TESIS
~~IID~~ 2000
R35
v.1

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"DISEÑO DE UN MODELO DE DISTRIBUCIÓN BASADO EN LA REESTRUCTURACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE CEMENTO"

TOMO I

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: Diez y ocho (18)

JURADO EXAMINADOR

FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: CLIMIDO RIVERO	NOMBRE: Mariela Fermín	NOMBRE: Luis Verde

REALIZADO POR	Ramírez Orta, María Cristina Santander Luciani, Anabella
PROFESOR GUIA	Ing. Clímido Rivero
FECHA	**5 de Junio de 2000**

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

INDICE GENERAL

PARTE I: SECCIÓN PRELIMINAR----------1

AGRADECIMIENTO----------1

INTRODUCCIÓN----------2

SINOPSIS----------4

PARTE II: SECCIÓN INTRODUCTORIA----------6

OBJETIVOS----------6

Objetivo General----------*6*
Objetivos Específicos----------*6*

ALCANCE Y LIMITACIONES----------7

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA ----------8

1.1 Misión----------*8*
1.2 Actividades Desarrolladas ----------*8*
1.2 Reseña Histórica----------*9*
1.3 Descripción de sus productos.---------- *11*
1.4 Organigrama del Area Comercial de la Empresa. ---------- *12*

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO ---------- 13

2.1 Definición de la Gerencia de Logística---------- *13*
2.2 Importancia Estratégica de la Logística y la Distribución ---------- *14*
2.3 Evaluación de la Función Logística---------- *16*
2.4 El Proceso de Panificación de una Estrategia Logística ---------- *20*
2.5 Modelo para la determinación del número y la ubicación de varios almacenes: Análisis de Agrupación.---------- 28
2.6 Nuevos Sistemas de Información ---------- *30*
2.7 La nueva visión de la Cadena de Suministros ---------- *32*

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA---------- 34

3.1 Metodología General ---------- *34*
3.2 Metodología Levantamiento de Información ---------- *36*
3.3 Metodología para la Aplicación del Modelo de Agrupación---------- *37*

PARTE III: SECCIÓN CENTRAL ---------- 38

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL ---------- 38

4.1 Infraestructura Física ---------- *38*
4.2 Red de Distribución ---------- *42*
4.3 Canales de Distribución. ---------- *43*
4.4 Flota de Transporte ---------- *44*
4.5 Almacenamiento e Inventario ---------- *45*
4.5.1 Programación de los Pedidos de los Centros de Distribución ----- 47
4.6 Análisis de Costos ---------- *48*

CAPÍTULO 5: COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS ---------- 51

5.1 Ponderación de las Ventas por Producto ---------- *52*
5.2 Procesamiento de Órdenes e Información ---------- *53*
5.2.1 Descripción de Toma de Pedidos ---------- 54

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE DESEMPEÑO ---------- 56

6.1 Indicadores de las Funciones Logísticas ---------- *56*
6.1.1 Indicadores de Transporte ---------- 56
6.1.2 Indicador del Manejo de Información ---------- 57
6.1.3 Indicador de Inventario ---------- 57
6.1.4 Indicador de Servicio al Cliente ---------- 61
6.2 Indices de Desempeño ---------- *61*

CAPÍTULO 7: DETERMINACIÓN DEL NÚMERO Y UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA. ---------- 64

CAPÍTULO 8: IMPACTO DE LA REDUCCIÓN DE ALMACENES SOBRE EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DE LA EMPRESA ---------- 67

PARTE IV: SECCIÓN FINAL ---------- 69

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ---------- 69

BIBLIOGRAFÍA ---------- 71

INDICE DE TABLAS

TABLA #1. VARIABLES EFICIENCIA VS. EFECTIVIDAD ---------- 18

TABLA #2. UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN PROPIOS. ---------- 41

TABLA #3. CAPACIDAD DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. ---------- 46

TABLA #4. COMPONENTES APROXIMADOS DE COSTOS DE VENCEMOS. ---------- 49

TABLA #5. COMPONENTES DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN DE VENCEMOS ---------- 50

TABLA #6. ORIGEN DE ABASTECIMIENTO DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO. ---------- 51

TABLA #7. PORCENTAJE DE VENTAS DE CADA PRODUCTO EN CADA CENTRO DE DISTRIBUCIÓN. ---------- 52

TABLA #8. RESULTADOS DE ROTACIÓN DE INVENTARIO DEL CEMENTO BLANCO. 57

TABLA #9. RESULTADOS DE ROTACIÓN DE INVENTARIO DEL CEMENTO GRIS EN SACOS DE 42,5 KG. ---------- 58

TABLA #10. RESULTADOS DE ROTACIÓN DE INVENTARIO DEL CEMENTO GRIS EN SACOS DE 21,25 KG. ---------- 59

TABLA #11. RESULTADOS DE ROTACIÓN DE INVENTARIO DEL YESO TIPO I. ---------- 59

TABLA #12. PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DEL ESPACIO EN LOS ALMACENES (INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LA EMPRESA). ---------- 60

TABLA #13. SITUACIÓN ACTUAL. MÉTODO DE AGRUPACIÓN. ---------- 64

TABLA #14. RESULTADO DEL MODELO DE AGRUPACIÓN. ---------- 66

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. COMPONENTES DE LA GERENCIA DE LOGÍSTICA ---------- 13
FIGURA 2. CONCEPTO DE GERENCIA DE MERCADEO Y LOGÍSTICA ---------- 15
FIGURA 3. INTERRELACIÓN ENTRE LAS FUNCIONES DE MERCADEO Y LOGÍSTICA -- 16
FIGURA 4. INTER RELACIÓN DE LOS FACTORES DE MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO ----- 19
FIGURA 5. VISIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN---------- 20
FIGURA 6. NIVELES DE UN ANÁLISIS LOGÍSTICO ESTRATÉGICO---------- 21
FIGURA 7. NIVELES DE LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN ---------- 23
FIGURA 8. RED DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL ---------- 43
FIGURA 9. CANALES ACTUALES DE DISTRIBUCIÓN EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS ---------- 44
FIGURA 10. CICLO CRÍTICO DE DISTRIBUCIÓN ---------- 48
FIGURA 11. RECEPCIÓN DE PEDIDOS---------- 53
FIGURA 12. NUEVA ESTRUCTURA DE PROCESAMIENTO DE PEDIDOS Y DISTRIBUCIÓN ---------- 68

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO #1 MAPA DE EFICIENCIA REGIÓN CENTRO. _____ 62
GRÁFICO #2 MAPA DE EFICIENCIA REGIÓN ORIENTE. _____ 63
GRÁFICO #3 MAPA DE EFICIENCIA REGIÓN OCCIDENTE. _____ 63

PARTE I: Sección Preliminar

AGRADECIMIENTO

A nuestros tutores:

Lic. Fernando Pérez

Ing. Clímido Rivero

Quienes nos ayudaron a mantener siempre el interés en el tema y nos guiaron para alcanzar el propósito final de este Trabajo Especial de Grado, transmitiéndonos sus conocimientos, experiencias y visión de reto al cambio que involucra el Sistema Logístico.

También a todos aquellas personas que estuvieron involucradas a lo largo de todo el desarrollo.

Anabella y María Cristina.

INTRODUCCIÓN

En el nuevo milenio las organizaciones han tenido que adaptarse a la competencia mundial rompiendo con las viejas normas de las cadenas de suministro tradicionales y apoyándose en la tecnología, el comercio electrónico y otros recursos que crean cadenas de suministro completamente nuevas, adaptadas a las necesidades de un mercado más segmentado y que aportan nuevos servicios de valor añadido para sus clientes. Las empresas han reconocido la importancia de brindar a sus clientes un servicio de calidad, tanto en las características de los productos que ofrecen, como en el proceso de entrega de los mismos, a pesar de ser económicamente desfavorable bajo los esquemas actuales de distribución.

La respuesta de las organizaciones ante estos nuevos retos ha sido diversa, sin embargo, se ha hecho evidente la tendencia a modificar o adaptar la administración logística como medio para lograr una mejor vinculación entre el mercado y la empresa sin afectar la utilidad de la misma.

Aquellas organizaciones que han logrado ser reconocidas por la excelencia en el servicio y que han sido capaces de establecer una ventaja diferencial sobre sus competidores, son también las empresas en las que la administración logística tiene una alta prioridad. Hace diez o quince años, el entorno era relativamente estable, sólo se producía un cambio de orden mayor cada tres o cuatro años. El paradigma logístico era el mínimo costo y los sistemas logísticos de las empresas eran similares, no daban lugar a ventajas competitivas. Era considerado un costo necesario y el objetivo era minimizarlo. Hoy todo eso ha cambiado, la lucha de las empresas es cada vez más feroz por las partes del mercado. El paradigma comercial es la búsqueda del "más": más venta, más productos, más regiones, más países, más velocidad. Esto se traduce para la empresa en más complejidad, necesidad de

más calidad, mejor servicio y fiabilidad, reducción de plazos de respuesta y costos, en el menor tiempo posible.

La logística, en su sentido más amplio, es uno de los soportes básicos de las operaciones comerciales, sus responsables están continuamente apoyándose de la logística, planteando nuevos desafíos. La logística se convierte así en un aliado fundamental de la estrategia comercial, por lo que debe siempre buscar respuestas anticipadas a las nuevas demandas comerciales, ya que la dinámica comercial es siempre más rápida que la del resto de las áreas de la empresa. La cadena de suministro es el paradigma determinante que combina la procura, la manufactura, la distribución, las ventas y el servicio al cliente en un solo proceso de negocios integrado que garantiza la calidad y velocidad en la satisfacción al consumidor.

Las empresas se enfrentan ahora a la tarea de luchar contra las convenciones y desarrollar nuevas capacidades para crear y gestionar las cadenas de suministro del mañana, de aquí surge la necesidad del "Diseño de un Modelo de Distribución basado en la Reestructuración de la Cadena de Suministro de una empresa productora de cemento", la cual desea anticiparse a sus competidores y mejorar el desempeño de sus funciones logísticas adaptándolas a una nueva cadena de suministro que surge del nuevo entorno comercial.

SINOPSIS

El presente trabajo especial de grado es un estudio de las posibilidades de mejora en el desempeño de las funciones logísticas de una empresa productora de cemento, el cual representa el rediseño de la red de distribución según una nueva cadena de suministro, llevando por título: "Diseño de un Modelo de Distribución basado en la Reestructuración de la Cadena de Suministro de una Empresa productora de Cemento". El mismo se encuentra estructurado de la siguiente manera:

CAPÍTULO 1: Descripción de la Empresa.

Se expone la información general de la empresa, su misión actividades desarrolladas, reseña histórica y la descripción completa de los productos que ofrece.

CAPÍTULO 2: Marco Teórico.

Contempla la explicación de cada uno de los procedimientos, métodos y herramientas utilizadas según el marco conceptual que permitiera el óptimo desarrollo de la investigación, así como los criterios de evaluación de desempeño que se aplicaron.

CAPÍTULO 3: Metodología.

Se resumen los pasos seguidos para la ejecución de las actividades necesarias en el desarrollo de la investigación, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Se hace uso de diagramas para su mejor entendimiento.

CAPÍTULO 4: Descripción de la Situación Actual.

Se describe la situación actual de la empresa, infraestructura física, flota de transporte, políticas de almacenamiento e inventario, red y canales de distribución, así como los costos que representan cada una de estas funciones para la gestión logística de la empresa.

CAPÍTULO 5: **Comercialización de los Productos.**

Se expone la forma de comercialización según sea la condición de cada producto y los pasos a seguir o requerimientos en el procesamiento de órdenes y pedidos por parte de los clientes a través del Sistema Comercial.

CAPÍTULO 6: **Análisis de Desempeño.**

Se sintetizan los resultados obtenidos de las medidas de desempeño seleccionadas para la evaluación de las funciones logísticas, con el fin de determinar los Centros de Distribución mejores a eliminar.

CAPÍTULO 7: **Determinación del Número y Ubicación de los Centros de Distribución de la Empresa.**

Se consideran y se analizan las variables que integran el modelo de agrupación: ubicación de los principales mercados, centros de distribución o almacenes de la empresa, costos de transporte y almacenamiento, cantidades estimadas a distribuir en tres escenarios según los medios de transporte y el nivel de servicio utilizado. Se expone su aplicación y los resultados obtenidos para cada región.

CAPÍTULO 8: **Impacto de la Reducción de Almacenes sobre el Manejo de Información de la Empresa.**

Se resumen las nuevas alternativas en tecnología de información que se deben aplicar y las ventajas que traen las mismas en el desempeño de las funciones logísticas de la empresa, de manera de mantener el nivel de servicio al cliente.

PARTE II: Sección Introductoria

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un modelo de distribución basado en la reestructuración de la cadena de suministro, en las operaciones logísticas de transporte e inventario y en las funciones del distribuidor de una empresa productora de cemento.

Objetivos Específicos

- Estudio y análisis de la cadena de suministro actual de la empresa, de manera específica en la comercialización de Producto Terminado.
- Diagnóstico de la cadena de suministro actual en virtud del nuevo modelo a desarrollar.
- Reestructuración de la cadena de suministro a fin de mejorar el desempeño de las funciones logísticas en un nuevo entorno comercial.
  - Diseñar el nuevo sistema de inventario centralizado determinando un modelo adecuado que soporte la nueva red de distribución, con un nivel de inventario mínimo mediante la estimación de las variables necesarias como ventas.
  - Diseñar la nueva estructura de la función transporte en la distribución del producto terminado, a fin de mejorar el desempeño de esta función: su capacidad de respuesta, los tiempos de entrega y ampliando la distribución a un número mayor de clientes.
  - Evaluar la nueva estructura del canal a fin de redefinir las funciones y responsabilidades de los miembros de la red de distribución (distribuidores, coordinador de servicios y administrador de logística).

- Proponer la ubicación adecuada, tanto del Centro Logístico Nacional, como de los nuevos Centros de Distribución, estratégicamente reducidos.

- Evaluar el impacto suscitado por los cambios en el modelo de distribución, mostrando la comparación respectiva de los cambios realizados y los beneficios logrados en cuanto a costo, almacenaje, transporte y servicio al cliente.

ALCANCE Y LIMITACIONES

El alcance del presente trabajo especial de grado es la realización de la evaluación del modelo general de distribución de la empresa productora de cemento a escala nacional, integrado por las funciones logísticas de transporte, almacenamiento e inventario, con el fin de reestructurar la cadena de suministro debido al cambio requerido en la misma por un nuevo entorno comercial y así diseñar un nuevo modelo de distribución que se adapte a dicha reestructuración.

Las limitaciones se ven centradas en la extensión de la cadena de suministro de la empresa a nivel nacional, sin embargo los estudios correspondientes a actividades en el interior del país no se realizaron en forma local sino desde las instalaciones de la empresa ubicadas en la ciudad de Caracas.

Por otro lado debe destacarse que sólo se considera la distribución de los productos nacionales y en los Centros de Distribución, al manejarse exclusivamente productos en sacos, se tomaron sólo las actividades relacionadas a estos. Además los datos de ventas son proporciones de las ventas totales, expresados siempre en valores relativos, de manera de asegurar la confidencialidad de los mismos, así como los costos son ajustes a estas ventas, sin embargo ello no altera los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 Misión

La razón de ser de Vencemos se centra en la fabricación y comercialización de distintos tipos de cemento que son colocados tanto en Venezuela como en el exterior. Sin embargo, más allá de sus aportes y los de la industria cementera en el desenvolvimiento de la economía nacional, es muy valioso el que le ofrece al desarrollo de la infraestructura física del país.

1.2 Actividades Desarrolladas

La Corporación Venezolana de Cementos S.A.C.A., filial de Cemex S.A., es una sólida organización industrial dedicada a la fabricación, comercialización y transporte de cemento, concreto y sus agregados. Con un alto nivel de excelencia, tanto en su recurso humano como en sus productos, Vencemos ha mantenido una posición líder en el mercado venezolano y hoy día es la principal empresa venezolana exportadora de cemento y clínker[1] hacia los Estados Unidos, Sudamérica y el Caribe.

