

Un proyecto cooperativo entre la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y las asociaciones de impresores a través de la nación

# design FOR THE ENVIRONMENT

Septiembre 1996

EPA744-F-96-012a



CASO DE ESTUDIO DE SERIGRAFÍA No 3

## Innovaciones de Adhesivos, Limpieza de Tamices, y Recuperación de Tamices

### Impresión de Serigrafía



El Proyecto de Impresión de Serigrafía de Diseño para el Ambiente (DfE, Design for the Environment) es un esfuerzo cooperativo único entre la industria de impresión de serigrafía y la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A. (EPA). Este proyecto voluntario ayuda a los impresores de serigrafía a mejorar sus esfuerzos para reducir los riesgos para sus empleados y para el ambiente de una manera eficaz en costos.

Este estudio de un caso describe como T.S. Designs, un impresor de serigrafía en textiles en Burlington, Carolina del Norte, utilizó su iniciativa y creatividad para prevenir la contaminación en su instalación. De esa manera, la compañía minimizó el riesgo para sus empleados y el ambiente, redujo el uso de solvente, e incrementó la eficiencia de sus costos.

### Historial

T.S. Designs comenzó la impresión de serigrafía en textiles en 1975 y actualmente procesa 4.5 millones de prendas de vestir al año. La compañía emplea a 65 personas, de las cuales un tercio están directamente involucradas en la producción. T.S. Designs utiliza principalmente tintas de plastisol, las cuales son a base de cloruro de polivinil, aunque ocasionalmente utiliza tintas a base de agua cuando el cliente lo pide. Actualmente, T.S. Designs produce más que todo playeras, pero también imprime en sudaderos, piezas de punto, y calcetería. Los materiales incluyen fibras sintéticas y naturales.

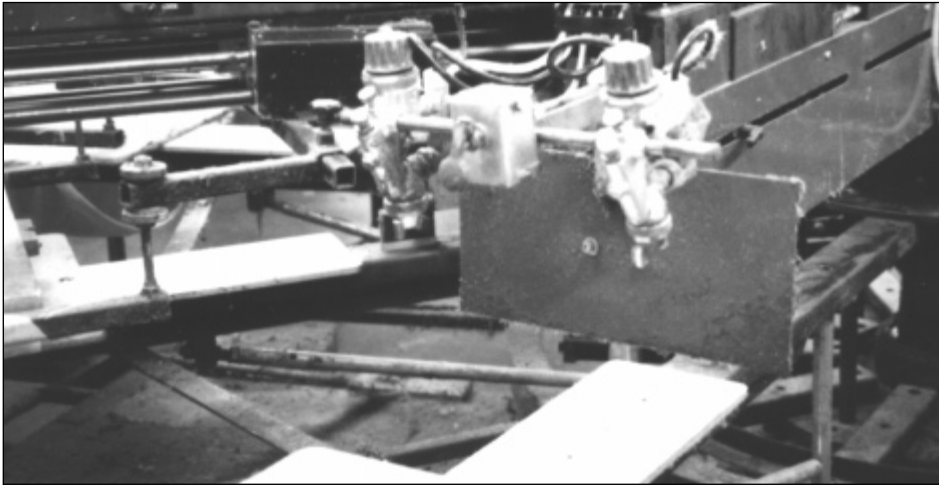
Este estudio de un caso muestra como:

- Los adhesivos a base de agua pueden reemplazar efectivamente a los adhesivos a base de solvente en el proceso de impresión de textiles.
- El uso de solventes puede ser drásticamente reducido si se reusan los químicos utilizados en los tanques cerrados para la limpieza y recuperación de tamices.

El mercado principal de T.S. Designs es de contratos de impresión de serigrafía para grandes compañías de deportes, como Nike, Champion, y Tommy Hilfiger. La compañía también imprime para escuelas locales, restaurantes, clubs, y otras organizaciones.

### Automatización del Proceso de Aplicación de Adhesivos

T.S. Designs comenzó a reducir el uso de solvente en 1991 como un problema de control de calidad, no como un problema ambiental. La compañía utilizaba un adhesivo en aerosol a base de solvente para mantener las playeras en su lugar en la



El atomizador automático de pegamento de T.S. Designs reduce efectivamente los costos.

platina mientras que se aplicaba la imagen. El adhesivo venía en latas de aerosol de 12 y 16 onzas, y los empleados lo aplicaban manualmente sobre la platina. El proceso no era preciso, y si un empleado aplicaba mucho o muy poco adhesivo, la imagen imprimida estaría seguramente defectuosa.

El presidente de T.S. Designs, Eric Henry, y su Jefe Ejecutivo, Tom Sineath, querían reducir el número de productos defectuosos debido a la aplicación incorrecta del adhesivo. Henry y Sineath, los dos son dueños de T.S. Designs, se comunicaron con varias compañías de químicos para discutir la automatización del proceso de aplicación del adhesivo. Varios sistemas parcialmente automatizados ya existían, pero dado la gran cantidad de textiles que la compañía imprimía y sus requisitos de control de calidad, T.S. Designs decidió diseñar y construir un sistema completamente nuevo y totalmente automatizado. El sistema nuevo estaría conectado electrónicamente a la máquina impresora, y podría controlar precisamente cuando y como se aplica demasiado adhesivo.

## Adhesivos a Base de Agua

Cuando T.S. Designs comenzó a investigar las opciones de aplicación, la compañía también consideró los aspectos del costo, la basura, la salud, y la seguridad relacionados con el

adhesivo. Encontró varias desventajas al continuar el uso de adhesivo a base de solvente. Debido a que el adhesivo era inflamable, y que se utilizaban demasiadas latas de aerosol del adhesivo en la planta, la compañía veía el riesgo de que una lata se cayera accidentalmente en una banda conductora y fuera llevada a una secadora, causando una explosión o fuego. T.S. Designs también determinó que si cambiaba a un sistema automatizado que utilizaba aire a presión para aplicar el adhesivo a base de solvente, podrían haber problemas de rendimiento. Además, el adhesivo a base de solvente tenía posibles efectos adversos para la salud. Este contenía 1,1,1-tricloroetano, el cual puede causar mareo o un leve dolor de cabeza o efectos más serios debido a exposición prolongada.

T.S. Designs consideró reemplazar el adhesivo a base de solvente por el adhesivo a base de agua, que es el tipo comúnmente utilizado antes de la invención de los adhesivos a base de solventes. Sin embargo, la compañía se dio cuenta de que el adhesivo a base de agua más espeso tomaría mucho tiempo para secarse y taponaría la boquilla de los atomizadores del sistema automatizado. Entonces, la compañía comenzó a buscar un adhesivo a base de agua que fuera menos espeso y que fuera más compatible con la automatización moderna.

T.S. Designs utilizó todos los recursos disponibles para determinar la mejor combinación de adhesivo y automatización para su proceso de

aplicación. Juntó a equipos de empleados y también habló con los representantes de otras industrias, como la industria de automóviles, la cual tiene experiencia con sistemas similares de atomizadores. Además, la compañía trabajó con la Asociación Internacional de Impresión de Serigrafía y de Imágenes Gráficas (SGIA, Screenprinting and Graphic Imaging Association International) y participó en un estudio de la EPA que probó varios adhesivos a base de agua.

## El Nuevo Proceso de Aplicación de Adhesivo

A través de pruebas, T.S. Designs descubrió que el atomizador de un

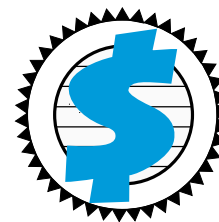


adhesivo a base de agua podría secarse rápidamente y no taponar su sistema de boquillas. Los sistemas automatizados que utilizan este adhesivo fueron instalados en seis de las siete prensas de la compañía. El adhesivo se deposita en

un lugar en toneles de 55 galones y se bombea a las prensas en donde la cantidad de adhesivo aplicado a las playeras es controlado por computadora. Este sistema ha reducido el

uso de adhesivos a base de solvente en T.S. Designs por un 91 por ciento, de 4,800 a 430 latas de aerosol al año. Esto ha reducido considerablemente la fuga de químicos al ambiente.

No mucho tiempo después de implementar este cambio, T.S. Designs encontró un obstáculo. A través del tiempo, el adhesivo más ligero cubrió





y hasta tapó las boquillas. Uno de sus contactos en la industria de automóviles recomendó el uso de boquillas más avanzadas. Aunque eran más caras, el costo era sobrepasado por el mejor rendimiento. Las boquillas más avanzadas permitían que las máquinas operaran por más tiempo y más suavemente.

El nuevo proceso automatizado de los adhesivos requería un total de compras de equipo de aproximadamente \$12,000 (\$2,000 por prensa), pero el adhesivo a base de agua es consider-

de tinta y de eliminación de emulsión que requerían el uso de varios químicos peligrosos. La primera parte del proceso de eliminación de tinta de los tamices requería que los empleados eliminaran la tinta en exceso con tarjetas de cartón. Luego, los empleados aplicaban un detergente removedor de tinta diluido sobre los tamices. El detergente contenía éteres de glicol (menos de 30 por ciento), destilado de petróleo (menos de 5 por ciento), y d-limonene (menos de 20 por ciento).

ambiente. La compañía también tenía menos posibilidades de evitar problemas de cumplimiento si las regulaciones se volvían más estrictas. Además, el sistema viejo utilizaba grandes cantidades de agua y necesitaba mucha labor intensiva.

## *El Sistema Automatizado de Eliminación de Tinta*

T.S. Designs buscó maneras de mejorar sus procesos de eliminación de tinta y de eliminación de emulsión a cada nivel.



Comenzando con la fase de las tarjetas, eliminó miles de tarjetas de cartón y las reemplazó con cartas reusables hechas de pedazos de formica. Luego, la compañía mejoró la aplicación de su químico removedor de tinta. Identificó e instaló un sistema automatizado cerrado que no necesitaba agua y no desechaba tinta en el drenaje. Este sistema simplemente requiere que los empleados pongan el tamiz adentro del tanque cerrado, y el equipo hace el resto, como una lavadora de platos industrial.

Este sistema nuevo cerrado permite que se apliquen los químicos en un medio mucho más controlado. Se pueden reciclar varias veces y reducir significativamente el desecho.

Este proceso de reuso mantiene aproximadamente 1,000 galones de solvente al año fuera del sistema de alcantarillado. El sistema nuevo cuesta casi \$13,000 debido a la instalación, pero le ahorra a T.S. Designs más de \$20,000 al año en costos laborales y de compras.

## *El Sistema Cerrado de Eliminación de Emulsión*

El proceso de eliminación de emulsión presentaba varios de los mismos problemas del proceso de eliminación de tinta. Se lavaban demasiados químicos peligrosos y se descartaban en



**El tanque de recuperación cerrado de T.S. Designs ha reducido el uso de agua de la compañía por la mitad.**

blemente menos caro que el de base de solvente. El sistema nuevo pagó sus propios gastos a través de la reducción de los costos de adhesivo en dos años, y ahora le ahorra a T.S. Designs casi \$6,000 al año. La calidad también ha sido mejorada por el nivel más alto de control dado por el proceso automatizado.

## *Eliminación Automatizada de Tinta y Sistemas Cerrados de Eliminación de Emulsión*

T.S. Designs también descubrió que los procesos de eliminación de tinta y de eliminación de emulsión podían ser mejorados en las consideraciones de eficiencia, salud, y ambiente.

En 1992, la compañía utilizó los procesos tradicionales de eliminación

Para el proceso de eliminación de la emulsión, los empleados aplicaban un removedor de emulsión que consiste parcialmente de ácido peracético (25 a 30 por ciento). Ocasionalmente, si una mancha todavía estaba en los tamices, los empleados utilizaban un removedor de nebulosidad que contenga alquilfenoxipolietoxietanol (menos de 18 por ciento). Para completar el proceso, utilizaban un desgrasador con una pequeña cantidad de propileno de glicol de éter (3 por ciento). Después de cada paso en los procesos de eliminación de tinta y eliminación de emulsión, los químicos eran lavados a través de tamices con un chorro de agua a presión muy baja. La mezcla resultante era lavada y desechada en el drenaje en cumplimiento de las regulaciones locales, estatales, y federales.

Aunque el sistema viejo cumplía con las regulaciones, T.S. Designs sabía que si derramaba menos químicos en el drenaje, habría menos impacto en el



el drenaje, y los empleados pasaban mucho tiempo aplicando los químicos, esperando que estos aflojaran la emulsión, y lavando los tamices. T.S. Designs empezó a experimentar con su químico removedor de emulsión. Descubrieron que cantidades mucho más pequeñas del químico, si se dejaban más tiempo en el tamiz, eran tan efectivas como la cantidad que la compañía había estado utilizando anteriormente. Aunque el químico parecía sucio después de su uso, podía ser utilizado varias veces y todavía recuperar los tamices exitosamente.

T.S. Designs utilizó esta nueva información para diseñar y construir su propio sistema cerrado. De manera similar al sistema de eliminación de tinta, los empleados ponen el tamiz en un tanque en donde se remoja en el removedor de emulsión. Este químico suaviza la emulsión. Luego, los empleados retiran el tamiz del tanque y lavan los retos de la emulsión con materia gris reciclada del proceso desgrasador (descrito abajo) a una presión de 200 libras por pulgada cuadrada. Previamente, T.S. Designs utilizaba casi 90 galones de removedor de emulsión al mes, pero ahora se reciclan casi 25 galones a través del sistema cada mes. Esta recirculación reduce la cantidad de removedor de emulsión comprado y descartado por casi 780 galones al año, ahorrando más de \$900 al año en costos de compra. Estos ahorros de compra permitieron que T.S. Designs recuperara sus costos de

labor y de equipo por el diseño y la implementación del nuevo sistema de eliminación de emulsión en solamente un año. Además, la efectividad de los sistemas de eliminación de tinta y de eliminación de emulsión ha permitido que T.S. Designs elimine el paso del removedor de nebulosidad.

El paso final en la recuperación de tamices es el proceso desgrasador, en el cual se le da al tamiz un enjuague final con agua limpia. Este proceso también ocurre en un tanque cerrado. El agua usada es guardada y luego bombeada para ser utilizada de nuevo en el tanque de eliminación de emulsión. Este paso de reciclaje ha reducido el uso de agua de la compañía a la mitad, ahorrando 630 galones a la semana.

Los nuevos sistemas de T.S. Designs han reducido significativamente el impacto de la compañía en el ambiente, reduciendo el uso de químicos por 86 por ciento, y reduciendo el consumo de agua y energía también. Con un pequeño esfuerzo, la compañía descubrió alternativas que son económicamente efectivas, pero que también reducen los riesgos para los empleados y el ambiente. A través de sus actividades de prevención de contaminación, T.S. Designs demuestra la iniciativa y la creatividad necesaria para sobrevivir en la industria moderna y competitiva de impresión por tamices.

## Para Más Información

Para más información sobre las tecnologías del estudio de este caso, comuníquese con sus proveedores de equipo. Para más información sobre otras alternativas tecnológicas y químicas, vea el resumen del folleto *Designing Solutions for Screen Printers—An Evaluation of Screen Reclamation Systems*. Para más información sobre el Programa DfE de la EPA o para obtener más estudios de estos casos, boletines, y otros materiales relacionados, comuníquese con:

Pollution Prevention  
Information Clearinghouse  
(PPIC)  
U.S. EPA  
401 M Street, SW. (7409)  
Washington, DC 20460  
Teléfono: 202-260-1023  
Fax: 202-260-4659  
World Wide Web:  
<http://www.epa.gov/opptintr/p2home/ppicdist.htm>

Para más información acerca del estudio de este caso, comuníquese con:

Eric Henry  
Presidente  
T.S. Designs, Inc.  
2035 Willow Springs Lane  
Burlington, NC 27215-8854  
Teléfono: 910-229-6426  
Fax: 910-226-4418  
E-mail: [eric@netpath.net](mailto:eric@netpath.net)  
World Wide Web:  
<http://www.tsdesigns.com>

Para información sobre la asociación de comercio, comuníquese con:

Screenprinting and Graphic Imaging Association  
International (SGIA)  
10015 Main Street  
Fairfax, VA 22031  
Teléfono: 703-385-1335  
World Wide Web:  
<http://www.sgia.org>

También asegúrese de investigar las regulaciones ambientales y de la salud de su localidad. Las agencias locales tienen conocimiento de otros aspectos en su área y le pueden ayudar a encontrar las mejores maneras de prevenir la contaminación en su comunidad.

### ***Qué es el Proyecto de Impresión de Serigrafía de Diseño para el Ambiente (DfE, Design for the Environment)?***

El Proyecto de Serigrafía de Diseño para el Ambiente (DfE) de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) es un proyecto voluntario que promueve que los impresores consideren los problemas ambientales al mismo tiempo que los costos y el rendimiento cuando compran productos para uso en sus instalaciones. El reemplazo de químicos peligrosos por substitutos que toman en cuenta el ambiente es una manera de reducir el impacto de la impresión de serigrafía en el ambiente mientras que se mantiene la calidad del producto. Sin embargo, varios impresores tienen el tiempo y los recursos limitados, y por consiguiente necesitan ayuda para identificar y probar los substitutos que toman en cuenta al ambiente. DfE provee esta información. EPA se ha unido con los representantes de la industria de serigrafía (incluyendo a las asociaciones de comercio, a los impresores, y a los proveedores) para el Proyecto de Impresión de Serigrafía de DfE. La meta del proyecto es de evaluar y publicar las posibilidades de prevención de contaminación para la impresión de serigrafía, particularmente en el proceso de recuperación de tamices.

