

50521  
53



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA

## OPTIMIZACION DEL PROCESO DE TERMO SELLADO DE EVENFLO MEXICO

TRABAJO DE SEMINARIO DE  
TITULACION  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
PRESENTA:  
MARIA ALEJANDRA MORALES AYALA

ASESOR: I.Q. EDUARDO VAZQUEZ ZAMORA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO,

MARZO 2003

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS CON  
FALLA DE  
ORIGEN**



**FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES ZARAGOZA**

**JEFATURA DE LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA**

**OFICIO: FESZ/JCIQ/030/03**

**ASUNTO: Asignación de Jurado**

**ALUMNA: MORALES AYALA MA. ALEJANDRA**  
**P r e s e n t e.**

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Presidente:</b> | <b>I.Q. Eduardo Vázquez Zamora</b>     |
| <b>Vocal:</b>      | <b>M. en C. Andrés Aquino Canchola</b> |
| <b>Secretario:</b> | <b>I.Q. Ismael Bautista López</b>      |
| <b>Suplente:</b>   | <b>I.I.Q. Alejandro Rubio Martínez</b> |
| <b>Suplente:</b>   | <b>I.Q. Juan Carlos Prieto López</b>   |

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**  
México, D. F., 04 de Marzo de 2003

**EL JEFE DE LA CARRERA**

**M. en C. ANDRES AQUINO CANCHOLA**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**7**

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por dejarme ver la luz cada día.

Agradezco a mi hija Valeria por haberme acompañado algunas semanas a clases y compartir conmigo el esfuerzo adicional de asistir los sábados, así como su comprensión por el tiempo que le quité a ella, para cerrar este capítulo en mi vida e ir a la conquista de otros.

Agradezco a mi hija Ilse por ser la más maravillosa, comprensiva y buena hija. Gracias a ti y a tu hermana he podido salir adelante, las amo.

Doy gracias a mi madre por su apoyo incondicional, por creer siempre en mí, por haberme hecho libre, por ser mi fuente de inspiración. Gracias por tu fortaleza. Este éxito también es tuyo.

Agradezco a mis hermanos Jesús, Rosa y José Luis, por apoyarme en los momentos importantes de mi vida.

Doy gracias a Beatriz Gamundi, ya que a través de su asesoramiento pude realizar mi proyecto de vida y de esta manera visualizar que tenía que concluir el sueño de toda mi existencia. Gracias por hacerme ver que nunca es tarde para soñar, mientras se tenga vida.

Agradezco a la Universidad y sus académicos el implementar estos nuevos procesos para titularse.

Doy gracias a Roberto Mendoza Serna y Lucila Valdez Castro por impulsarme y apoyarme a concluir mi titulación.

Gracias a mi asesor Eduardo Vázquez Zamora por su apoyo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C

# INDICE

|   | Página |
|---|--------|
| Introducción  | 1      |
| Justificación del tema                                    | 3      |
| <b>CAPITULO I .CADENA DE VALOR</b>                        |        |
| 1.1 ¿Qué es la cadena de suministro?                      | 6      |
| 1.2 Generación de valor económico                         | 6      |
| 1.3 Ventaja competitiva                                   | 7      |
| 1.4 La cadena de suministro sincronizada                  | 8      |
| 1.5 Flujo falso en vez de flujo continuo                  | 11     |
| 1.6 Elemento de trabajo                                   | 14     |
| <b>CAPITULO II GENERALIDADES DE EVENFLO</b>               |        |
| 2.1 Historia  | 16     |
| 2.2 Misión  | 17     |
| 2.3 Visión  | 17     |
| 2.4 Política de calidad                                   | 18     |
| 2.5 Productos elaborados                                  | 18     |
| <b>CAPITULO III CICLO DE MANUFACTURA Y PROCESOS</b>       |        |
| 3.1 Ciclo de manufactura                                  | 21     |
| 3.2 Procesos  | 21     |
| <b>CAPITULO IV OPTIMIZACION DEL PROCESO DE EMBLISTADO</b> |        |
| 4.1 Descripción del proceso de emblistado                 | 26     |
| 4.2 Situación actual                                      | 28     |
| 4.3 Efectos indeseables                                   | 31     |
| 4.4 ¿A qué cambiar?                                       | 32     |
| 4.5 Situación después del cambio                          | 34     |
| Conclusiones  | 37     |
| Bibliografía  | 38     |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

D

## INTRODUCCION

En la actualidad la industria se encuentra inmersa en una continua búsqueda de ser más competitivos dentro de una economía cada vez mas globalizada que se ve reflejada en una incesante creación de teorías con la finalidad de reducir los costos de producción con una calidad constante y superior a la de los competidores para cumplir con la meta de la compañía, que es ganar dinero hoy, mañana y en el futuro.

Ante este esquema de mercado en donde existen una infinidad de competidores que ofrecen mercancías muy semejantes y de precios muy distintos, el que domina el mercado es el aquella empresa que ha implantado dentro de su política interna, la calidad y la reducción de los costos que *no aportan valor* al producto.

Otras de las metas planteadas por la industria es la de introducirse al mercado internacional, pero esto no es una tarea fácil y requiere una gran cantidad de trabajo, el cual se inicia en el momento en el que la dirección de la empresa toma la decisión de introducir algún producto al mercado, para posteriormente planear una estrategia encaminada a satisfacer las necesidades del cliente o el consumidor, entre los aspectos que busca el cliente son calidad y precio, para poder empatar estos dos aspectos es necesario delimitar las características de producto que el cliente necesita, esto se realiza por medio de un estudio y una estrecha comunicación entre el cliente, una ves determinadas las características del producto se realizar un estimado del costo del producto en donde se encuentran dispersos una gran cantidad de costos tales como: de las materias primas, de servicios, sueldos a empleados, depreciación de los equipos, de mantenimiento y los relacionados al desperdició o reprocesamiento. La mayoría de los costos antes mencionados son fijos a excepción al que se refiere a los costos ocasionados por errores operativos del personal, que opera los

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

equipos que se utilizan para transformar las materias primas en un producto, estos errores no solo representa un costo, sino que, también afecta en gran medida la calidad del producto, además de ocasionar una incertidumbre ante el cliente que se reflejará en la decisión de comprar un producto a otra empresa.

Cualquier industria que ha tomado la decisión de ser mas competitiva, tendrá que empezar con una reestructuración de cada una de las secciones o áreas que la componen, con el fin de optimizar los recursos con los que cuenta la empresa, el objetivo de está es reducir los gastos ocasionados por reprocesamiento del trabajo o de duplicidad de actividades, la cual se conoce como proceso de mejora continua.

Por todo esto, es importante acortar dramáticamente el tiempo de respuesta a nuestros clientes, reduciendo el trabajo del proceso, el desperdicio, los defectos y minimizar los gastos de operación.

Es por ello, que el presente trabajo se enfocará a analizar el proceso de termo sellado de evenflo México, para eliminar actividades que *no agregan valor* al producto. Ya que, dicho proceso tiene una eficiencia operativa del 61% en promedio en el mes de septiembre del 2002. Lo cual hace a la empresa poco competitiva en los productos que pasan por este proceso; teniendo altos costos de operación y un nivel de servicio bajo.

Si evenflo es eficiente en sus sistema de producción de termo sellado y reduce dramáticamente sus tiempos de respuesta, basándose en los estándares de producción; logrará ser competitivo en el mercado, en cuanto a costo del producto y nivel de servicio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## JUSTIFICACION DEL TEMA

En la industria y comercio actual, la globalización, los adelantos tecnológicos, la economía de escala y la reducción virtual de distancias gracias a nuestros modernos sistemas de comunicación, ha hecho que la forma de competir en el mercado se haya transformado totalmente. Hoy existe un número extenso de productos disponibles que pueden ser adquiridos de muchas formas. El consumidor es ahora el mayor beneficiado, siendo también más exigente y decisivo en el éxito o fracaso de cualquier producto.

Los años en que ser líder de un sector o mercado estaba garantizado debido a la ausencia de competencia, ya no existe más. Ser el mejor en costos, y hacer un producto con alta calidad, no asegura la permanencia de una empresa en el mercado. Hace falta algo muy importante: *Valor agregado*.

Es debido a esto, que la filosofía y disciplina que la logística y la administración de la cadena de suministro se han convertido en tiempos recientes en el centro de atención de muchas empresas. Una buena estrategia en estas áreas, es la clave para mantener la calidad, mejorar sensiblemente los costos y sobre todo, impulsar en toda la cadena de suministro una cultura de servicio al cliente que es siempre percibida como un *valor agregado* fundamental en el ámbito actual de cualquier negocio.

No hay producto más caro que el que no está en el momento y lugar en el que un consumidor lo necesita y no hay forma más sencilla de perder clientes que dejando que los competidores lo atiendan. Las diferencias entre los productos en cuanto a calidad y precio,

TEJES CON  
FALLA DE ORIGEN

se han disminuido y la diferenciación que provoca la compra puede ser simplemente la disponibilidad del producto y si los *valores agregados* que éste ofrece satisfacen al consumidor, se habrá perdido ese cliente.

Es por ello que en los tiempos actuales, la logística, en cualquier industria tiene un peso similar o mayor que áreas tradicionalmente estratégicas, como producción, ventas o finanzas. Agrega eficiencia, reduce costos y mejora el servicio. Todo ello base fundamental en una empresa exitosa. Es por todo esto que decidí elaborar el presente trabajo en el tema de logística y cadena de valor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO I .CADENA DE VALOR

En la actualidad las empresas se encuentran envueltas en un ambiente altamente competitivo y demandante. Los clientes son cada vez más exigentes en aspectos tales como calidad, precio, tiempos de entrega y características particulares de los productos y servicios que consumen. Al mismo tiempo, las empresas buscan mantener una operación rentable que genere valor para sus accionistas. En un afán de incrementar su ventaja competitiva, y motivadas por iniciativas tales como “Core Competente Análisis” y “Strategic Sourcing”, las empresas han reducido el ámbito de su operación para concentrarse sólo en actividades estratégicas. No obstante, los beneficios generados, estas iniciativas han llevado a una pulverización mayor de la cadena de suministro, agravando aún más la situación a través del fenómeno conocido como efecto látigo, que tiene un impacto negativo en la efectividad y eficiencia de la cadena.

En consecuencia, las empresas se encuentran envueltas en un ambiente altamente exigente que impone una fuerte presión en la forma de administrar la cadena de suministro para mantener su nivel de competitividad y rentabilidad.

Sin embargo, con el advenimiento de nuevas tecnologías como internet, nuevos canales y formas de hacer negocio han surgido rápidamente para responder a estas demandas. La colaboración entre socios de la cadena de suministro es cada vez más común con el objetivo de incrementar el nivel de respuesta al mercado y generar valor económico y competitividad para todos los participantes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las empresas están reconociendo que las innovaciones en la cadena de suministro son fuentes no solo de reducción de costo, sino de incremento en ventas a través de mayores niveles de satisfacción del cliente.

A continuación se muestra que un modelo sincrónico de la cadena de suministro ayuda a las empresas a responder en forma efectiva a las exigencias de competitividad y de generación de valor en el nuevo entorno para soportar este modelo.

### **1.1 ¿Qué es la cadena de suministro?**

La cadena de suministro es la red de localidades y actividades que desempeñan las funciones de desarrollo de productos, compras de material a los proveedores, movimiento de material entre localidades, manufactura de productos, distribución de productos terminados a clientes y soporte posventa.

La administración de la cadena de suministro consiste en la coordinación del flujo de materiales, información y recursos financieros a lo largo de las localidades de la red a través de las actividades de planeación, abastecimiento, manufactura, distribución y venta.

### **1.2 Generación de Valor Económico**

El objetivo primordial hoy en día para muchos ejecutivos consiste en mantener una operación rentable e incrementar el valor del mercado del negocio. Los retos son altos: por un lado, se tiene que satisfacer las exigencias cada vez más demandantes del mercado

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

y por el otro, las expectativas de rentabilidad de los accionistas. Por ejemplo un mal pronóstico de demanda que resulte en altos inventarios puede tener consecuencias graves en la rentabilidad del negocio, el no cumplir con las fechas de entrega prometidas disminuirá la lealtad de los clientes, y el no poder operar con los más bajos costos posibles después de atender las prioridades competitivas de la empresa reducirá su rentabilidad.

### **1.3 Ventaja competitiva**

Para alcanzar una ventaja competitiva en el mercado se identifican tres estrategias. La primera es liderazgo en el costo, que resulta directamente de ser el proveedor de más bajo costo de un producto o servicio. La segunda es diferenciación, caso en el cual una empresa se posiciona como única con respecto a ciertas características percibidas por los clientes. La tercera estrategia es foco, en la cual la empresa enfoca sus esfuerzos en forma estratégica a adquirir una ventaja competitiva en uno o varios segmentos del mercado.

Cada una de estas estrategias pueden llevar a una ventaja competitiva en el mercado pero no todas las compañías tendrán éxito en sus esfuerzos. Como resultado, las empresas continuamente buscan formas novedosas de implementar en forma exitosa las estrategias de liderazgo en costo, diferenciación y foco.

En respuesta a este desafío, la cadena de suministro ha sido identificada por muchas firmas como un área con excelentes oportunidades para explotar estas estrategias. Por ejemplo, a través de una administración efectiva de la cadena de suministro es posible reducir el costo total de operación hasta el punto que este bajo costo se convierta en una fuente potencial de ventaja competitiva. En forma similar, altos niveles de servicio logístico al cliente pueden también llevar a una ventaja competitiva. Por último, en lo que

7

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

respecta a la estrategia de foco, la cadena de suministro puede ser una arma estratégica para penetrar ciertos mercados meta y alcanzar el foco deseado.

#### **1.4 La cadena de suministro sincronizada**

El nuevo entorno de competitividad y exigencias del mercado en el que se encuentran envueltas las empresas, requieren de modelos de administración de la cadena de suministro que proporcionen un mayor nivel de respuesta a los requerimientos del cliente, y mantenga altos niveles de rentabilidad, optimizando la utilización de los recursos a lo largo de la cadena. Al mismo tiempo, que consideren el aspecto de la globalización y el aprovechamiento de las nuevas tecnologías de información en el nuevo modelo de negocios.

Una compañía analiza el modelo sincrónico de la cadena de suministro, mencionando que las empresas de clase mundial están migrando a un esquema de sincronización de los planes, programas y actividades de la cadena de suministro. Están rompiendo las barreras de la jerarquía organizacional para crear estructuras de colaboración centradas en satisfacer los requerimientos del cliente y mejorar la rentabilidad de la empresa.

El modelo sincrónico de la cadena de suministro requiere romper el paradigma de enfoque funcional, optimización local y estructura lineal para migrar a un esquema de colaboración en la solución de problemas, con una visión de procesos global y un enfoque de optimización total.

La tecnología de información juega un papel predominante en la migración a las nuevas estructuras orgánicas de colaboración. Los sistemas de información para el soporte de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

decisiones y la administración de la cadena de suministro habilitan los siguientes principios fundamentales en la migración hacia este nuevo modelo de negocios.

#### **A) Flexibilidad (Respuesta)**

La flexibilidad consiste en la disponibilidad de ajustar la planeación y los procesos fácil y rápidamente de acuerdo a los cambios en la demanda y el suministro. De tal manera, que se pueda mantener un alto nivel de servicio al mercado, costos bajos de operación y una alta utilización de activos a lo largo de la cadena.

#### **B) Visibilidad**

La visibilidad consiste en hacer disponible en forma oportuna la información de la demanda, inventarios, suministro y capacidad de recursos a los participantes internos y externos para soportar la toma de decisiones efectiva a lo largo de la cadena.

#### **C) Optimización**

El principio de optimización consiste en la creación de planes y programas de inventario, distribución, transporte, producción y compras factibles basados en capacidad y disponibilidad de recursos y óptimos sobre base de objetivos globales de maximización de rentabilidad o minimización de costos de operación y de oportunidad.

#### **D) Colaboración**

Consiste en sincronizar las actividades internas y externas a través de procesos de colaboración con clientes, proveedores, transportistas y socios de negocio, reduciendo el impacto del efecto látigo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **E) Coordinación**

**La coordinación de las actividades a lo largo de la cadena, se basa en la ejecución y control de órdenes en tiempo real.**

**Algunas de las ventajas del modelo sincrónico se puede entender a través del análisis del fenómeno conocido como efecto látigo y de la solución que las empresas de clase mundial están dando a este problema. El efecto látigo, consiste en un incremento en la variabilidad de la demanda a lo largo de las localidades de la cadena de suministro conforme estas localidades se alejan más del punto de demanda (consumidor) final.**

**La distorsión de información de inicio a fin de la cadena de suministro, causada por el efecto látigo, puede resultar en altas ineficiencias: alta inversión en inventarios, bajo nivel de servicio a clientes, ventas perdidas, planes de capacidad erróneos, transportación poco efectiva y programas de producción incumplidos.**

**El efecto látigo es causado no sólo por decisiones que se toman de forma inconsciente, sino en gran medida por decisiones enfocadas a una optimización local, sin tomar en cuenta el efecto global de esta sobre la cadena de suministro.**

**Las empresas han empezado a implementar iniciativas de colaboración y coordinación para mitigar los problemas del efecto látigo. Las distintas iniciativas utilizadas por las empresas para reducir el impacto de este se agrupan en tres categorías: compartir información, alineación de canales y eficiencia operativa. Al compartir la información, la información de demanda en una localidad de la cadena es transmitida en forma oportuna a los proveedores. La alineación de canales consiste en la coordinación de precio, transporte, planeación de inventario y propiedad entre clientes y proveedores en la cadena de suministro. Eficiencia operativa se refiere a actividades**



de mejora del desempeño.

Para el ejemplo práctico que se presenta en este ensayo, se utilizará la iniciativa de eficiencia operativa.

## **1.5 Flujo falso en vez de flujo continuo**

Un proceso de flujo continuo es normalmente más eficiente. ¿Pero realmente se ha logrado en su proceso?

A continuación se presenta si has logrado un flujo continuo o si es un proceso de flujo *falso*.

Ir al piso de la fábrica y observar una célula de producción y realice las siguientes preguntas:

- ¿Tienen que esperar los operadores mientras la máquina termina su ciclo?
- ¿Hay más de una pieza de material entre estaciones?
- ¿Es la estación la restricción y por eso requiere de tener un buffer?
- ¿Hay algunos operadores que completan su trabajo en menos tiempo?
- ¿Tiene alguna célula más de 1.5 metros de ancho?
- ¿Están la primera y la última estación de trabajo cerca de la otra o en extremos opuestos de la célula?
- ¿Varía la producción de la célula de hora en hora o de turno en turno?
- ¿Hay un operador en cada estación de trabajo?

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sí se contesta que sí en alguna de estas preguntas se tiene una célula de producción con flujo falso y no continuo y por lo tanto, se tiene una gran oportunidad de mejorar la eficiencia de la misma.

El impacto económico de la mejora será aún mayor si la célula es la restricción del sistema. En muchos casos, no existe una célula de trabajo sino que lo único que se ha hecho es acercar islas de producción de lotes (batch) unas a otras. Es decir, en vez de célula de producción es un sistema modular; y por lo tanto, no es un proceso de flujo continuo.

Lo que hace que exista una célula de producción es un proceso continuo o flujo de una pieza a la vez. Los bienes son procesados y movidos inmediatamente al siguiente paso de la célula.

El lograr un flujo continuo te da muchos beneficios:

- Menor tiempo de respuesta
- Identificación rápida de problemas
- Rápida comunicación entre estaciones de trabajo
- Mayor productividad
- Reducción de desperdicio de materiales
- Conservación de recursos

Ahora se procederá a discutir las preguntas hechas previamente.

- A) ¿Esperan los operadores mientras terminan el ciclo de la máquina? Esperar es una actividad que no agrega valor al producto, es decir, es un desperdicio. Hay que ver si hay una actividad lógica que puede hacer el operador mientras espera que la máquina termine su ciclo.
- B) ¿Hay más de una pieza de material entre estaciones de trabajo? Inventario excesivo entre estaciones de trabajo es un signo de que las estaciones no están balanceadas. El único lugar donde debe haber buffer es frente a la estación restricción. El problema no sólo es dinero inmovilizado sino exceso de inventario en proceso causa que:
- a. Material defectuoso no es identificado y corregido de inmediato
  - b. El exceso de inventario estorba el flujo de otros materiales
  - c. El exceso de material enmascara otros problemas de la célula
- C) ¿Hay operadores que terminan su trabajo antes? Nuevamente, es necesario tener la célula de producción balanceada para producir lo requerido y nada más. Si hay operadores que producen en tiempo menor, hay que ver si se puede aprender y enseñar a los demás operadores de cómo ser productivos. Pero siempre es necesario tener la línea balanceada para producir lo requerido y nada más.
- D) ¿Tiene la célula de producción más de 1.5 metros de ancho en alguna parte? Si sí, entonces los operadores desperdician mucho tiempo caminando. Es ergonómicamente ineficiente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- E) ¿Varia la producción de la célula de hora en hora o de turno en turno? Si la respuesta es sí, entonces evidentemente se puede mejorar mucho la productividad mediante el establecimiento de un proceso de flujo continuo.
- F) ¿Hay un operador para cada estación? Un operador en cada estación significa que no puede "fluir". Es decir, moverse de un paso que **agregue valor** al siguiente paso que **agregue valor**. El error más frecuente de los Ingenieros Industriales al diseñar células de producción es suponer que cada estación de trabajo requiere de un operador fijo. Esto significa que no identificaron los elementos de trabajo correctamente. Esto es esencial que se haga bien para diseñar una célula de flujo continuo. En segundo lugar, es común no distribuir los elementos de trabajo correctamente entre los operadores. Normalmente designan un operador por estación de trabajo. Obviamente, esto es un error porque el diseño incluye un desperdicio desde el inicio.

## 1.6 Elemento de trabajo

Elemento de trabajo es el incremento de trabajo más pequeño que se puede dar en un operador. por ejemplo, recoger una parte no es un elemento de trabajo correcto. El elemento de trabajo sería recoger la pieza y perforarla y pasarla al siguiente operador.

Para identificar los elementos de trabajo de un proceso, toma lápiz y papel y vete a la célula de trabajo y preséntese con el operador y explique lo que va hacer. Es decir, identificar los elementos de trabajo que están involucrados en la producción y luego tome tiempos. El propósito es determinar si se diseña el proceso para mejorarlo.

Usa una tabla y anote los elementos de trabajo de cada paso de la célula de producción

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

esto puede tomar cuando menos medio día de su tiempo sino es que un día completo.

Luego anote si el elemento agrega valor o no al producto. Anote tiempo de arranque, cuanto fue de mano de obra y cuanto de maquinaria. Luego tome tiempos, tanto de máquina como de mano de obra, y posteriormente toma el tiempo necesario para mover tanto materia prima, producto en proceso y producto terminado.

Re-escriba la lista de elementos de trabajo tantas veces como sea necesario hasta que este satisfecho y este seguro de que entiende el proceso. Los tiempos tomados deben ser de varios ciclos y el promedio debe anotarse. Ahora proceda a analizar la lista e identifique donde haya desperdicio. Recuerda que la mayor eliminación de desperdicio estará en los elementos de trabajo que *no agregan valor* al producto o bien en los elementos de trabajo que producen desperdicio de materiales.

Luego determine si se pueden juntar los elementos de *valor agregado* (minimizando los elementos de trabajo que *no agregan valor* al producto) y hacer un proceso de flujo continuo. Determine que inversión o cambio de equipo será necesario.

- ¿Cuánto cuesta el equipo nuevo?
- ¿Qué ahorros reales se producirán?
  1. ¿Cuántas personas se pueden eliminar?
  2. ¿Cuánto material se ahorrará?
  3. ¿Cuánto espacio se ahorrará?
  4. ¿Cuánta energía se ahorrará?
  5. ¿Cómo afectará el servicio al cliente?
  6. ¿Cuánto inventario se disminuirá?
  7. ¿Cuánto tiempo extra se disminuirá?

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO II. GENERALIDADES DE EVENFLO

### 2.1 Historia

“...Entender nuestro pasado nos ayuda a comprender las acciones tomadas en el presente para tener un futuro promisorio...” Del análisis de esta idea se deriva la necesidad de presentar una semblanza del esfuerzo que ha realizado *evenflo* para convertirse en el líder del mercado que es hoy.

*evenflo* fue fundada el 4 de junio de 1920 en Ravena, Ohio, con el objeto de producir mamilas de hule. En 1935, recibió la patente para la primera mamila, Sure Seal. El diseño tuvo un éxito inmediato, pero la Segunda Guerra Mundial interrumpió la expansión de la compañía.

En 1953 *evenflo* entró al mercado mexicano de manera formal (muchas madres mexicanas ya la conocían por importaciones informales). La primera planta se encontraba en Tacubaya en donde se fabricaban la taparosca, el disco y el protector. El biberón de vidrio se hacía en Monterrey y la mamila se importaba de E.U., las ventas se efectuaban a través del distribuidor de la Emulsión de Scott.

En 1955, tanto la planta como las oficinas fueron trasladadas a Calzada de Tlalpan, y se inició la venta directa a clientes. Fueron años difíciles y de mucho trabajo, pero a base de un gran esfuerzo, *evenflo* escaló a la posición del líder absoluto del mercado.

En 1962 *evenflo*, E.U. consolidó sus operaciones con Spalding (ya desde 1958 había empezado a adquirir acciones de Spalding hasta lograr el control en 1962). En este período también compró la empresa Infanseat. A partir de 1969 *evenflo* empezó a adquirir empresas dedicadas a la manufactura de muebles infantiles, hasta formar lo que fue *evenflo* furniture.

En 1996 se lleva a cabo la fusión de las empresas *evenflo* Feeding, dedicada a la manufactura de accesorios para alimentación, y de *evenflo* Furniture. Por esas fechas Spalding y *evenflo* son adquiridas por el grupo de inversionistas Kohlberg, Kravits and Roberts de E.U.

En 1997 *evenflo* adquiere la marca de productos infantiles Gerry, cuyos productos comienzan a comercializarse en México de inmediato.

En 1998, en E.U., Spalding y *evenflo* se separan y forman compañías independientes. Ese mismo año *evenflo* México inicia una nueva cultura al formar los Equipos Multifuncionales de Alto Desempeño.

## 2.2 Misión

Nuestra misión, expresa el propósito fundamental de *evenflo* México. Es nuestra razón de ser. Representa el motivo por el cual se ha constituido como empresa y significa, además, lo que tanto la compañía como sus empleados están comprometidos a aportar a la sociedad:

*Manufacturar y comercializar productos de alta calidad para facilitar el cuidado de los infantes (0-4 años), y de sus mamás durante el periodo de lactancia.*

## 2.3 Visión

Toda compañía requiere de una visión que unifique todos los esfuerzos de la organización para alcanzar un objetivo específico. Es la meta clara, alcanzable y medible. *evenflo* México conciente de ello en 1998 declaró la siguiente visión:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

***Duplicar las ventas en los próximos cuatro años y ser el líder absoluto del mercado mexicano de productos infantiles.***

## **2.4 Política de Calidad**

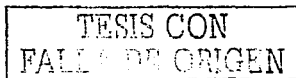
Una vez expresado el camino a seguir, una empresa debe tener un medio para recorrer ese camino, esta función la desempeñan las políticas. Para que *evenflo México* cumpla con su misión necesita de la calidad, la cual juega un papel muy importante. Esto nos obliga a definir la siguiente política de calidad:

***La empresa tiene el compromiso absoluto de asegurar que los productos que produce y/o vende reúnen la calidad de su diseño consistentemente.***

***Así, el consumidor sabe que los productos con la marca evenflo son confiables.***

## **2.5 Productos elaborados**

Desde los ajetrechos días hábiles hasta los activos fines de semana la gente busca aprovechar al máximo los momentos que pasa en familia. Por ello *evenflo* ha agrupado su extensa variedad de productos en cinco categorías estratégicamente orientadas a cada tipo de actividad.





### ***EN EL AUTO***

**Al viajar en auto se hace necesaria la seguridad por lo mismo el bebé y el niño deben**

**utilizar:**

**Autoasientos**

### ***DE PASEO***

**Eventlo ayuda a los padres a estar con sus bebés dondequiera que el camino los lleve con:**

**Pañaleras**

**Carriolas**

**Portabebés rígidos**

**Portabebés suaves**

### ***A LA HORA DE COMER***

**Hacer de la hora de comer un momento agradable y divertido ha sido nuestro objetivo desde 1920. Debido a esto hemos desarrollado diferentes tipos de:**

**Biberones reutilizables**

**Biberones desechables**

**Mamilas de hule y silicón**

**Accesorios**

**Esterilizadores**

**Artículos para lactancia**

**Productos para el desarrollo oral**

**Sillas altas**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

***A LA HORA DEL BAÑO Y DE DORMIR***

**Productos especialmente diseñados para la comodidad del bebé durante el día y la noche.**

**Accesorios**

**Cunas Viajeras**

**Cunas**

**Corrales**

***A LA HORA DE JUGAR***

**Línea de productos que combina creativamente seguridad, desarrollo y ejercicio con horas de entretenimiento.**

**Accesorios**

**Ejercitadores**

**Brincolines y rejas**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## CAPITULO III CICLO DE MANUFACTURA Y PROCESOS

### 3.1 Ciclo de manufactura

El ciclo de un negocio que inicia con la planeación estratégica del mismo y termina con el cobro al cliente del bien o servicio vendido es un proceso muy complejo. Se presenta a continuación solo el ciclo de manufactura de un artículo. Dentro de toda empresa hay funciones que son necesarias para manufacturar un artículo y/o brindar un servicio, y funciones que le dan soporte a ellas. Para tener una mejor perspectiva de lo que es una empresa, sus funciones básicas y las de servicio, se presenta el siguiente esquema, en el cual se puede observar el flujo que tienen tanto la información como los materiales. También es importante mencionar que se indican las funciones de servicio, que aunque no son básicas para la manufactura de un artículo, si son necesarias para brindar un soporte para el buen funcionamiento de una empresa, entre estas funciones tenemos a Contabilidad, Mantenimiento, Ingeniería-Calidad, Ingeniería de Nuevos Productos y Recursos Humanos. Figura 1.

### 3.2 Procesos

Una empresa trabaja con dos tipos de procesos:

- a) Productivos: aquéllos que nos ayudan a materializar el producto o servicio que la empresa vende.
- b) Administrativos: todos los necesarios para que la empresa funcione.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

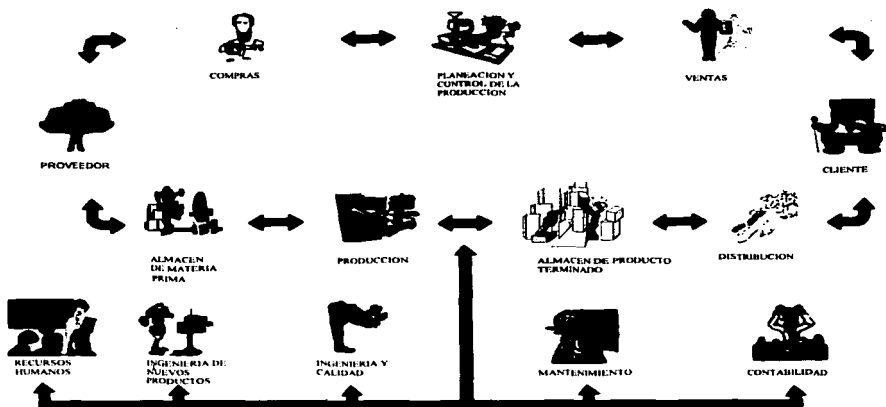


Figura 1

En *eventlo México* tenemos como procesos productivos los siguientes:

- ✓ **Vuicanizado de silicón.** Es el moldeo de silicón a través de la compresión del material con una prensa hidráulica y un molde a cierta temperatura. Para lo cual anteriormente se necesita mezclar el silicón en barra con un catalizador (y en ocasiones con pigmento) para posteriormente hacer las perforaciones y separar las mamilas por medio de un proceso de corte, perforado, suajado, postcurado e inspección. Las mamilas para jugo se perforan en cruz.

- ✓ **Vulcanizado de hule.** Es muy similar al proceso de silicón con las siguientes diferencias: la prensa es mecánica; en el mezclado se incorporan varios componentes químicos que se añaden a una base de hule natural y sintético y se elimina la operación de corte pero se adiciona el lavado y secado de la mamila.
- ✓ **Inyección.** Es la transformación del plástico sólido mediante presión y calor para formar una pieza de acuerdo a un molde determinado. La mayoría de las piezas que inyectamos en *evenflo México* son de algún color en específico, por lo cual se necesita de un "master" (pigmento) que se integra de forma manual al plástico.
- ✓ **Inyección – Sople.** Este proceso tiene tres fases, la primera es igual que el proceso de inyección y lo que se obtiene es pequeña botella (preforma); a esta botella se le inyecta aire a presión para que tome la forma final, se sopla o se infla como un globo y finalmente se tiene la etapa de expulsión, donde se obtiene la botella descada.
- ✓ **Extrusión – Sople.** Proceso muy similar al anterior, pero en la primera fase no se hace una inyección de una pequeña botella, en su lugar producimos un tubo o churro (parison) que será atrapado en un molde, ya adentro del molde se realiza el soplado del material para que tome la forma del mismo. Este proceso tiene la característica de producir siempre una merma o desperdicio que se puede reciclar.
- ✓ **Termoformado.** Es el proceso donde se calienta una lámina de PVC y después se enfría con aire sobre un molde con varias cavidades. Posteriormente es necesario un proceso de recorte (suaje) donde se separan las piezas. En este proceso siempre habrá un desperdicio. Así es como se producen en *evenflo México* las burbujas que posteriormente se pasarán al proceso de emblistado.
- ✓ **Formado de escobillón.** El escobillón se manufactura mediante el torcido (movimiento de torque) de un alambre. Antes de aplicar este movimiento se coloca una cantidad de

cerda determinada mediante un dispositivo dosificador. Para obtener un escobillón es necesario un proceso de corte, colocación de popotillo, doblado y empaque.

- ✓ **Serigrafía plana.** Un proceso sencillo en donde la impresión de un artículo se realiza mediante una pantalla, la cual contiene la figura deseada, y la tinta se deposita en el producto gracias a la presión manual ejercida con un rasero, este proceso se divide de acuerdo al número de colores (tintas) que se deseen aplicar.
- ✓ **Serigrafía rodada.** Este proceso es muy similar al anterior, la diferencia es que la operación se realiza a través de una máquina y la superficie donde se aplica la tinta es circular.
- ✓ **Confección.** Aquí encontramos básicamente dos procesos, el corte y la confección. El proceso de corte tiene por objetivo entregar al proceso de confección las piezas que va a coser, para lo cual se requiere primero un trazo el cual consiste en copiar los moldes hechos en papel o en PVC sobre la tela tendida, (en el caso del vinil o de la tela para baberos) o bien copiar los moldes en un papel, el cual se colocará sobre la tela previamente tendida en la mesa. Posteriormente se realiza el corte de la tela de acuerdo al marcado que tiene el trazo. El proceso de confección implica unir por medio de diferentes costuras (costura recta, overlock de 3 ó 5 hilos) las distintas piezas que componen una prenda o accesorio de acuerdo con su diseño.
- ✓ **Emblistado.** Es el proceso de colocar dentro de una burbuja un producto. *evenflo* México cuenta con máquinas semiautomáticas y automáticas para tal fin. Este proceso empieza cuando se coloca una burbuja con el producto entre ella y una cartulina, para posteriormente pasarla bajo un pistón que le aplica presión y calor suficiente para fundir el barniz que contiene la cartulina y pegarla así con la burbuja.

- ✓ **Ensamble.** Este es un proceso de gran diversidad porque la mayoría de los productos semiterminados aquí se ensamblan para obtener un producto terminado. Este proceso es intensivo en mano de obra y sus tiempos estándar dependen del número de personas que trabajen en un producto.

Para el efecto de este trabajo se enfocará la eficiencia operativa en el proceso de emblistado (termo sellado)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO IV OPTIMIZACIÓN DE PROCESO DE EMBLISTADO

### 4.1 Descripción del proceso de emblistado (termo sellado)

Como ya se había mencionado el proceso de emblistado consiste en colocar dentro de una burbuja de PVC (cloruro de polivinilo) con un producto "x" (biberones, mamilas de hule o silicón, roscas protectores, coladores, mordederas, chupones, clips, vasos entrenadores, escobillones, etc.)

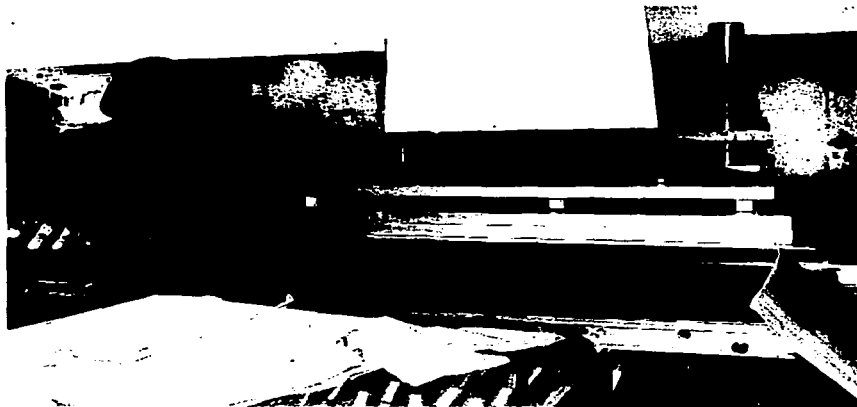


Imagen 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





**Imagen 2**

Evenflo México cuenta con dos máquinas emblistadoras (imagen 1) semiautomáticas para el proceso de emblistado. Dicho proceso inicia cuando se coloca una burbuja de PVC en las cavidades de una platina (imagen 2), con un producto y una cartulina, para posteriormente pasarla bajo un pistón, que le aplica presión a la platina y calor suficiente, para fundir el barniz que contiene la cartulina y pegarla así con la burbuja (imagen 3).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Imagen 3**

#### **4.2 Situación actual**

Se cuenta con dos turnos, en donde cada máquina tiene 6 operadoras. Las cuales realizan las siguientes actividades.

**Operadora 1:** Prepara corrugado, colocando etiqueta de código de barras y del producto, así como la descripción del producto, el sello de la fecha y orden de trabajo. La preparación incluye todo el material de la orden de trabajo.

**Operadora 2 y 3:** Preparan la platina a utilizar e inician a colocar la burbuja y el producto en cuestión (por ejemplo chupones o mamilas). Enseguida colocan la cartulina e impulsan el carro con la platina para aplicar calor con un pistón a presión y así encapsular el producto. Después retiran el producto colocándolo en un contenedor (imagen 4).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Imagen 4**

**Operadora 1:** Toma el producto ya encapsulado, lo revisa y re-babea, colocándolo en otro contenedor. Una vez que ya tiene muchas piezas, coloca 6 piezas en una bolsa y aplica diurex para cerrar bolsa. Y por último coloca el producto embolsado en la caja (imagen 5).

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA  
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Imagen 5

| Actividades                    | Agregan valor | No agragan valor |
|--------------------------------|---------------|------------------|
| Preparar corrugado             | ok            |                  |
| Colocar burbuja                | ok            |                  |
| Colocar producto               | ok            |                  |
| Colocar cartulina              | ok            |                  |
| Sellar                         | ok            |                  |
| Retirar el producto de platina |               | ok               |
| Revisar producto y rehacer     |               | ok               |
| Colocar en bolsa y en caja     | ok            |                  |
|                                |               |                  |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Producción elaborada el 10 de octubre en una estación de trabajo. Cabe señalar que se para el centro de trabajo de las 10:15 a las 11:15, para cambiar producto.

| <b>Hora</b>   | <b>Producto</b> | <b>Piezas reales</b> | <b>Piezas teóricas</b> |
|---------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| 6:00 - 7:00   | 1912            | 310                  | 325                    |
| 7:00 - 8:00   | 1912            | 315                  | 325                    |
| 8:00 - 9:00   | 1912            | 300                  | 325                    |
| 9:00 - 10:00  | 1912            | 200                  | 325                    |
| 10:00 - 11:00 | 2106            | 78                   | 396                    |
| 11:00-12:00   | 2106            | 360                  | 396                    |
| 12:00-12:30   | 2106            | 180                  | 396                    |
| 13:00- 14:00  | 2106            | 360                  | 396                    |
| 14:00- 14:30  | 2106            | 180                  | 198                    |
| 14:30-15:30   | 2106            | 144                  | 396                    |
| 15:30-16:30   | 2106            | 144                  | 396                    |

Para el producto 1912 emblistado de cabeza de pooh se tiene una eficacia del 86%. Y para el producto m.s.h b/6 mam. Se tiene una eficacia del 60.8 %

### 4.3 Efectos indeseables

- A) Se tiene mucho inventario en proceso
- B) Al preparar todo el corrugado, la probabilidad de que se equivoque el siguiente turno, siempre esta latente, y se re-trabaja ya que el siguiente turno tendrá que volver a modificar fechas cuando así se requiere.
- C) El flujo no es continuo
- D) La eficacia del centro esta en un 61%, y las producciones varían de hora a hora
- E) Falta mantenimiento a la maquinaria, los carros se atoran
- F) Platinas en mal estado
- G) No existe un mueble para conservar el herramental en buen estado (platinas)

- H) No se tiene material adecuado para re-babear
- I) Se pierde demasiado tiempo en cambios de producto
- J) Esta desordenada el área
- K) No se prevé los cambios de producto
- L) No se tiene un sentido de urgencia

#### **4.4 ¿A qué cambiar?**

Realizando un análisis de los resultados encontrados se decide tomar las siguientes acciones.

- A) Hablar con los supervisores en turno y platear una estrategia
- B) Hablar con las operadoras y cambiar la forma de trabajo, para permitir un flujo continuo.
- C) Dar tiempo máquina a mantenimiento (16 horas), para nivelar, ajustar y hacer que los carros se deslicen bien.
- D) Reparar todas las platinas de una en una que así lo requieran, así como también incrementar el corcho de las cavidades a media pulgada, para evitar que la cartulina se despegue.
- E) Realizar un programa de mantenimiento correctivo y preventivo para la máquina
- F) Trabajar lotes de transferencia (para evitar inventarios)
- G) Las actividades de las operadoras serán dinámicas y no fijas (reforzando la operación cuello de botella que es el empaclado).
- H) Se sensibilizará a la coordinadora del equipo de trabajo y a las operadoras, de la importancia de realizar cambios de producto con el tiempo estimado.

I) Se cotizará un contenedor donde se puedan almacenar las platinas y así poderlas conservar en buen estado.

J) Hacer en una sola actividad, la revisión del producto y el empaçado. Eliminando un movimiento adicional de la operadora que no generaba valor

K) Preparar corrugado solo para una hora de producción, evitando actividades de reacondicionado.

#### 4.5 Situación después del cambio

Datos tomados en el blister el día 14 de octubre después de mantener un flujo continuo, evitando inventarios y eliminando actividades que *no agregan valor* al producto (imagen 6 ,7 y 8).

| Hora        | Producto | Piezas Reales | Piezas teóricas |
|-------------|----------|---------------|-----------------|
| 7:00-8:00   | 2423     | 324           | 396             |
| 8:00-9:00   | 2423     | 396           | 396             |
| 9:00-10:00  | 2423     | 396           | 396             |
| 10:00-11:00 | 2423     | 396           | 396             |
| 11:00-12:00 | 2423     | 396           | 396             |
| 12:00-12:30 | 2423     | 396           | 396             |
| 13:00-14:00 | 2423     | 396           | 396             |
| 14:00-14:30 | 2423     | 396           | 396             |

Se logró una eficacia del 97% para este día. Por lo cual el reto ahora es mantener el ritmo de producción de esta manera. No hubo inventarios en proceso, las actividades de las operadoras fueron dinámicas, no se realizaron re-trabajos. Y para el día 16 de octubre se volvió a lograr una eficacia del 98%.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Imagen 6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



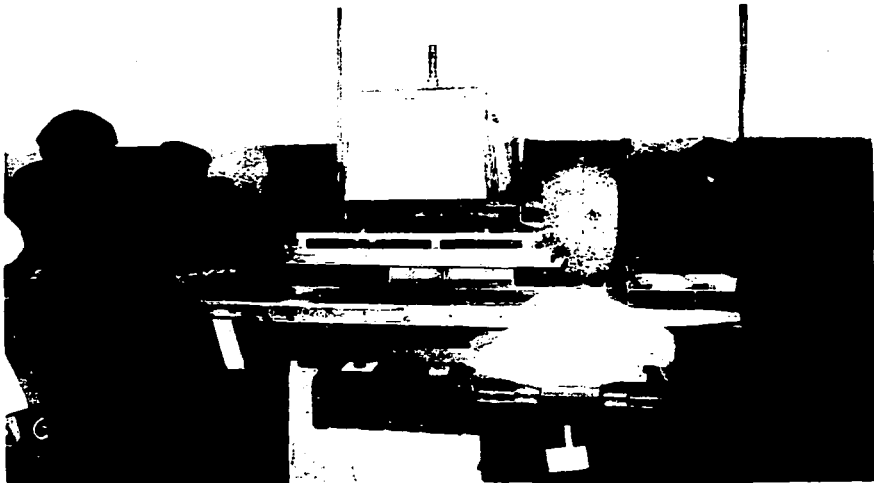


Imagen 7

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Imagen 8

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

Para mejorar un proceso es importante analizar y conocer este, y de esta manera realizar un listado de actividades que *agregan valor* y las que *no agregan valor*, y de este modo eliminar estas últimas. Es importante destacar que a través del análisis de las operaciones realizadas en el centro de trabajo y ajuste de ellas, se pudo lograr incrementar la eficiencia de un 60% al 97%. Tan sólo evitando actividades sin valor. Es por todo esto, que debemos volver los ojos, para analizar la cadena de valor y ver la gama de oportunidades de mejora, que nos ofrece.

Regularmente en los procesos de las fábricas, se tiene actividades repetidas en los procesos, o se realizan muchos re-trabajos. Es por ello, que el trabajo antes presentado da un ejemplo claro de cómo obtener una mejora significativa en los procesos, solo eliminando actividades que *no agregan valor* al producto. Todo esto conlleva a aumentar el nivel de servicio, disminuir los desperdicios y ser más competitivos en el mercado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFIA

1. Christofer M., "Logistics and Suply Chain Management, Strategies For Reducing Cost and Improving Service", 2nd edition, Prentice may, 1998
2. "Managing the Value Chain", Harvard Business Review, Harvard Press 1999
3. Peters, T.J. and Wateman, R.H., "In Search of excellence", Harper and Row, 1982.
4. Goldratt E.M., "Theory of Contrainats", North River Press, 1990, 420 pp.
5. Koontz H. and Wehrich H. "Administración, una perspectiva global", 11a. Edición, Mc. Graw Hill, 1998.
6. Goldratt E.M., "No fue la suerte", Segunda edición, Castillo, 1995, 250 pp.
7. Andere Rendón José, "Incrementando el Valor Económico y la Competitividad a través de la Administración Efectiva de la Cadena de Suministro".Economía Industrial.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN