



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ANÁLISIS DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE UNA EMPRESA
QUÍMICA, DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DE SU
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
(ÁREA INDUSTRIAL)

PRESENTA:

JORGE DE JESÚS CAMARENA CUEVAS

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ANTONIO CORDERO HOGAZA



MÉXICO, D.F.

SEPTIEMBRE 2006



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.

A Jorge y Elvia:

Por haberme enseñado a disfrutar todos los momentos de la vida y vivir cada momento como si fuera el último, guiando siempre mis pasos a superarme y ser cada vez mejor en todos los aspectos de la vida.

A Arturo, Marina y Alejandro:

Por construir juntos una infancia tan plena y divertida y tener siempre a quien recurrir.

A Paty:

Por haberme enseñado la parte humana de la vida y el verdadero sentido de amar y vivir plenamente en pareja compartiendo juntos todo y construyendo un proyecto de vida y un hogar feliz lleno de bebés traviosos. Te amo.

A Ta'anil Michel, Jorge Andreas y Jorge Alek:

Por darle un nuevo sentido a mi vida, por recordarme lo divertido que es vivir y lo fácil que es ser feliz. Por motivarme a seguir superándome hasta el último momento y darme la satisfacción de trascender.

Y por dejarme llenarles sus tanques de besitos.
Yo más.

A Tishe Dagda:

Siempre estás conmigo en mis mejores y peores momentos. Te tornaste de lo mejor a lo peor en mi vida pero sé que donde estés siempre nos acompañas y en su momento nos volveremos a reunir.

A todos los maestros de la UNAM cuyo desinteresado esfuerzo perpetúa a nuestra raza y a nuestro espíritu.

**ANÁLISIS DEL SISTEMA LOGÍSTICO
DE UNA EMPRESA QUÍMICA Y DISEÑO
Y PUESTA EN MARCHA DE SU
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.**

Objetivos: Reducir el costo de operación del almacén actual, el costo de capital de trabajo y mejorar el servicio al cliente.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

I.1.	Diagrama de causa-efecto	3
I.2.	La reingeniería de procesos	4
I.3.	<i>Benchmarking</i>	5
I.4.	Análisis de Pareto	6
I.5.	Análisis de costo-beneficio	7
I.6.	Análisis multicriterio	9
I.7.	Análisis del valor	10
I.8.	Costos de mala calidad	12
I.9.	Diagrama de árbol	13
I.10.	Otras herramientas	14

CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL.

II.1	Operación actual de la cadena de abastecimiento.	18
II.2	Planes de crecimiento.	20
II.3	Operación actual del almacén.	21

CAPÍTULO III. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

III.1	Síntomas de ineficiencia presentados en la operación.	24
III.2	Diagrama causa-efecto (de pescado).	26
III.3	Definición del problema.	32

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

IV.1	Restricciones.	35
IV.2	Reingeniería de la cadena de abastecimiento.	35
IV.3	Solución propuesta.	45

CAPÍTULO V. DISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

V.1 Restricciones.	52
V.2 Definición del sistema de trabajo.	52
V.3 Rediseño del almacén.	61
V.4 Estimación de la fuerza de trabajo requerida.	69
V.5 Definición de los indicadores de desempeño.	70
V.6 Requerimientos del sistema de información.	71
V.7 Definición del equipo requerido.	73

CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

VI.1 Presupuesto de personal.	76
VI.2 Presupuesto de gastos.	77
VI.3 Presupuesto de inversiones.	78
VI.4 Presupuesto de sistemas de información.	78
VI.5 Otros gastos.	80

CAPÍTULO VII. PUESTA EN MARCHA.

VII.1 Definición de la fecha de arranque.	84
VII.2 Diagrama de actividades para la puesta en marcha.	84
VII.3 Arranque.	86
VII.4 Seguimiento y mejora del sistema.	88

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VIII. Conclusiones y recomendaciones.	92
---------------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	94
---------------------	-----------

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.

**Todo lo que una persona puede imaginar,
otras podrán hacerlo realidad.
(Julio Verne)**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

- I.1 Diagrama de causa-efecto
- I.2 La reingeniería de procesos
- I.3 *Benchmarking*
- I.4 Análisis de Pareto
- I.5 Análisis de costo-beneficio
- I.6 Análisis multicriterio
- I.7 Análisis del valor
- I.8 Costos de mala calidad
- I.9 Diagrama de árbol
- I.10 Otras herramientas

I.1 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

El diagrama causa-efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

Como interpretar un diagrama de causa-efecto: El diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto.

Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

Como elaborar un diagrama de causa-efecto:

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar *Brainstorming* o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.

6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.

I.2. LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

La reingeniería de procesos es una técnica en virtud de la cual se analiza en profundidad el funcionamiento de uno o varios procesos dentro de una empresa con el fin de rediseñarlos por completo y mejorar radicalmente

La reingeniería de procesos surge como respuesta a las ineficiencias propias de la organización funcional en las empresas y sigue un método estructurado consistente en:

Identificar los procesos clave de la empresa.

Asignar responsabilidad sobre dichos procesos a un "propietario".

Definir los límites del proceso.

Medir el funcionamiento del proceso.

Rediseñar el proceso para mejorar su funcionamiento.

Un proceso es un conjunto de actividades organizadas para conseguir un fin, desde la producción de un objeto o prestación de un servicio hasta la realización de cualquier actividad interna (Vg.: elaboración de una factura). Los objetivos clave del negocio dependen de procesos de negocio interfuncionales eficaces y sin embargo, estos procesos no se gestionan. El resultado es que los procesos de negocio se convierten en ineficaces e ineficientes, lo que hace necesario adoptar un método de gestión por procesos.

Durante muchos años, casi todas las organizaciones empresariales se han organizado verticalmente, por funciones. Actualmente, la organización por procesos permite prestar más atención a la satisfacción del cliente, mediante una gestión integral eficaz y eficiente: se produce la transición del sistema de gestión funcional al sistema de gestión por procesos. La gestión por procesos se desarrolla en tres fases, después de identificar los procesos clave y asignar las responsabilidades (propietarios y equipos).

I.3. BENCHMARKING

El *benchmarking* es un proceso en virtud del cual se identifican las mejores prácticas en un determinado proceso o actividad, se analizan y se incorporan a la operativa interna de la empresa.

Dentro de la definición de *benchmarking* como proceso clave de gestión a aplicar en la organización para mejorar su posición de liderazgo encontramos varios elementos clave:

Competencia, que incluye un competidor interno, una organización admirada dentro del mismo sector o una organización admirada dentro de cualquier otro sector.

Medición, tanto del funcionamiento de las propias operaciones como de la empresa *benchmark*, o punto de referencia que vamos a tomar como organización que posee las mejores cualidades en un campo determinado. Representa mucho más que un análisis de la competencia, examinándose no sólo lo que se produce sino cómo se produce, o una investigación de mercado, estudiando no sólo la aceptación de la organización o el producto en el mercado sino las prácticas de negocio de grandes compañías que satisfacen las necesidades del cliente.

Satisfacción de los clientes, entendiendo mejor sus necesidades al centrarnos en las mejores prácticas dentro del sector.

Apertura a nuevas ideas, adoptando una perspectiva más amplia y comprendiendo que hay otras formas, y tal vez mejores, de realizar las cosas.

Mejora continua: el *benchmarking* es un proceso continuo de gestión y auto-mejora.

Existen varios tipos de *benchmarking*: interno (utilizándonos a nosotros mismos como base de partida para compararnos con otros), competitivo (estudiando lo que la competencia hace y cómo lo hace), fuera del sector (descubriendo formas más creativas de hacer las cosas), funcional (comparando una función determinada entre dos o más empresas) y de procesos de negocio (centrándose en la mejora de los procesos críticos de negocio).

Un proyecto de *benchmarking* suele seguir las siguientes etapas: preparación (identificación del objeto del estudio y medición propia), descubrimiento de hechos (investigación sobre las mejores prácticas), desarrollo de acciones (incorporación de las mejores prácticas a la operativa propia) y monitorización y recalibración.

I.4. ANÁLISIS DE PARETO

El análisis de Pareto es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos va a ayudar a identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la solución de las mismas.

Como interpretar un análisis de Pareto: el objetivo es utilizar los hechos para encontrar la máxima concentración de potencial de mejora con el mínimo número de soluciones, separando los pocos elementos pero vitales relativos al problema, de los muchos y útiles. El equipo responsable del proyecto identificará los elementos vitales mediante el porcentaje acumulado del total, que nos dirá qué elementos (pocos) contribuyen en el problema en un alto porcentaje.

Normalmente, este bajo número de elementos, sobre el 20%, constituirá aproximadamente un 80% del problema. La solución se focaliza entonces en estos pocos elementos, pero vitales, separados del resto por un punto de inflexión en el gráfico lineal del porcentaje acumulado del total.

Como elaborar un análisis de Pareto:

1. Cuantificar los factores del problema y sumar los efectos parciales hallando el total.
2. Reordenar los elementos de mayor a menor.
3. Determinar el % acumulado del total para cada elemento de la lista ordenada.
4. Trazar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades).
5. Trazar y rotular el eje horizontal (elementos).
6. Trazar y rotular el eje vertical derecho (porcentajes).
7. Dibujar las barras correspondientes a cada elemento.
8. Trazar un gráfico lineal representando el porcentaje acumulado.
9. Analizar el diagrama localizando el "punto de inflexión" en este último gráfico.

I.5. ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO

Un análisis de costo-beneficio se utiliza para determinar si los beneficios de un proceso o procedimiento dado están en proporción con los costos. Se aplica frecuentemente para determinar cuál de las distintas opciones ofrece mejor rendimiento sobre la inversión. Esta

herramienta es especialmente útil en proyectos de mejora de la calidad, cuando un equipo está evaluando las alternativas de solución a una situación determinada.

Como interpretar un análisis de costo-beneficio: aunque no es una ciencia exacta, se trata de un sistema muy útil para identificar todos los costos y beneficios que se esperan de una solución propuesta. Dado que la cuantificación económica no resulta fácil en ocasiones, la pregunta a formularse debería ser: ¿cuál de las soluciones ofrece los mayores beneficios en relación con los recursos invertidos? en vez de ¿qué solución es la más barata?. Además, incluso una solución con una relación de costo-beneficio óptima puede desestimarse a causa de otros factores más importantes.

Como elaborar un análisis de costo-beneficio:

1. Estimar los costos de inversión.
2. Estimar los costos operativos adicionales anuales.
3. Estimar los ahorros de costos anuales.
4. Clasificar el impacto de las alternativas estudiando qué problemas eliminan.
5. Evaluar la satisfacción del cliente eliminando las alternativas que lo reduzcan.
6. Calcular los costos operativos anuales netos.
7. Calcular los costos anuales de los costos de inversión.
8. Calcular los costos totales anuales (suma de los anteriores).
9. Revisar los datos y clasificar las alternativas según orden relativo de importancia.

I.6. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Un análisis multicriterio, basado en criterios explícitos para evaluar varias alternativas, se utiliza siempre que un grupo de personas debe tomar una decisión importante en la que concurren distintos aspectos, complejos o controvertidos, fundamentalmente en las etapas de selección y evaluación de alternativas.

Como interpretar un análisis multicriterio: un análisis multicriterio es muy eficaz como orientación en la discusión y consenso del equipo. A menudo, tras una discusión, los miembros del equipo pueden decidir alterar su evaluación sobre una o más alternativas, y luego ajustar sus puntuaciones en consonancia. Tras la elección de las alternativas y la determinación de los criterios que se van a utilizar, se ponderan éstos según su importancia, asignándoseles un peso específico acorde con su trascendencia en los resultados.

Posteriormente, cada miembro del equipo le dará a cada uno de ellos, y para cada alternativa, un valor dentro de una escala de 1 a 5:

1. Lo peor posible.
2. Por debajo de la media.
3. Valor medio.
4. Por encima de la media.
5. Lo mejor posible.

Como elaborar un análisis multicriterio:

1. Acordar los criterios a usar para valorar las alternativas.

2. Cada miembro de equipo asigna un total de 100 puntos entre los criterios.
3. Calcular el número promedio de puntos asignados a cada criterio
4. Revisar y acordar los pesos (ponderación).
5. Incluir la lista de alternativas a valorar.
6. Valoración de cada alternativa de 1 a 5 por cada miembro del equipo.
7. Calcular el valor medio de cada miembro del equipo para cada alternativa.
8. Trazar un gráfico lineal representado el porcentaje acumulado.
9. Analizar el diagrama localizando el "punto de inflexión" en este último gráfico.

I.7. ANÁLISIS DEL VALOR

El análisis del valor es un método para diseñar o rediseñar un producto o servicio, de forma que asegure, con mínimo costo, todas las funciones que el cliente desea y está dispuesto a pagar, y únicamente éstas, con todas las exigencias requeridas y no más. Es utilizado por equipos multidisciplinarios en la fase de Identificación de oportunidades de mejora y, sobre todo, en el Diseño de soluciones. Asimismo, está estrictamente relacionado con otras herramientas, como son la tormenta de ideas, la recogida y análisis de datos, el diagrama de flujo y la matriz de planificación.

Como interpretar un análisis del valor: los objetivos perseguidos son reducir los costos del producto o servicio y aumentar la

satisfacción del cliente, pudiéndose mejorar el producto además de disminuir su costo.

En el análisis van a ser fundamentales los siguientes conceptos: el valor de costo, conjunto de todos los costos implicados en un determinado producto, servicio, proceso...; el valor de cambio, cualidades o propiedades de un producto o servicio que nos permiten cambiarlo por otra cosa, generalmente un precio; el valor de estima, características o prestaciones de un producto o servicio que lo hacen atractivo y deseable, y finalmente, el valor de uso, propiedades que conlleva su aspecto para su uso, trabajo o servicio determinado.

Como elaborar un análisis del valor:

1. Definición del objeto del análisis y formación del equipo.
2. Recogida de información sobre valor de costo, de cambio, de estima y de uso.
3. Establecimiento de objetivos de mejora.
4. Análisis de las funciones requeridas.
5. Análisis del grado de satisfacción logrado por las distintas soluciones de diseño.
6. Análisis del costo de dichas soluciones.
7. Búsqueda de soluciones de diseño alternativo mediante técnicas creativas.
8. Evaluación de alternativas. Síntesis de las mejores propuestas.
9. Aplicación y seguimiento de las propuestas seleccionadas.

I.8. COSTOS DE MALA CALIDAD

Los costos de mala calidad son los costos que desaparecerían si siempre se realizase cada tarea sin deficiencias. Existen tres clases principales de costos de mala calidad: costos de evaluación/inspección, aquellos costos generados a raíz de inspecciones o controles para asegurar que no nos alejamos de los objetivos marcados; costos de fallos internos, costos que se dan cuando el defecto o error se ha producido pero todavía éste no ha llegado al cliente final y, finalmente, costos de fallos externos, costos que se dan cuando el defecto o error se ha producido y éste llega al cliente final, con lo que estos costos se convierten en los más críticos de todos.

Como medir los costos de mala calidad:

1. Identificar las actividades provenientes de la mala calidad.

El resultado de esta primera fase es la obtención de una lista de todas las actividades que generan costos de mala calidad, indicando en qué lugar de la organización se produce el error o la deficiencia (que no es necesariamente el sitio donde dicho error o deficiencia se materializa).

2. Decidir cómo estimar los costos de cada actividad.

Se pueden utilizar estas estrategias: recursos totales, donde se calculan los costos de mala calidad como producto del costo de los recursos totales en una clase por el porcentaje de recursos en dicha clase utilizados en actividades relacionadas con mala calidad; costos unitarios, método a través del cual se hallan los costos según el número de veces que ocurre una deficiencia concreta y todos los costos asociados a dicha deficiencia (corrección y recuperación, recursos empleados, retrabajos, ...).

3. Recoger los datos y estimar los costos.
4. Analizar los resultados y decidir los próximos pasos.

I.9. DIAGRAMA DE ÁRBOL

Un diagrama de árbol es un método gráfico para identificar todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final. En mejora de la calidad, los diagramas de árbol se utilizan generalmente para identificar todas las tareas necesarias para implantar una solución.

Como interpretar un diagrama de árbol: Han de realizarse dos preguntas importantes para cada rama de un diagrama de árbol: ¿garantizará la realización de todas las actividades que figuran a la derecha de un rectángulo concreto que se alcance el objetivo que contiene dicho rectángulo? y ¿son necesarias todas las actividades que figuran a la derecha de un rectángulo concreto para alcanzar con éxito ese objetivo?. Habrá que tener en cuenta los errores más comunes que se suelen cometer, como son omitir una tarea importante, llevar a cabo tareas innecesarias o no utilizar los resultados para el seguimiento y aseguramiento de que se realiza el trabajo convenientemente. Para evitar dichos errores, nos apoyaremos en otras herramientas, como la tormenta de ideas, el diagrama de flujo o la matriz de planificación.

Como elaborar un diagrama de árbol:

1. Escribir el objetivo principal en el extremo izquierdo de un papel amplio.
2. Subdividir y separar el objetivo principal en objetivos secundarios.
3. Continuar subdividiendo o separando, identificando y relacionando otros objetivos.

4. Garantizar una relación directa causa-efecto entre un subtítulo y sus divisiones.

5. Confirmar que alcanzando todas las submetas y tareas se logra el objetivo principal

I.10. OTRAS HERRAMIENTAS

A continuación se recogen algunas de las muchas herramientas que no se han tratado específicamente y que pueden ser de gran utilidad.

Matriz de planificación: Asigna cada tarea de un diagrama de árbol a una persona, grupo o departamento. La matriz especifica quién llevará a cabo cada paso y cuándo. Si se desea se puede especificar, para cada paso, quién prestará ayuda, cuál será el presupuesto, quién es el contacto externo del equipo, la situación de la tarea, etc. Todos estos detalles que aporta la matriz ayudan al equipo a estar seguro de que se realizarán las tareas necesarias.

Recogida y análisis de datos: Herramienta esencial para el éxito de los esfuerzos de mejora. Sin datos y hechos, nuestros esfuerzos por solucionar el problema se ven reducidos a una adivinanza cuya probabilidad de acierto es relativamente escasa. La generación de información comienza y termina con preguntas, siendo fundamental formular con precisión la pregunta que estamos tratando de responder, recoger los datos y hechos referentes a esa pregunta, analizar los datos para determinar la respuesta objetiva a la pregunta y exponerlos de modo que comuniquen claramente la respuesta a dicha pregunta.

Análisis modal de fallos y efectos (AMFE): Herramienta de análisis para la identificación, evaluación y prevención de los posibles fallos y sus efectos que pueden aparecer en un producto, en un servicio o en un proceso. Se considera una herramienta de planificación por su carácter preventivo y sistematizador.

Diagrama de Gantt: Representación gráfica, mediante barras horizontales, de un plan de trabajo o de un calendario de actividades. Herramienta de planificación de actividades que permite ver el desarrollo de una secuencia de acciones a lo largo del tiempo.

Diagrama de relaciones: Representación gráfica de las posibles relaciones cualitativas causa-efecto entre diversos factores y un fenómeno determinado, y entre dichos factores entre sí. Su utilización es muy práctica para analizar problemas cuando las causas tienen interrelaciones complejas.

CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL.

El azar es orden en el tiempo.
(Guillermo Pérez Villalta)

CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL.

II.1 Operación actual de la cadena de abastecimiento.

II.2 Planes de crecimiento.

II.3 Operación actual del almacén.

CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL

II.1 Operación actual de la cadena de abastecimiento.

La empresa en cuestión es del ramo químico, su principal actividad es la importación y venta de equipo de laboratorio, traído de USA y Europa en su mayoría.

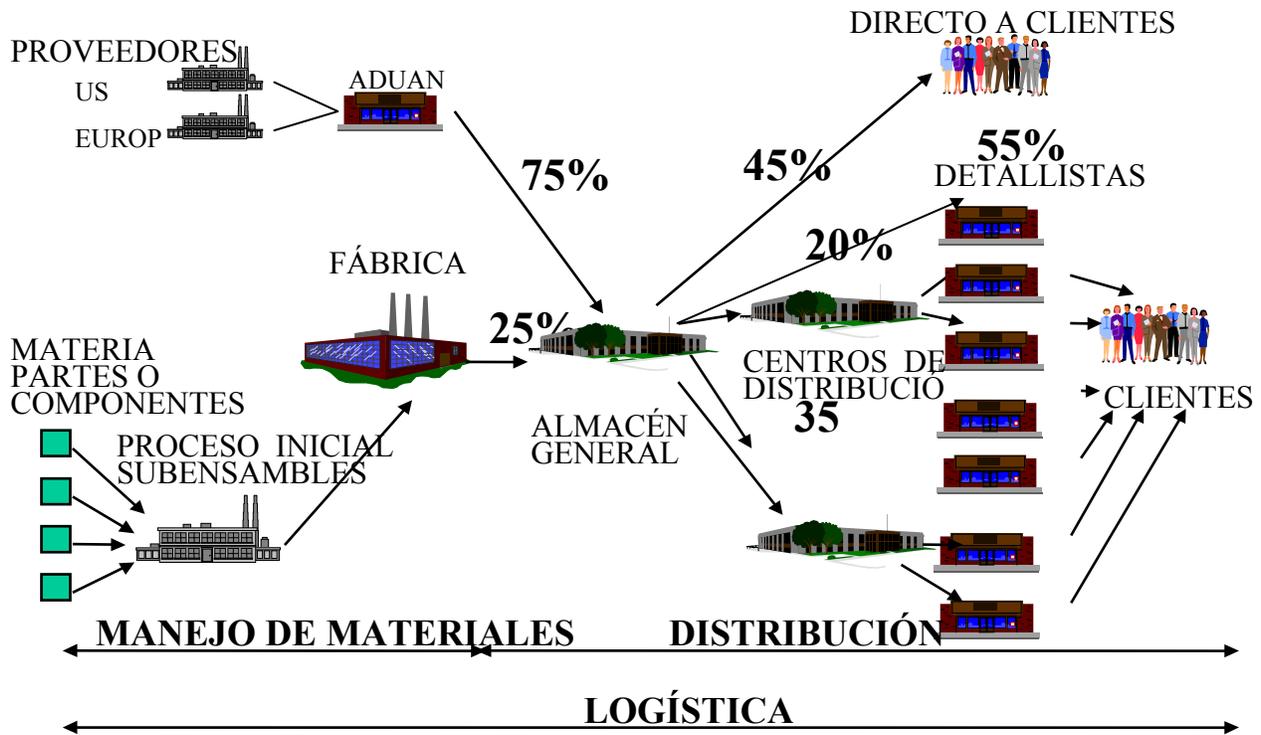
Actualmente la importación de sus productos es de manera tradicional y con una gran parte de procesos manuales.

El agente aduanal con el que trabajan tampoco cuenta con una infraestructura sólida para poder enfrentar el incremento de ventas programado, debido principalmente a que el crecimiento se basará en un dramático aumento de productos que serán parte de su catálogo de venta.

A continuación se describe el proceso de trabajo de la compañía sobre la cual se hizo el análisis, así como el flujo de materiales desde su abastecimiento hasta su entrega con el consumidor final.

El diagrama 1, muestra la operación de la cadena de abastecimiento como actualmente funciona.

LOGÍSTICA



II.1 Diagrama 1

Se puede observar que existen dos flujos de acopio de mercancía. El flujo principal en donde el 75% proviene de proveedores extranjeros de USA y Europa. El restante 25% se refiere a fabricación nacional en donde existe un flujo tradicional de materiales de proveedores hacia la planta y de ésta hacia el centro de distribución.

En el caso de la importación de productos, interviene la aduana como una entidad legal, que exige el cumplimiento de una serie de requisitos para la nacionalización de la mercancía.

Adicionalmente existen recorridos muy largos que la mercancía tiene que efectuar debido a la lejanía de los proveedores, lo cual en el caso de los provenientes de Europa, se acentúa y nos da como resultado tiempos de respuesta prolongados.

La mercancía se concentra en un almacén general en el Distrito Federal, para de ahí entregar el 45% directo a clientes directos, el 20% a mayoristas y el resto repartirlo a los demás centro de distribución en la república, específicamente a Guadalajara, Monterrey y Torreón.

II.2 Planes de crecimiento.

Volúmenes de ventas: actual y estimados

(Cifras en miles)

ÁREA	AÑO			
	1999	2000	2001	2002
Química				
Valor (USD)	25.667	26.135	29.560	32.011
Unidades	509	518	586	634
Inc. Resp. Ant.	--	1.8 %	13.1 %	8.3%
Inc. Resp. 97			24.7 %	
Gtos. Logíst. (USD)	1,993	1,734	1,363	1,341
Inc. Resp. Ant.	--	- 13 %	- 2.0 %	- 2.0%
Inc. Resp. 97			- 32.7%	
Tradicional (USD)	23,000		(+ 4.3 %)	24,000
	416			433
USA (USD)	2,000		(+500%)	10,000
	93			465

Se planea un crecimiento de 25% neto anual, durante de los próximos tres años, sustentado principalmente en un incremento de los artículos que se manejan. El catálogo de artículos que actualmente es de 14,000 referencias, crecerá a 350,000.

II.3 Operación actual del almacén.

La operación actual del almacén es basado en un sistema manual de surtimiento por facturas en donde la única ayuda que se recibe del sistema de cómputo es la localización de los artículos.

Dentro de este funcionamiento los indicadores de servicios actuales son los siguientes:

Grado de servicio.

(Líneas surtidas / líneas ordenadas):

Por línea: 61%.

Por departamento: 72%.

Por línea: 76%.

Valor de inventarios.

(Valor del inventario / Valor de ventas netas): 36%

Devoluciones.

(Partidas devueltas / partidas facturadas): 4.5%

Notas de crédito.

(Partidas con notas de crédito / partidas facturadas): 23%

Quejas.

(Número de quejas / número de facturas): 3.5%

Pedidos entregados en tiempo.

(Pedidos entregados en tiempo/total de pedidos): 72%

Costo logístico actual:

(Valor de ventas netas/costo de logística): 7.77%

CAPÍTULO III. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

**La ignorancia afirma o niega rotundamente;
la ciencia duda.**

François Marie Arouet.
(Voltaire)

CAPÍTULO III. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

III.1 Síntomas de ineficiencia presentados en la operación.

III.2 Diagrama causa-efecto (de pescado).

III.3 Definición del problema.

III.1 Síntomas de ineficiencia presentados en la operación.

La problemática presentada en la compañía se ve reflejada en varios ámbitos interrelacionados, ya que adicionalmente el proceso está dividido en varias áreas de responsabilidad lo cual fracciona la toma de decisiones y el amplio control del mismo.

La problemática se nota tanto en las áreas de Compras, Ventas, Logística, Almacenes, Transporte, Contabilidad y Sistemas por mencionar las principales, los principales síntomas presentados son los que se describen a continuación:

Tarimas diferentes a las estándar.

Retraso tecnológico.

Falta de integración entre los códigos de producto internos y de los proveedores.

Atraso en cobros.

Alto número de devoluciones.

Procedimientos mejorables.

Baja disponibilidad de productos.

No se cumple con los tiempos prometidos de entrega.

Material de empaque y embalaje excesivo.

Movimiento innecesario de inventario (entre centros de distribución).

Exceso de inventarios

Muchas quejas.

Bajo número de *Fill rates* (pedidos surtidos en su totalidad).

Pago inmediato de impuestos de mercancía aún no comercializada.

La información del tiempo de espera de un producto no disponible, no es siempre correcta (es mayor).

Existencia de 3 centros de distribución (prescindibles).

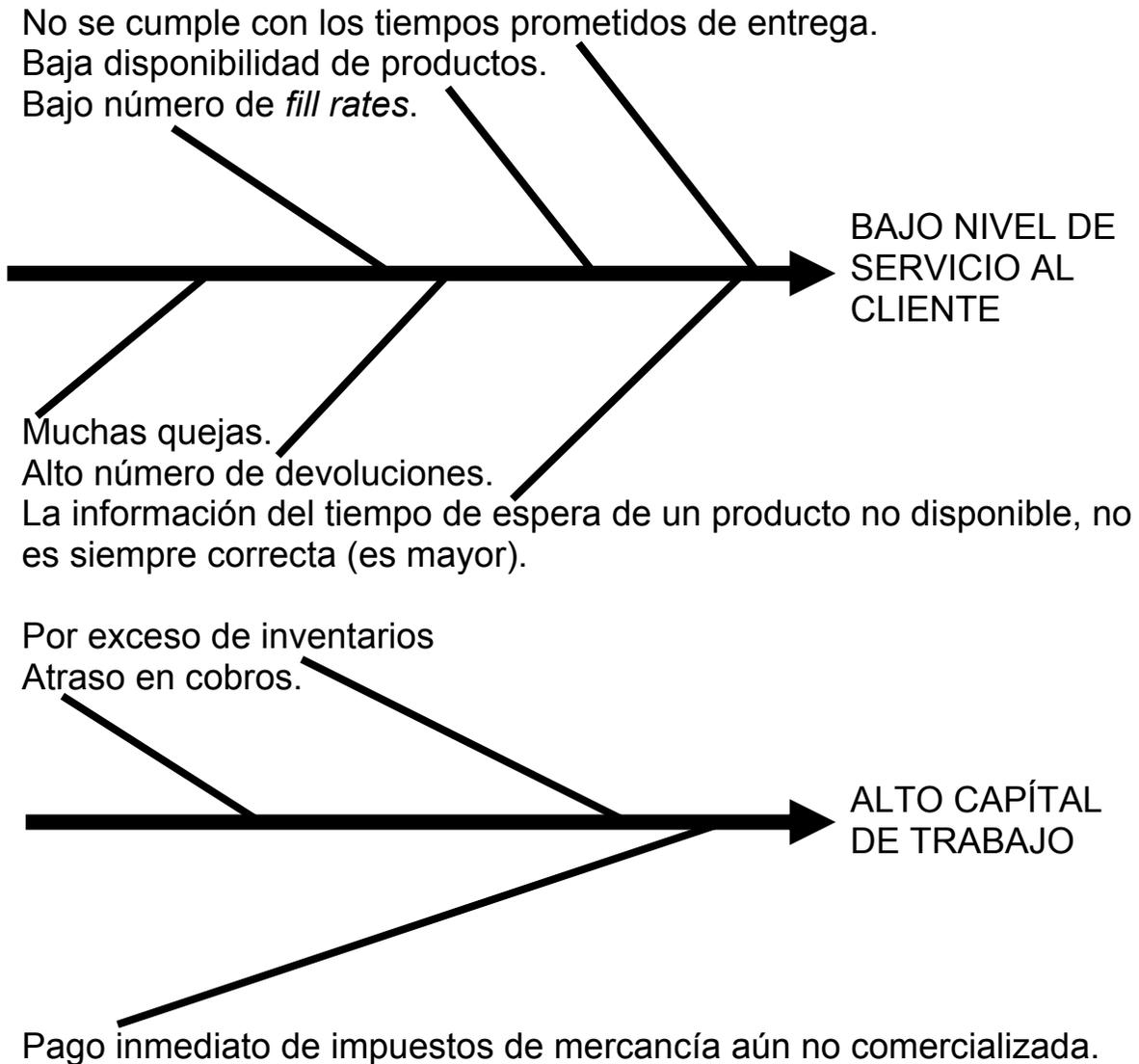
Bajo aprovechamiento del transporte.

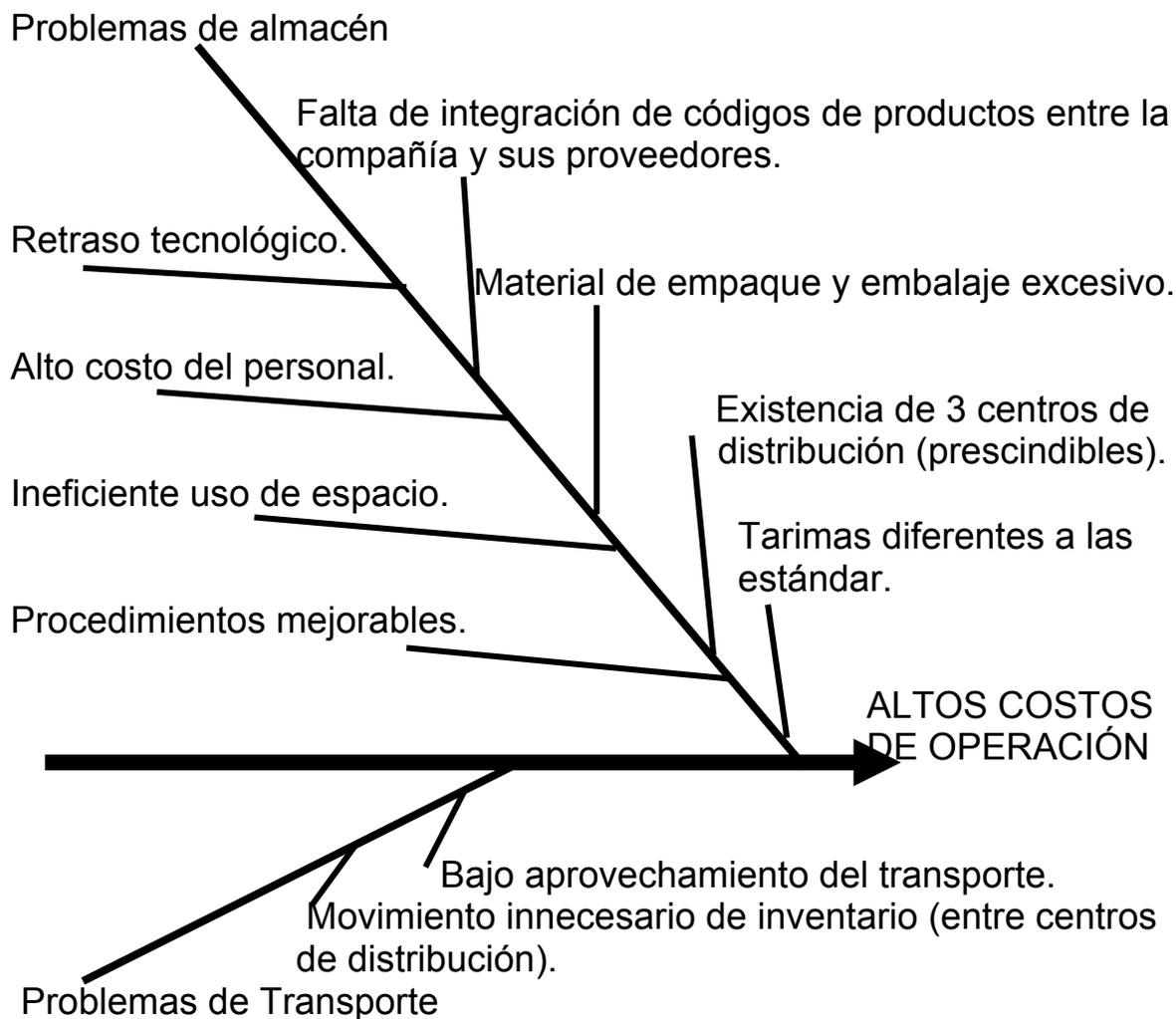
Ineficiente uso de espacio.

Alto costo del personal.

III.2 Diagrama causa-efecto (de Ishikawa).

El primer paso para determinar las acciones a seguir fue el agrupar los problemas detectados y agruparlos en diferentes categorías, identificando las siguientes:





Continuando con esta metodología seguimos determinando causa de problemas de un nivel inferior, hasta llegar a las siguientes:

A) Alto capital de trabajo

1.- Baja rotación de inventarios:

a) - Por ventas bajas.

b) - Por altos inventarios.

Tránsitos muy lentos.

Problemas de consolidación.

Problemas de identificación de mercancía.

Falta de documentación.

Problemas de identificación de aranceles.

Apartado de mercancías.
Nivel del servicio del proveedor.
 Bajo volumen de compras.
 No tiene experiencia en exportación.
Productos sin movimiento.
 Cancelaciones de pedidos.
 Pronósticos erráticos.
 No hay historial de ventas.
 No hay estudios de mercadotecnia serios.
Falta de promociones.
Falta de información veraz y oportuna.
Segmentación del proceso logístico.
Barreras interdepartamentales.
Regulaciones gubernamentales.
Permisos.
Normatividad.
Sistema de control de inventarios deficiente.
 No hay clasificación ABC de productos.
 No hay conexión con el módulo de ventas.
 No existen estadísticas de control.
 Subutilización del sistema de información.

2. Baja rotación de cuentas por cobrar:

a) Atraso de pago de clientes.

b) Atraso en cobros.

Falta documentación soporte.

 No se entregó con los documentos requeridos.

 No se informó de condiciones especiales.

 No se le dio seguimiento.

 No se recuperaron las evidencias de entrega.

 Entregas equivocadas.

 No se recuperaron las evidencias a tiempo.

3. Costos financieros:

 Pago inmediato de impuestos de mercancía aún no comercializada.

B) Por altos costos de operación.

1) Transporte.

Bajo aprovechamiento del transporte.

Falta de sistema de ruteo y cubicaje.

Uso de transporte inadecuado.

Rentabilidad de las rutas.

Rutas inadecuadas.

Movimiento innecesario de inventario (entre centros de distribución).

No hay medidores de desempeño.

2) Almacén.

Ineficiente uso de espacio.

Espacio mayor al requerido.

Exceso de personal.

Alto costo del personal

Inexistencia de índices de productividad

Existencia de centros de distribución (prescindibles)

Material de empaque y embalaje excesivo.

Exceso de niveles jerárquicos.

Exceso de revisiones.

Inadecuado *lay-out*.

Tarimas diferentes a las estándar.

Procedimientos.

Retraso tecnológico.

Falta de integración de códigos de productos entre la compañía y sus proveedores

3) Otros.

No se han definido medidas e índices de productividad y desempeño.

No hay medidores para determinar el costo de transporte indexado a algún indicador.

Se consulta en catálogos por número de producto del proveedor, se traduce al número de producto de la compañía y el área de importaciones de la misma vuelve a traducir al número del proveedor para fincar pedido.

Se lleva una base de datos paralela en Excel de las órdenes de compra.

Integrar las órdenes de pedido de importaciones con colocación de pedidos en logística y captura en el sistema del proveedor.

Aunque el sistema del proveedor confirma el pedido es necesario faxear dicha confirmación.

Utilizar un solo tipo de tarimas para no traspalear el recibo.

Prever que todos los productos lleguen bien etiquetados.

C) Nivel de servicio al cliente bajo

1) Baja disponibilidad de productos vendidos.

a) El *lead time* de productos importados es muy alto.

Retrasos en aduana.

Documentación incompleta.

Falta de identificación en productos.

Problemas de fracciones arancelarias.

Consolidación de mercancía.

Bajo volumen.

Disponibilidad de transporte.

Localización de mercancía en diferentes almacenes.

b) Pronósticos erráticos.

c) No hay control de puntos de reorden en productos de alta rotación.

2) No hay un sistema eficaz de sustitución de productos equivalentes.

a) Bajo número de *fill rates*.

b) No se entrega el 100% de los pedidos en máximo 48 hrs.

Problemas de transporte.

Pedidos muy atomizados.

c) La información del tiempo de espera de un producto no disponible, no es siempre correcta (es mayor).

Barreras interdepartamentales.

Sistemas paralelos de información no integrados.

- Cambios de programación del proveedor.
- Disponibilidad de transporte.
- Disponibilidad de mercancía.
- Retrasos en aduana.
- d) Alto número de devoluciones.
- e) Gran cantidad de notas de crédito generadas.
- f) Muchas quejas.
 - Sellos rotos.
 - Tiempo de entrega.
 - Fuera de la temperatura.
 - Cumplimiento de especificaciones.
 - Caducidad vencida.
 - Mercancía rota y mal empacada.
 - Documentación incompleta.
 - Accesorios incompletos.
 - Entrega errónea.
- g) No hay comunicación electrónica con proveedores vía EDI.

D) Integración de la cadena logística

- 1) Tomar el control del inventario y eliminar los apartados.
- 2) Eliminar el libre surtido desde cualquier almacén (actualmente ventas tiene esta opción).
- 3) Envío de materiales de California a N. Jersey con el consiguiente retraso e incremento en costos.
- 4) No se envían documentos junto con el producto.
- 5) Revisar la posibilidad de manejar *back orders* para evitar apartados.
- 6) Documentación incompleta de la importación de USA.
- 7) Proceso logístico segmentado en varias áreas dificulta el flujo de información y genera mayor probabilidad de error.
- 8) No asignar la definición y alta de fracciones arancelarias a un experto.

III.3 Definición del problema.

Sobre la base del inciso anterior identificamos el problema como:

La ineficiencia actual de la operación de la cadena de abastecimiento está provocando un bajo nivel de servicio al cliente, alto capital de trabajo y un alto costo de operación.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

**La vida es el arte de sacar conclusiones suficientes
a partir de datos insuficientes.**
(Samuel Butler)

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

IV.1 Restricciones.

IV.2 Reingeniería de la cadena de abastecimiento.

IV.3 Solución propuesta.

IV.1 Restricciones.

Existen una serie de factores que debemos considerar, ya que son condiciones que deben cumplirse, debido a compromisos o políticas internas de la compañía, aún y cuando éstas afecten la eficacia y/o la eficiencia del sistema ideal.

Se realizará una gestión para evitar que éstas condiciones adversas influyan de manera determinante en el proyecto, sin embargo, el resultado de éste esfuerzo queda fuera del ámbito de éste trabajo.

Las restricciones que habrá que cumplir son las siguientes:

Existe un contrato de arrendamiento para el almacén que se ocupa actualmente que vence en el año 2003.

Se pretende dejar de fabricar en México para el año 2001.

Se espera poder ocupar las instalaciones de la planta al término del arrendamiento.

Se cerrarán los centros de distribución foráneos.

Se incrementará el volumen de ventas vía aumento de los artículos manejados.

Se enfocarán los resultados hacia el servicio al cliente.

IV.2 Reingeniería de la cadena de abastecimiento.

A continuación se muestra a detalle el funcionamiento actual de cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento y el nuevo sistema de operación propuesto:

IV.1 Subsistema de importaciones.

Tiempo de trámite de permisos para importación:

- CICOPLAFEST : 3 - 5 Semanas
- S.S.A : 10 Días hábiles a 30 días (4 semanas) .
- SECOFI : 10 Días hábiles. (1.5 semanas).
- SEMARNAP : 10 Días hábiles (1.5 semanas).

Tiempo de importación:

Actual

	Días
Pedido (Martes y Jueves).	1-4
Disponibilidad.	D1
Armar pedido.	3
Envío a Laredo Texas.	2
Desaduanamiento.	2-14
Consolidar carga (envío).	1-4
Tránsito Laredo-D.F.	2
Clasificación y ubicación (almacén).	2-10

Total: 13-39 días + D1

Propuesto

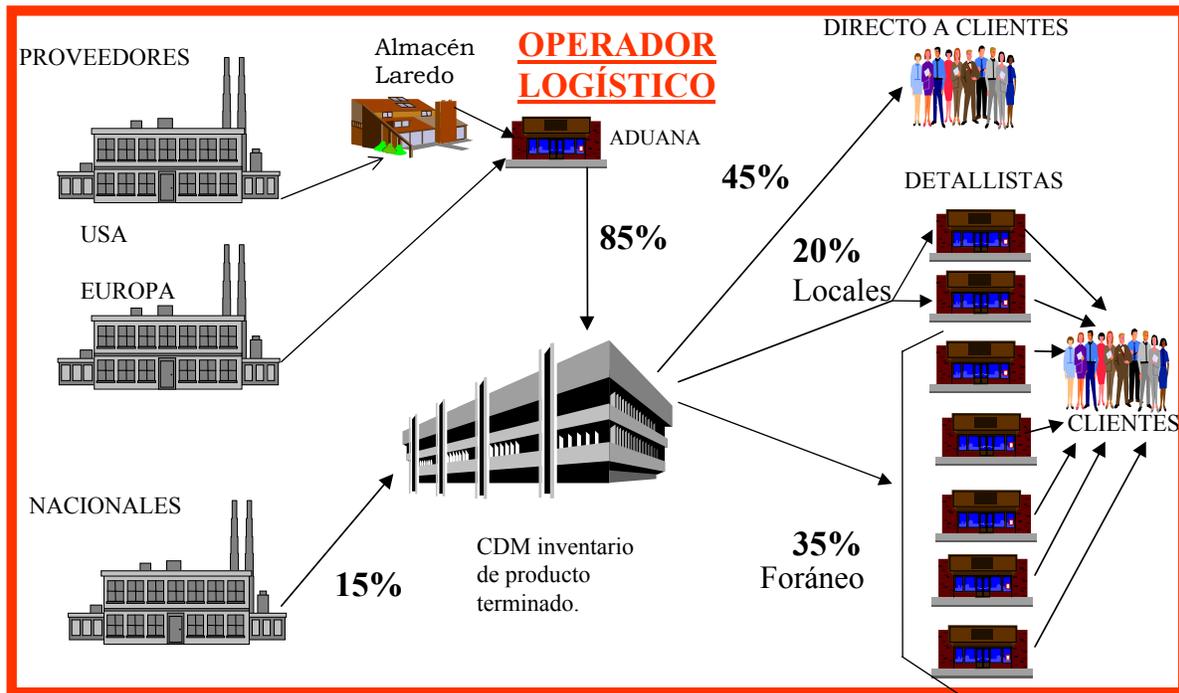
	Días
Pedido (Martes y Jueves).	1-4
Disponibilidad.	D1
Armar Pedido.	3
Envío a Laredo Texas.	2
Desaduanamiento.	1-2
Consolidar carga (envío).	1-2
Tránsito Laredo-D.F.	2
Clasificación y ubicación (Alm.)	1-2

Total: 12-18 días + D1

Para lograr este objetivo, se plantea básicamente el cambio en el manejo de las importaciones, en primera instancia, en el desaduanamiento y posteriormente en el manejo del almacén.

El diagrama 2, muestra los cambios planteados para la cadena de abastecimiento:

LOGÍSTICA PROPUESTA



LOGÍSTICA

Como puede observarse, los principales cambios planteados, son la existencia de un almacén propio en Laredo Texas. El objeto de éste almacén es el realizar una clasificación de la mercancía que se consolida de todo USA y prepararla para el cruce de la frontera.

El detalle del subsistema de importación es el siguiente:

IV.1.1 Agente aduanal

Embarque del proveedor.

Consolidación de documentación para importación.

Descarga.

Inspección.

Clasificación.

IV.1.2 Elaboración de pedimento.

Envío a Almacén Fiscal o Nacional.

- Desaduanamiento:
 - Tener ordenado y clasificado el material, por artículo y por pedimento.
 - Tener preparados los permisos y trámites gubernamentales solicitados.
 - Documentación completa:
 - Factura.
 - Certificado de origen.
 - Carta porte.
 - Pedimento.
 - Localizar la mercancía rápidamente (muy bien identificada).
 - Conocer rápidamente la fracción arancelaria aplicable (base de datos).
 - Hoja técnica (traducción).
 - Carta de instrucciones:
 - Número de factura.
 - Valor total de la factura.
 - Permiso(s) de importación No(s).
 - Manifestación de valor.
 - Método de valoración.
 - Vinculación.
 - Gastos incrementables.
 - Régimen aduanal (si es fiscal carta de cupo).

•Uno de los aspectos medulares de la importación es la rápida clasificación de la mercancía y determinación de la fracción arancelaria.

- Se plantea crear en combinación con el agente aduanal seleccionado una base de datos confiable del código del producto, códigos alternos, fracción arancelaria y costo. Esta información sería creada y mantenida por el agente aduanal para que el tenga la confianza plena en la elaboración de los pedimentos y la responsabilidad sobre los mismos, así como del mantenimiento.
- La clasificación de la mercancía deberá hacerla personal de la propia compañía para poder tener ésta en un tiempo reducido. Este personal deberá clasificar el material de manera de poder reconocer cuántas piezas de cada artículo están llegando.

Debido principalmente al bajo volumen que el mercado mexicano representa a USA en este caso aproximadamente 1% (este fenómeno no es privativo de éste sector), no es de alta prioridad para ellos el atender los requerimientos planteados por los compradores mexicanos para agilizar el cruce de mercancía, lo que se traduce en dramáticos retrasos en el cruce de la mercancía tal como puede observarse.

Esta es una de las razones principales para la creación del almacén de Laredo, en donde se consolidará la mercancía y se realizará el trabajo de selección de la mercancía, etiquetado o los procesos necesarios para acelerar su paso por la frontera.

En el trabajo mencionado, es necesario contar con el respaldo de un Agente Aduanal que maneje cierto grado de tecnificación y disposición para enfrentar el reto de manejar un alto número de artículos químicos y de laboratorio y su clasificación de las fracciones arancelarias correspondientes en un tiempo muy reducido.

IV.2 Subsistema de almacén

IV.2.1 Operación actual.

- 42,000 unidades/mes
- 2,150 facturas/mes
- 54.4 kg/factura
- 7,300 cajas/mes
- 20 unidades/factura
- 3.7 bultos/factura
- 363 cajas/día
- 5.78 unidades/caja
- 3.5 líneas/factura
- 200 viajes/mes
- 1.63 m³/embarque
- 0.17 m³/factura

- Recibo: 30hh/contenedor
- 5 cont/mes x 30hh/cont=150hh/mes

- Armado de pedidos:: 3.7 min./fact
- 3.7min/fact x 2,150 fact/mes= 133hh/mes

- Empaque: 28min/fact
- 28min/fact x 2,150 fact/mes=1,003hh/mes

TOTAL: 1,286hh/mes

IV.2.1.1 Personal

Almacén:	12
Empaque y Transp.:	7
Administrativos:	2
Limpieza:	5
Vigilancia:	4
TOTAL:	21 + 9 externos.

IV.2.1.1.1 Actividades

IV.2.1.1.1.1. Recibo

Recepción de documentos.
Descarga.
Inspección.
Clasificación.
Verificación.
Alta al inventario.
Ubicación.

IV.2.1.1.1.2. Armado de pedidos

Orden de surtido.
Impresión de *picking list*.
Pago de impuestos
(Si es mercancía fiscal).
Picking.
Empaque.
Facturar.
Consolidar.

IV.2.1.1.1.3 Embarque

Inspección.
Entregar y cargar al transporte.
Documentación.
Baja en Sistema.
Despacho.

IV.2.1.1.1.4. Servicio al cliente

Seguimiento a la entrega.
Control de evidencias y retorno de envases.
Control de pago de fletes.
Elaboración de estadísticas y medidores de desempeño.
Seguimiento de no conformidades.

IV .3 Operación propuesta

- Opciones de optimización:
 - Automatizar empaque (sistema actual).
 - Embalaje reciclable:
 - *Box pallet*.
 - Cajones modulares.
 - Fijación de carga:
 - Separadores en transporte.
 - Red de carga.
- Beneficios:
 - Reducción del tiempo del proceso: aproximadamente 6,000 hh/año.
 - Reducción de costo de operación: \$480,000.00/año.
 - Reducción en el tiempo de atención promedio por factura: 50%.

- Oportunidad de realizar entregas el mismo día del pedido (en el área metropolitana).
- Mejora en el servicio al departamento de ventas.
- Agregar valor al producto vía ofrecimiento de servicio de entrega el mismo día.
- Argumento para incremento de ventas.

Automatizar empaque:

- Racionalizar el uso de los materiales utilizados actualmente para el envío del producto.
- Se espera un aumento en la velocidad del empaque, mediante el uso de máquinas semiautomáticas para el proceso.
 - El costo de cada estación de trabajo es de aproximadamente \$1,000.00.
 - Se requieren 2 estaciones.

Embalaje reciclable:

Box Pallet.

- Se pretende utilizar el empaque original del producto (bajo aprobación de la compañía).
- Se utilizarán envases rígidos a los cuales se fijarán los productos transportados, mediante bolsas de aire, burbuja, *mic pac* o algún otro implemento.
- Estos aditamentos serán fijados a su vez al transporte.
- Los envases serán responsabilidad del transportista y se controlará su retorno.
- Se empaquetarán solamente piezas sueltas que no tengan ningún tipo de empaque.
- Se utilizará un empaque equivalente al actual para el envío de mercancía vía mensajería.

Cajones modulares:

- Se pretende utilizar el empaque original del producto (bajo aprobación de la compañía).
- Se empacará desde el *picking* cada pedido en cajas termoformadas.

Fijación en el vehículo

- Redes.
- Estructura.
- “Gatas”.

Riesgos Potenciales:

- Confusión del cliente en el recibo por el cambio de sistema.
- Aceptación del nuevo sistema en las diferentes áreas de la compañía.
- Contingencias al inicio del cambio de sistema (curva de aprendizaje).

Subsistema de transporte

Operación actual

- Entregas por camión : 12
- Viajes en el mes: 200
 - Locales: 82 % Foráneos: 18 %
- Peso promedio por camión: $108,506\text{kg} / 200\text{viajes} = 543\text{kg/viaje}$
Volumen promedio por camión: $326 \text{ m}^3 / 200 \text{ viajes} = 1.63\text{m}^3/\text{viaje}$

Actividades

Asignación.

Recibir carga.

Entrega a clientes.

Recolección de evidencias.

Retorno de envases.

Liquidación de fletes.

Cobro de fletes.

Operación propuesta

- Vehículos más pequeños.
- Dos ciclos de entrega al día.
 - Matutino (lo facturado hasta las 11:00 hrs.)
 - Actual.
- Implantación de puntos de transbordo.
 - Dentro del área metropolitana.
 - En las ciudades de mayor venta.
- Cambio en los sistemas de carga y tránsito.
 - Cajas moduladas.
 - Redes de fijación de carga.

IV.3 Solución Propuesta.

El plan de acción propuesto parte de la base de resolver la problemática de acuerdo a la importancia de cada situación, sin entorpecer y mucho menos detener la operación actual y no avanzar a la siguiente etapa sin haber consolidado la anterior, siguiendo así hasta concluir con el proceso completo.

Índices de medición esperados

Grado de servicio.

(Líneas surtidas / líneas ordenadas):

Por línea de : 90%.

Por departamento: 90%.

Por línea: 90%.

Valor de inventarios.

(Valor del inventario / valor de ventas netas): 15%

Devoluciones.

(Partidas devueltas / partidas facturadas): 3%

Notas de crédito.

(Partidas con notas de crédito / partidas facturadas): 5%

Quejas.

(Número de quejas / número de facturas): 1.5%

Pedidos entregados en tiempo.

(Pedidos entregados en tiempo/total de pedidos):90%

Costo Logístico :

(Valor de ventas netas/costo de logística*): 4.2%

* Considerando el costo de almacenaje y distribución de la mercancía a nivel nacional y la administración de los mismos.

El proceso de trabajo para alcanzar los niveles esperados lo hemos dividido en tres etapas.

Primera etapa

- Aumentar el nivel de servicio a clientes, mejorando la disponibilidad de producto.
- Reducir el tiempo de surtido de pedidos importados.
- Cumplir con las especificaciones de entrega de mercancía de los clientes (documentos).
- Establecer y cumplir tiempos de entrega realistas para cada territorio.
- Establecer índices de desempeño.
- Rediseño del sistema de inbound.
- Apertura de un almacén en Laredo Texas.
- Creación de una base de datos de los productos a importar.
- Manejo de importaciones en sistema informático integral.
- Reducción del tiempo de recepción en Almacén.

• Segunda etapa

- Reducción de inventario.
- Proporcionar con oportunidad más información para mejorar la administración de inventarios y pronósticos.
- Una vez disminuido el *lead time*:
- Implementación de un nuevo sistema de administración de inventarios.

- Información detallada del movimiento de artículos en almacén, tiempo, costo, rotación, etc.
- Reducción de los niveles de inventario a un tiempo igual al *lead time* más un nivel de seguridad acordado.
- Tercera etapa
- Reducir el costo de la operación del almacén general.
- Mejorar la productividad del almacén.
- Mejorar el aprovechamiento del espacio.
- Implantar sistemas que reduzcan el riesgo de error ante el manejo de un número creciente de claves.
- Analizar y racionalizar las rutas de entrega empleadas.
- Rediseñar el sistema de almacén:
- Analizar a detalle los requerimientos reales de almacenaje.
- Implantación de un sistema informático integral aplicado a las diversas áreas del almacén.
- Rediseñar el sistema de transporte:
- Implantar un sistema informático de manejo del transporte.

Comparativo de índices de medición entre actual y esperado:

	Actual	Esperado
<u>Grado de Servicio.</u>		
(Líneas surtidas / líneas ordenadas):		
Por línea:	61%	90%
Por departamento:	72%	90%
Por línea:	76%	90%
<u>Valor de inventarios.</u>		
(Valor del inventario / valor de ventas netas):	36%	15%
<u>Devoluciones.</u>		
(Partidas devueltas / partidas facturadas):	4.5%	3%
<u>Notas de crédito.</u>		
(Partidas con notas de crédito / partidas facturadas):	23%	5%
<u>Quejas.</u>		
(Número de quejas / número de facturas):	3.5%	1.5%
<u>Pedidos entregados en tiempo.</u>		
(Pedidos entregados en tiempo/ total de pedidos):	72%	90%
<u>Costo logístico</u>		
(Valor de ventas netas/costo de logística*):	7.77%	4.2%

* Considerando el costo de almacenaje y distribución de la mercancía a nivel nacional y la administración de los mismos.

CAPÍTULO V. DISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

**El destino mezcla las cartas
y nosotros las jugamos.**
(Arthur Schopenhauer)

CAPÍTULO V. DISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

- V.1 Restricciones.
- V.2 Definición del sistema de trabajo.
- V.3 Rediseño del almacén.
- V.4 Estimación de la fuerza de trabajo requerida.
- V.5 Definición de los indicadores de desempeño.
- V.6 Requerimientos del sistema de información.
- V.7 Definición del equipo requerido.

V.1 Restricciones.

En el apartado 3.1 se hace referencia a las restricciones a las cuales deberemos ceñirnos, pues aún cuando algunas de éstas condiciones nos alejen de la solución óptima, son condiciones encontradas en la realidad que no pueden ignorarse y que deberán incorporarse de la mejor manera a la realización del proyecto.

V.2 Definición del sistema de trabajo.

El enfoque de esta propuesta de trabajo está dirigido a la instalación de un modelo de operación del centro de distribución, con el apoyo de una herramienta computacional que considere:

- Control de entradas y salidas de materiales de acuerdo a la lógica de asignación al entrar y a la ruta de surtido al salir.
- Uso de código de barras y radiofrecuencia en el manejo de materiales.
- El control del esquema de surtimiento de pedidos a clientes.
- La programación y el control de la ruta de distribución al salir y
- La programación óptima de las rutas de distribución a generar para el surtimiento puntual y exacto a los clientes, optimizando las unidades de transporte con las que opera la empresa, etc.

Este proyecto se refiere a un esquema de control automatizado, tanto para las maniobras de almacenaje, como para el reparto del producto, así mismo, el alcance inicial del proceso de mejoras contempla primordialmente a las importaciones y almacén.

Durante la primera semana del proyecto se aprobará el cronograma, para monitorear su avance.

El desarrollo general del proyecto comprenderá los siguientes pasos:

1. Definir, desarrollar, e instalar un modelo de operación del centro de distribución, esto es:

Hacer la integración de la operación propuesta y derivada del modelo de operaciones actual, con la documentación de los procedimientos necesarios para soportarla, tanto en el ámbito de las distintas áreas que intervienen en el proceso, como los diferentes niveles de la estructura de personal, y por tanto generar su edición, así como su divulgación vía un programa de entrenamiento y capacitación.

De igual manera definir las nuevas políticas para el área, así como actualizar las de aquellas que se involucren en el enlace con el resto de las entidades de la organización.

A la par, integrar dentro de los nuevos procedimientos de operación, el nuevo perfil del personal de operaciones del centro de distribución.

La documentación de los procesos, incorporará también, los requerimientos que para su operación precise la herramienta de procesamiento computacional de información, en sus transacciones obvias:

Entradas.

Trasposos.

Salidas.

2.- Incorporar dentro del modelo de operación las estructuras que habrán de utilizarse en el área para eficientar su operatividad y determinar, tanto los parámetros de las cantidades que por artículo se deben localizar ahí, como el determinar el mecanismo que, a nivel del sistema computacional, deberá habilitarse para gestionar su adecuado control a tiempo real.

3.- Definir, acordar e implantar, los objetivos de los indicadores de desempeño buscados en el proceso de recibo y de surtido, para medir el desempeño de actuación individual y colectiva.

4.- Implantar la herramienta computacional, conjuntamente con los usuarios responsables de la operación, en términos de su integración con el modelo de operación y del desarrollo de la especificación técnica de necesidades de modificación y adecuación.

Elaborar el programa de entrenamiento, su documentación y divulgación en coordinación con el área responsable de la compañía.

5.- Definir técnicamente las interfases para el intercambio de información y generar las especificaciones de programación computacional requeridas, tanto a nivel del *host*, como del *software*, que habrá de implementarse para operar el centro de distribución.

Documentar la interfase, y en su caso, capacitar al responsable en su configuración.

6.- Definir la carga de información básica requerida para la operación del sistema, coordinar su ejecución y realizar la auditoria de carga de arranque, para asegurar su funcionalidad.

7.- Coordinar el despliegue de *hardware* relativo a equipos de radiofrecuencia (RF), en su caso, definir las modalidades de comunicación entre los equipos de R.F. con los procedimientos de operación señalados en los puntos anteriores.

Efectuar la programación de la interfase y modalidades de R.F., asegurar el entrenamiento a usuarios del sistema conjuntamente con el proveedor de radiofrecuencia.

8.- Desarrollar conjuntamente con los usuarios la prueba piloto bajo la que se probará el sistema integral con el fin de certificarlo.

9.- Correr el sistema en su conjunto bajo el esquema del nuevo modelo de operación, documentando los casos problema y trazando sus pautas de corrección operativa y de integración de sistemas.

10.- Para tal propósito se definirá un equipo de arranque quien debe monitorear y apoyar a los usuarios para correr bajo el nuevo sistema.

Evaluar el modelo de operación del centro de distribución, acordar con los usuarios y el comité de dirección, el plan de trabajo de la implementación definitiva.

Instalar el modelo de operación y los sistemas de control necesarios que permitan al centro de distribución:

- Optimizar el flujo de los materiales en la recepción del producto proveniente de los proveedores, lo que permitirá mantener despejadas las áreas de maniobra y recepción.
- Reducir los tiempos y movimientos de las labores de maniobra, tales como: recepción, inspección, surtimiento de productos y materiales.
- Acortar el tiempo de surtido desde que se toma el material en existencia, hasta que éste es cargado en una de las rutas de embarque, consideradas por el sistema.
- Asignar a los materiales su localización idónea desde que llegan al almacén, con el fin de evitar desperdicio de espacios, desacomodos del material y obstrucciones a las zonas de tránsito y seguridad.
- Tener un control óptimo en el manejo de los productos de los proveedores y de la asignación de localidades por tipo de producto, rotación, peso y valor.
- Regular y controlar las zonas de surtido de menudeo.

- Establecer los procedimientos de operación para soportar las actividades en las áreas de almacén y distribución, considerando el crecimiento esperado.
- Tener un control óptimo del proceso de surtido y distribución de los materiales que se habrán de surtir a los clientes, en función de los pedidos.
- Reducir los tiempos de toma de inventarios físicos, asegurando la integridad y confiabilidad de la información relativa a las existencias en el centro de distribución, mediante la utilización de la tecnología de radio frecuencia.
- Preparar la plataforma para enlazar computacionalmente, en un futuro, las operaciones de almacenaje y distribución del producto en nuestro almacén, con los sistemas de control de nuestros clientes y proveedores.
- Tener un sistema computacional que tenga una interfase gráfica amigable al usuario, y que contenga las lógicas adecuadas de asignación y control de materiales requeridos.
- Preparar la plataforma para lo que será la automatización de los almacenes a través de la generación y lectura de código de barras y la interfase a radiofrecuencia.
- Asegurar el rastreo físico de los lotes de producto y garantizar su respeto, en el manejo de sus caducidades.

V.2.1 Modelo de operación.

El objetivo de construir el modelo de operaciones es:

Poner en la misma secuencia y frecuencia a todos los integrantes del manejo físico de los materiales, para acompañarlos y hacer que el trabajo en el almacén sea más rápido, más oportuno, más eficiente y más exacto.

El modelo de operación, que se refiere al manejo de materiales, encierra en sus operaciones las siguientes integrales:

- Aspectos Generales.
- Subsistema de almacén.
- Subsistema de tráfico y transportes.

Aspectos Generales.

1. Espacios físicos:

Normalizarlos y delimitarlos a fin de que ofrezcan las condiciones adecuadas para el resguardo de los artículos en su interior, de conformidad con las prácticas de manejo y condiciones físicas de operación, relativas a cada tipo de artículo.

2. Flujo físico y del *lay-out* operacional:

Se revisarán y definirán las subdivisiones necesarias del espacio físico, que integrarán el proceso relativo a las operaciones del centro de distribución.

Son típicas las divisiones relativas a:

- Zonas de inspección.
- Zona de cuarentena o reposo.

- Pasillos o zona de tránsito.
- Zonas de material de lento movimiento y obsoletos.
- Zonas de acomodo y estiba
 - Localidades físicas y virtuales
 - Localidades técnicas o múltiples
- Zona de preparación:
 - De empaque.
 - De etiquetado.
 - De acondicionamiento.
 - De devoluciones.
 - De pesada y envasado.
- Zona de embarque y carga de transportes.
- Zona de salida, andenes y rampas de acceso a transportes.

Por su manejo particular algunos productos requieren de:

- Zonas de alta seguridad.
- Zonas o cámaras de refrigeración.

Se ubican zonas de manejo de:

- Alto volumen, normalmente tarimas o *pallets*, zonas de producto de gran volumen.
- Zonas de medio volumen y alta rotación.
- Zonas de manejo detallado, normalmente en piezas ó empaques abiertos.

Redefinir los actuales espacios físicos con los que se cuenta, con el fin de:

- Acortar el tiempo de surtimiento.

- Optimizar el uso del espacio físico del almacén.

- Reducir el número de pasos por los que pasa cada producto.

- Reducir todas las actividades del ciclo, listas de surtido, surtido, verificación, revisión, actividades a ser simplificadas ó semiautomatizadas, de forma tal, que se obtengan impactos en el costo de la mano de obra.

Revisar la posible problemática en el manejo de productos, en su recepción, acomodo y salida en el almacén.

Redefinir el área de manejo físico de los procesos de surtido y de los productos de manejo controlado, en función de su costo

Revisar la posible problemática en la organización y control de la distribución de productos.

Desarrollar y acordar el flujo logístico del material en términos de ubicación física.

3. Mano de obra / recursos humanos:

Estructura de operación del área.

Definir la estructura de operación del área, acordar las funciones clave y los objetivos cuantitativos de operación por función, así como los recursos humanos requeridos para soportar el modelo de operación aprobado.

De supervisión y gerencial:

De auditoria, costos, contabilidad, calidad, mecanizada, montacarguista ó patineros.

De mano de obra:

Estibadores, preparadores, auxiliares generales.

De vigilancia y seguridad:

De manejo documental y servicio de captura.

4. Instalaciones fijas o semifijas y de soporte:

Tarimas.

Racks (varios tipos).

Container (varios tipos).

Conveyors

Bandas manuales, mecanizadas, congeladores o refrigeradores.

Jaulas / enrejados.

5. Equipos:

Patines/manuales, motorizados.

Montacargas de baja estiba, de alta estiba.

Grúas.

Rampas hidroneumáticas.

Carros de surtido y recolección.

Elevadores.

6. Sistemas de Identificación:

Del flujo y/o *lay-out*:

Zonas, pasillos, accesos, puertas, salidas, andenes.

Del etiquetado de artículos:

Tarimas, cajas colectivas, corrugados, piezas.

Por código único.

Por unidad de medida.

Por lote o grupo de caducidad

Por transacción.

7. Desarrollar y acordar el modelo que contemple:

La ubicación del centro de distribución, efectuando los ajustes necesarios para asegurar su operación.

Las políticas de:

- Acopio y distribución.
- Pedidos mínimos a manejar para preservar la rentabilidad de las operaciones.
- Unidad de recepción, almacenaje y distribución.
- Tiempo de respuesta de lo que hay en existencia en el almacén.

V.3 Rediseño del almacén.

Detectar, diseñar y documentar las actividades que se requerirán y el flujo de los procesos de los almacenes y centro de distribución que nos permita soportar el modelo de operaciones de los almacenes en términos del nivel de servicio y su exactitud.

V.3.1 Parámetros de almacén y de productos.

Establecer los parámetros para la definición de los almacenes lógicos que contemple aspectos que permitan la optimización en el manejo de los materiales:

Manejo lógico de almacenes.

Sectores a construir dentro de los almacenes.

Asignación de pasillos/lados a sectores.

Generación de tipos de localidades basados en requerimientos.

Número de localidades físicas y virtuales dentro de cada almacén, así como su cubillaje correspondiente.

Ruta lógica de preparación de las órdenes de entrega.

Identificación física de unidades, cajas y tarimas.

Sistema conceptual de reposición automática de las localizaciones en las zonas de surtimiento del almacén y centro de distribución de acuerdo a la previa definición de:

Número de localidades a mantener para el surtimiento de menudeo en las instrucciones de distribución.

Establecer el procedimiento para determinar los parámetros de rotación, peso, valor, etc., para cada artículo que nos estuvieren entregando los proveedores y que contemplen las variables que permitan establecer la lógica de asignación de un producto a una localidad, para esto hay que desarrollar los formatos de trabajo de acuerdo a su rotación, peso, valor, etc.

V.3.2 Parámetros de manejo de materiales.

Determinar los diferentes tipos que en el centro de distribución se tienen:

Entradas de planta.

Entradas de proveedores.

Entradas por devolución y rechazos, por tipo de devolución: por excedente, por error, por extemporánea, etc.

Trasposos del almacén a zona de surtido para su reposición.

Trasposos de localidad física y lógica, ya sea por mantenimiento del almacén, liberaciones de calidad, etc.

Salidas por remisión a clientes.

Salidas por reposición a sucursales u otros centros de distribución de los clientes, etc.

V.3.2.1 Parámetros de recepción:

Estructura y codificación.

Lotes mínimos actuales.

Tiempos de respuesta del proveedor.

Frecuencia de pedido.

Frecuencia de surtimiento.

Fecha de entrega requerida por programación para el área de almacén.

V.3.2.1.1 Estaciones de recepción:

Diseñar y generar las especificaciones para la estación de recepción de productos.

Acordar su ubicación física.

Definir y acordar los procedimientos de operación de la estación de recepción de productos

Principales conceptos a verificar: físico, documentales, actividades y generación de la entrada al sistema.

Confirmación de la recepción / entrega al proveedor.

Políticas de muestreo, tolerancias de aceptación, prácticas de rechazo y actividades del rechazo.

Analizar, diseñar y acordar, las prácticas de asignación de ubicación de los productos, en vinculación con el módulo de control de almacén.

Definir espacios físicos de localización y los tipos de localidades a manejar en el sistema.

Definir las tarimas, tamaño y tipo, y los contenedores requeridos.

V.3.2.1.2 Parámetros de surtido:

Materiales frágiles y delicados.

Materiales pesados.

Materiales de costo extremo.

Materiales peligrosos.

Dimensiones de empaque.

Prácticas de estiba y embarque.

Productos controlados por su costo extremo.

V.3.2.1.2.1 Estación de surtido.

Establecer los parámetros de rotación, peso, valor, etc., para cada producto que permitan establecer la lógica de asignación a una localidad del almacén, y las estaciones de surtimiento y su proceso de reposición al surtir un pedido a un cliente.

Determinar los niveles de servicio a clientes por línea de productos, por tipo de cliente, mercado o segmento.

Definición de rutas con prioridad en el surtido para cumplir con los niveles de servicio.

Diseñar y cuantificar el número y tipo de estaciones de surtido.

Definir tipo y cantidad de *racks*, para incrementar la velocidad de surtido.

Definir y acordar su ubicación física.

Definir la cantidad de personal requerido por estación.

Definir el tipo de cajas o contenedores a ser utilizados.

Definir y seleccionar el equipo a usar para la recolección y surtido.

Definir y acordar el mecanismo de transporte de los productos desde el almacén a las estaciones de surtido.

Definir y acordar los procedimientos de operación de estaciones de surtido con el fin de:

Asegurar que el material será surtido en la estación que le corresponde.

Acordar el mecanismo y parámetros del abasto de estaciones o *racks*.

Reducir al máximo posible las equivocaciones del surtido, simplificando el proceso.

Determinar el número de revisiones.

Establecer los procedimientos en caso de error.

Acordar las prácticas de acomodo de productos en el contenedor.

V.3.2.1.2.3 Devoluciones.

Definir y acordar los procedimientos de devoluciones al proveedor, por empaques maltratados, deterioro de su apariencia física, etc.

Definir y acordar los procedimientos de devoluciones de clientes, por empaques maltratados, deterioro de su apariencia física, etc.

V.3.2.1.2.4 Control de Calidad.

Definir y acordar los procedimientos de operación del área de Control de Calidad:

Principales conceptos a verificar:

Estado físico, documentación, actividades y generación de la entrada al sistema.

Generación del *picking list*.

Políticas de muestreo, tolerancias de aceptación, prácticas y actividades de rechazo.

Cierre de contenedor / sellado del mismo.

Reposición de contenedores y tránsito a la zona de distribución.

Diseñar y generar las especificaciones para la estación control de calidad y acordar su ubicación física.

V.3.3 Subsistema de tráfico y transportes

Proponer y acordar el esquema de distribución para los clientes locales y foráneos.

Desarrollar e implementar el sistema de entregas, validando sus indicadores clave de operación y así verificar el nivel de servicio que estamos ofreciendo a los clientes.

Analizar y definir los posibles costos de transportes, por clientes, y por ruta, generando la estadística consecuente.

Establecer el mecanismo y los procedimientos para trabajar con transportistas en el reparto de productos, revisando el cumplimiento a las políticas y parámetros de operación, y a los niveles de servicio a clientes demandados por el mercado.

Investigar y analizar los parámetros de operación por cliente, su capacidad de almacenaje y recepción, horarios de operación, equipos para maniobra de descarga, esquemas de comunicación de aviso de embarque, documentación, etc.

Analizar y definir, el espectro de cobertura geográfica requerida, con el fin de generar las rutas de distribución a clientes.

Análisis de kilometrajes.

Análisis de tiempos y movimientos de carga, ruta y descarga.

Análisis de causas de demora y espera.

Mecanismos de reprogramación.

Mecanismos de medición y control por: vehículo, operadores, clientes visitados, entregados, horarios, kilometrajes, etc.

Definir los casos de excepción, volúmenes mínimos, volúmenes máximos y transcurso en días máximos.

Seleccionar las unidades de los transportistas a utilizar, para efectuar el reparto.

Definir la capacidad de embarque por día, unidad de medida, etcétera para consolidación de carga y planeación de las rutas a clientes y plataformas de transbordo.

Analizar y diseñar el procedimiento y flujo documental de las diferentes etapas relativas al manejo de contenedores:

Llegada al centro de distribución.

Guía de contenido y embarque.

Ubicación en patio.

Ubicación en puerta de maniobra.

Compañías transportistas.

Choferes.

Unidades de transporte por tipo de unidad.

Diseñar y desarrollar el sistema de planeación de capacidades de surtimiento y efectuar su enlace de toma, captura y formulación de

pedidos, a fin de poder estabilizar la carga de trabajo en el área y por ende, reducir costos de operación así como, el poder garantizar a nuestros clientes una entrega puntual y exacta.

V.3.4 Capacidades y planeación maestra de recursos.

Capacidad de recepción diaria / unidades de medición.

Capacidad de surtido diario / unidades de medición.

Capacidad de rutas / transporte y volumen de carga.

Capacidad de almacenaje temporal.

Tiempos de respuesta objetivo

Nivel de servicio a clientes comprometido.

V.3.5 Procedimientos y políticas de control.

Definir los procedimientos y las políticas de las actividades de:

Recepción de materiales de fábrica o de los proveedores.

De almacenamiento, de salidas a clientes y plataformas de transbordo.

Prácticas de control de calidad.

Preparación y surtido de pedidos.

V.4 Estimación de la fuerza de trabajo requerida.

Una vez definido el nuevo sistema de trabajo, se procederá a la redefinición del perfil del personal que deberá atender tales exigencias.

Sobre ésta base, los estándares históricos y los nuevos índices de actuación esperados, se redefinirán los nuevos índices de productividad que soportarán el cálculo de las horas-hombre requeridas por actividad, definiendo automáticamente la plantilla de trabajo directo y de supervisión requerida.

V.5 Definición de los indicadores de desempeño.

Diseñar los reportes gerenciales que permitan tener indicadores para evaluar el desempeño de las áreas:

Medición del servicio a clientes.

Tiempo empleado en maniobras

- Descargas.
- Acomodo.
- Carga.

Personas / costo involucrado.

Proporción montacargas / tarimas.

Personas / costo involucrado de preparación de pedidos

Promedio diario de pedidos.

Partidas promedio por pedido.

Porcentaje de ocupación del almacén.

Costo de almacén por tarima.

Porcentaje de rechazos / exactitud surtida.

V.6 Requerimientos del sistema de información.

V.6.1 Subsistema de almacén.

Realizar una conciliación entre el modelo de operación propuesto en el manejo de los almacenes, contra lo ofrecido por el sistema.

Determinar los cambios necesarios y elaborar las especificaciones para la programación.

Programar los cambios necesarios del sistema de acuerdo a las necesidades.

Especificar, recopilar, capturar y validar la información de catálogos y tablas necesarias para el funcionamiento del sistema.

V.6.2 Subsistema de tráfico – transportes.

Acoplar el *software* según los requerimientos del modelo de operación:

Definir los cambios necesarios.

Formular especificaciones de programación y/o modificación del sistema.

Validar el alcance de los programas, cambios y especificaciones correspondientes.

Preparar y acordar una prueba piloto para hacer los ajustes necesarios al *software* y para que sea aprobado.

V.6.3 Interacción del modelo de operación con el sistema de cómputo.

Analizar en base a los requerimientos del modelo de operación conceptual del área de almacén, "entradas" y "salidas" necesarias del sistema, que servirán de enlace y su interacción con las operaciones de almacenaje y distribución.

V.6.4.1 Sistema-radiofrecuencia.

Desarrollar las especificaciones de los programas necesarios en el sistema de comunicación de radio frecuencia.

Acordar el alcance de la interfase de comunicación vía RF.

Desarrollar la interfase de comunicación vía RF.

Realizar pruebas de comunicación de radio frecuencia.

Instalar programas de comunicación vía RF en el sistema.

V.6.4.2 Sistema actual.

Desarrollar las especificaciones de los programas necesarios en el sistema de comunicación.

Acordar el alcance de la interfase de comunicación.

Desarrollar la interfase de comunicación con el sistema actual.

Realizar pruebas de comunicación con el sistema actual.

Instalar programas de comunicación con el sistema actual.

V.7 Definición del equipo requerido.

Proponemos la utilización de un esquema cliente - servidor.

La plataforma definitiva de arquitectura del sistema y red de comunicación local, así como impresoras y equipos de R.F, serán determinados en el curso del proyecto.

De igual manera las licencias de uso, serán acordadas definitivamente en el curso del proyecto.

CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

**La audacia en los negocios lo primero,
lo segundo y lo tercero.**
(Thomas Fuller)

CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

VI.1 Presupuesto de personal.

VI.2 Presupuesto de gastos.

VI.3 Presupuesto de inversiones.

VI.4 Presupuesto de sistemas de información.

VI.5 Otros gastos.

VI.1 Presupuesto de personal.

Una vez establecida la plantilla de trabajo requerida para el funcionamiento del proyecto, procedemos al costeo de todos los rubros que afectan este renglón, considerando sueldos, prestaciones y costo de la antigüedad generada, en el espíritu de cubrir y evaluar todos los costos asociados al proyecto y revisar su viabilidad económica, sin tener costos ocultos.

En cuanto al *overhead*, no se hace ningún cargo, dejando su evaluación de manera separada, al final, una vez totalizados todos los rubros.

Se considera un porcentaje de tiempo extra, debido principalmente a requerimientos especiales de servicios especiales a los clientes, observado históricamente.

Puesto	Sueldo	Prestaciones	Total mensual	Meses	Total anual	Personas	Total anual
Gerente	15,000	80.00%	27,000	12	324,000	1	324,000
Jefe	8,000	80.00%	14,400	12	172,800	0	0
Supervisor	5,000	85.00%	9,250	12	111,000	3	333,000
Aux. Administrativo	2,500	90.00%	4,750	12	57,000	3	171,000
Verificador	2,000	90.00%	3,800	12	45,600	3	136,800
Control de Calidad	2,000	90.00%	3,800	12	45,600	2	91,200
Obrero Master	2,000	90.00%	3,800	12	45,600	0	0
Montacarguista	1,750	100.00%	3,500	12	42,000	2	84,000
Empacadores	1,500	100.00%	3,000	12	36,000	3	108,000
Surtidores	1,250	120.00%	2,750	12	33,000	4	132,000
Mantenimiento	1,000	120.00%	2,200	12	26,400	3	79,200
Seguridad	1,500	100.00%	3,000	12	36,000	0	0
Subtotal						24	1,459,200
Tiempo extra		6.00%					87,552
							1,546,752
Overhead							0
							1,546,752

VI.2 Presupuesto de gastos.

Dentro de éste presupuesto se consideran los gastos asociados a la operación, considerando los implementos ya existentes y los servicios que ya existen, como tarimas y algunos materiales de empaque, que se seguirán utilizando hasta agotarlos antes de cambiar al nuevo sistema de operación, en donde se espera dejar de utilizarlos.

Dentro de éstos gastos de arranque, se considera el sueldo de 1.5 meses de la plantilla laboral completa, debido a un período de entrenamiento. Este concepto se considera depreciarlo al término de 3 años; aquí mismo se ha considerado un egreso adicional único por consultoría en el arranque del proyecto. El costo de éste arranque se ha considerado a una tasa de financiamiento del 15% anual.

Gastos Operativos		Total anualizado
Energía eléctrica		24,000
Teléfono		33,800
Internet		3,000
Combustible		7,800
Daños y faltantes		113,036
Uniformes		16,320
Art. seguridad		12,480
Varios		72,000
Papelería		60,000
Mant equipo off.		12,000
Consumibles sistema		45,600
Gastos arranque	3	452,844
Ppal e int. gastos arranque	15%	198,335
Total		598,371

598,371

VI.3 Presupuesto de inversiones.

Dentro de éste renglón lo que básicamente consideramos es el tipo de equipo, que deberá comprarse, para llevar a cabo la operación conforme al nuevo concepto.

No se considera la inversión en equipo ya existente (*racks*, montacargas, estantería, etc.).

Equipo	Número	Costo	Total	años	
Montacargas	1	200,594	200,594	3	87,855
Patines	6	3,893	23,355	3	10,229
Radios	4	3,000	12,000	3	5,256
Vehículo	1	85,000	85,000	3	37,228
Muebles de oficina	1	50,000	50,000	3	21,899
Teléfonos	0	3,460	0	3	0
Total equipo			370,949		162,467
Instalaciones					
Mejoras al edificio	1	75,000	75,000	2	46,134
Total instalaciones			75,000		46,134

VI.4 Presupuesto de sistemas de información.

Debido a que se cuenta ya con un sistema central de información para el control de todas las actividades de la compañía, pero que sin embargo es muy limitado en el manejo específico de las funciones de distribución, (almacenaje, cubicaje y ruteo), fue necesario el adquirir un sistema específico para el control de éstas funciones además del hardware para soportarlo.

En la definición del software, se consideró, el cumplir con los requerimientos del proyecto de control del nuevo sistema de manejo del almacén, su interfase con el actual sistema de información, su fácil y rápida implantación, además de un adecuado soporte e infraestructura del proveedor en México.

Dentro de los requerimientos, también se contempló la facilidad del software para funcionar en un ambiente de intercambio electrónico de datos, por varias vías, etiquetación de identificación de la mercancía y el manejo de radio frecuencia.

Sistemas

Servidor	1	119,673	119,673	3	52,414
Computadoras	5	20,319	101,594	3	44,496
Fuente respaldo	5	3,500	17,500	3	7,665
Impresora etiquetas	3	24,220	72,660	3	31,823
Impresora	2	7,500	15,000	3	6,570
Licencia	1	614,150	614,150	3	268,984
Pc-Anywhere	1	2,015	2,015	3	883
Rumba	5	3,893	19,463	3	8,524
Radio frecuencia server	1	69,200	69,200	3	30,308
Pistolas	10	34,600	346,000	3	151,540
Open Airgate server	1	17,300	17,300	3	7,577
Open Airgate cliente	10	2,163	21,625	3	9,471
fundas y pilas	10	4,325	43,250	3	18,943
HUB	1	15,207	15,207	3	6,660

1,474,637

645,857

VI.5 Otros gastos.

En éste rubro se tomó en cuenta la posibilidad de realizar mejoras y adecuaciones a la instalación actual, decidiendo no hacerlo por las condiciones contractuales del inmueble, limitando éstos trabajos a modificaciones menores. Éste renglón solo se señala como comentario en la evaluación económica.

Adicionalmente se señalan algunos conceptos de mantenimiento a contemplar además del costo actual de la renta.

Instalaciones						
Mejoras al edificio	1	75,000	<u>75,000</u>	2	46,134	
Total instalaciones			75,000			46,134
Mantenimiento						
Automóviles	1	6,000	6,000			
Otros			<u>24,000</u>			
Total mantenimiento			30,000			30,000
Renta	2,890	55	158,950	12	1,907,400	1,907,400

En resumen, tenemos los siguientes costos:

Costos totales anualizados:

Personal							1,546,752
Total Gastos Operativos			516,580				516,580
Renta	2,890	55	158,950	12	1,907,400	1	1,907,400
Inversiones							
Total equipo			370,949		162,467		162,467
Total instalaciones			75,000				46,134
Total Sistemas			1,474,637				645,857
Total mantenimiento			30,000				30,000
							Costo anual
							4,855,189
							Overhead anual
							960,000
							Total anual
							5,815,189
							Total mensual
							484,599
							Cajas al mes
							16,333
							\$ por caja
							29.67
							Valor de la mercancía
							22,868,563
							Costo: % sobre el valor
							2.12%

CAPÍTULO VII. PUESTA EN MARCHA.

**No nos hace falta valor para emprender ciertas cosas
porque sean difíciles, sino que son difíciles
porque nos falta valor para emprenderlas.
(Lucio Anneo Séneca)**

CAPÍTULO VII. PUESTA EN MARCHA.

VII.1 Definición de la fecha de arranque.

VII.2 Diagrama de actividades para la puesta en marcha.

VII.3 Arranque.

VII.4 Seguimiento y mejora del sistema.

VII.1 Definición de la fecha de arranque.

La fecha de arranque se determinará sobre la base del tiempo requerido para tener listos los suministros y definiciones presentadas a detalle en el siguiente punto. Este tiempo se determinó que no será mayor a 16 semanas para iniciar el arranque y un alcance paulatinamente mayor.

VII.2 Diagrama de actividades para la puesta en marcha.

Plan de trabajo para proyecto de inicio Centro de Distribución

RESPONSABLE	
	Logística
	Áreas involucradas
	Sistemas
	Toda la compañía

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Aprobación del cronograma																				
Elaborar Manual Operativo																				
Elaborar Manual Sistema de Información																				
Implantar el Sistema de Código de Barras (CB).																				
Análisis Final																				
1. Evaluación de la Operación actual																				
1.1 Elaboración de Diagramas de flujo por proceso																				
1.3 Proporcionar listado ABC del inventario.																				
1.4 Constitución del Inventario Actual																				
2. Normas y Políticas																				
2.1 De Operación																				
2.2 De seguridad																				
2.3 De almacenamiento.																				
2.4 De manejo de devoluciones																				
2.5 De destrucción de producto.																				
2.6 Transporte y Producto en Tránsito																				
2.7 Manejo de Averías																				
2.8 Conciliación de inventarios.																				
2.9 Aseguramiento de Calidad.																				
2.10 Recepción de Materiales de fábrica o de los proveedores.																				
2.11 De almacenamiento, de salidas a clientes y plataformas de transbordo.																				
2.12 Preparación y surtido de Pedidos.																				
3. Definición de Medidores de desempeño y criterios de evaluación.																				
4. Optimización del recibo																				
4.1. Redefinir ubic. del producto/rotación, peso, volumen, peligrosidad, valor.																				
4.2 Mecanizar la descarga.																				
4.3 Sistematizar y Automatizar identific. y localiz. producto en almacén																				
4.4 Planeación y programación de embarques de importación.																				
5. Optimización del picking.																				
5.1.Determinar el tipo de picking a realizar (orden, lote ó zona).																				
5.2.Realizar los cambios requeridos para el uso del Cód. Barras.																				
6. Definir el mecanismo que evite daño del producto durante su transporte.																				
6.1. Embalaje, tipo y cantidad.																				
6.2. Protección en transporte, tipo y cantidad.																				
6.3. Requerimientos de cada uno de los sistemas.																				
7. Optimización del embarque																				
7.1. Definir proceso de carga y entrega de documentos.																				
7.2. Definir las políticas de entrega de mercancía.																				
8. Proponer y acordar esquema de distribución clientes locales y foráneos																				
8.1. Desarrollar e implementar sistema de entregas validando indicadores clave de operación y verificar el nivel de servicio.																				
8.2. Analizar y definir los costos de transporte por clientes y por rutas.																				
8.3. Analizar y definir espectro cobertura geográfica para establecer rutas.																				
8.4. Análisis de kilometrajes.																				
8.5. Análisis de tiempos y movimientos de carga ruta y descarga.																				
8.6. Análisis de causas de demora y espera.																				
8.7. Definir mecanismos de reprogramación.																				
8.8. Mecanismos de medición y control por vehículo operadores, clientes visitados, entregados, horarios y kilometrajes.																				
8.9. Definir los casos excepción, volúmenes máx. y transcurso en días máx.																				
8.10. Seleccionar las unidades de los transportistas a utilizar para reparto.																				
8.11. Definir la capacidad de embarque por día unidad de medida para consolidación de carga y planeación de rutas a clientes y plataforma transbordo.																				
8.12. Analizar y diseñar el procedimiento y flujo documental de las diferentes etapas relativas al manejo de embarques.																				
9. Preparación del sistema.																				
9.1. Determinar los requerimientos y alcance del sistema.																				
9.2. Definir, coordinar, realizar y auditar la carga de información requerida para la operación del sistema.																				
9.3. Definir y desarrollar las interfases para el intercambio de información.																				
9.4. Instalar el hardware y equipo de comunicación requeridos.																				
9.5. Efectuar el entrenamiento a usuarios del sistema.																				

VII.3 Arranque.

El arranque de la operación se llevó a cabo conforme al diagrama de Gant anterior.

Es importante notar el tiempo de contratación del personal para la operación, así como el entrenamiento del mismo.

Es casi un hecho en cualquier compañía el arranque y mantenimiento del sistema anterior y el nuevo, por lo menos durante un mes. Este caso no fue la excepción, se mantuvieron en paralelo ambos sistemas durante dos meses.

En este proceso es de vital importancia, el no considerar que estará libre de errores desde el primer día y tener muy presente la curva de aprendizaje normal en cualquier proceso, puesto que en ésta etapa, es común el encontrar muy acentuada la diferencia entre la eficiencia de uno y otro y el caer en la tentación de regresar “a un cuando sea temporalmente al sistema viejo”.

Esta es otra de las etapas sensibles del proyecto, en la cual se debe estrechar la supervisión sobre el sistema de operación planteado y sobre todo en lo que respecta al funcionamiento del sistema de información integrado a la operación.

Con respecto a éste último punto es indispensable revisar al último detalle la interface con el sistema general de la compañía y el intercambio de información entre los mismos, si éste fuera el caso.

El plan de acción propuesto parte de la base de resolver la problemática de acuerdo a la importancia y no avanzar a la siguiente etapa sin haber consolidado la anterior, siguiendo así hasta concluir con el proceso completo. El proceso se dividió en tres etapas:

Primera etapa.

- Aumentar el nivel de servicio a clientes, mejorando la disponibilidad de producto.
- Reducir el tiempo de surtido de pedidos importados.
- Cumplir con las especificaciones de entrega de mercancía de los clientes (documentos).
- Establecer y cumplir tiempos de entrega realistas para cada territorio.
- Establecer índices de desempeño.
- Rediseño del sistema de *inbound*.
 - Apertura de un almacén en Laredo Texas.
 - Creación de una base de datos de los productos a importar.
 - Manejo de importaciones en sistema informático integral.
 - Reducción del tiempo de recepción en almacén.

Segunda etapa.

- Reducción de inventario.
- Proporcionar con oportunidad más información para mejorar la administración de inventarios y pronósticos.
- Una vez disminuido el *lead time*:
 - Implementación de un nuevo sistema de administración de inventarios.
 - Información detallada del movimiento de artículos en almacén, tiempo, costo, rotación, etc.
 - Reducción de los niveles de inventario a un tiempo igual al *lead time* más un nivel de seguridad acordado.

Tercera etapa.

- Reducir el costo de la operación del almacén general.
- Mejorar la productividad del almacén.
- Mejorar el aprovechamiento del espacio.
- Implantar sistemas que reduzcan el riesgo de error ante el manejo de un número creciente de claves.

- Analizar y racionalizar las rutas de entrega empleadas.
- Rediseñar el sistema de almacén:
- Analizar a detalle los requerimientos reales de almacenaje.
- Implantación de un sistema informático integral aplicado a las diversas áreas del almacén.
- Rediseñar el sistema de transporte:
- Implantar un sistema informático de manejo del transporte.

Tiempo estimado de inicio:

Análisis final.	4 semanas
Aprobación del sistema.	2 semanas
Contratación del personal.	4 semanas
Adquisición del equipo.	4 semanas
Instalación del equipo.	2 semanas
Entrenamiento al personal	4 semanas

Tiempo mínimo de arranque

de la primera etapa: 16 semanas

VII.4 Seguimiento y mejora del sistema.

El arranque real del sistema, no pudo ser llevado a la práctica dentro del alcance de éste trabajo.

La compañía inició la operación, sin embargo no se realizó de la manera planteada, empezando el proceso desde la implantación del nuevo sistema dentro del Centro de Distribución.

Debido a éste cambio no se alcanzará cuando menos al inicio la solución de los problemas raíz de la problemática de la compañía, ya que se está atacando el problema en sus últimos síntomas.

Esta manera de proceder se debió a instrucciones de su casa matriz y lo que no siguió ninguna respuesta que expusiera la problemática completa y el plan original.

Aún cuando se tiene la situación descrita en el párrafo anterior, todavía es posible resolver la problemática de fondo, aunque de ésta manera, no será posible obtener todos los beneficios desde el primer momento y se realizará la transición de sistemas en una situación de mayor complejidad, que pudo ser evitada.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

**Con audacia se puede intentar todo:
más no conseguirlo todo.**
(Napoleón Bonaparte)

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VIII. Conclusiones y recomendaciones.

Aún cuando se tenía un estudio muy fundamentado sobre la problemática presentada en la compañía estudiada y se realizó todo un plan para resolverla, éste último no se llevó a cabo, debido a instrucciones recibidas de la casa matriz de la empresa.

Debido a la estructura jerárquica que vive ésta compañía, no hubo mayor resistencia a las instrucciones recibidas, no obstante se conocía la ventaja competitiva que la empresa hubiera obtenido ante su competencia debido al mejor desempeño que habría obtenido ante sus clientes y la reducción interna de costos que representaba.

Se atacaron los síntomas de un problema mayor, sin llegar a una solución de fondo, que representaba tal vez una inversión menor a la realizada con un mayor impacto en la reducción de costos y mejora de la operación.

Aún cuando se pudo demostrar fehacientemente que llevando a cabo los cambios propuestos, se obtendría una ventaja competitiva y un beneficio económico, estos cambios no se realizaron.

Es muy importante no perder de vista que una empresa, como cualquier otro ente social, no está exento de interacciones sociales y como tales las consecuencias de estas.

En este caso particular influyeron básicamente tres variables sociales, que determinaron el camino que siguió la compañía:

- a) La situación cultural del corporativo de la compañía (en un país extranjero).
- b) La falta de una cultura Logística dentro de la compañía (lo cual es extensivo a nivel nacional, pues no existe ninguna formación de tipo formal en nuestro país).
- c) La lucha de poderes dentro de una compañía dividida en feudos.

Afortunadamente se tuvo tiempo de revisar cuál fue la evolución que esta compañía tuvo y se observó lo siguiente:

Después de un año la compañía empezó la implantación de las etapas dos y tres (Capítulo VII.3) por un período de año y medio.

Después de este período hubo un cambio en la dirección corporativa a nivel internacional y de nuevo se paró el proyecto.

Hace un año se llevaron a cabo todas las recomendaciones tal cual se plantearon, apoyados por un operador logístico.

Finalmente se adoptaron las recomendaciones sugeridas hace tres años por condiciones de presiones en el mercado, con su consiguiente pérdida de participación de mercado generada por el retraso en la toma de decisiones y una pérdida de algunos miles de dólares de ahorros.

Finalmente el único que no perdona es el mercado y tarde o temprano cualquier empresa deberá cambiar o sucumbir ante un entorno cada vez más competitivo.

Bibliografía

Apple, James M. Material Handling System Design. New York, NY: The Ronald Press Company, 1972.

Bhardjwaj, Sam. The pallet storage system selection process. Oak Brook, IL: Warehousing Education and Research Council, 1990.

DeGarmo, Paul, et. al. Engineering Economy. New York, NY: Macmillan Publishing Co., Inc., 1979.

Jackson, Patricia L. Means square foot costs. (15 th ed.) Kingston, MA: R.S. Means Company, Inc., 1993.

Kuchta, Jack. How to save warehouse space – 144 Tested techniques. New York, NY: Distribution Center Management, 1992.

Napolitano, Maida. The time, space & cost guide to better warehouse design. Woodbridge, NJ: Distribution Center Management, 1994.

Silverman, Robert. “Plan warehouse dock areas before you build”, Perspectives in productivity. Woodbridge, NJ: Gross & Associates Newsletter, Spring 1992.

Silverman, Robert. “Can an ESFR sprinkler system keep you from getting soaked”, Perspectives in productivity. Woodbridge, NJ: Gross & Associates Newsletter, Spring 1992.

Sisko, Geoffrey and Gross, J. George. “You can’t tell the acronyms without a score card”, Woodbridge, NJ: Gross & Associates Newsletter, Spring 1994.

Speech, Thomas W. How to determinate warehouse cost. Sarasota, FL: Distribution, Consolidation, Warehousing – USA, Inc., 1990.

Industrial Engineering Terminology, New York: McGraw-Hill, Inc. and Institute of Industrial Engineers, 1991.

Materials Handling Standard Time Data. Washington, DC: Department of Defense, 1967.

Materials Handling Standard Time Data. Unpublished memorandum 644 supplied by Drake Sheahan/Stewart Dougall Inc., New York.

Shipper-Motor Carrier Dock Planning Manual, New York, NY: The operations council, The American Trucking associations, Inc.

Standardization of work measurement. Washington, DC: Department of Defense, US. Government Printing Office, 1997.

Pérez, Herrero, Mariano. Manual Técnico del Almacenaje. Barcelona, España. 1998.

Georgia Institute of technology. The warehouse short course, Atlanta, GE. 1997.

Georgia Institute of technology. Warehouse/ Distribution center lay out, Atlanta, GE. 1997.

www.inboundlogistics.com

www.enfasis.com

www.packagingword.com

www.logisticsword.com

www.clm1.org

www.logisticsmgmt.com

www.elalog.org

www.exel.com

www.dhl.com