argentina: 15 4447 4190  
e-mail: [vogel@vogelco.com.ar](mailto:vogel@vogelco.com.ar)  
[www.vogelco.com.ar](http://www.vogelco.com.ar)

# La termoformación en NPE 2009

La feria internacional de plásticos de Estados Unidos, NPE 2009, se realizó a finales de junio pasado con una amplia demostración por parte de los fabricantes de equipos de procesamiento de plásticos. Entre éstos, se destacó el proceso de termoformación, que contó con la asistencia de los principales proveedores del mundo. Este es un recuento de las exhibiciones que observamos.

La serie B de máquinas termoformadoras **Brown** ofrecieron como novedad en la reciente feria NPE 2009 un sistema incorporado de rodillos acumuladores en la entrada que permite el acople de la máquina a una línea de extrusión. Los rodillos acumuladores actúan como acondicionadores de la lámina a una temperatura más alta. La temperatura en el centro de la lámina es también más alta y crea las condiciones ideales de formación, las cuales llevan a una distribución más precisa de espesores y por lo tanto, hace posible disminuir el calibre inicial de la lámina. Por esta razón, la longitud del horno es de apenas dos avances, en lugar de 4 ó 5 de los hornos tradicionales. El tamaño de la mesa de formación puede llegar hasta 50" x 60" para productos de alta y baja profundidad. La producción de tapas, por ejemplo, puede llegar a más de 250.000 unidades por hora, empleando un molde de 4 filas de precorte y 4 filas de recorte en el perímetro. Vasos de 16 oz., desechables, pueden alcanzar una producción de 100.000 unidades por hora.

Otra línea reciente de Brown es la serie Quad. El elemento más novedoso está en la estación de formación que opera con una fuerza de cerrado de 260 ton y una fuerza de ajuste sobre los perímetros de las cavidades de 150 ton. Con estas condiciones, Brown asegura que la deflexión es nula en toda el área de moldeado. La serie también cuenta con la denominada tecnología con tercer movimiento, un sistema patentado con el cual Brown ofrece una mejor distribución de material, calibre de inicial de lámina más bajo y una ventana de operación más amplia. Cada placa de esta máquina es operada por un motor ser-

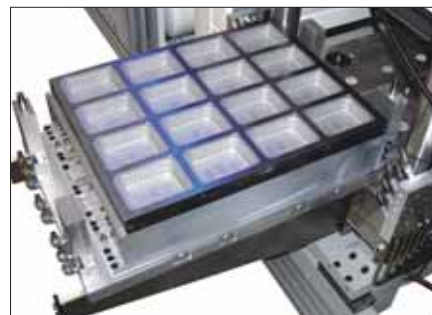
vo con cuatro codos mecánicos que son guiados en cada esquina por medio de un rodamiento lineal.

**Thermoforming Systems LLC (TSL)** mostró en NPE2009 su nueva máquina FT3500, que viene configurada con la tecnología Tilt, propietaria de la empresa. La TSL FT3500 fue desarrollada para atender el creciente mercado de prensas de tamaño mediano, principalmente para el procesamiento de polipropileno. La máquina forma y corta partes de hasta 5,91" (150mm) de profundidad en una sola estación, con un área de formado de 30,51" (775mm) x 17,72" (450mm). La tecnología Tilt proporciona una plataforma de formación de alta velocidad para un proceso de termoformado confiable y altamente repetible.

En Chicago también estuvo presente **Gabler**, que presentó el más reciente diseño de su serie de termoformadoras Focus. El nuevo modelo se caracteriza por ser modular y puede ser convertido para tratar una variedad de necesidades de operación. En la serie Focus, las máquinas tienen tres estaciones: una de formación separada en la primera estación, otra subsiguiente para efectuar perforaciones dentro del producto y la tercera, para el apilado y conteo. La versión Focus IS tiene dos de estas estaciones: una combinada para formación y perforación, y otra para el apilamiento y conteo del producto. El modelo Focus HP tiene la unidad de perforación en una estación independiente. La versión Focus F es una máquina con la estación de formación conectada a un sistema aguas abajo que contiene los equipos de terminación deseados por el usuario. De acuerdo con Gabler, los valores agregados que puede esperar el cliente son: el movimiento doble de las mesas, a alta velocidad; disminución en el tiempo de cambio de moldes; una mayor velocidad de operación gracias a los nuevos modelos de motores servo ubicados en la máquina. El área de formación puede ser de hasta 950 x 740 mm, la profundidad de formación puede llegar a 175 mm, la fuerza de cerrado del molde es de 850 kN y la velocidad de operación en vacío 100 ciclos por minuto.



Termoformadora con terminado doble de Maac.



Un dispositivo para cambio de herramental como el que se muestra aquí es integrado a las máquinas de formación RDK, de Illig, de tercera generación.

**GN Plastics** presentó su nuevo modelo GN3021DX, una termoformadora de movimientos controlados con motores servo que consumen un máximo de 12 kw/hr bajo condiciones de producción. Las vigas de la máquina son construidas de hierro fundido reforzado para proporcionar mayor rigidez en la producción de partes con PET. Con este material, es posible obtener cortes 50% más largos con cuchillas, en comparación con los modelos tradicionales de GN Plastics. El sistema de transporte del material es de última generación y contribuye a mantener el desperdicio bajo, entre el 12 y el 14%. Todas las termoformadoras de la serie DX están equipadas con sistemas avanzados de diagnóstico, vía Internet.

La empresa alemana **Illig** exhibió su nueva termoformadora automática RDK90, realizando una operación de formado y corte. Las bandejas tuvieron dimensiones de 192 x 146 mm, similares a las halladas en el mercado para empaquetar carnes frescas, vegetales y frutas. El molde contenía 16 cavidades y el material empleado fue PET de 0,4 mm de espesor. La velocidad de operación fue de 55 ciclos por minuto. Entre otras ca-

# GN

## Thermoforming Equipment

- Corta 8,5 metros de PET (longitud de las cuchillas)
- Máquina equipada con Servo
- El menor ratio de recorte de la industria
- Moldes económicos
- Consumo de energía muy bajo
- Requiere muy poco espacio



# GN 3021DX

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

**GN Thermoforming Equipment**  
Nova Scotia, Canada, +1 902 275 3571



racterísticas importantes del diseño está generación y reducción más rápida de la presión de formación, lo cual hace posible llegar a esta alta velocidad de producción. La eficiencia del circuito de enfriamiento es otra característica para resaltar, la máquina cuenta con dos circuitos separados de agua de enfriamiento, uno para la mesa superior de formación y otro para la inferior. Por otro lado, se pueden conectar hasta 6 circuitos individuales en el molde por cada uno de los sistemas mencionados anteriormente. Adicionalmente, fue introducido el concepto de camisa de enfriamiento que a la vez que aumenta la velocidad de producción, también asegura la consistencia de la calidad del producto. Con el nuevo controlador ThermoLine es posible verificar desde un punto central los controles y optimización de los procesos que ocurren en varias termoformadoras, vía el controlador de cada una de ellas. Esta herramienta acelera los cambios de moldes y de órdenes de trabajo. La nueva máquina RDK90 opera con materiales de un ancho útil de 900 mm y avances de hasta 700 mm. Entre las opciones se cuentan los rodillos de precalentamiento,



KMD 78 B SPEEDFORMER, de Kiefel.

to, estación independiente para la perforación del producto, prensa separada para el corte con cuchilla y varias estaciones de apilado.

**Maac** ofrece su nueva línea de termoformadoras Comet, disponible con estaciones rotatorias y con terminado doble, en tamaños de 3 pies por 4 pies y superiores. La serie está construida con tubos estructurales de trabajo pesado de 5 pulgadas y 3 pulgadas. Las placas inferior y superior se mueven por medios motorizados, controlados a través de una pantalla táctil conectada a controladores PLC. Los marcos de las máquinas de MAAC están hechos de aluminio. Las máquinas rotatorias tienen hornos superiores e inferiores con calentadores cerámicos, de elementos de cuarzo de respuesta instantánea al prenderse y apagarse. Esta compañía reporta que el consumo de energía es 50% más bajo en las máquinas de una estación. La serie Comet está diseñada para procesar láminas decoradas de ABS, TPO, PC, etc., con aplicación en varias industrias, entre ellas la automotriz. Las láminas pueden ser también espumadas y con terminados prefabricados que son insertados en el producto en el momento de la termoformación. Esta característica permite eliminar otras operaciones secundarias.

El nuevo modelo KMD 60, de Kiefel, viene a redondear la exitosa serie Speedformer, con esta versión más pequeña, comparada con las ya existentes KMD 85 y KMD 78. El área de formación en la nueva máquina es de 600 x 460 mm, y la superficie de formación ha sido optimizada a 580 x 440 mm. La velocidad de operación en seco es alta, de alrededor de 80 ciclos por minuto; esto gracias a la organización de los movimientos en la máquina, que se lleva a cabo con motores servo más rápidos y precisos. Este modelo se adapta perfectamente a la fabricación de empaques.

**Zed** presentó su serie SC de termoformadoras en línea que combina operaciones de precalentamiento, formación con aire a presión y recortado. La serie

está especializada para la fabricación empaques tipo concha, bandejas, burbujas con aplicación en alimentos, farmacéutica, y horticultura. Una memoria interna hace parte del control interno, lo que facilita los cambios de producción y la estabilidad de la misma. Otras características son: un sistema de enfriamiento por soplado, hornos retractables, tercer movimiento para el preformador y prensa de cuatro columnas. El área de formación varía entre 560x560 mm y 762x1219 mm, las alturas de las parte pueden variar entre 127 mm y 152 mm.

**Lyle** lanzó la plataforma de control Informer2, para todos sus equipos. El sistema está basado completamente en componentes Mitsubishi. Así mismo, la compañía presentó su prensa de corte serie P3, que se caracteriza por ser servoaccionada. La compañía también anunció durante la feria su acuerdo con Scope Machinery de Victoria, Australia, para fabricar la maquinaria de Scope bajo licencia en las instalaciones de Beaverton, MI. La maquinaria de Scope se especializa en formadores de presión por contacto y calor, que complementarán las líneas de maquinaria de Lyle machines. Esto, además de la relación con Gabler Thermoform GmbH & Co. le proporcionan a Lyle un dominio en un amplio espectro de maquinarias para termoformación. **IP**

## Extrusión de lámina para termoformado



En Chicago, PTi lanzó su nueva línea de producto Globaline, que de acuerdo con la compañía tiene características atractivas para el mercado latinoamericano porque es económicamente efectiva y proporciona una eficiencia operacional alta. Globaline se ofrece en dos anchos de 1.200 mm y 1.700 mm, para entregar láminas de hasta 1.000 y 1.500 mm de ancho neto. Las velocidades de extrusión varían entre 300 y 1500 k/h y las estructuras incluyen coextrusiones A/B, A/B/A, A/B/C, monoestructuras y más. El sistema viene configurado como una unidad compacta (versión NPE) para colocar una máquina de termoformado en línea, o como una unidad completa para producir rollos.

## Servicio al Lector

En [www.plastico.com/servicio](http://www.plastico.com/servicio) solicite más información sobre los productos o empresas mencionados en este artículo. Digite los números asignados así:

Brown	180
Gabler	181
GN Plastics	182
Illig	183
Lyle	187
Kiefel	184
Maac	185
Pti	188
TSL	189
Zed	186

**Suplemento Especial de termoformado**

TECNOLOGÍA DEL

**Plástico**

www.plastico.com

**Edición 6, Volumen 24 • Agosto - Septiembre 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 Beirne - tbeirne@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:** Oscar 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.**  
Katsuhiro Ishii  
12-6, 4-chome, Nishiiku, Adachi-Ku  
Tokyo 121-0824, Japón  
Tel. +81(3)5691-3335 - Fax: +81(3)5691-3336  
E-mail: amskatsu@dream.com

**MÉXICO**  
Stella Rodríguez  
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**

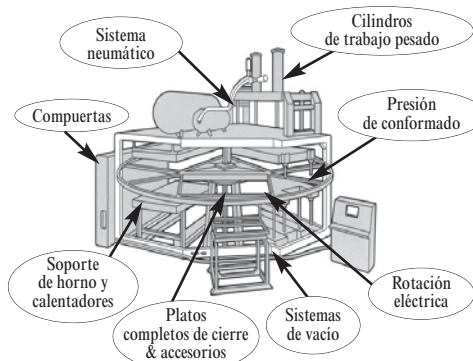
**Servicio al Lector Página**

GN Thermoforming Equipment . . . . .	25	. . . . .	S-5
Illig Maschinenbau GmbH & Co. . . . .	24	. . . . .	S-3
PTI - Processing Technologies, Inc. . . . .	27	. . . . .	S-8
Thermoforming Systems LLC. . . . .	23	. . . . .	S-2
TPS Thermoformer Parts Suppliers. . . . .	26	. . . . .	S-7

**TPS inc.**

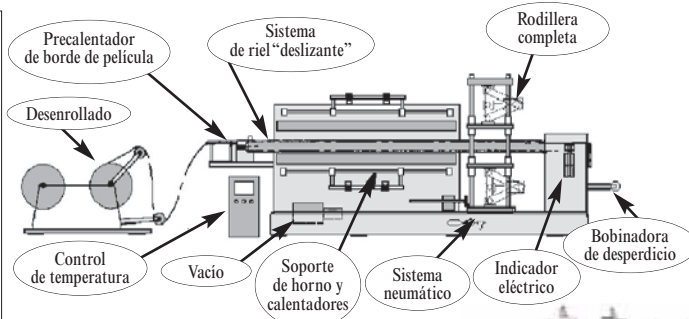
**THERMOFORMER PARTS SUPPLIERS**

3818 Terry Diane St.  
P.O. Box 485  
Beaverton, MI 48612



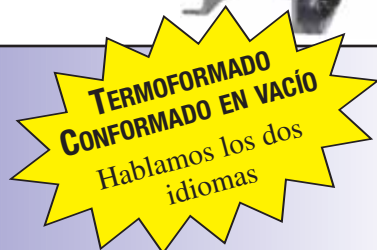
**EQUIPO DE MODERNIZACIÓN:**

- Rotación eléctrica
- Bombas de vacío
- Rieles de deslizamiento
- Equipo de catálogo
- Platos de cierre con intercambio rápido



La más grande... e informativa...  
página de Internet para la industria  
del termoformado  
\*\* Vendemos a todo el mundo \*\*  
**www.thermoformerparts.com**

**Tels: 800-722-2997**  
**o 989-435-3800**  
**Fax: 989-435-3825**  
**tps@ejourney.com**



Servicio al Lector: 26

# Ingeniería para el desempeño

## GLOBALINE® se caracteriza por:

- Base pivotante de la extrusora por medio de un sistema hidráulico de elevación único que facilita el retiro y mantenimiento el tornillo.
- Controles en pantalla táctil con tutorial en línea para las secuencias de arranque y parada, así como el control automático de línea AutoRamp™.
- Rodillos con motores independientes.
- Calandrias disponibles con rodillos apilados hacia arriba o hacia abajo.
- Conectores eléctricos para fácil instalación y mantenimiento.
- Instalación mecánica del sistema en 2-3 días.



PP



PET



PS



PLA



Barrier

## Innovaciones pendientes de patente



Aplicador universal de recubrimientos anti-estática para aplicaciones en la cara superior, inferior o ambas caras



Posicionamiento y visualización del espacio libre entre rodillos de trinquete integral



Posicionamiento de altura del punto de contacto de los rodillos de trinquete integral



La infraestructura del marco está montada sobre cojinetes lineales para su retracción precisa



Servicio al lector: 27