Vencemos se ha distinguido a lo largo de toda su historia como una empresa dinámica y creadora, orientada a satisfacer los más estrictos estándares en la calidad del servicio a sus clientes, a mantener un ambiente armónico con la naturaleza y comprometida en la formación de cada uno de los empleados que en ella laboran. Hoy más que nunca ha logrado asumir los retos que impone la globalización y los cambios del entorno, transformándolos en metas, alcances y logros.

Para sus operaciones en Venezuela cuenta con 3 plantas cementeras ubicadas en los estados Anzoátegui (Planta Pertigalete), Zulia (Planta Mara) y Lara (Planta Lara). Adicionalmente opera una molienda de cemento en la

[1] **Clínker:** Palabra inglesa que quiere decir escorias. Semi-Producto granulado de color oscuro y tamaño máximo de una pulgada que procede de los hornos rotatorios en una planta de cemento.

región de Guayana, un terminal cementero en Catia La Mar y cuatro puertos ubicados en Pertigalete, Mara, Guayana y Catia La Mar. La empresa también cuenta con un puerto fluvial en el terminal de cemento en Manaus (Brasil) y realiza operaciones de cemento y concreto en República Dominicana.

Además de las operaciones de cemento, están las filiales de Vencemos, *Venmarca Mixto-Listo*, empresa líder del mercado de concreto premezclado en Venezuela, la cual opera con más de 40 plantas distribuidas a todo lo largo del país y *Transporte Caura*, con el objetivo de garantizar constante y permanentemente el suministro de cemento producido en las plantas, a todas y cada una de las regiones del país donde éste se requiriera.

1.2 Reseña Histórica

En 1.943 es fundada Vencemos por un grupo de empresarios Venezolanos liderado por Eugenio Mendoza Goiticoa. En 1.945 comienza operaciones en Barquisimeto la planta de Lara con una capacidad instalada de clínker de 15.000 toneladas métricas anuales. En 1.947 se inaugura la planta Mara, ubicada en Maracaibo, Estado Zulia, con una capacidad instalada de clínker de 100.000 toneladas métricas anuales. En 1.949 comienza operaciones la planta Pertigalete, con una capacidad instalada de clínker de 100.000 toneladas métricas anuales.

En 1.954 realiza su primera exportación de cemento, 67.500 sacos desde Pertigalete hacia Aruba. En 1.955 Vencemos Pertigalete da inicio a la producción de cemento especial para la cimentación de pozos petroleros. Un año después se inician operaciones en el terminal marítimo de Catia La Mar, en 1.957 la planta de Lara comienza la producción de cemento blanco y se inaugura un puerto de aguas profundas en Pertigalete.

En 1.965 se realiza la primera exportación de clínker de Vencemos. En 1.973 se inaugura la planta Pertigalete II, con una capacidad instalada de

810.000 toneladas métricas anuales de clínker. En 1.976 se funda la empresa Transportes Caura. En 1.977 el Ministerio de Fomento concede a Vencemos y a sus subsidiarias la autorización para el uso de la marca de calidad Norven. En 1.979 se funda la empresa Venmarca C.A.

En 1.984 Vencemos inicia las exportaciones de cemento a la costa este de los Estados Unidos. En 1.989 la planta de Mara comienza la producción de cemento tipo H para la cimentación de pozos petroleros.

En 1.990 puesta en marcha la línea 7 en Pertigalete, se alcanza una nueva capacidad instalada del complejo llegando a 2.700.000 toneladas métricas anuales de clínker. En 1.992 las exportaciones de Vencemos llegan a Nigeria, Ghana, Togo y Costa de Marfil en Africa; Guyana Francesa e Inglesa en Sur América; República Dominicana, Aruba, Barbados, Curazao, Bonaire, Santa Lucía, San Bartolomé y San Martín en el Caribe. En 1.993 adquiere la totalidad de las acciones de Cementos Guayana.

En 1.994 Vencemos se convierte en filial de Cemex S.A., la empresa cementera más grande de América y la tercera del mundo. En 1.995 Vencemos Lara celebra su 50 aniversario y recibe el certificado de calidad ISO 9002. En 1.996 se inaugura un terminal fluvial de cemento en Manaus (Brasil), con una capacidad de almacenamiento de 15.000 toneladas métricas de cemento. En 1.997 Vencemos Mara celebra su 50 aniversario y se le otorga la certificación ISO 9002. Las oficinas corporativas de Vencemos se trasladan a su nueva sede en Las Mercedes, Caracas.

En 1.998 se adquieren operaciones de cemento y concreto premezclado en República Dominicana y se otorga a Vencemos Guayana la certificación ISO 9002, mientras que en 1.999 lo recibe Vencemos Basauri Oriente. En este mismo año Vencemos cumple 55 años construyendo un país.

1.3 Descripción de sus productos.

La Corporación Venezolana de Cementos (VENCEMOS) produce cinco tipos de cemento y dos tipos de yeso, los cuales pueden ser elaborados en cualquiera de sus plantas. Cada tipo de cemento posee una composición química determinada y en esa diferencia radican sus propiedades y usos apropiados:

a) Cemento Gris Tipo I: Cemento Portland[2] de uso general en la construcción de pisos, paredes, placas, columnas, etc. Disponible en dos presentaciones, granel[3] y sacos de 42.5 Kg. Ver Anexo #1.

b) Cemento Gris Tipo II: Tiene base en una formulación que disminuye el calor de hidratación y reacción evitando resquebraduras. Por sus características se usa en la construcción de obras que estén expuestas a la acción moderada de elementos químicos del agua, como en tanques o bases de muelles o donde se requieren grandes volúmenes de cemento, como es el caso de las represas. Está disponible en una única presentación a granel. Ver Anexo #2.

c) Cemento Tipo H: Utilizado para la cementación de pozos petroleros y de gas. Está disponible en una única presentación a granel. Ver Anexo #3.

d) Cemento Tipo ES-40 (Tipo III): Producto muy fino, de rápido endurecimiento y resistencia temprana. Con estas características cubre el espectro de cementos Tipo I, II y III y le permite adaptarse a climas fríos. Es utilizado en prefabricación y es el cemento que se exporta a Estados Unidos principalmente. Tiene una única presentación a granel.

---

[2] **Cemento Portland:** es un cemento hidráulico producido por clínker pulverizado, formado esencialmente, de silicato de calcio hidráulicos y una o más de las formas de sulfato de calcio como adición.

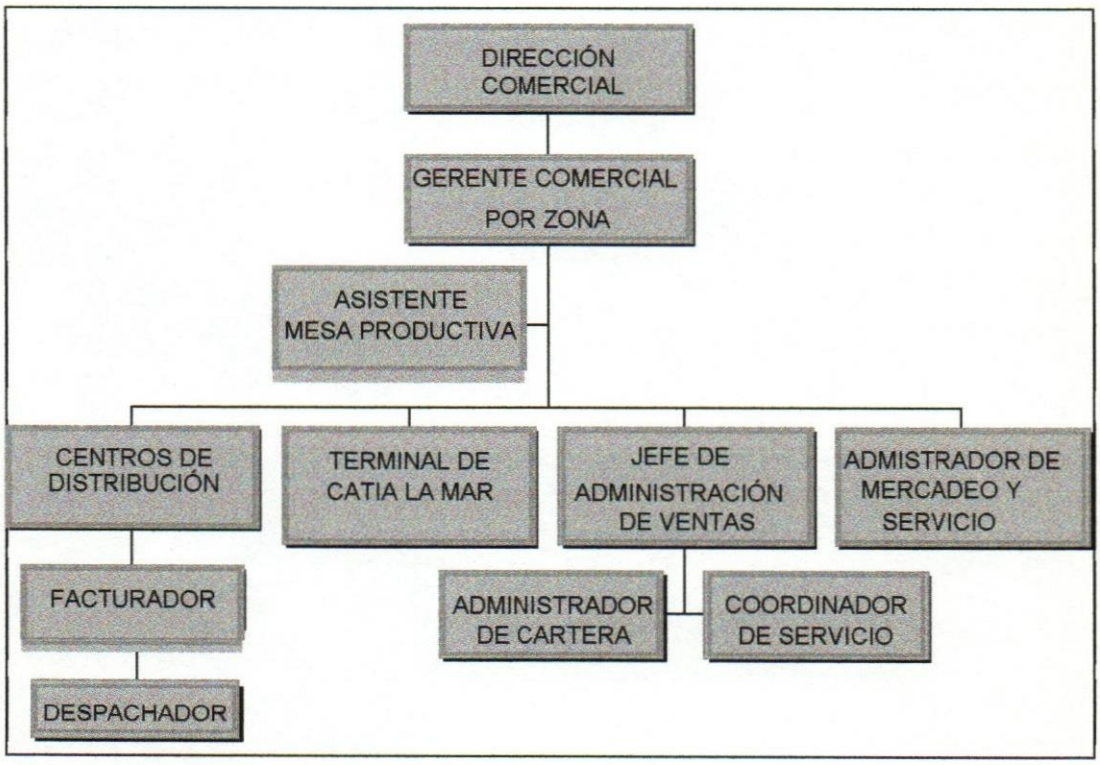
[3] **Granel**: Es el cemento en polvo cuya medición es Toneladas Métricas.

e) Cemento Blanco: Pertenece a la familia del cemento Tipo I, pero por su color es utilizado para el manejo de cerámica y aplicación de concreto decorativo. Presentación: granel y sacos de 21.25 Kg. Ver Anexo #4.

f) Yeso Tipo I: Material de color blanco, de escasa dureza (blando) que se produce a través de la deshidratación parcial de rocas de yeso. Es utilizado para moldeo, como aglomerante, como recubrimiento de muros y estucos. En ocasiones es mezclado con cal para la última capa de un acabado fino en frisos exteriores de pequeña superficie, divisorios en edificios y quintas. Viene en presentaciones de granel y sacos de 30 Kg. Ver Anexo #5.

g) Yeso Tipo VII: Es utilizado para moldes de cerámica y moldes para piezas sanitarias, se presentan en granel y sacos de 30 Kg. Anexo #6

1.4 Organigrama del Area Comercial de la Empresa.

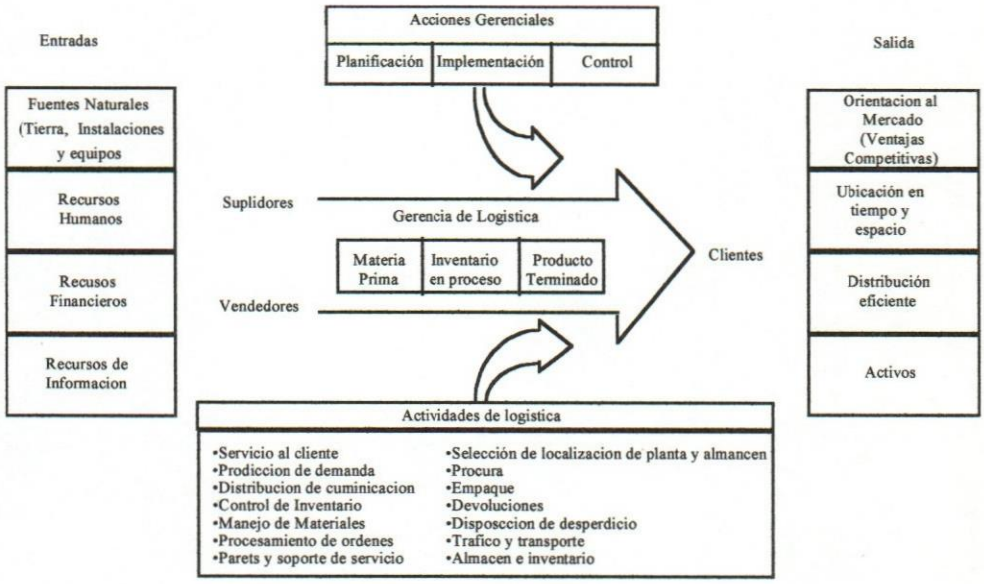


CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de la Gerencia de Logística

La Gerencia de Logística se puede definir como el proceso de planeación, implementación y control eficiente del flujo y almacenaje de materia prima, inventario en proceso, producto terminado y manejo de información, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente. Incluido en esta definición está el servicio al cliente, transporte, almacenamiento e inventario, selección de la ubicación de la planta y el almacén, control de inventario, procesamiento de ordenes, distribución de la información, manejo de materiales, disposición de desperdicios, empaque, devoluciones y predicción de la demanda. La Figura 1 ilustra los componentes de la Gerencia de Logística.

Figura 1*. Componentes de la Gerencia de Logística.



* Fuente: Stock & Lambert. "Strategics Logistics Management"

Como fue señalado en la introducción el estudio se limita a las funciones de la logística de salida, por lo que se hace referencia a la gestión logística como aquella relacionada a las funciones de salida de producto terminado, desde su almacenamiento hasta su distribución a los consumidores finales.

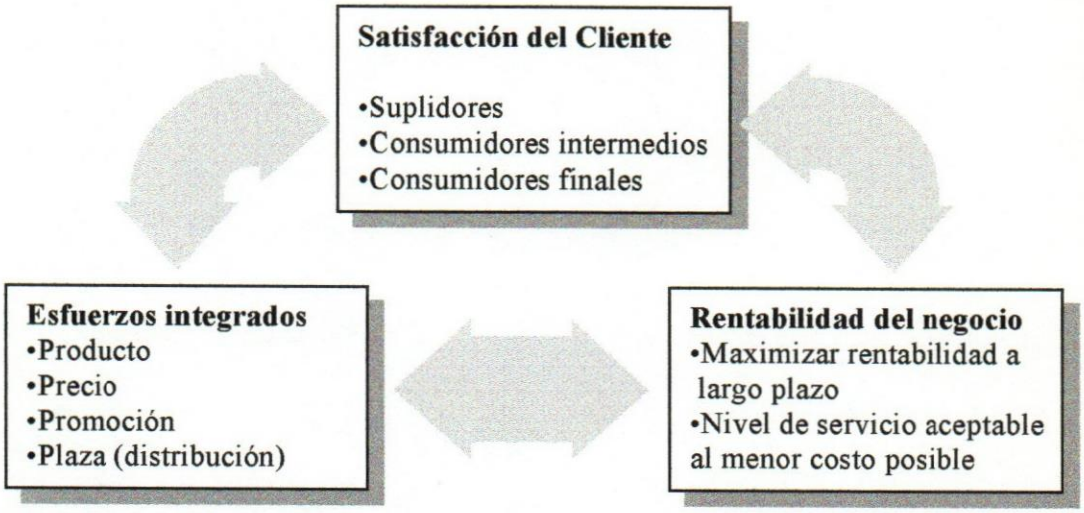
2.2 Importancia Estratégica de la Logística y la Distribución

Tradicionalmente, las actividades de logística han sido vistas como centro de costos, más que como centro de beneficio. Si bien, los ingresos de una compañía no se llevan a cabo en dichas funciones, éstas pueden constituir una ventaja competitiva para la empresa, de tal manera de lograr penetrar exitosamente el mercado.

Si una empresa consta de un sistema logístico más eficiente que sus competidores, tendrá una ventaja competitiva que se verá maximizada por el servicio prestado a aquellos consumidores para los cuales el costo es crucial o para aquellos que tienen difícil acceso. La importancia estratégica de las funciones logística radica en el conocimiento de las necesidades de los consumidores, es decir, la identificación de aquellos factores que intervienen en las decisiones de compra, así como los relativos a la ejecución de la transacción de la venta (distribución, despacho, procesamiento de órdenes, entre otras).

