

## ***Identificación correcta de producto a la salida del horno de secado***

Luis A. Miranda Casillas  
Maestría en Gerencia de Ingeniería  
Dr. Héctor J. Cruzado  
Escuela Graduada  
Universidad Politécnica de Puerto Rico

---

**Resumen** — *Las etiquetas de los productos son una pieza clave para la comunicación entre el fabricante y su cliente final. Existen agencias de gobierno que establecen regulaciones en cuanto a la información que debe incluir una etiqueta. La empresa Concordia Fibers ubicada en el estado de Rhode Island confrontó un defecto de etiquetación cuando una parte de su producción de rollos de hilo de fibra de carbono perdía sus etiquetas en la fase de secado en horno. Después de realizar un estudio de calidad se pudo determinar cuál era el impacto del defecto en la producción del producto y la necesidad de reemplazar la etiqueta con un nuevo diseño de mayor resistencia al calor y humedad, teniendo en cuenta las disposiciones de ley. La nueva etiqueta con su nuevo diseño tuvo un buen desempeño en las pruebas piloto y mostró una notable reducción en el defecto. También obtuvo una buena aceptación con el cliente final. Esto permitió dar paso al proceso de oficialización del cambio.*

**Términos Clave** — *Condiciones de funcionamiento, Etiquetas y productos, Normas para etiquetado, Proveedores de etiquetas.*

### **INTRODUCCIÓN**

Para toda empresa es de suma importancia mantener una buena organización en sus procesos. Las etiquetas de los productos son un elemento muy importante para lograr y mantener esa buena organización, ya que con el empleo adecuado de etiquetas se hace posible el poder dar un certero seguimiento al producto a lo largo de la cadena de suministro. Esto permite mantener una buena comunicación entre las partes que intervienen con ese producto desde su origen hasta el cliente final.

Se debe tener en cuenta la información que indican las agencias reguladoras locales y federales sobre la importancia de la buena rotulación del

producto y las piezas de información que deben tener las etiquetas [1, 2]. Cuando un producto llega a un cliente industrial sin su correspondiente etiqueta, esto es causa de retrasos en los procesos de ese cliente, quien tendría razones para perder la confianza en ese producto. Es por ello por lo que un buen etiquetado es un aspecto muy importante en la industria de la manufactura.

Este proyecto se realizó para la empresa Concordia Fibers que está localizada en la ciudad de Coventry en el estado de Rhode Island. Concordia Fibers es una empresa líder en la producción de textiles y materiales compuestos, hechos a base de hilos de fibras de carbono, para los cuales existen diversas aplicaciones. Este hilo de fibra de carbono es embobinado en rollos de distintos calibres según el grosor de la fibra y estos rollos se identifican mediante el uso de dos etiquetas en un proceso que requiere el uso de agua. Luego estos rollos pasan por un procedimiento de secado en horno y es ahí en donde ocurrían los eventos de desprendimiento de algunas de las etiquetas. Este defecto conllevó la inconveniencia de haber causado una mezcla accidental del producto y los consecuentes atrasos en la entrega del material al cliente final.

El objetivo de este proyecto fue asegurar la correcta y adecuada identificación de los rollos de hilo de fibra de carbono después del procedimiento de secado. A su vez, la solución definida contempló reducir el tiempo en el proceso de manufactura de los rollos para mantener y aumentar la cantidad de unidades producidas en la fase de secado.

### **METODOLOGÍA**

Este proyecto siguió los pasos indicados por la metodología conocida como DMAIC [3] debido a que existía una oportunidad de mejora en el proceso de manufactura de los rollos de hilo de fibra de

carbono. Esta oportunidad existía debido a la manifestación de un defecto en la identificación del producto terminado.

El defecto se manifestaba en forma de un mal etiquetado del producto causado por el desprendimiento de las etiquetas de los rollos durante la etapa de secado en el horno de la planta que es dedicado para este fin. Este horno opera a una temperatura de 200°F. El producto se trabaja por lotes de 2,000 lb de fibra, que se organizan en 500 paquetes de 4 lb cada uno. En el proceso de secado se usan unos carritos que acomodan hasta 40 paquetes cada uno para ser llevados al horno. El horno acomoda 4 carritos de una vez.

Se realizó una evaluación de tres meses de eventos de calidad para constatar y determinar el impacto de este defecto en la producción de los rollos de hilo. Se determinó que, en promedio, unas 10 etiquetas se desprendían por cada carrito, lo que representaba un impacto negativo de hasta un 25% en la producción de los rollos de fibra. Esto equivale a unas 500 libras de fibra por lote que requirieron retrabajo.

### MEJORAS AL PROCESO

Las etiquetas que estaban en uso tenían la tendencia a fallar y desprenderse cuando los rollos pasaban por la fase de secado en el horno.

#### Suplidor de Etiqueta

Debido a que el horno de secado trabaja a una temperatura de 200°F, se hace necesario que las nuevas etiquetas sean seguras y efectivas a esa temperatura. Se evaluaron tres empresas suplidoras de etiquetas que cumplían con el requisito de temperatura del proyecto [4-6].

La Tabla 1 muestra un resumen de estas empresas evaluadas. Todas las empresas evaluadas cumplen con el requisito de proveer etiquetas que resisten más de 300°F. Se seleccionó a la empresa Uline por ser una de las alternativas costo eficiente. También se tomó en consideración que la compañía Concordia Fibers ya tenía contratos previos con la

empresa Uline y se prefirió mantener la relación comercial.

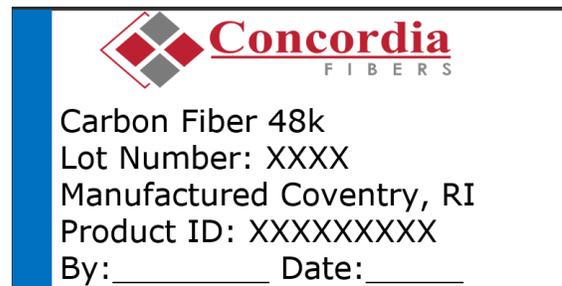
**Tabla 1**  
**Comparativa de Proveedores de Etiquetas**

Proveedor	Cantidad de Etiquetas	Costo
Avery	3000	\$110.00
Uline	3000	\$42.00
Sheet Labels	3000	\$41.84

\*Datos obtenidos de las páginas web de cada empresa.

#### Diseño de la Nueva Etiqueta

Se trabajó con el diseño de varios prototipos de etiquetas que fueron puestos a prueba. También fueron mostrados a los operadores de la línea de manufactura quienes aportaron sus comentarios e impresiones para el desarrollo del nuevo formato de la etiqueta. El prototipo seleccionado se muestra en la Figura 1.



**Figura 1**  
**Nuevo Diseño de Etiqueta**

Este nuevo diseño fue sometido al cliente final del producto, quien luego de evaluarlo dio su aprobación. Una vez obtenida la aprobación, se trabajó con el primer lote experimental de cada producto con la nueva etiqueta. Estos lotes experimentales constituyeron lotes completos de cada presentación, las que incluye: 24k, 36k, 48k, 72k 96k. Estos números representan el grosor del hilo en cada presentación, siendo, por ejemplo, el numero 24k representativo de un hilo constituido por veinticuatro mil fibras.

El cliente final del producto recibió los primeros lotes de validación para utilizarlos en su respectiva línea de manufactura. Estos lotes con las etiquetas nuevas y simplificadas fueron bien recibidos por los operadores del cliente y pudieron

correr apropiadamente sin causar confusión. El cliente dio el visto bueno para hacer el cambio en forma oficial. Luego de someter la orden de cambio para actualizar los procedimientos y ser recibida su aprobación, se oficializaron las nuevas etiquetas, se actualizaron las imágenes de guía o estándares visuales para los operadores, los procedimientos operativos estándares y los documentos para adiestramiento. Se hizo un pedido al por mayor de etiquetas para tener en inventario en las instalaciones de Concordia Fibers.

Por otra parte, algunos miembros del personal de manufactura consideraban que las etiquetas anteriores eran adecuadas por ser de fácil manejo y en sus opiniones entendían que no era necesario su cambio. Pero, era un hecho que el porcentaje de producción comprometida por el defecto era muy alto y perjudicaba la credibilidad de la empresa ante su cliente final.

## RESULTADOS

Los esfuerzos realizados en la corrección del defecto de desprendimiento de etiquetas en la fase de secado dieron como resultado que se logró reducir la cantidad de defectos por un 88% y de un promedio de 25% por lote a un 3% por lote.

## CONCLUSIÓN

La compañía Concordia Fibers necesitaba hacer la corrección necesaria al problema que enfrentaba en la manufactura y producción de su producto en la fase de secado en horno para así mantener un nivel óptimo de elaboración. El cliente final debía recibir su material sin defecto alguno para que no tuviera problemas en su línea de manufactura y no se afectara su confianza en la compañía. Los esfuerzos realizados en la solución de esta situación redundaron en permitir minimizar la ocurrencia de desprendimientos de etiquetas en la fase de secado y con ello darle confianza al cliente final sobre la calidad del producto que adquiere para sus operaciones.

Para discontinuar la operación de la firma del operador y optimizar la etiqueta, se considera el uso

de una impresora al final de cada línea de manufactura. Esto no se pudo completar debido a que todo equipo eléctrico que no esté sellado establece un riesgo de explosión por corto circuito. Esto es porque las partículas de la fibra de carbono que se encuentran suspendidas en el ambiente son conductoras de electricidad.

Se recomienda hacer una investigación sobre la disponibilidad en el mercado de impresoras que sean totalmente selladas y no causen riesgo de explosión.

## REFERENCIAS

- [1] Packaging Labelling. The importance of product labels to consumers. Retrieved from: <https://www.packaging-labelling.com/articles/the-importance-of-product-labels-to-consumers>
- [2] Federal Trade Commission. Fair Packaging Labeling Act: Regulations Under Section 4 of the Fair Packaging Labeling Act. Retrieved from: <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/rules/fair-packaging-labeling-act-regulations-under-section-4-fair-packaging-labeling-act>
- [3] Club Responsables de Gestión de Calidad. ¿En qué consiste la metodología DMAIC? Retrieved from: <https://clubresponsablesdecalidad.com/en-que-consiste-la-metodologia-dmaic/>
- [4] Avery Labels. Blank Labels & Custom Printed Online Labels. Retrieved from: [https://www.avery.com/category/products/labels/?gclid=c2cf660fd8c315cc423405ee7039152f&gclsrc=3p.ds&msclkid=c2cf660fd8c315cc423405ee7039152f&utm\\_source=binb&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=ASM\\_US\\_SRCH\\_CH\\_Base\\_FT\\_ENG\\_Brand\\_General\\_Phrase&utm\\_term=Www%20Avery%20Com&utm\\_content=Label%20-%20General](https://www.avery.com/category/products/labels/?gclid=c2cf660fd8c315cc423405ee7039152f&gclsrc=3p.ds&msclkid=c2cf660fd8c315cc423405ee7039152f&utm_source=binb&utm_medium=cpc&utm_campaign=ASM_US_SRCH_CH_Base_FT_ENG_Brand_General_Phrase&utm_term=Www%20Avery%20Com&utm_content=Label%20-%20General)
- [5] Uline. Labels. Retrieved from: [https://www.uline.com/Cls\\_13/Labels?dup=uproducts](https://www.uline.com/Cls_13/Labels?dup=uproducts)
- [6] SheetLabels. Printed Labels.i Retrieved from: <https://www.sheetlabels.com/preprinted-labels>