Como parte integrante de la compañía y de los esfuerzos de mercado, las funciones logísticas juegan un papel importante en la satisfacción del consumidor y en el logro de un nivel adecuado de utilidades. La Figura 2 representa el concepto de mercado desde la perspectiva de la gerencia de logística.

Figura 2*. Concepto de Gerencia de Mercadeo y Logística.

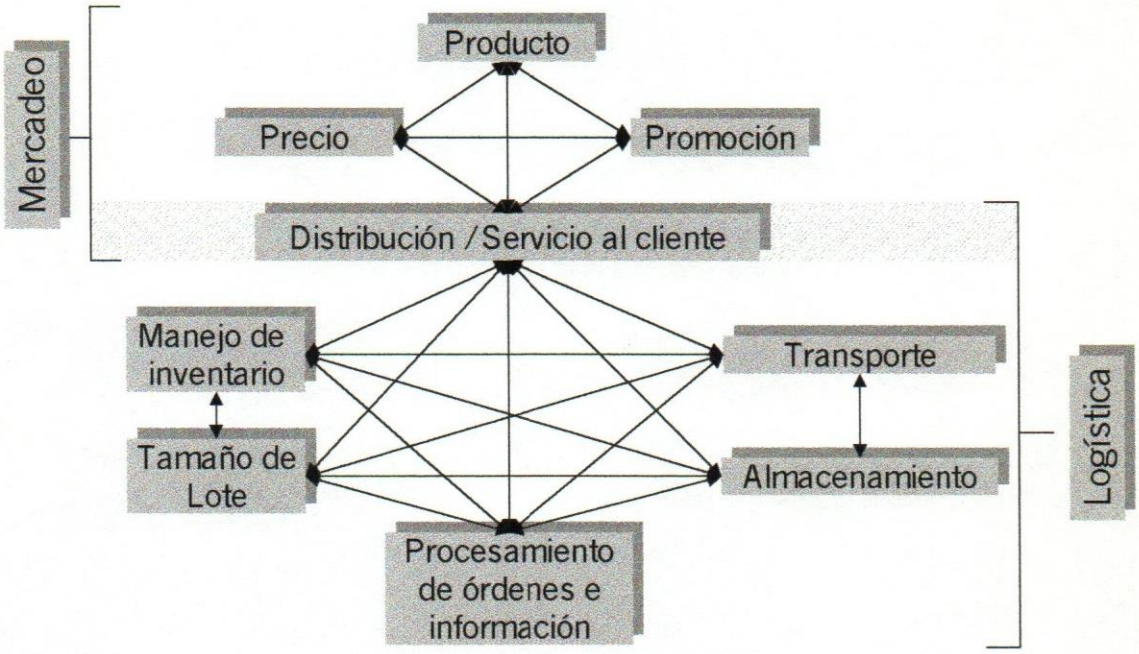


En algunas empresas, el problema real se ha centrado en la relación con el cliente, la cual tiene que ser administrada para obtener una utilidad que está determinada, en gran medida, por la diferencia entre el precio de venta del producto y el costo de ponerlo a la disposición del cliente.

De hecho, las funciones de mercadeo del producto, precio y promoción son altamente dependientes del costo de hacer ese producto disponible para el cliente (posición). En la Figura 3, a esta disponibilidad se le denomina *servicio al cliente*. El diagrama muestra este servicio como propósito fundamental, entre otras funciones de mercadeo y como componente central de los intercambios logísticos.

* Fuente: Stock & Lambert. "Strategics Logistics Management"

Figura 3*. Interrelación entre las funciones de Mercadeo y Logística.



2.3 Evaluación de la Función Logística

La evaluación de la función logística busca principalmente medir el desempeño de la gestión de almacenamiento, transporte y distribución. Usualmente se seleccionan aquellas medidas representativas de las operaciones descritas, que permitan determinar en qué forma se están alcanzando los objetivos preestablecidos. Por lo tanto, las variables de desempeño más importantes son aquellas que están relacionadas directamente con los objetivos, misión y estrategias de la organización.

La importancia de establecer sistemas de evaluación de la función logística, radica en tres principales aspectos:

* Fuente: Martin Christopher. "Logística Aspectos Estratégicos". Editorial Limusa, México 1.999, pág. 56.

- *Determinar el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.*: medición de los resultados arrojados por las operaciones de la empresa, como utilidades operacionales, rentabilidad sobre activos y sobre capital, y a la vez determinación y corrección de aquellas causas que estén alejando a la misma de sus planes.
- *Soporte gerencial para la toma de decisiones:* se refiere a la necesidad de cambiar ciertas estrategias o tomar nuevas decisiones como puede ser una nueva inversión (redimensionamiento de la flota de camiones), expansión a nuevos mercados (nuevas rutas), entre otros.
- *Mejora del desempeño*: constituyen mejoras en las operaciones que pueden realizarse utilizando variables de medición de desempeño, que permitan mejorar los resultados operativos de la gestión, con una consecuencia directa en el mejoramiento de los resultados económicos.

Sin embargo, no es una tarea fácil definir el término *desempeño* en el proceso de evaluación de las funciones logísticas, muchos autores sugieren que la evaluación de gestión logística puede ser dividida en tres áreas: productividad, utilización y desempeño. Donde productividad se entiende como la relación entre los niveles reales de producción y/o servicio y los insumos realmente utilizados, utilización es la relación entre la capacidad usada y la capacidad disponible, y el desempeño es la relación entre los resultados actuales y estándares predeterminados de resultados.

El desempeño es, en esencia, un análisis tanto de eficiencia como de efectividad, siendo todas las evaluaciones una relación con valores estándares preestablecidos. Efectividad se define como el grado en que los objetivos son logrados, la relación entre los niveles reales y los niveles planificados, mientras que la eficiencia es entendida como el grado de optimización del uso de los recursos y/o insumos. A su vez, el servicio al cliente y los costos aparecen como los criterios más comúnmente usados para evaluar,

contexto de las variables para medir el desempeño de las operaciones de una organización.

Figura 4. Inter relación de los factores de medición del desempeño.

En un principio, la misión y objetivos de la empresa determinarán las acciones estratégicas de la misma, que en lo referente a la gestión logística denominaremos prácticas. Como consecuencia de éstas acciones estratégicas y aunado a la organización estructural del departamento o ente responsable de las funciones de almacenamiento y distribución, surgen los resultados operativos, medidos en sus tres dimensiones calidad, tiempo y costos. Finalmente, y de igual manera como consecuencia de las acciones y resultados acontecidos previamente, aparecen los resultados finales relacionados con la satisfacción del cliente y los resultados económicos.

De esta forma, el factor satisfacción del cliente, medido por aquellos resultados operativos como calidad de servicio y tiempo de respuesta, es el más importante a ser evaluado como variable de desempeño, al igual que los costos que se incurren para satisfacer los requerimientos de los consumidores. Ambos, satisfacción al cliente y el costo incurrido para ello, conforman entonces las variables predictoras del éxito de la gestión logística.

La gerencia de logística es un componente de las funciones de una organización, pero como tal, tiene influencia en las variables económicas, que son de hecho resultado de todas aquellas variables operativas en las que el almacenamiento y distribución forman parte.

2.4 El Proceso de Panificación de una Estrategia Logística

Paso 1: Visión

Se define visión como el desarrollo sistemático de un consenso organizacional que considera las entradas claves del proceso de planificación logístico.

La visión logística se divide en cuatro etapas:

- Etapa I: definir o confirmar los requerimientos del servicio al cliente, fuerzas externas claves y la misión y objetivos de la función logística.
- Etapa II: proyectar la planificación de actividades logísticas para los próximos años.
- Etapa III: explorar alternativas para cada actividad analíticamente planificada en los años venideros.
- Etapa IV: revisar y confirmar los detalles para completar el plan logístico.

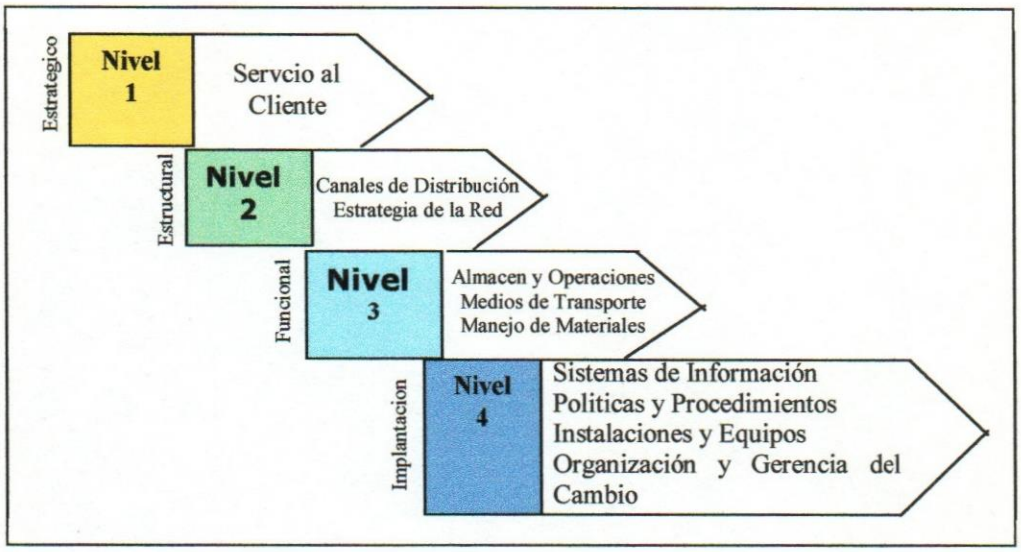
Figura 5. Visión del Proceso de Planificación.

Paso 2: Análisis Logístico Estratégico

Con el fin de conocer el amplio campo de la logística se debe estudiar el funcionamiento armónico de cada uno de los componentes del sistema (Ver

Figura 6), de manera de proporcionar valor agregado a cada uno de los productos de la compañía y un valor estratégico para la misma.

Figura 6. Niveles de un Análisis Logístico Estratégico.



Nivel 1: Preparación de la dirección estratégica en función del servicio al cliente.

Los requerimientos de servicios al cliente son los que conducen la estructura completa de la cadena de suministro incluyendo manufactura, ventas, mercadeo y logística. Por esta razón es esencial comenzar con un claro entendimiento de las necesidades de los clientes y así desarrollar una estrategia de servicios al mismo que cumpla con sus expectativas. La atención al cliente puede definirse como la previsión consistente de un servicio en tiempo y lugar, lo que significa que los productos no tienen valor hasta que están en las manos del cliente en el tiempo y en el lugar adecuado. La habilidad para expandir el "ambiente del producto" adicionándoles a sus recursos tangibles que son calidad, características del producto, tecnología y durabilidad los recursos intangibles como son frecuencia del servicio de

entrega, confiabilidad, consistencia de entrega y apoyos después de la venta hacen que el producto en sí sea más vendible.

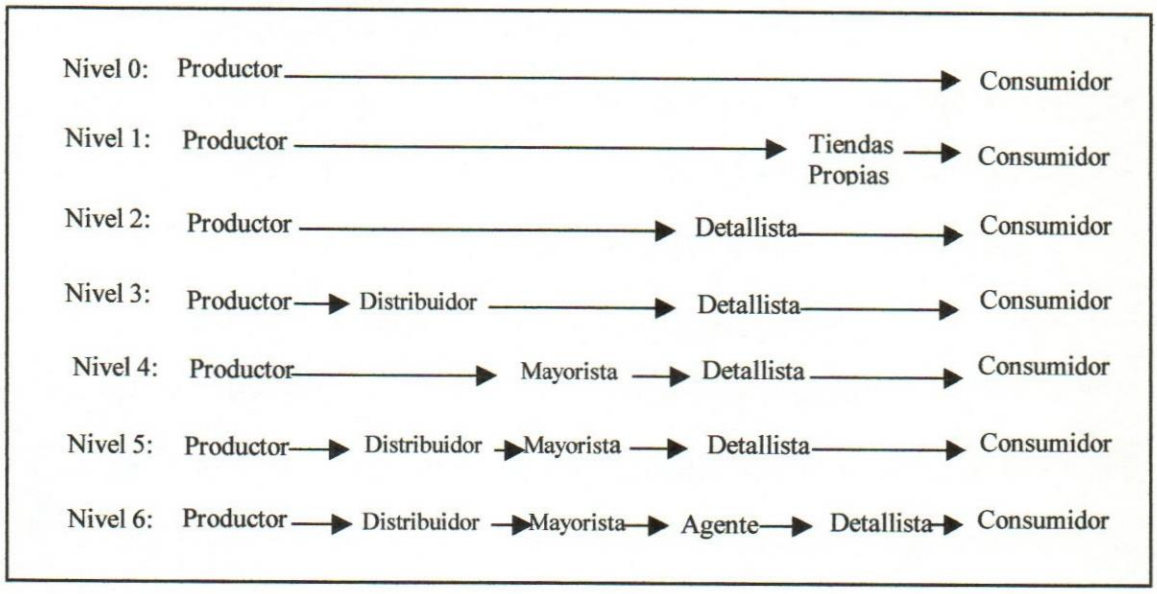
Esto ha llevado a las empresas a establecer una segmentación de sus clientes que les permita diseñar programas diferenciados a cada uno de ellos, aumentando así la efectividad en la prestación de sus servicios. Una vez realizada la segmentación de los clientes e identificadas las etapas de la operación comercial, se deben determinar los niveles adecuados de atención al cliente que maximicen el beneficio por el servicio prestado vs. el costo asociado a los mismos.

Nivel 2: Componentes estructurales de un sistema logístico.

Los componentes estructurales de un sistema logístico son los que determinan la ubicación o colocación de cada elemento logístico en el sistema, de forma que permita adecuarse e integrarse de manera correcta según la estrategia diseñada. Dentro de los componentes estructurales se encuentran los Canales de Distribución y la Estrategia de la Red.

a) Canales de Distribución: son las rutas que toma un producto para llegar a los consumidores finales, determinándolos a partir de los productores y deteniéndolos en varios puntos de su trayectoria para realizar algún trámite o pago, por lo que entre cada parada existe un incremento en el valor del mismo. La complejidad de un canal de distribución se caracteriza según el nivel del mismo. Cada intermediario o nivel ejecuta una labor adicional para acercar el producto al consumidor final. En la Figura 7 se observan los diversos niveles más comunes de un canal de distribución.

Figura 7. Niveles de los canales de Distribución.



Varios factores influyen en la selección de los canales: el control sobre el desempeño de las funciones, las características de los consumidores, los niveles de demanda de los clientes, la rentabilidad del canal, las características de la competencia, las características de la compañía y los factores ambientales (entorno).

La estructura del canal afecta:

- El control sobre el desempeño de las funciones
- La rapidez del despacho y las comunicaciones
- El costo de la operación

b) Instalación Estratégica de la Red: el segundo gran componente de este nivel es la instalación física de la red: La estrategia de la red debe proporcionar las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Cuántas instalaciones se requieren?, ¿Dónde estarán localizadas?, ¿Cuál deberá ser la misión de cada una de ellas?, ¿Qué clientes y/o líneas de productos serán

servidas en cada instalación?, ¿Qué cantidad de inventario se deberá mantener en cada instalación para satisfacer los niveles de servicios propuestos?, ¿Se deberá considerar la contratación de terceros para manejar funciones?

Adicionalmente, la estrategia de la red debe estar integrada con canales de distribución que maximicen el valor para cada uno de sus clientes. El reto es diseñar e implementar un sistema que soporte los requerimientos del servicio sin ignorar factores tan importantes como los costos (operativos y de implantación), los riesgos (interrupciones imprevistas del servicio y la flexibilidad (posibilidad de expandirse o modificar la distribución rápidamente en caso de ser necesario).

Nivel 3: Componentes Funcionales de una Estrategia Logística.

El tercer nivel de una estrategia logística está formado por el análisis de los componentes funcionales:

- Manejo de Materiales: involucra la planificación de la producción, de los procesos de manufactura y de compras.
- Transporte: debe considerar factores operativos como: la velocidad, frecuencia, confiabilidad, capacidad, disponibilidad y costos.
- Almacén: incluyen el diseño de las instalaciones, la selección de la tecnología para el manejo de materiales, las requisiciones del almacén y políticas de inventarios.
- Administración de inventarios: debe tenerse en cuenta los factores que afectan el costo de los mismos: precio, costo del capital (cantidad de dinero invertido en un artículo del inventario), costo de la orden (gasto de hacer un pedido a un proveedor), costo de tenencia (instalaciones de almacenamiento), costo de manejo o de mover los materiales dentro del almacén, depreciación, seguro, impuestos y costo de oportunidad. Una vez

finalizados los cálculos se deben controlar las entregas y tener el registro físico de los niveles que se tienen disponibles.

Con el fin de lograr una buena administración de inventario se deben establecer prioridades, ya que resulta ineficiente prestar atención a los artículos de poca importancia y descuidar aquellos con mayor movimiento.

Nivel 4: Nivel de Implantación

Este último nivel en la estrategia logística involucra la implantación de los sistemas de información, las políticas y los procedimientos para guiar el día a día de las operaciones, la instalación y el mantenimiento de las mismas, los equipos, la organización y el recurso humano necesario.

a) Sistemas de Información Logísticos:

Los sistemas de información son los que habilitan todos los conceptos logísticos integrados. Las empresas no podrían manejar sus costos efectivamente, proveer un servicio superior a los clientes y ser líderes en el desarrollo logístico sin estar a la vanguardia en los sistemas de información.

Los sistemas de información logísticos avanzados involucran 4 aspectos generales:

a.1) *Información Acertada*: Se requiere la información de cada transacción desde su origen, el lugar y el tiempo de ocurrencia, así como la capacidad para procesar la información en tiempo real.

a.2) *Reingeniería de los procesos*: Los procesos logísticos deben ser diseñados para asegurar mejoras en el desempeño de cada actividad. Se deben tener en consideración aquellos procesos como el manejo de órdenes y proveedores.

a.3) *Software de avanzada*: Los paquetes de aplicaciones integradas son la parte fundamental para un sistema de información logístico. La aplicación de cada uno de ellos puede variar de acuerdo a los requerimientos

individuales de cada empresa, en función de la cantidad, tipo y velocidad de procesamiento de data e información requerida.

a.4) *Sistemas para el soporte de decisiones*: Las capacidades dentro de cada área incluyen el modelaje de redes logísticas que permitan la simulación de los costos y el impacto sobre el servicio al cliente, selección de alternativas entre distintas estructuras de redes logísticas, herramientas analíticas para optimizar la planificación de la producción y la manufactura, programas analíticos para la planificación de las rutas de transporte que permitan disminuir los costos, programas para la consolidación de órdenes que permitan diseñar las mejores estrategias para la programación de envíos y programas para el manejo de inventarios.

b) Políticas y Procedimientos:

Las políticas establecidas fijan las bases para indicar a los miembros de la organización la manera de conducir los asuntos de la empresa, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos por la administración.

Los procedimientos por su parte, establecen mecanismos para indicar y dirigir la administración de la empresa en el día a día de las operaciones, estableciendo rutinas, reglas, condiciones y obligaciones para cada uno de los procesos así como para sus integrantes.

c) Instalaciones y Equipos:

Son de vital consideración ya que representan limitaciones físicas importantes del sistema logístico. Un sistema logístico sofisticado y bien diseñado no cumple su función si no cuenta con los equipos, requerimientos y ubicación estratégica para un correcto desempeño.

d) La Organización:

Una organización integrada y de alto desempeño es la clave para la ejecución logística. Lograr una gerencia logística integrada no significa la

centralización de las actividades logísticas en una sola unidad organizacional, sin embargo requiere del diseño cuidadoso de tres elementos claves:

d.1) *Estructura*: La asignación de responsabilidades para las actividades operacionales debe ser determinadas considerando los factores competitivos de cada empresa: necesidades de los clientes, cultura y filosofía individual de la empresa.

d.2) *Roles y Responsabilidades*: El diseño de relaciones organizacionales, en un ambiente estable y con eficiencia funcional, permite que cada función se maneje de una manera más independiente con el fin de lograr la excelencia, mientras que en un ambiente incierto o muy dinámico, el diseño de una integración funcional desarrolla una organización con cercanas relaciones de trabajo de acuerdo a sus funciones y opera de una manera integral. La táctica para lograr estos objetivos incluye equipos de trabajo por producto y reuniones entre ventas y planificación de operaciones, en donde cada una de las funciones claves se reúnen para monitorear y manejar la producción y los planes de distribución acordes con las condiciones cambiantes del mercado.

d.3) *Medidas de desempeño*: Para tener un sistema logístico integrado y realmente efectivo una empresa debe alinear sus medidas de desempeño con los resultados deseados, corrigiéndolos cuando ocurran desviaciones del proceso real con respecto a lo deseado.

Paso 3: Planificación Logística

Después de haber completado los pasos previos, se realiza un plan logístico donde se plasman los objetivos y la misión a cumplir, las actividades y tiempos de ejecución, las responsabilidades y los controles necesarios para la efectiva supervisión.

Paso 4: Gerencia del cambio

La etapa de implantación y ejecución del plan elaborado es función de la gerencia. Algunos factores claves para lograr una efectiva implantación del plan y un efectivo cambio recaen en: un plan visible, misión y objetivos cortos, un verdadero líder de rango gerencial que pueda representar e integrar las distintas funciones, y un amplio entrenamiento del personal para capacitarlo en las distintas áreas de desempeño logístico integrado.

2.5 Modelo para la determinación del número y la ubicación de varios almacenes: Análisis de Agrupación.

La ubicación de los recursos de almacenamiento dentro de una red logística constituye una de las decisiones clave, dado que es la que define de forma sustancial la estructura costo-servicio del sistema logístico global. En esta decisión se determinan temas tales como el número, localización geográfica y tamaño de los almacenes por los que deben circular mercancías. En cuanto a los servicios relacionados con la actividad de almacenamiento, las decisiones a tomar deben concretar dónde se van a ubicar y cuál va a ser el tamaño de los puntos en los que se presten dichos servicios. Se podría considerar que el problema consiste, en situar los diferentes nodos de una red, los nodos son puntos de una red donde los productos se detienen temporalmente durante su desplazamiento por el canal logístico. Las uniones representan los servicios de transporte que interconectan los diferentes nodos.

De esta forma, tanto la ubicación geográfica, como el número de puntos intermedios, tienen gran influencia sobre la configuración de la red y, por tanto, sobre las principales actividades logísticas. La decisión de dónde ubicar los nodos de una red puede llegar a ser un problema de difícil solución

si se considera la gran cantidad de posibles combinaciones entre los puntos geográficos y recursos a ubicar.

Un problema fundamental, dentro del análisis para ubicar varios almacenes, es la asignación de la demanda. El proceso de agrupación para un problema de ubicación puede resumirse así:

1. Comenzar con un almacén en cada mercado o zona de demanda.
2. Reducir el número de almacenes en uno, agrupando dos mercados o zonas de demanda que estén cerca. Este paso genera una nueva ubicación potencial para un almacén. La proximidad entre zonas de demanda, individuales o conjuntas, se determina en función de la distancia.
3. Determinar el centro de gravedad o ubicación del nuevo núcleo de demanda, asignando un almacén a dicha ubicación.
4. Repetir los pasos 2, 3 y 4 hasta que al continuar agrupando clientes sea desventajoso y se incrementen los costos, o sólo quede una ubicación.

El centro de gravedad de red se determina resolviendo las expresiones 7.1 y 7.2 para las coordenadas del almacén que hay que ubicar:

$$\overline{X} = \frac{\sum_i V_i R_i X_i}{\sum_i V_i R_i} \qquad (7.1)$$

$$\overline{Y} = \frac{\sum_i V_i R_i Y_i}{\sum_i V_i R_i} \qquad (7.2)$$

V_i : Volumen transportado hasta i

R_i: Tarifa de transporte para enviar V_i a i

X_i, Y_i: Coordenadas del punto i.

X,Y: Coordenadas del punto donde se va a ubicar el almacén.

2.6 Nuevos Sistemas de Información

Todas las empresas que gozan de cierta ventaja competitiva, gracias a una respuesta rápida y un alto nivel de servicio al cliente, tienen en común la utilización de las más avanzadas tecnologías de información. En todas las actividades los beneficios de disponer de un eficaz y eficiente sistema de información son considerable. Mediante una base de datos común, es posible gestionar mejor todas y cada una de las actividades integrantes de la cadena logística. A tal efecto, las funciones fundamentales de un sistema de información para la logística pueden ser agrupadas como se muestra en el siguiente cuadro:

PLANIFICACIÓN	Gestión de Stock → Por Producto, Por Cliente y Por Localización
	Previsión de la Demanda
	Estrategias
COORDINACIÓN	Programación de la Producción
	Necesidad de Materiales
	Ventas y Marketing
SERVICIO AL CLIENTE	Situación de Pedidos
	Disponibilidad de stocks
	Envíos
CONTROL	Nivel de servicio y calidad
	Actuación de los vendedores
	Transporte
	Eficacia y Eficiencia del Sistema

La utilización del Intercambio Electrónico de Datos (EDI), en conjunto con procedimientos novedosos de gestión confluyen en el sistema QR (*Qucick Response*) o ECR (*Efficiente Consumer Response*). Este sistema incorpora la valoración de la información del punto-de-venta y los modelos

predictivos de consumo. La respuesta del mercado se convierte así en el principio guía para determinar la estrategia comercial que definirá la eficiencia y los costos del negocio. En el marco de los sistemas logísticos, asegura la entrega de las cantidades de producto adecuadas, en el momento y lugar necesario, al menor costo.

Entre las ventajas más significativas de los nuevos sistemas de información están:

- La emisión de un pedido en un entorno QR se activa de forma automática por el nivel de stock instantáneo del cliente distribuidor, cuando éste alcanza el nivel de seguridad, momento en que el suministrador/fabricante genera el pedido bajo la supervisión y control del cliente distribuidor. En este proceso las utilidades, basadas en los modelos de predicción, permiten asegurar la disponibilidad de los materiales, maquinaria e incluso, transporte.
- Las ventajas del sistema radican en una innovadora definición del flujo de información y del marco de las relaciones comerciales en la que los interlocutores actúan como una "organización extendida". En consecuencia las ventajas, beneficios y ahorros afectan tanto a los distribuidores como a los fabricantes, con la misma herramienta:
    - Para el distribuidor surge la capacidad de:
        - Eliminar el fuera-de-stock.
        - Reducir el stock de seguridad.
        - Aumentar las rotaciones.
        - Recibir un mejor servicio
    - Para el fabricante surge la capacidad de:
        - Programar las actividades de producción.
        - Planificar las necesidades de materiales con un costo mínimo de stock

- Reducir los plazos de fabricación y entrega.
- Proveer el servicio de una manera más esmerada.

- Se sustenta en una variedad de tecnologías de creciente implantación (EDI, código de barras, etc.), incorpora técnicas estadísticas de probada validez (modelos dinámicos de predicción) y puede integrarse con sistemas avanzados de gestión (planificación de las necesidades de materiales-MRP).
- Incluye utilidades específicas para gestión de pedidos, análisis de la información punto-de-venta, gestión del transporte, técnicas de predicción y planificación, gestión de promociones, etc.

2.7 La nueva visión de la Cadena de Suministros

Las oportunidades para la eliminación de todas las etapas que no aportan ningún valor añadido a la cadena de suministros y que son, por tanto, un costo adicional para el producto son notorias:

- La eliminación del almacenaje y la tendencia hacia reducción de número de almacenes y centros de distribución que no aporten valor añadido al producto.
- La reducción de los tiempos y costos de distribución física, mediante el acercamiento de las partes integrantes de la cadena (fabricantes, proveedores y distribuidores).
- Los acuerdos, cada vez más frecuentes, que llevan a fabricantes y distribuidores a buscar políticas comunes de reducción de costos (reaprovisionamiento eficiente, ECR, comunicación vía EDI, surtido eficiente, etc.)
- Y otras muchas técnicas, teorías o filosofías que llevan a un sólo objetivo: *"Conseguir un acortamiento efectivo de la cadena de suministros*

de modo que se alcance el máximo valor añadido, es decir, el mejor producto al menor costo".

Actualmente la tendencia más contrastada que orienta hacia este objetivo se centra en estrategias de colaboración entre las partes integrantes de la cadena (proveedores, fabricantes, operadores logísticos y distribuidores), de manera de dar el mayor valor añadido al producto a través de la cadena. El objetivo principal de una nueva cadena de suministros es lograr:

- Rapidez de respuesta: capacidad de reaccionar con celeridad para satisfacer las necesidades imprevistas de un cliente a medida que éstas surgen.
- Adaptabilidad: habilidad de adecuar las capacidades y procesos con rapidez y precisión a una estructura de costos óptima, con unos ciclos de vida de producto cada vez más corto y patrones de demanda cada vez más cambiantes.
- Productividad: maximización de resultados con un consumo mínimo, es decir, la eliminación sistemática de todo lo innecesario hasta llegar a procesos y estructuras de bajo costo e ingresos optimizados.

Estos nuevos criterios precisan de equipos humanos altamente capacitados y tecnologías de información que soporten eficazmente la operativa de la cadena de suministro permitiendo la gestión eficaz de los grandes volúmenes de información a intercambiar entre todos los participantes de la cadena.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Metodología General

La metodología empleada en el presente trabajo especial de grado se basa inicialmente en la evaluación completa del sistema logístico de la empresa, principalmente en lo que se refiere a las funciones de transporte, almacenamiento e inventario, tomando en consideración una variable importante dentro de la determinación del desempeño de la gestión logística como es el servicio al cliente.

Debido a que se parte de un sistema logístico ya implantado se estudian situaciones concretas, de las cuales se obtiene información para analizarla con un marco teórico general, tomando como referencia premisas verdaderas que permiten partir de la observación de fenómenos o situaciones de carácter particular y enmarcando el objetivo de la investigación.

El levantamiento de la información se hizo a través de fuentes primarias, por medio de la vía oral y escrita, a través de entrevistas, cuestionarios y sondeos a los participantes principales de la Gerencia Logística de la empresa. Para las medidas de desempeño de las funciones logísticas se recurrió a archivos de Excel y al Sistema Comercial de la empresa, información secundaria de tipo confidencial, por lo cual no se hace referencia de los datos utilizados en el análisis, sino se señalan los resultados obtenidos y la aplicación de los mismos.

Al ser necesaria la evaluación del modelo actual de distribución y el estudio de las mejoras que podrían proporcionar los cambios respectivos, se procede a la elaboración de un gráfico o mapa de eficiencia que muestra las eficiencias de los canales y permite determinar aquellas de menor desempeño.

Asimismo, con el fin de determinar el desempeño de la gestión logística, se hace uso de los resultados operativos, con sus tres variables fundamentales de medición:

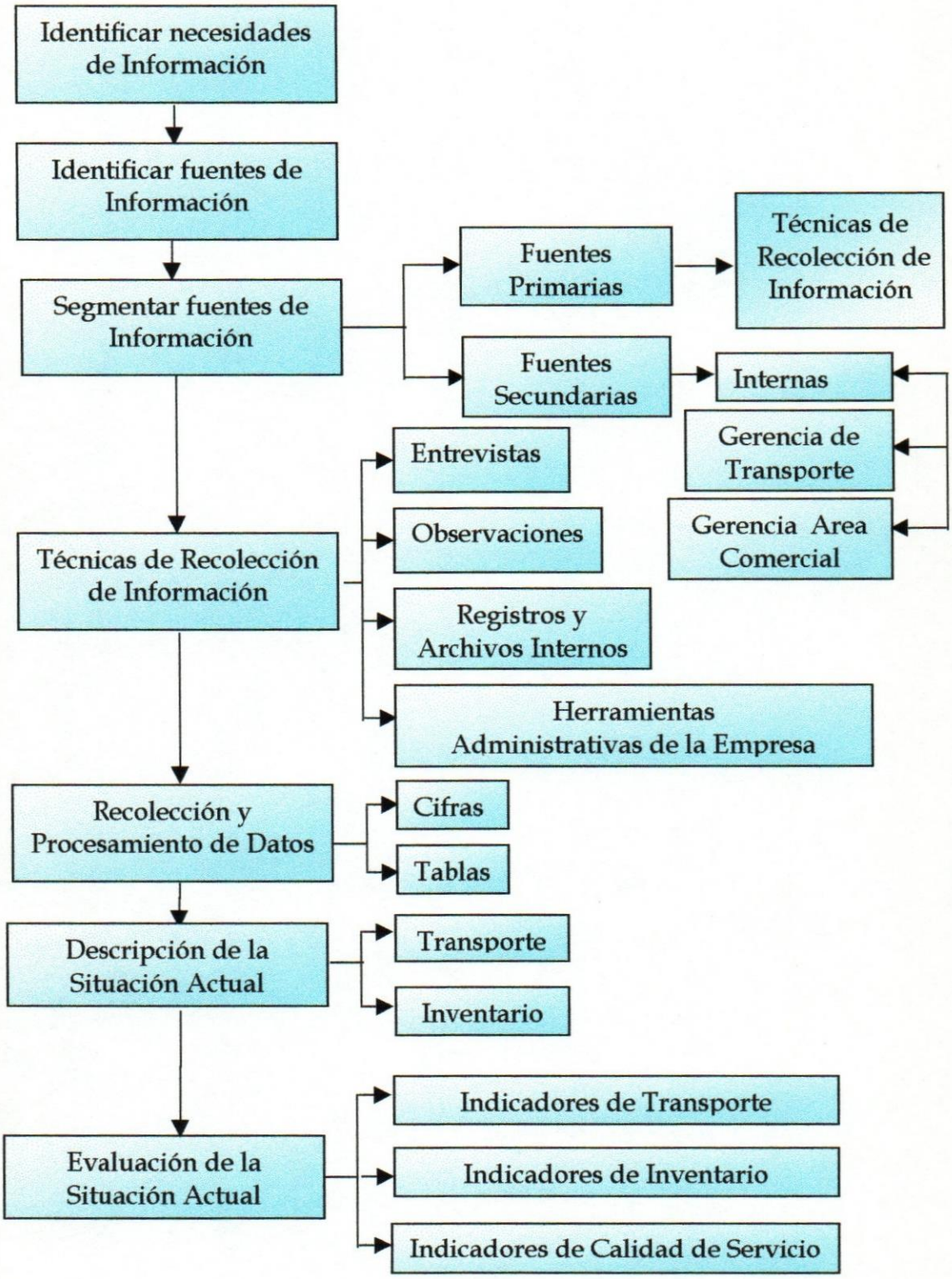
Calidad: Medidas de desempeño, cuyos resultados muestran el grado de cumplimiento o no, de estándares de las actividades dentro de las operaciones de la cadena logística. Como ejemplos se tienen, error en el despacho, retardo en las entregas, órdenes incompletas, niveles de inventario fuera de lo planificado y otras actividades relacionadas.

Tiempo: Medidas de desempeño que muestran la duración de ciertas actividades o el tiempo transcurrido entre eventos importantes. Por ejemplo, el tiempo de entrega de una orden a un cliente.

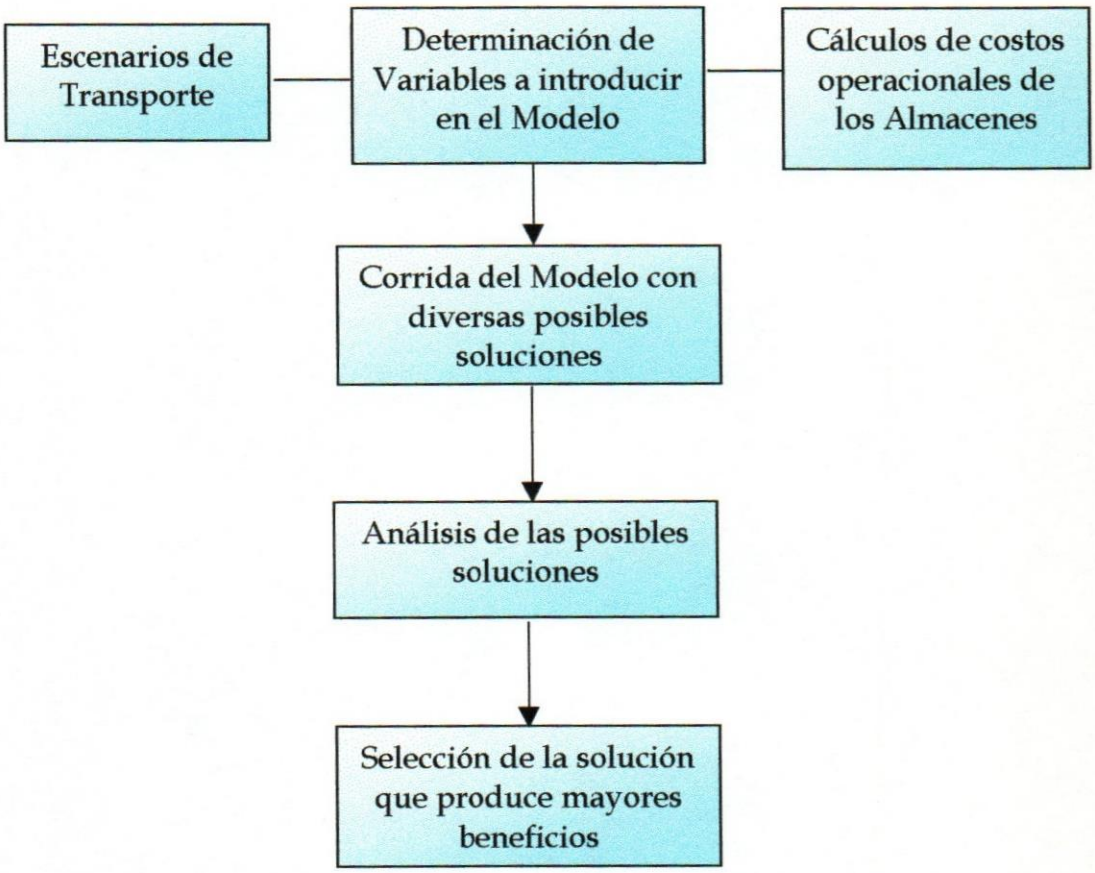
Costos: Medidas de desempeño que cubren el valor monetario de realizar las actividades operativas (costo operativo). Por ejemplo, costo de mano de obra, mantenimiento de transporte, servicios de información y otros.

Para la ubicación estratégica de los Centros de Distribución y del Centro Logístico Nacional se recurrirá al Modelo de Agrupación, para cuya aplicación se siguieron los pasos señalados más adelante en forma de Diagrama.

3.2 Metodología Levantamiento de Información



3.3 Metodología para la Aplicación del Modelo de Agrupación



PARTE III: Sección Central

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Infraestructura Física

En la actualidad la empresa cuenta con tres plantas, quince centros de distribución, una molienda de cemento y un terminal cementero, distribuidos estratégicamente en diferentes regiones del país (Ver Anexo #7):

PLANTA LARA

Está ubicada en la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara. Fue la primera planta de Vencemos y es la única en el país que produce Cemento Blanco. Actualmente cuenta con tres hornos de vía húmeda[4] con una capacidad cercana a las 540 mil toneladas métricas de clínker gris y blanco. Produce Cemento Gris Tipo I y Cemento Blanco, con una producción anual de aproximadamente 450.000 y 54.000 toneladas métricas respectivamente. Abastece con Cemento Tipo I a los cinco Centros de Distribución ubicados en sus alrededores y denominados: Maracay, Barinas, Valencia, Acarigua y La Campiña; cubriendo el mercado de los Estados Aragua, Barinas, Carabobo, Lara, Portuguesa y Yaracuy. El cemento blanco se distribuye a todos los Centros de Distribución del país en sacos y directamente a los clientes a granel.

PLANTA MARA

Está ubicada en la región occidental de Venezuela, en la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia. Por su ubicación a orillas del lago de Maracaibo, la planta cuenta con un puerto que es utilizado para exportaciones y para la

[4] **Vía Húmeda:** Etapa del proceso de homogeneización en donde se mezclan los materiales por medio de corrientes de agua. Ver proceso de fabricación del cemento en el Anexo #8.

distribución de cemento al centro del país a través del terminal de Catia La Mar. Actualmente tiene en operación sus cuatro hornos de vía húmeda con una capacidad de 682 mil toneladas métricas anuales de clínker. Produce Cemento Gris Tipo I y Tipo H, con una producción total de Cemento Gris de 680.000 toneladas métricas anuales, utilizado en la industria petrolera, para la cimentación de pozos petroleros. Abastece dos Centros de Distribución: Mara Norte y el Vigía, cubriendo el mercado de los Estados Falcón, Táchira, Mérida, Trujillo y Zulia.

PLANTA PERTIGALETE

La planta de Pertigalete, la más grande de América, está ubicada en la región nor-oriental de Venezuela, a una distancia de aproximadamente 8 kilómetros de Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui. Este complejo está compuesto por dos plantas, Pertigalete I y Pertigalete II, las cuales poseen una capacidad anual de producción superior a los 3 millones de toneladas métricas de clínker.

Las instalaciones de Pertigalete incluyen un puerto de aguas profundas, lo cual la convierte en punto privilegiado para exportar productos hacia el área del Caribe y el sur de los Estados Unidos, así como para la distribución de cemento al centro del país a través del terminal de Catia La Mar. Produce Cemento Gris Tipo I, Tipo II, Tipo III (ES-40) y Yeso Tipo I y Tipo VII. Tiene una producción total de Cemento Gris de 3.150.000 toneladas métricas anuales y de Yeso de 28.500 toneladas métricas anuales. Abastece seis Centros de Distribución con Cemento Gris Tipo I y Tipo II: Anaco, Maturín, Carúpano, Porlamar y Guatire; cubriendo el mercado de los Estados Guárico, Apure, Anzoátegui, Monagas, Sucre y Nueva Esparta. El Yeso de ambos tipos se distribuye a nivel nacional y el Cemento Gris Tipo III (ES-40) es exclusivamente para exportación.

MOLIENDA DE CEMENTO

La Molienda de clínker de Cementos Guayana está ubicada en la región de Guayana. Su capacidad es de 360.000 toneladas métricas de cemento y además cuenta con un puerto fluvial a orillas del río Orinoco. Guayana recibe, de la planta de Pertigalete, el clínker que muele y su producción ha sido usada principalmente para los grandes proyectos realizados en esta región, como son las represas Macagua I y II, mientras que actualmente suple al proyecto de la represa de Caruachi. Abastece el Centro de Distribución de Ciudad Bolívar y cubre el mercado de los estados Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro.

TERMINAL CEMENTERO

Está ubicado en Catia la Mar, Estado Vargas. Cubre el mercado de los Estados Miranda, Vargas y Distrito Federal. Su prioridad es la distribución a granel representando el 80% del total de sus despachos, mientras que el 20% representa la distribución en sacos. Tiene una capacidad de almacenamiento de 15.000 toneladas en silos y 510 en sacos, lo cual es equivalente a 12.000 sacos. Cuenta con dos ensacadoras, pero está en funcionamiento sólo una para cubrir la demanda en sacos del litoral, ya que el Centro de Distribución de Catia está siendo abastecido por vía terrestre desde la planta de Pertigalete.

Actualmente tiene un despacho promedio de 910 toneladas diarias que representan aproximadamente 27 viajes de cisternas (cemento a granel). Sus limitaciones se basan en la capacidad de almacenaje y la frecuencia de abastecimiento, por vía marítima, con el barco propio de Vencemos que va desde las plantas de Pertigalete o Mara hasta el Terminal de Catia la Mar abasteciéndolo con 5.500 toneladas cada 7 días, es decir, 22.000 toneladas al mes.

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

La empresa cuenta con quince (15) Centros de Distribución a nivel nacional, los cuales soportan la función de distribución y ventas a través de las siguientes prácticas:

- Retirado: es cuando los clientes se dirigen directamente a las plantas o a los Centros de Distribución para retirar sus pedidos sin límite de cantidad.
- Repartido: es cuando la empresa se encarga de la distribución de los pedidos, los cuales deben ser de un mínimo de 100 sacos y a granel un mínimo de 30 toneladas siendo la capacidad total de las cisternas.
- Conducido: es cuando el centro de distribución toma el pedido y es repartido directamente desde las plantas. Tiene un mínimo de 14 a 16 paletas[5] las cuales cargan 48 sacos de 42,5 Kg cada uno con un total de 768 sacos.

Tabla #2. Ubicación de los Centros de Distribución Propios.

ZONA	NOMBRE DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	UBICACIÓN	% DE CONDUCIDO
Centro	Guatire	Guatire, Estado Miranda.	30
	Catia	Catia, Caracas.	13
	Maracay	Maracay, Estado Aragua.	46
	Higuerote	Higuerote, Distrito Brión-Estado Miranda.	18
	Valencia	Valencia, Estado Carabobo.	34
Oriente	Anaco	Vía Anaco, San Mateo-Estado Anzoátegui.	80
	Carúpano	Carúpano- Estado Sucre.	80
	Maturín	Maturín, Estado Monagas.	65
	Porlamar	Sector Ciudad Cartón Porlamar, Estado Nueva Esparta.	0
	Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.	16

[5] **Paletas:** herramienta de movilización de materiales más utilizada en los almacenes, las medidas estándar de la misma son 1,20 m. de ancho por 1,20 m. de largo. Tienen una capacidad 56 sacos de 42,5 Kgs Ver a Anexo #9.

Occidente	Acarigua	Acarigua, Estado Portuguesa.	0
	El Vigia	Zona Industrial del Vigia, Estado Mérida.	78
	La Campiña	La Campiña, Estado Lara.	5
	Mara Norte	Maracaibo, Estado Zulia.	35
	Barinas	Barinas, Estado Barinas.	1

Cada Centro de Distribución está conformado por un Jefe del Centro de Distribución, un despachador y un facturador, cuyas principales funciones se especifican en el Anexo #10.

4.2 Red de Distribución

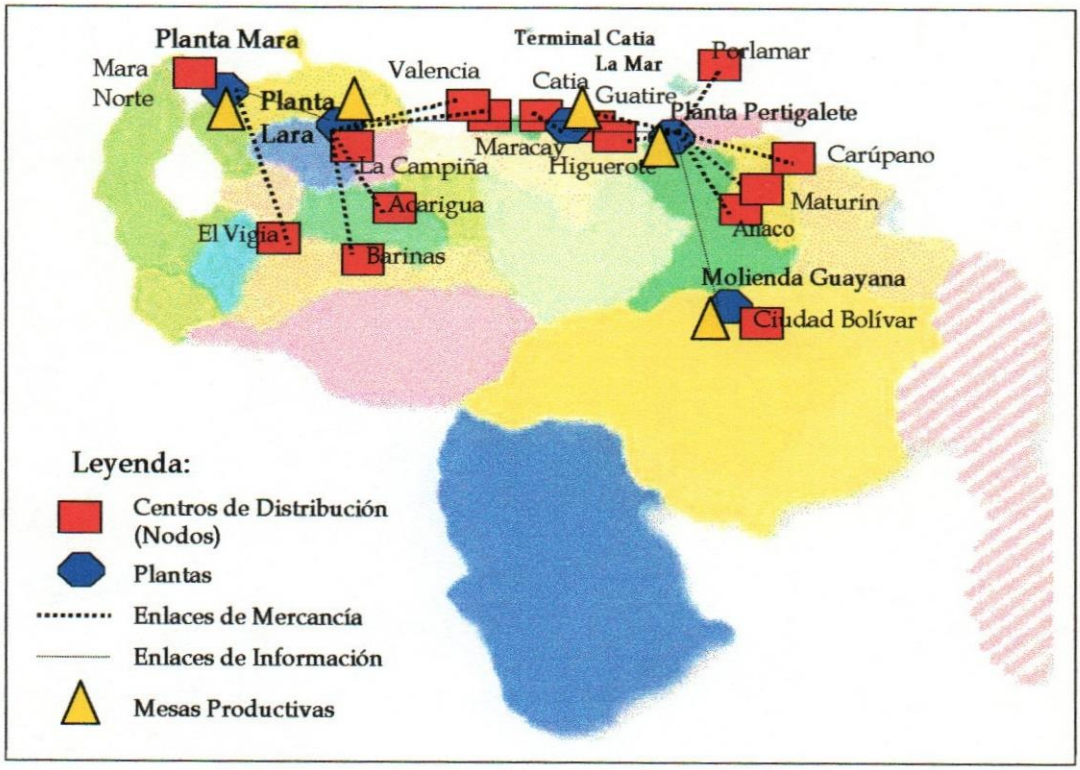
La red de distribución tiene como meta la configuración de las plantas, puntos de venta y centros de distribución de forma tal, que permita, junto con el establecimiento de los niveles de inventario, los servicios de transporte y un sistema de procesamiento de información adecuado, obtener un balance óptimo entre las ventas (producto del nivel de servicio al cliente proporcionado por el diseño de la red) y los costos (asociados con la creación y operación de la red).

Tal como se muestra en la figura 8, es posible ver la red de distribución de la empresa con nodos y enlaces. Estos enlaces representan el movimiento de mercancía entre los diferentes puntos de almacenamiento (nodos) que normalmente serán centros de distribución o plantas. Entre cualquier par de nodos pueden existir diferentes enlaces, esto representa la existencia de diferentes alternativas de transporte y diferentes productos. Por su parte los nodos representan puntos donde se detiene temporalmente el flujo de la mercancía. Los enlaces de información de esta red serán vía telefónica o por medio de la intranet de la empresa (correo electrónico).

Se observan ambas redes, tanto la de información como la del flujo de mercancías, ya que representan el conjunto de nodos y enlaces entre ellas, no

obstante hay una gran diferencia entre las dos. La red del producto tiene un flujo "descendente" (dirigido al consumidor final) y la red de información en esencia, aunque no en su totalidad, es "ascendente" (dirigido al punto de origen de las materias primas).

Figura 8. Red de Distribución Actual.

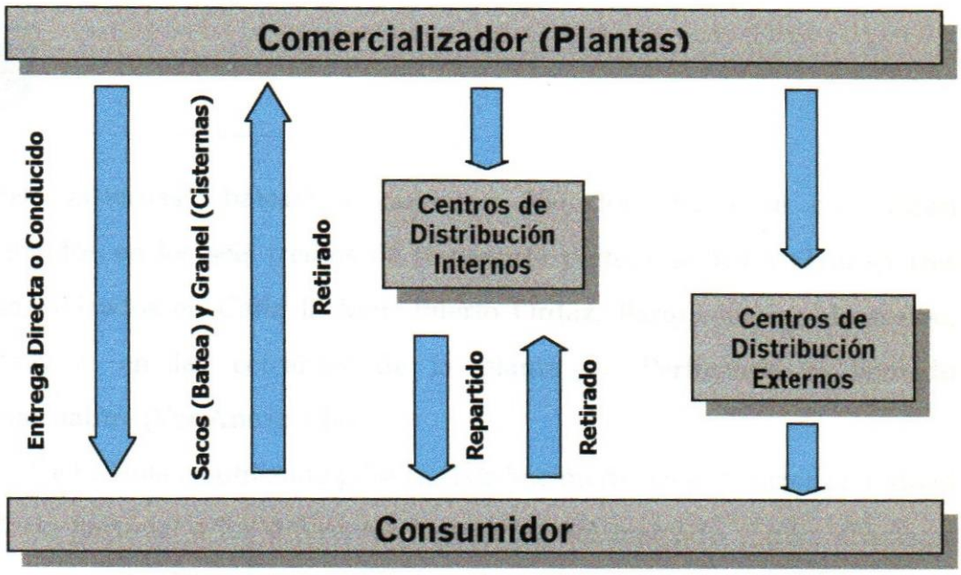


4.3 Canales de Distribución.

Como estrategia de distribución la empresa cuenta con diferentes estructuras de canales de distribución, determinadas según sean las funciones de mercadeo desempeñadas por la organización. Desde las plantas se pueden distribuir directamente productos a granel y en sacos (conducidos), los clientes pueden ir a retirar directamente sus productos a las plantas (retirado), las plantas abastecen los centros de distribución internos (propios de la empresa) para llegar a los consumidores finales y a su vez abastecen los

centros de distribución externos que no son propiedad de la empresa. Todas estas modalidades de distribución constituyen los canales de la empresa y se encuentran reflejados en la Figura 9.

Figura 9. Canales Actuales de Distribución en la Comercialización de los Productos.



Las actividades claves de Servicio al Cliente, Transporte, Gestión de Inventarios y Procesamiento de Pedidos, observadas en la Figura 10 se sitúan en el denominado "ciclo crítico", ya que contribuyen de forma decisiva al costo total de la Función Logística. Las funciones de cada uno de estos canales por cada miembro, es decir, las Plantas y los Centros de Distribución Internos que son los más significativos, se muestran en el Anexo #11.

4.4 Flota de Transporte

La flota de transporte propia con que cuenta la empresa tiene un total de aproximadamente 350 unidades a escala nacional, conformada por

movimiento de las existencias y reducción de los costos de almacenaje.

En el canal de producción y distribución se constituye el inventario como una previsión ante la incertidumbre de la oferta y la demanda, de manera de minimizar los costos de producción, de transporte y otros costos

[6] **Chutos:** camión sin remolque. Ver Anexo #12.
[7] **Cisternas:** tipo de remolque para transportar productos a granel con capacidad de 30 toneladas. Ver Anexo #13.

relacionados. Los inventarios existen porque representan la mejor alternativa económica para satisfacer los objetivos de servicio al cliente en todo el país, encontrándose la existencia de los mismos en los quince (15) centros de distribución y en las 5 plantas productoras.

Los niveles de inventario en los Centros de Distribución se establece de acuerdo al tipo de producto, la ubicación del Centro de Distribución con respecto a la planta productora y el promedio de ventas de los últimos cinco días, por lo cual el nivel máximo y mínimo de inventario van variando día a día, ajustándose a las ventas promedio de cada producto en el Centro de Distribución y determinándose así los requerimientos mínimos y máximos para el proceso de abastecimiento del mismo. Esta optimización dinámica, como se le llama en la empresa, permite a su vez, manejar la gestión de distribución de forma eficaz en cuanto a los costos, mantener el equilibrio del inventario acortando la trayectoria del producto entre la planta, los centros de distribución y el consumidor final y mejorar el servicio al cliente.

Tabla #3. Capacidad de los Centros de Distribución.

NOMBRE DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	CAPACIDAD (Sacos 42,5 Kg.)
Acarigua	50.000
Anaco	14.700
Barinas	19.000
Carúpano	26.000
Catia la Mar	18.000
Catia	30.000
Ciudad Bolívar	27.000
El Vigia	13.000
Guatire	26.000
Higuerote	13.000
La Campiña	36.300
Maracay	35.000
Maturín	16.000

[8] **Bateas**: remolques para transportar productos en sacos.

Planta Guayana	14.000
Planta Lara	30.000
Planta Pertigalete	65.000
Planta Mara	37.000
Porlamar	65.000
Mara Norte	24.000
Valencia	6.000

El almacenamiento se lleva a cabo en los centros de distribución a través de paletas dispuestas vertical y horizontalmente, a fin de aprovechar de la mejor manera el espacio disponible. Estas paletas son transportadas por medio de un montacargas dentro del centro de distribución y para descargar las bateas. Ver Anexo #15.

Actualmente la empresa se ha preocupado por disminuir sus niveles de inventario, por lo que mantiene a través de la mesa productiva comunicación directa (vía telefónica o fax) con sus clientes, de manera de disponer información sobre sus niveles de inventario, a fin de realizarle propiciamente la gestión de abastecimiento. A este proceso la empresa lo ha denominado práctica de "**Abasto**".

4.5.1 Programación de los Pedidos de los Centros de Distribución

El Coordinador de Servicios en la Mesa Productiva (Pertigalete, Mara, Lara, Catia La Mar y Guayana) recibe pedidos vía telefónica y vía fax, así como programaciones de los Centros de Distribución. Por otro lado recibe pedidos por medio del Administrador de Mercadeo y Servicio "Admys", denominado así por la empresa, quien se encarga de la captación de nuevos clientes y de la atención directa o personalizada a los que así lo prefieran. Este recibe los pedidos y se comunica con el Coordinador de Servicio vía celular.

El Coordinador de Servicios levanta el pedido en el Sistema Comercial, notifica y hace las negociaciones con el Administrador de Logística, quien

- Costo de Transporte (Flete), que incluye mantenimiento, peaje, combustible, costo de personal (conductor), costos de carga y descarga y depreciación de la unidad. Ver Anexo #17.
- Costo de Almacenaje, que incluye las operaciones dentro de los diferentes Centros de Distribución. Ver Anexo #18.
- Capital invertido.
- Amortización.

Tabla #4. Componentes Aproximados de Costos de Vencemos.

Porcentaje del Costo	Relación de los Costos	Valor Añadido
4%	▪ Utilidad	
21%	▪ Función Logística	▪ Tiempo y Espacio
27%	▪ Mercadeo	▪ Captación de Clientes
48%	▪ Producción	▪ Forma y Calidad

Un 21% del costo total del producto representado por la función logística es bastante importante, por lo que se debe llevar una gestión con un alto nivel en el aprovechamiento de los recursos relacionados al transporte, inventario y almacenaje.

El costo total de distribución en las plantas se refiere al costo de almacenaje del producto terminado en sus instalaciones, el proceso de carga y traslado directo a los clientes con flete, peaje, descarga y otros costos que incurran en el mismo.

Por otra parte está el costo total relacionado al despacho de los productos hacia los Centros de Distribución Internos y luego a los clientes finales, que incluyen el transporte del producto desde las plantas, ya sea por vía terrestre o por vía marítima (Terminal Catia la Mar), su almacenamiento

en los mismos y la distribución directa a los clientes, además de los procesos de carga y descarga, peaje, y cualquier otro producido en el despacho.

La Tabla #5 muestra los pesos de cada centro de distribución y de las plantas sobre el costo total de distribución de la empresa en el ámbito nacional.

Tabla #5. Componentes de Costos de Distribución de Vencemos

ALMACENES	% DEL COSTO TOTAL
Acarigua	3.45
Anaco	2.91
Barinas	2.48
Carúpano	5.84
Catia la Mar	3.96
Catia	2.35
Ciudad Bolívar	9.35
El Vigia	3.56
Guatire	2.15
Higuerote	4.28
La Campiña	6.76
Maracay	6.88
Maturín	8.73
Planta Guayana	6.35
Planta Lara	6.84
Planta Pertigalete	13.24
Planta Mara	1.75
Porlamar	3.15
Mara Norte	2.27
Valencia	3.69

CAPÍTULO 5: COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Los diferentes productos que comercializa la empresa se distribuyen, en forma estratégica, a los Centros de Distribución de todo el país según sea la planta que lo produce, como se muestra en la Tabla #6.

Tabla #6. Origen de Abastecimiento de los Centros de Distribución por Producto.

<table>
<tr><th>REGIÓN</th><th>ALMACENES</th><th>Cemento Gris I</th><th>Cemento Gris II</th><th>Cemento Blanco</th><th>Yeso I</th><th>Yeso VII</th></tr>
<tr><td rowspan="8">CENTRO</td><td>Higuerote</td><td rowspan="3">Pertigalete</td><td rowspan="14">Pertigalete</td><td rowspan="8">Lara</td><td rowspan="14">Pertigalete</td><td rowspan="14">Pertigalete</td></tr>
<tr><td>Guatire</td></tr>
<tr><td>Catia</td></tr>
<tr><td>Maracay</td><td rowspan="2">Lara</td></tr>
<tr><td>Valencia</td></tr>
<tr><td>Catia La Mar</td><td>Pertigalete</td></tr>
<tr><td rowspan="6">OCCIDENTE</td><td>La Campiña</td><td rowspan="2">Lara</td></tr>
<tr><td>Acarigua</td></tr>
<tr><td>Planta Lara</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Barinas</td><td>Lara</td><td rowspan="9">Lara</td></tr>
<tr><td>Mara Norte</td><td rowspan="2">Mara</td></tr>
<tr><td>El Vigía</td></tr>
<tr><td>Planta Mara</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="7">ORIENTE</td><td>Anaco</td><td rowspan="4">Pertigalete</td></tr>
<tr><td>Porlamar</td></tr>
<tr><td>Carúpano</td></tr>
<tr><td>Maturín</td></tr>
<tr><td>Planta Guayana</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="2">Pertigalete</td><td rowspan="2">Pertigalete</td></tr>
<tr><td>Ciudad Bolívar</td><td>M. Guayana</td><td>M. Guayana</td></tr>
<tr><td>Planta Pertigalete</td><td>Pertigalete</td><td>Pertigalete</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

5.1 Ponderación de las Ventas por Producto

La empresa establece una ponderación de ventas por producto según la demanda en cada Centro de Distribución. La clasificación de los clientes de acuerdo al uso que le dan al producto se puede observar en el Anexo #19, agrupados en los sectores Construcción, Transformación y Comercialización cuando son intermediarios. En el territorio nacional el producto de mayor movimiento es el Cemento Gris Tipo I, luego el Cemento Blanco y por último el Yeso. Cabe destacar que desde los Centros de Distribución estos productos son distribuidos en sacos, ya que es la forma en que se manejan en los Centros de Distribución.

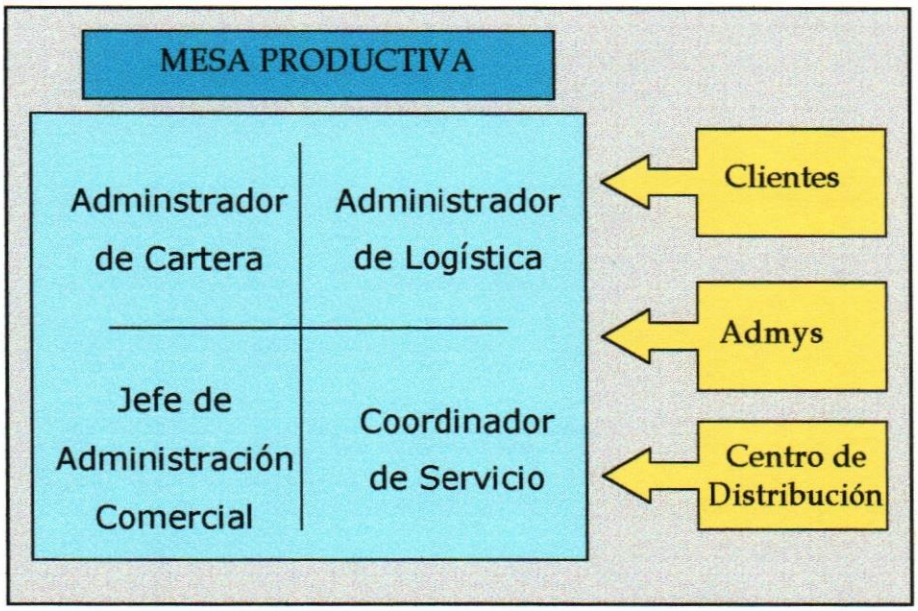
Tabla #7. Porcentaje de Ventas de cada Producto en cada Centro de Distribución.

REGIÓN	ALMACENES	Cemento Gris	Cemento Blanco	Yeso
CENTRO	Higuerote	94.0%	5.0%	1.0%
	Guatire	83.0%	11.0%	6.0%
	Catia	47.0%	46.0%	7.0%
	Maracay	80.0%	14.0%	6.0%
	Valencia	83.0%	15.0%	2.0%
	Catia La Mar	90.0%	8.5%	1.5%
OCCIDENTE	La Campiña	95.0%	4.0%	1.0%
	Acarigua	95.0%	4.0%	1.0%
	Planta Lara	24.0%	75.0%	1.0%
	Barinas	88.0%	7.0%	5.0%
	Mara Norte	81.0%	12.0%	7.0%
	El Vigía	97.0%	2.0%	1.0%
	Planta Mara	97.0%	2.8%	0.2%
ORIENTE	Anaco	98.0%	1.8%	0.2%
	Porlamar	95.0%	3.0%	2.0%
	Carúpano	98.0%	1.5%	0.5%
	Maturín	97.0%	2.0%	1.0%
	Planta Guayana	98.0%	1.8%	0.2%
	Ciudad Bolívar	98.0%	1.6%	0.4%
	Planta Pertigalete	92.0%	6.0%	2.0%

5.2 Procesamiento de Órdenes e Información

El procesamiento de órdenes se realiza en la Mesa Productiva[9] del Área Comercial de la empresa, luego de realizarse la solicitud del pedido por las diferentes vías como se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Recepción de Pedidos



En el procesamiento de órdenes se deben considerar las condiciones del producto que se va a procesar, la situación del cliente con la empresa, el tipo de cliente y las condiciones del pedido en general. En el desarrollo de la orden intervienen atención y servicio al cliente, atención telefónica, recepción de pedidos y el sistema comercial, donde se registra lo programado y lo despachado.

[9] **Mesa Productiva:** elemento del proceso comercial el cual permite que la gerencia comercial, la administración de cartera, servicios de pedidos y logística, interactúen de una manera amplia y dinámica, permitiendo que sus miembros puedan satisfacer los requerimientos y dudas del cliente sin pérdida de tiempo, al manejar la información completa del proceso comercial del negocio. Las funciones de cada miembro se especifican en el Anexo #20.

5.2.1 Descripción de Toma de Pedidos

1. El cliente solicita el producto al Coordinador de Servicio. El Coordinador de Servicio verifica su condición, es decir, si es un cliente crédito o contado. Si es un cliente contado no se le exige la orden de compra, si es un cliente crédito se le exige la orden de compra. En caso de que
los pedidos sean por teléfono se registran en un formato que se envía al cliente vía fax y se le pide lo devuelva con la información requerida.

2. El Coordinador de Servicio revisa la orden de compra que contiene como mínimo los siguientes: identificación de la empresa, cantidad del producto que desea comprar y descripción del producto en granel o saco.

4. El Coordinador de Servicio, si todo está correcto, verifica la situación crediticia del cliente, es decir, el bloqueo del mismo, lo que consiste en la imposibilidad de comprar por parte de un cliente al ser suspendido por el sistema comercial de la empresa. Este bloqueo puede ser generado por causas como cheques devueltos, cargos vencidos, sobrepaso del límite de crédito o vencimiento de la garantía del crédito.

5. Si el cliente no está bloqueado, el Coordinador de Servicio procede a levantar su pedido, es decir a vaciar los datos de la orden de compra en el Sistema Comercial, las cuales son: nombre del pedido, código del cliente, código del producto, presentación del producto, cantidad del producto, fecha requerida, dirección completa.

6. El Coordinador de Servicio archiva la orden de compra e informa al Administrador de Logística quien asigna el fletero (unidad de transporte y conductor asignado al pedido).

6.1 El Administrador de Logística genera la orden de carga, ésta sale impresa en la romana y el conductor de la unidad se dirige a la misma para cargar. La elaboración de recibos y órdenes de carga se realiza solicitando al facturador, conocido en la empresa como *romanero,* su pedido. Este recibe el

pago del cliente. El Organigrama de Transporte y Logística se puede observar en el Anexo #21.

6.2 El facturador entrega el original del recibo de caja al cliente, toma las órdenes de carga y procede a imprimir peso de tara. Entrega al cliente, entrega al conductor el original y tres copias de la orden de carga con el original del recibo de caja. Por otro lado guarda copia del recibo de caja con cheque o efectivo en la caja fuerte, mientras que el conductor se dirige al despacho o ensacado para cargar su pedido. (Ver Anexo # 22)

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE DESEMPEÑO

6.1 Indicadores de las Funciones Logísticas

Se tomaron indicadores para cada función logística de transporte, inventario y servicio al cliente de manera de medir el grado de aprovechamiento de los recursos y cumplimiento de objetivos por parte de la empresa.

6.1.1 Indicadores de Transporte:

Con el fin de medir la efectividad en la función logística de transporte se tomó información de los viajes realizados y planificados en diferentes periodos (Ver Anexo #23). Por otra parte se determinó la eficiencia con información acerca de las toneladas enviadas contra la capacidad disponible en un período de tiempo (Ver Anexo #24). Esta información corresponde a fuentes secundarias manejadas por los administradores de logística como se especifica en la metodología del levantamiento de información.

- Efectividad:

$$\frac{Viajes\,Realizados}{ViajesPlanificados} == 0{,}828$$

$$Efectividad = 82{,}8\%$$

- Eficiencia:

$$\frac{ToneladasEnviadas}{Capacidad} = \frac{774{,}52}{870} = 0{,}890$$

$$Eficiencia = 89{,}0\%$$

6.1.2 Indicador del Manejo de Información:

Con el objetivo de medir la efectividad en el manejo de información de la empresa se calcularon los desvíos en las rutas asignadas a cisternas en diferentes periodos (Ver Anexo # 25).

- Efectividad:

$$\frac{Número\ de\ Desvíos}{Viajes\ Realizados} = \frac{66}{2.492} = 0{,}028$$

$$Efectividad = 2{,}8\%$$

6.1.3 Indicador de Inventario:

En el manejo de inventario se consideró importante medir la rotación del mismo, por producto y por centro de distribución, con el fin de determinar el nivel de servicio prestado a los clientes, así como el desempeño de la función como tal.

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{Volumen\ Salida\ o\ Ventas}{Volumen\ Promedio}$$

- Cemento Blanco (Anexo #26):

Tabla #8. Resultados de Rotación de Inventario del Cemento Blanco.

REGIÓN CENTRO						
Ubicación del Almacén	Guatire	Higuerote	Catia	Maracay	Valencia	Catia La Mar
INDICE PROMEDIO	5.204	1.764	12.555	8.373	14.441	4.261

REGIÓN ORIENTE							
Ubicación del Almacén	Anaco	Porlamar	Carúpano	Maturín	Molienda Pertigalete	Ciudad Bolívar	Planta Guayana
INDICE PROMEDIO	3.802	3.800	1.116	2.438	3.335	0.376	0.889

También es importante considerar el grado de ocupación de los almacenes con el fin de estudiar el aprovechamiento del espacio en los mismos. Por política de la empresa se debe establecer un inventario de al menos siete días tomado de las ventas promedio, de manera de prevenir cualquier inconveniente que se presente en la producción o en el abastecimiento de los Centros de Distribución.

$$\textit{Eficiencia en el aprovechamiento del espacio en los alamcenes} = \frac{\textit{Ventas promedio diarias}}{\textit{Capacidad del Almacén}}$$

Tabla #12. Porcentaje de Ocupación del Espacio en los Almacenes (Información Suministrada por la Empresa).

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN	Acarigua	Anaco	Barinas	Carúpano	Catia
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	66%	81%	100%	28%	100%

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN	Ciudad Bolívar	El Vigía	Guatire	Higuerote	La Campiña
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	100%	100%	83%	100%	100%

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN	Mara Norte	Maracay	Maturín	Porlamar	Valencia
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	100%	90%	100%	100%	100%

6.1.4 Indicador de Servicio al Cliente:

Aunque todos los elementos del Servicio al Cliente son de potencial importancia, dos en particular son vistos cada vez más, como indispensables para conseguir y mantener clientes:

- Fiabilidad de la Entrega
- Completar los Pedido.

De hecho estos dos elementos se pueden combinar en una única medida que sería "Servir el Pedido a Tiempo":

$$\text{Servir el Pedido a Tiempo} = \frac{\textit{Pedidos entregados completos en la fecha dada al cliente}}{\textit{Todos los pedidos entregados}}$$

El indicador de servicio al cliente manejado por la empresa se basa en encuestas realizadas anualmente y alcanza altos niveles, sin embargo, forma parte de la información confidencial por lo cual no se refleja la medición del mismo.

6.2 Indices de Desempeño:

El objetivo de esta etapa es desarrollar un modelo que, basado en los resultados operativos de la gestión logística, defina un índice de desempeño global y a su vez utilizarlo de herramienta para la agrupación de los Centros de Distribución en la aplicación del método que se desarrolla en el Capítulo 8.

En el modelo a desarrollar se analizan cinco variables para cada región las cuales fueron normalizadas y estudiadas según su significado en relación con el desempeño. De manera de poder graficarlas en un mapa de eficiencia se llevaron a escala del 0 al 10, tomando los valores que representan el menor y el mayor e interpolando para el resto.

Con el fin de realizar las comparaciones, a cada uno de estas variables se le ha dado una connotación negativa, lo que quiere decir que menos es mejor. En el caso de la rotación de inventario, al ser mientras mayor mejor, se determinó el inverso, el cual proporciona información acerca del tiempo que tarda el inventario en salir y concuerda con la connotación anteriormente establecida. Las otras variables que se consideraron fueron el porcentaje de conducido de las plantas, el porcentaje de desocupación y los costos de transporte y almacenaje.

Los resultados obtenidos para cada variable se aprecian en los siguientes gráficos divididos por región, de manera de visualizar mejor aquellos índices de menor desempeño y determinar los Centro de Distribución más factibles a agrupar. Los datos correspondientes a dichos gráficos se muestran el Anexo #30.

Gráfico #1 Mapa de Eficiencia Región Centro.

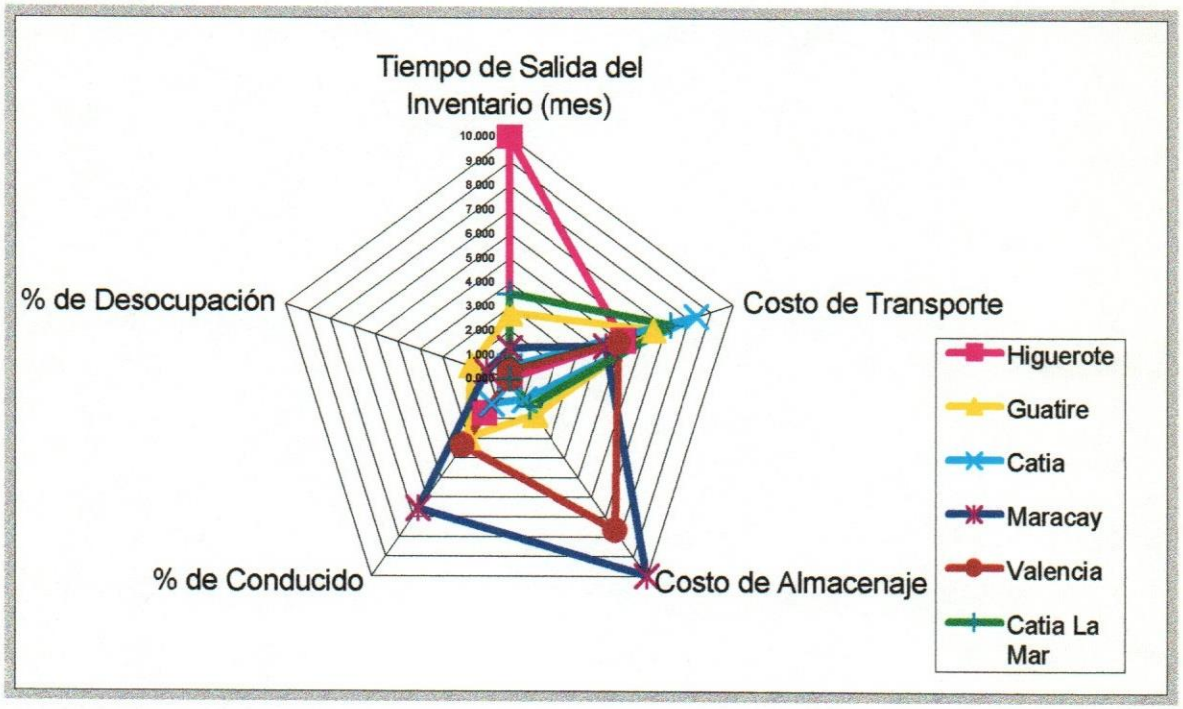


Gráfico #2 Mapa de Eficiencia Región Oriente.

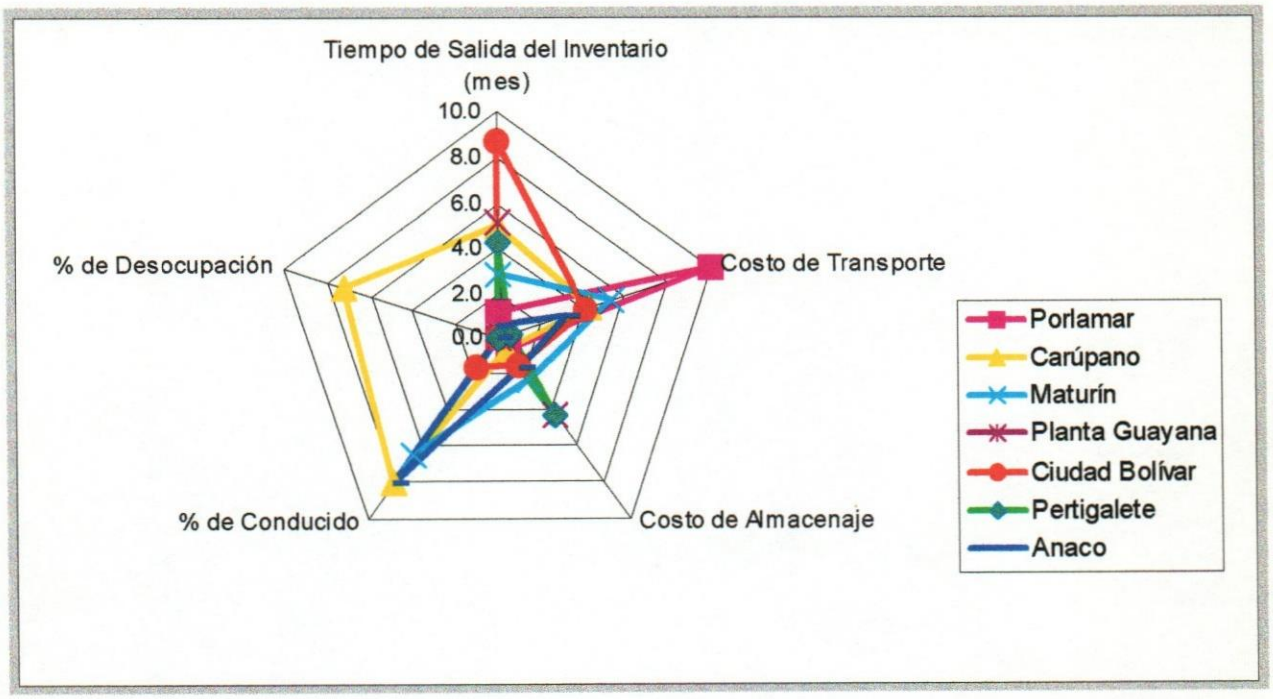
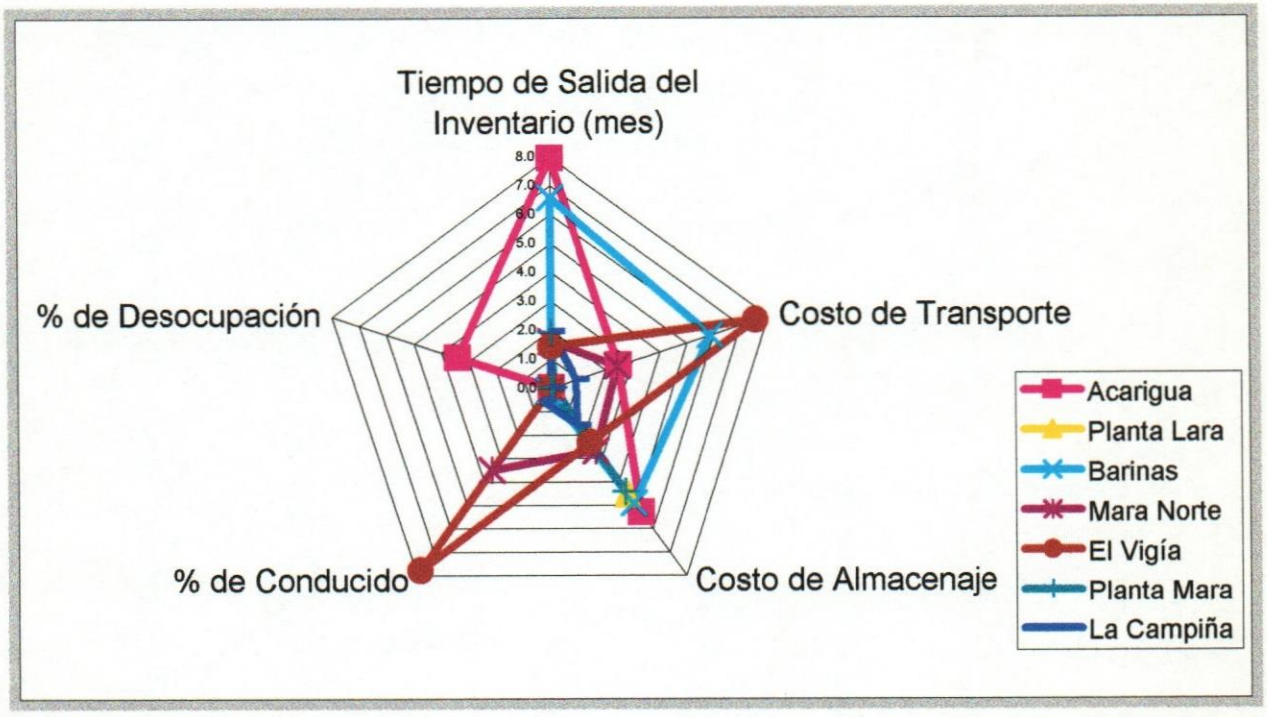


Gráfico #3 Mapa de Eficiencia Región Occidente.



CAPÍTULO 7: DETERMINACIÓN DEL NÚMERO Y UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA.

El modelo de Agrupación utilizado para la determinación del número y la ubicación de los Centros de Distribución de la empresa se aplica considerando la distribución y la ponderación de ventas del Cemento Gris, el Yeso y el Cemento Blanco, así como los costos de flete aplicados por la empresa al transporte de los productos desde las plantas hacia los Centros de Distribución correspondiente a su región. Cabe destacar que el Cemento Gris se produce en las tres plantas y es el de mayor movimiento, mientras que los otros productos, se producen exclusivamente en las plantas de Pertigalete y Lara respectivamente, siendo su distribución a nivel nacional necesariamente desde estos dos orígenes.

La situación de distribución actual y los costos de transporte y almacenaje correspondientes a cada Centro de Distribución se muestran en la Tabla #13. La información utilizada se refiere a la distribución en sacos, producto manejado por los Centros de Distribución.

Tabla #13. Situación Actual. Método de Agrupación.

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	COSTO DE TRANSPORTE	COSTO DE ALMACENAJE	COSTO TOTAL POR SACO	VENTAS EN SACOS+	COSTO TOTAL
Maracay	290.40	434.60	725.00	146,020.00	105,864,500.00
Valencia	328.59	336.41	665.00	99,960.00	66,473,400.00
Catia La Mar	480.86	69.14	550.00	138,180.00	75,999,000.00
La Campiña	68.13	76.87	145.00	232,750.00	33,748,750.00
Acarigua	169.34	235.66	405.00	133,280.00	53,978,400.00
Planta Lara	6.70	203.30	210.00	490,000.00	102,900,000.00
Barinas	391.55	218.45	610.00	63,700.00	38,857,000.00
Mara Norte	165.98	124.02	290.00	231,280.00	67,071,200.00
El Vigía	501.17	108.83	610.00	240,590.00	146,759,900.00

+ Datos alterados por un factor (confidencialidad de información).

Planta Mara	12.28	197.72	210.00	462,070.00	97,034,700.00
Higuerote	340.81	9.19	350.00	41,160.00	14,406,000.00
Guatire	431.64	88.36	520.00	106,820.00	55,546,400.00
Catia	555.69	54.31	610.00	185,710.00	113,283,100.00
Anaco	213.15	76.85	290.00	157,290.00	45,614,100.00
Porlamar	661.14	38.86	700.00	153,370.00	107,359,000.00
Carúpano	285.57	34.44	320.00	111,720.00	35,750,400.00
Maturín	356.86	108.14	465.00	232,260.00	108,000,900.00
Pertigalete	40.20	189.80	230.00	894,250.00	205,677,500.00
Planta Guayana	20.54	189.46	210.00	673,750.00	141,487,500.00
Ciudad Bolívar	274.96	75.04	350.00	105,840.00	37,044,000.00

A partir de esta situación se procede a la agrupación de diferentes Centros de Distribución seleccionándose de acuerdo a los resultados obtenidos en los Mapas de Eficiencia, los cuales reflejan claramente el desempeño de las funciones en cada uno de ellos. El resultado de las iteraciones realizadas se muestra en el Anexo #31.

Se comenzaron agrupando por región debido a la cercanía de los mismos y seleccionando aquellos donde los índices de desempeño fuesen mayores, ya que como se señaló con anterioridad, la connotación establecida fue "mientras menos mejor".

En la quinta iteración ya no es factible agrupar por región, debido al aumento de los costos, por lo que se procede a considerar otras agrupaciones que puedan ser factibles por la ubicación de los mismos. No se considera ubicar Centros de Distribución en lugares diferentes a los ya existentes debido a la necesidad del aprovechamiento de la infraestructura de la Empresa.

La última iteración, la cual se señala en la Tabla 14, refleja la propuesta más factible de agrupación y aquella que reduce en mayor grado los costos de distribución. En cuanto a las Plantas, no se plantea su agrupación, ya que están estratégicamente ubicadas para cubrir la demanda total del país.

Tabla #14. Resultado del Modelo de Agrupación.

PLANTAS	Centro de Distribución	COSTO DE TRANSPORTE	COSTO DE ALMACENAJE	COSTO TOTAL POR SACO	VENTAS EN SACOS	COSTO TOTAL (Bs.)
Región Centro CATIA LA MAR	Agrupación 4 (Catia La Mar)	480.86	69.14	550.00	569,870.00	313,428,500.00
Región Occidente PLANTAS LARA Y MARA	Agrupación 1 (La Campiña)	68.13	76.87	145.00	366,030.00	53,074,350.00
	Agrupación 2 (Planta Lara)	6.70	203.30	210.00	553,700.00	116,277,000.00
	Agrupación 4 (Planta Mara)	12.28	197.72	210.00	919,730.00	193,143,300.00
Región Oriente PLANTA PERTIGA-LETE Y MOLIEN-DA DE GUAYANA	Agrupación 5 (Pertigalete)	40.20	189.80	230.00	1,431,780.00	329,309,400.00
	Agrupación 3 (Planta Guayana)	20.54	189.46	210.00	779,590.00	163,713,900.00

CAPÍTULO 8: IMPACTO DE LA REDUCCIÓN DE ALMACENES SOBRE EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Los Centros de Distribución existentes representan un eslabón de la Cadena de Suministro, el cual implica costos de almacenamiento, inventario e infraestructura, que no le proporciona valor agregado al producto e incrementa su costo.

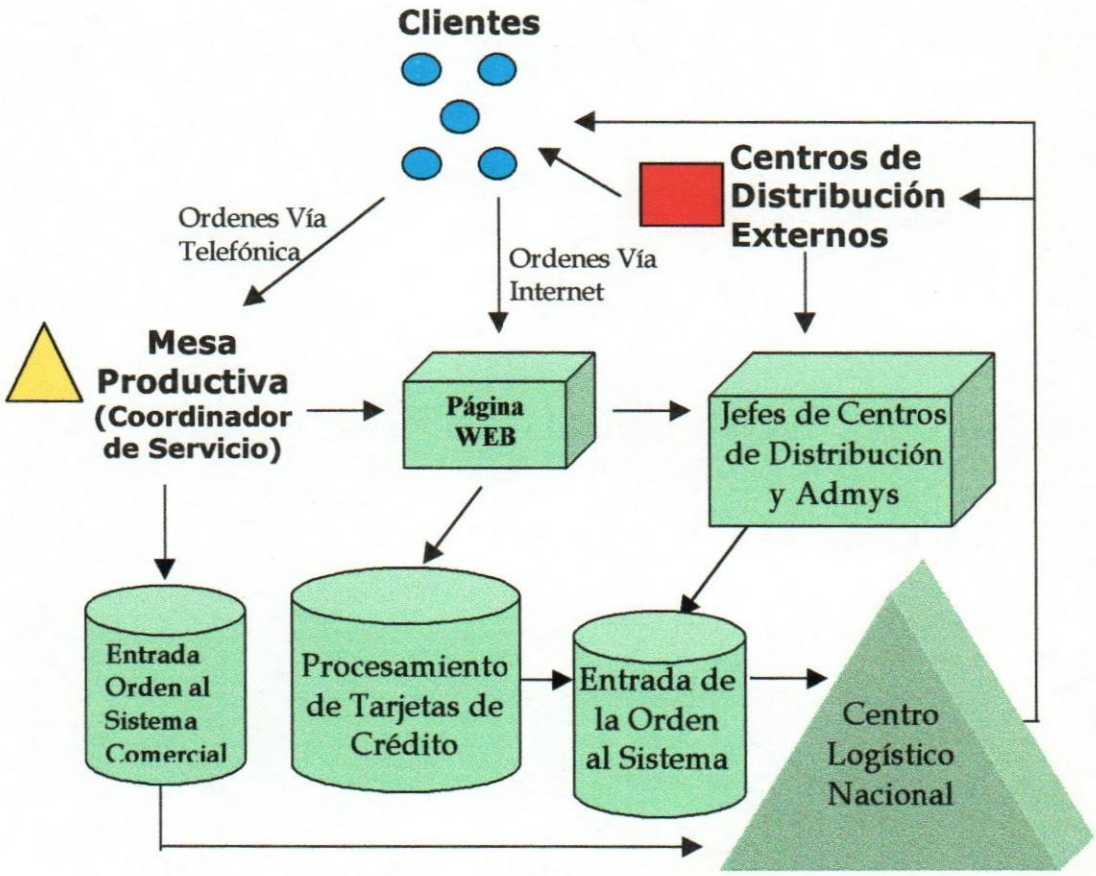
Con la reducción del número de Centros de Distribución se reducen costos pero se alarga, en ciertos casos, la distancia entre los clientes y el acceso a los productos, por lo que se debe coordinar un mayor control de abastecimiento a los clientes, con el fin de mantener el nivel de servicio a los mismos. Con los nuevos sistemas de información se tiene acceso a la demanda de los clientes, así como de sus inventarios, por lo que el proceso de abastecimiento puede anticiparse y ser programado, de manera de mejorar el desempeño de las funciones de transporte y capacidad de respuesta, llegándole así a los clientes en el tiempo deseado.

Se busca así, una gestión logística integrada, donde los flujos de información y materiales, entre plantas (mesas productivas) y clientes estén coordinados, basándose en principios de optimización que ofrecen las herramientas de los nuevos software de distribución, mejorando la captación de clientes, la ubicación de los mismos y asegurando la entrega de las cantidades de producto adecuadas, en el momento y lugar necesario, al menor costo.

La utilización del Intercambio Electrónico de Datos (EDI) permite la emisión automática de pedidos cuando el inventario del cliente llega a su mínimo, por lo que representa una ventaja considerable, tanto para el cliente como para el proveedor, las plantas en este caso. El Comercio Electrónico, por su parte, permite la conexión de los clientes para la emisión de sus pedidos,

sin tener que recurrir a la vía telefónica. El Coordinador de Servicio continua recibiendo pedidos vía telefónica, servicio que no puede ser sustituido completamente por el Comercio a través de la Web, sus actividades se verán reducidas y a la larga debe desaparecer, ya que la coordinación del despacho de los productos será función del Administrador de Logística. El Administrador de Mercadeo y Servicio (Admys), por su parte, elabora los pedidos a través del Comercio Electrónica, en lugar de vía celular, costo que igualmente se reduce. En la Figura 12 se aprecia la nueva estructura del procesamiento de ordenes y distribución de los productos.

Figura 12. Nueva Estructura de Procesamiento de Pedidos y Distribución



PARTE IV: SECCIÓN FINAL

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desempeño de las funciones logísticas relacionadas a la cadena de suministro puede ser mejorado con la reducción del número de Centros de Distribución propios de la empresa soportado por la incorporación de nueva tecnología de información que permite un mejor enlace entre las plantas y los clientes.

Se redefine el modelo de inventario centralizándolo a cada una de las plantas donde se deben automatizar los procesos de ensacado y despacho, aumentando la capacidad de respuesta hacia los clientes. El modelo actual se basa en un esquema de máximos y mínimos. Debido a la reducción de los Centros de Distribución la amplitud entre los niveles máximos y mínimos se reduce, ya que disminuye la variabilidad de la demanda, haciendo posible la reducción de los inventarios de seguridad, es decir, los inventarios mínimos. El modelo en sí no cambia, lo que varía son las condiciones, mejorando los niveles de inventario, lo que se traduce en una disminución significativa de los costos involucrados.

La infraestructura física de las plantas debe ser ampliada considerando que no cuenta con galpones de empaletizado, necesarios para ejercer las funciones comerciales de los Centros de Distribución y lograr cubrir la demanda con la misma calidad de servicio al cliente que mantiene en alto nivel en la actualidad. La agrupación del Centro de Distribución de la Campiña con Planta Lara resultó infactible por obtener un aumento del costo de distribución, a pesar de su cercanía con la misma, por lo que se recomienda mantenerlo como punto estratégico de almacenamiento y como complemento en las funciones correspondientes a Planta Lara.

BIBLIOGRAFÍA

AMOR, Daniel. The E-bussines Revolution. Editorial Prentice Hall. New Jersey, Estados Unidos. 1.999.

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz De Santos S. A. 1.991. Madrid, España.

Manual del Área Comercial Vencemos C.A, Caracas. 1996.

MARTIN, Christopher. Logística Aspectos Estratégicos. Editorial Limusa. DF. México, México. 1.999.

MARTIN, Christopher. Logística y Aprovisionamiento. Ediciones Folio S.A. Barcelona, España. 1994.

MENDEZ, Carlos E., Metodología. Editorial Mc. Graw Hill. Bogotá, Colombia. 1.988.

RIVERO, Clímido. Determinación de las Mejores Prácticas de Almacenamiento y Transporte en Empresas de Consumo Masivo. Tesis Iesa. Caracas. 1.997.

Stock & Lambert. Strategic Logistic Management.

http://www.vencemos.com

http://www.tecsys.com

http://sede.aecoc.es/notes/aecoc5/27e2.html

Universidad Católica Andrés Bello BIBLIOTECA Caracas

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas