

# **PLAN DE GESTIÓN LOGÍSTICA DE INTEGRACIÓN HORIZONTAL DE COLMUEBLES LTDA**

**AUTORA:  
LUISA CAROLINA VELANDIA SARMIENTO**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2012**

**PLAN DE GESTIÓN LOGÍSTICA DE INTEGRACIÓN HORIZONTAL DE  
COLMUEBLES LTDA**

**Proyecto de grado como requisito  
para optar al título de Ingeniera Industrial**

**AUTORA:  
LUISA CAROLINA VELANDIA SARMIENTO  
CÓDIGO: 062071224**

**DIRECTOR:  
ING. OSCAR MAYORGA TORRES**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2012**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado “Diseño del plan de gestión logística de integración horizontal de Colmuebles Ltda. realizado por la estudiante Luisa Carolina Velandia Sarmiento con código 062071224, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingeniera Industrial.

---

Firma del director

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá D.C., Septiembre de 2012

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir, cumplir mis sueños y objetivos, por poner en mi camino las personas indicadas que han aportado a mi crecimiento profesional, espiritual y personal.

A mis padres por su esfuerzo y apoyo incondicional, por creer en mí y desear un futuro exitoso para mi vida. A mi hermano Javi por sus consejos y sabiduría. Los amo infinitamente.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al personal de Colmuebles Ltda. por la información y el apoyo durante el desarrollo del presente proyecto, al ingeniero Oscar Mayorga Torres por la asesoría desde la creación de la idea del proyecto hasta la culminación de mis estudios profesionales.

A la Universidad Libre, docentes y compañeros por el acompañamiento brindado en ésta primera etapa de mi vida profesional.

## RESUMEN

La presente investigación muestra el plan de logística de integración horizontal de Colmuebles Ltda., cuyo objetivo fue establecer la estrategia de distribución logística de sus productos desde su planta (Punto origen  $O_i$  – Bogotá) a sus clientes distribuidores (Puntos destino  $D_j$ – Diferentes regiones de Colombia) a través de la localización de Centros de Distribución CENDIS.

El objeto del estudio se centró en crear una solución óptima al sistema de distribución de productos de la organización a las cuatro regiones del mapa de actuación de la empresa, que logrará establecer tiempos de respuesta al menor costo posible, garantizado el portafolio de productos, calidad y servicio.

A partir de la solución propuesta, se logró establecer los costos asociados al montaje de los nuevos CEDIS, la capacidad de la red y los tiempos de respuesta teóricos de la promesa de servicio (PS); adicionalmente se plantean las posibles estrategias a seguir a para optimizar la capacidad disponible (Estructura) del sistema en el futuro ( $t_{n+1}$ ).

**Palabras Claves:** Logística horizontal, configuración de red, modelado computacional.

## ABSTRACT

This project show the logistics plan of horizontal integration in Colmuebles Ltda., the objective was found the distribution logistics strategy for the products form the company (Origin point  $O_i$  – Bogotá) to their distributors customers (Destination point  $D_j$  - Different regions of Colombia), through of location of Distribution Center CEDIS.

The purpose of the study was created for to do a possible optimal solution to the distribution system of the organization's products in the Country (Map) by four regions of operation of the company, able to increase the response times at the lowest cost, guaranteed product portfolio, quality and service.

Since the proposed solution, it was possible to establish the costs associated with installation of new DCs, the network capacity and response times theorists promise of service (PS) further the possible strategies to optimize the available capacity (structure) of the system in the future ( $t_n + 1$ ).

Keywords: Logistics horizontal, network configuration, computational modeling.

## CONTENIDO

	Pág.
1. GENERALIDADES.....	16
1.1 PROBLEMA .....	16
1.1.1 Descripción del problema.....	16
1.1.2 Formulación del problema.....	16
1.2 OBJETIVOS .....	18
1.2.1 General.....	18
1.2.2 Específicos .....	18
1.3 DELIMITACIÓN.....	18
1.4 METODOLOGÍA .....	18
1.4.1 Cuadro metodológico .....	19
1.5 MARCO REFERENCIAL.....	20
1.5.1 Presentación de la empresa y del sector.....	20
1.6 MARCO TEÓRICO.....	20
1.6.1 La cadena de suministros y su importancia.....	21
1.6.2 Objetivos de la logística y de la cadena de suministros. ....	22
1.6.3 Estrategia y planeación de la logística y de la cadena de suministros .....	23
1.6.4 Logística de distribución .....	28
1.6.5 Pronóstico de los requerimientos de la cadena de suministro.....	32
1.6.6 Control de la logística y de la cadena de suministros.....	32
1.6.7 Diagrama causa efecto .....	33
1.6.8 Diagrama de Pareto .....	34
1.6.9 Matriz dofa.....	35
1.6.10 Ubicación de instalaciones.....	36
1.7 MARCO CONCEPTUAL .....	38
2 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	41
2.1 LA EMPRESA .....	42
2.1.1 Reseña histórica.....	42
2.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	43
2.2.1 Ubicación.....	44
2.2.2 Organigrama y recursos humanos .....	45

2.2.3	Líneas de productos.....	47
2.3	ESTADO ACTUAL DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE KITS EN COLMUEBLES LTDA.....	49
2.4	LOGÍSTICA EN COLMUEBLES LTDA.....	54
2.5	UBICACIÓN DE CLIENTES A NIVEL NACIONAL.....	55
2.6	DIAGNÓSTICO.....	56
2.6.1	Análisis de ventas.....	56
2.6.2	Análisis de costos operacionales.....	59
2.6.3	Costos de transporte.....	59
2.6.4	Diagrama causa-efecto.....	61
2.6.5	Benchmarking.....	65
2.6.6	Análisis DOFA.....	67
3	PROPUESTA.....	69
3.1	PLAN LOGÍSTICO PARA EL CANAL ACTUAL ( <i>tn</i> ).....	70
3.1.1	Estrategia de venta.....	73
3.1.2	Estrategia de costos e inventarios.....	73
3.1.3	Sistema logístico.....	74
3.2	PLAN LOGÍSTICO DE INTEGRACIÓN HORIZONTAL PARA EL CANAL FUTURO ( <i>tn + 1</i> ).....	83
3.2.1	Estrategia de servicio al cliente.....	83
3.2.2	Estrategia costos e inventarios.....	84
3.2.3	Análisis de demanda.....	84
3.2.4	Estrategia de ubicación.....	85
3.3	SIMULACIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO PROPUESTO PARA EL CANAL FUTURO ( <i>tn + 1</i> ).....	96
3.3.1	Análisis de entrada.....	98
3.3.2	Análisis de salida.....	101
3.4	ESTRATEGIAS DEL PLAN DE GESTIÓN LOGÍSTICA.....	104
	CONCLUSIONES.....	105
	RECOMENDACIONES.....	106
	BIBLIOGRAFÍA.....	107
	INFOGRAFÍA.....	107

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama causa efecto de la problemática actual en Colmuebles Ltda..	17
Figura 2. Cadena de abastecimiento .....	22
Figura 3. El triángulo de la planeación en relación a la logística.....	23
Figura 4. Visión general de la planeación estratégica hacia la planeación. ....	24
Figura 5. Elementos típicos del procesamiento de pedido.....	27
Figura 6. Ejemplo de Diagrama causa-efecto .....	33
Figura 7. Cargograma Colmuebles Ltda. ....	46
Figura 8. Líneas de productos de Colmuebles Ltda.....	47
Figura 9. Gestión logística actual en Colmuebles Ltda. ....	49
Figura 10. Proceso de almacenamiento y despacho de Kits plásticos. ....	54
Figura 11. Principales ciudades donde hay clientes de Colmuebles Ltda. ....	55
Figura 12. Diagrama causa-efecto.....	62
Figura 13. Diagrama de flujo propuesto.....	72
Figura 14. Mapa de distribución ADM-02.F10 .....	76
Figura 15. Organización en estantes. ....	77
Figura 16. Integración logística propuesta. ....	82
Figura 17. Manejo de inventarios.....	84
Figura 18. Coordenadas iniciales para los clientes actuales de Colmuebles Ltda.	86
Figura 19. Integración logística propuesta (Ubicación de Cedis).....	92
Figura 20. Diagrama de flujo de integración horizontal.....	94
Figura 21. Cuadro comparativo actual y propuesto. ....	96
Figura 22. Layout del escenario Colmuebles- Cedis .....	97
Figura 23. Locaciones del plan propuesto .....	98
Figura 24. Entidades del plan propuesto .....	99
Figura 25. Rutas del plan propuesto .....	99
Figura 26. Recursos del plan propuesto. ....	100
Figura 27. Llegadas al sistema .....	100
Figura 28. Atributos del sistema .....	100
Figura 29. Proceso de sistema. ....	101
Figura 30. Reporte de locaciones .....	102
Figura 31. Porcentaje de utilización de las locaciones .....	102
Figura 32. Utilización de los recursos .....	102
Figura 33. Grafica de utilización de los recursos del sistema .....	102
Figura 34. Resultados de las entidades.....	103

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Ventas a nivel nacional segundo semestre 2011 .....	56
Gráfica 2. Ventas por ciudad segundo semestre 2011 .....	57
Gráfica 3. Ventas por región segundo semestre 2011 .....	57
Gráfica 4. Ventas al detal segundo semestre 2011 .....	58
Gráfica 5. Ventas ocasionales vs permanentes segundo semestre 2011 .....	58
Gráfica 6. Costos operacionales segundo semestre 2011 .....	59
Gráfica 7. Costos de transporte segundo semestre 2011 .....	60
Gráfica 8. Costos operativos vs costos de transporte segundo semestre 2011 ....	60
Gráfica 9. Diagrama de Pareto .....	64
Gráfica 10. Ventas de empresas líderes de productos plásticos año 2010 .....	65
Gráfica 11. Ventas del sector competidor de Colmuebles Ltda. 2010 .....	66
Gráfica 12. Demanda histórica vs pronóstico. ....	85

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Almacén de Colmuebles Ltda.....	43
Ilustración 2. Rutas de acceso a Colmuebles Ltda. ....	44
Ilustración 3. Fabricación de Kits en la maquila de Colmuebles Ltda. ....	50
Ilustración 4. Fabricación simultanea de espaldar y bastidor.....	75

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cuadro metodológico de la investigación .....	19
Tabla 2. Ejemplos de toma de decisiones tácticas y operativas .....	25
Tabla 3. Actividades e indicadores que tipifican la gestión de distribución .....	29
Tabla 4. Matriz DOFA .....	35
Tabla 5. Ficha técnica del producto .....	48
Tabla 6. Diagrama de flujo del sistema logístico de Colmuebles Ltda. ....	51
Tabla 7. Descripción y diagrama del sistema logístico de Colmuebles Ltda.....	52
Tabla 8. Matriz Causa efecto .....	63
Tabla 9. Matriz problemática.....	63
Tabla 10. Matriz de soluciones .....	64
Tabla 11. Matriz de calificación Dofa .....	67
Tabla 12. Estrategias Dofa .....	68
Tabla 13. Diagrama de flujo logístico propuesto para el canal actual ( <i>tn</i> ).....	70
Tabla 14. Capacidad de la máquina inyectora.....	74
Tabla 15. Programa de pedidos.....	78
Tabla 16. Tiempo de transporte desde Colmuebles Ltda. a cada destino. ....	79
Tabla 17. Tiempo de alistamiento de kits en Colmuebles Ltda.....	79
Tabla 18. Costos de transporte antes del plan logístico. ....	80
Tabla 19. Transporte por regiones.....	81
Tabla 20. Costos de transporte con el plan logístico. ....	81
Tabla 21. Pronóstico establecido para Bogotá y ciudades. ....	85
Tabla 22. Pronósticos regionales (Cedis). ....	85
Tabla 23. Integración Logística propuesta .....	87
Tabla 24. Volumen, costos de transportación del Colmuebles Ltda. (CEDI1) .....	88
Tabla 25. Coordenadas para ubicación inicial del CEDI 1 .....	88
Tabla 26. Costo de transportación asociado a la ubicación del CEDI 1 .....	88
Tabla 27. Ubicación del CEDI 1 de acuerdo con el centro de gravedad.....	88
Tabla 28. Volumen, costos de transportación de Colmuebles Ltda. (CEDI2) .....	89
Tabla 29. Coordenadas para ubicación inicial del CEDI 2 .....	89
Tabla 30. Costo de transportación asociado a la ubicación del CEDI 2 .....	90
Tabla 31. Ubicación del CEDI 2 de acuerdo al centro de gravedad .....	90
Tabla 32. Volumen, costos de transportación de Colmuebles Ltda. (CEDI3) .....	90
Tabla 33. Coordenadas para ubicación del CEDI 3.....	91
Tabla 34. Costo de transportación asociado a la ubicación del CEDI 3 .....	91
Tabla 35. Ubicación del CEDI 3 de acuerdo al centro de gravedad .....	91
Tabla 36. Procedimiento del plan de integración horizontal.....	93
Tabla 38. Pronostico para el inventario de cedis .....	98
Tabla 39. Resumen de estrategias planteadas en el plan logístico. ....	104

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Elaboración de procedimientos
Anexo B	Designación de códigos
Anexo C	Listado de códigos
Anexo D	Orden de pedido
Anexo E	Orden de Compra
Anexo F	Plan de entregas
Anexo G	Salida de almacén
Anexo H	Factura
Anexo I	Remisión
Anexo J	Hoja de inspección
Anexo K	Entrada de almacén
Anexo L	Vale de rechazo
Anexo M	Mapa de distribución de productos
Anexo N	Integración del plan (CD)
Anexo O	Indicadores de servicio

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un Plan de Gestión Logística de Integración Horizontal en Colmuebles Ltda con el fin de Incrementar la Competitividad de la organización en el sector; por medio de estrategias enfocadas hacia el control del producto en cuanto a inventarios y entregas oportunas.

En su primera fase, se realizó la caracterización del proceso logístico identificando actores, recursos, medios e integración de los mismos; seguidamente se generó una base de datos con la información de interés del proyecto de la empresa, complementando así la óptica del contexto en lo interno y externo.

Posteriormente, se determinó la situación real del proceso logístico por medio de un diagnóstico que identificó la variabilidad de los indicadores teóricos planteados por la gerencia con los reales del proceso.

Basados en los resultados del diagnóstico se definieron procedimientos para el mejoramiento de actividades que apoyan las gestión logística por medio de manuales que indican en detalle las acciones iniciales que debe tomar la empresa para mejorar la logística de su producto estrella, los kits plásticos, teniendo en cuenta que representan la mitad de sus ventas mensuales.

Finalizada esta fase se presentó la propuesta del plan de Integración logística horizontal hacia adelante que responda a los criterios y restricciones establecidas en el proyecto.

En el plan de gestión logística se propone la división de los clientes en cuatro regiones en un mapa cada una con la asignación de un Cedis que responda los requerimientos de los clientes ubicados en la respectiva región. El diseño de la propuesta de la ubicación de los Cedis se realizó por medio del software Promodel, en el cual se muestra básicamente el recorrido de los camiones hacia los cedis y sus respectivos clientes.

Por último se determinaron estrategias para el plan de logística que respondan a las necesidades de los clientes y mejoren los procedimientos de la empresa para que sea más competitiva y evalúe la gestión logística.

## JUSTIFICACIÓN

La construcción de Centros Comerciales en Colombia comenzó a evidenciar un crecimiento importante del mercado inmobiliario. Unos 30 años atrás, desde cuando se inició esta industria en Colombia, se hablaba de que cada ciudad capital contaba con cinco de ellos; hoy, según cifras de la Federación Nacional de Comerciantes (Fenalco), en el país existen unos 400 establecimientos de esta naturaleza.<sup>1</sup>

El crecimiento poblacional y la expansión de ciudades genera una oportunidad para los fabricantes de productos para el comercio que se ofrece en estos centros, es decir no solo representa ingresos para constructoras sino también para los fabricantes de muebles y diseños específicos.

Este crecimiento ha generado que las empresas dedicadas a la fabricación de mobiliario comercial creen estrategias eficaces para satisfacer la demanda, por esta razón las empresas implicadas en el proceso de fabricación deben trabajar fuerte en producción y logística. En el caso de los productores de piezas plásticas para el ensamble de mobiliario comercial se deben diseñar estrategias encaminadas a fortalecer su cadena de abastecimiento, integrando en forma efectiva y directa a proveedores y clientes los cuales se interrelacionan bajo un esquema secuencial.

Con lo anterior, la empresa Colmuebles Ltda, que hace parte del sector plástico produciendo piezas plásticas (bastidor y espaldar) para el ensamble de mobiliario comercial e institucional identifica la necesidad de crear un sistema de control para que sus productos se dirijan efectivamente hacia sus clientes, de manera que genere satisfacción en los mismos por entregas a tiempo y en la cantidad solicitada.

En tal sentido la empresa Colmuebles Ltda determina que el canal de distribución del portafolio de productos que oferta a sus clientes debe fortalecerse haciendo un seguimiento, control y retroalimentación de forma directa con los clientes en las diferentes zonas en las cuales la empresa tiene presencia. Esta necesidad de apertura y crecimiento horizontal hacia adelante requiere diseñar un plan de gestión logística de integración horizontal que responda y satisfaga estos requerimientos. El fin del proyecto es crear un sistema de logística que permita una eficaz distribución de productos para evaluar la posibilidad de expansión en el territorio nacional aumentando su cobertura y posicionamiento de marca fortaleciendo la productividad y competitividad empresarial.

---

<sup>1</sup> <http://www.mercadodedinero.com.co> 16/08/2011 18:00hrs

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 PROBLEMA

### 1.1.1 Descripción del problema.

La dinámica del mercado, los fluctuantes cambios económicos, el alto crecimiento de la competencia de mercados externos y la dependencia económica son factores que afectan la productividad y competitividad de las empresas colombianas, ya que, de esta manera, los clientes pueden elegir entre los fabricantes y distribuidores que les dan mejores precios y mayor número de servicios. Para el caso Colmuebles Ltda. es una organización que se encuentra inmersa en un mercado altamente competido como el de productos plásticos.

Pero esta situación de elevada competencia entre las empresas de distribución puede ocasionar la eliminación de los distribuidores más débiles, por lo que es necesario que la empresa Colmuebles Ltda. piense en generar conductas de apertura de mercados a nivel nacional en razón que posee un producto bien posicionado en el mercado de mobiliario comercial.

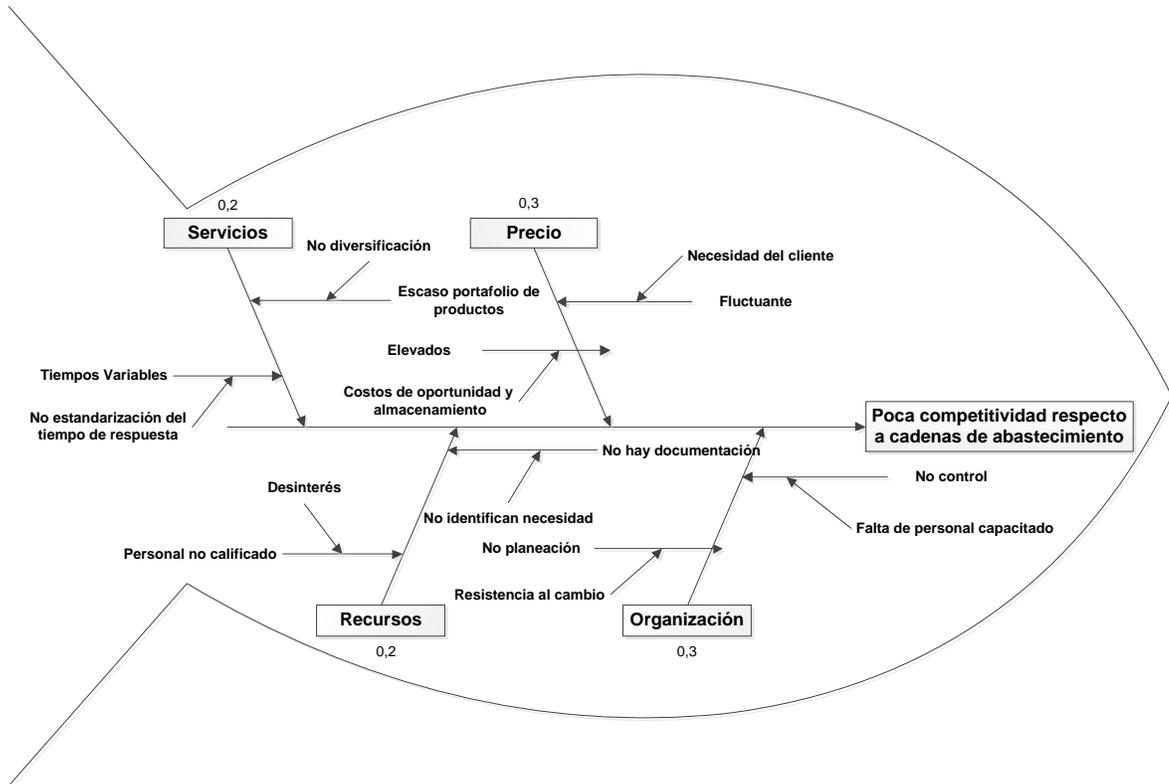
Por tanto, todos estos hechos hacen necesario que la empresa Colmuebles Ltda. analice con profundidad las estrategias de crecimiento que ha desarrollado hasta el momento y plantee la posibilidad de generar una apertura de mercados integrando de forma efectiva la organización con sus clientes, incrementando los niveles de satisfacción y servicio en todos los actores de la cadena de abastecimiento.

Esta necesidad plantea un fuerte análisis de los canales de mercadeo, distribución, operaciones y financiación de la empresa, pilares fundamentales de la integración horizontal hacia adelante; esto sumado al análisis de gestión logística de la organización y sus diferentes interrelaciones, actores y escenarios que se contemplarán a lo largo del desarrollo del trabajo teórico y de campo.

### 1.1.2 Formulación del problema.

¿Qué estrategias necesita Colmuebles Ltda. para realizar el plan de integración horizontal y ampliar su cobertura y posicionamiento de marca fortaleciendo la productividad y competitividad organizacional?

Figura 1. Diagrama causa efecto de la problemática actual en Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora del proyecto, basada en la situación actual de Colmuebles Ltda. 2012.

La figura 1. Representa gráficamente la problemática evidenciada en la empresa Colmuebles Ltda., básicamente se fundamenta en la falta de organización para la venta y distribución de los productos que ofrece.

La falta de planeación y control afectan las decisiones de la empresa, generando efectos negativos en la comunicación proveedor-empresa-cliente; la ausencia de soportes documentales impide establecer indicadores y proyecciones acertadas que se enfoquen en el mejoramiento continuo. El precio de los productos se ve afectado por la necesidad del cliente, es fluctuante e impacta las operaciones internas de la empresa.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 General**

Diseñar un plan de gestión logística de integración horizontal en la empresa Colmuebles Ltda. incrementando la productividad y competitividad de la organización en el sector.

### **1.2.2 Específicos**

- Caracterizar las diferentes variables de la cadena de abastecimiento de la empresa Colmuebles Ltda estableciendo escenarios, actores e interrelaciones para el diagnóstico de la empresa.
- Establecer el estado actual de la cadena de abastecimiento de la organización identificando sus diferentes fluctuaciones para la creación del plan de logístico.
- Definir la construcción y arquitectura de plan de gestión logística enfatizando la fase de integración horizontal hacia adelante optimizando la distribución de productos.
- Realizar el montaje del plan validando la gestión logística en la fase de integración horizontal hacia adelante.
- Retroalimentar la base teórica del plan estableciendo indicadores de servicio, satisfacción y performance.

## **1.3 DELIMITACIÓN**

- Espacio: El plan de gestión logística de integración horizontal se desarrollará en la empresa Colmuebles Ltda. ubicada en Bogotá en el barrio Ricaurte en la carrera 27 #12-20.
- Tiempo: El proyecto tiene una duración de seis meses, inicia con levantamiento de la información de campo con el fin de caracterizar las diferentes variables que inciden en la gestión y finaliza con el diseño del plan de logística para la organización.
- Temática: La logística es la base del proyecto, de ahí parten estrategias para el control y entrega de pedidos.

## **1.4 METODOLOGÍA**

Tipo de investigación: El presente proyecto de grado involucra un componente investigativo-descriptivo que en su primera fase caracteriza el sector de plásticos y mobiliario comercial, posteriormente se establecen las variables, actores, niveles, escenarios e interacciones de la cadena de abastecimiento de la empresa Colmuebles Ltda.

El fin de la investigación es identificar y evaluar el contexto de la organización y oportunidades de mercado, para posteriormente determinar por medio de técnicas ingenieriles el diagnóstico de la empresa, estableciendo fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la organización que permitan crear un adecuado diseño del plan de gestión logística de integración para mejorar las actividades que actualmente realiza la empresa.

#### 1.4.1 Cuadro metodológico

Tabla 1. Cuadro metodológico de la investigación

Diseñar un plan de gestión logística de integración horizontal en la empresa Colmuebles Ltda. con el fin de incrementar la productividad y competitividad de la organización en el sector			
Objetivo	Actividades	Metodología	Herramientas
Caracterizar las diferentes variables de la cadena de abastecimiento de la empresa Colmuebles Ltda estableciendo escenarios, actores, interrelaciones y variables para realizar el diagnóstico de la empresa.	*Entrevistar al personal de Colmuebles. *Facturas del 2do semestre de 2011. *Observación detallada del sistema logístico.	Información del personal que participa en el proceso logístico. Histórico de ventas. Descripción del mercado	Facturación Documentos Entrevistas Observación Microsoft Excel
Establecer el estado actual de la cadena de abastecimiento de la organización identificando sus diferentes fluctuaciones para crear el plan de logística.	*Diagnosticar el estado actual de la empresa. * Diagrama del proceso logístico.	DOFA Benchmarking. Diagrama causa-efecto Diagrama de Pareto	Microsoft Excel Microsoft Visio
Definir la construcción y arquitectura de plan de gestión logística enfatizando la fase de integración horizontal hacia adelante para optimizar la distribución de productos.	*Evaluar actividades logísticas que aplican en la empresa. *Crear un diagrama propuesto del sistema logístico.	De acuerdo a las actividades logísticas que aplican en la empresa diseñar una solución integral.	Microsoft Visio
Realizar el montaje del plan validando la gestión logística en la fase de integración horizontal hacia adelante.	Hacer un sistema integral de control Logístico en Colmuebles. Control de venta Control inventario Control de entregas	Por medio de Macros y tablas dinámicas, diseñar una herramienta de fácil manejo para el usuario.	Microsoft Excel Promodel
Retroalimentar la base teórica del plan estableciendo indicadores de servicio, satisfacción y performance.	*Crear una encuesta de satisfacción para el cliente. *Evaluar los indicadores logísticos con los resultados del proyecto.	Análisis de resultados.	Microsoft Excel

Fuente: La autora del proyecto, 2012

## 1.5 MARCO REFERENCIAL

### 1.5.1 Presentación de la empresa y del sector

En Colombia, la industria del plástico se ha caracterizado por ser, en condiciones normales, la actividad manufacturera más dinámica de las últimas tres décadas, con un crecimiento promedio anual del 7%. En el año 2000, la actividad transformadora de materias plásticas registró un valor de producción de 2.215 mil millones de pesos (1.061 millones de dólares) y un valor agregado de 1.073 mil millones de pesos (514 millones de dólares), con una contribución al total industrial nacional del 4% en las dos variables <sup>2</sup>

Colmuebles Ltda, es una empresa destinada a la producción industrial y manufactura de elementos de dotación mobiliaria institucional y comercial. Además de desarrollar soluciones mobiliarias propias de la empresa también se importan, distribuyen y comercializan bajo previa autorización productos de diversas marcas reconocidas como lo son Plásticos Rimax S.A., Vanyplast, Riducco, Rey, entre otras.

Hace tres años la empresa creó una línea de piezas plásticas para el ensamble de la silletería comercial, consta de dos piezas (Espaldar y bastidor), fabricados en polipropileno inyectado en 11 colores diferentes, el producto ha tenido buena acogida en el mercado por ser útil y de calidad.

La empresa está ubicada en Bogotá en el barrio Ricaurte, fabrica sus productos por medio de una maquila ubicada en Medellín, la cual se encarga de procesarlos y dejarlos en el almacén en Bogotá. Colmuebles es uno de los 5 distribuidores existentes de las piezas plásticas para el ensamble de silletería comercial, cuenta con un portafolio limitado de productos pero con calidad.<sup>3</sup>

Debido al crecimiento de la industria plástica Colmuebles Ltda. Visualiza la necesidad de ampliar el mercado y asegurar la venta de sus productos actuales para posteriormente ampliar su portafolio de productos.

## 1.6 MARCO TEÓRICO

La dinámica de mercados del siglo XXI y el crecimiento industrial a nivel mundial ha generado que las empresas creen estrategias que permitan su estabilidad en el mercado y su desarrollo para ser competitivas. El sector de los plásticos en Colombia tuvo constante crecimiento durante los últimos años, el plástico es una

---

<sup>2</sup> [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co): Encuesta Anual Manufacturera DANE, 2000. Datos registrados para la agrupación CIIU 356, Sector Productos de Plástico. 19/09/2011 19:00 hrs

<sup>3</sup> BAUTISTA ROMERO, Carlos. Entrevista realizada en el almacén de COLMUEBLES LTDA., Bogotá, marzo de 2012.

industria que abre puertas a nivel mundial y Colombia tiene los recursos para su producción por consiguiente es necesario ser competitivos para permanecer en este mercado a nivel nacional e internacional.

Un enfoque que permite mantener una buena posición en el mercado es la Logística, que se concibe como un proceso estratégico que garantiza la eficiencia de las operaciones en el proceso proveedor-empresa-cliente. La logística es una forma de vigilar y llevar el producto de principio a fin; para comprender el significado que tendrá en el proyecto se cita la siguiente definición:

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes, servicios información desde el punto de origen hasta el punto de consumo.<sup>4</sup>

La administración de la cadena de suministros abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes desde la materia prima hasta el usuario final, consiste en realizar una integración de estas actividades para alcanzar una ventaja competitiva.<sup>5</sup>

*"En el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministros a cadena de suministros."*<sup>6</sup>

#### 1.6.1 La cadena de suministros y su importancia.

Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (Transporte, control de inventario, etc.) que se repiten a lo largo del canal de flujo y añaden valor para el consumidor. Sin embargo la logística no termina en el consumidor final pues luego del uso de estos productos, cuando van a ser desechados presentan una fase denominada logística inversa en donde regresan a lugar de origen, ya sea por regulaciones ambientales o porque tiene sentido económico reusarlos.<sup>7</sup>

La logística gira en torno a crear valor: valor para los clientes y proveedores de la empresa y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes cuándo (Tiempo) y dónde (Lugar) ellos deseen consumirlos. Por ejemplo, las entradas a un evento deportivo no tendrán valor para los clientes si no están disponibles en el

---

<sup>4</sup> BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: Control y planificación. España: Díaz de Santos, S.A., 1991. p. 5.

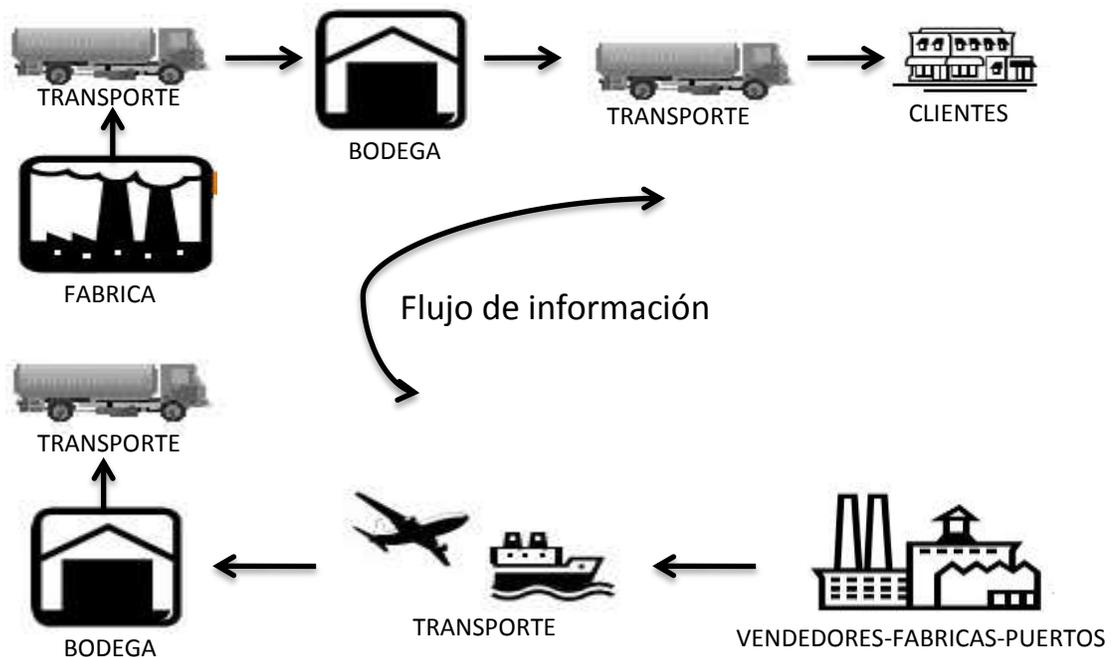
<sup>5</sup> HANDFIELD, Robert y NICHOLS Ernest. Introduction to supply chain management. New York: Prentice Hall, 1999. p.2.

<sup>6</sup> PORTER, Michael E. Journal of Cost Management. México: Ediciones Castillo, 1992. p. 5.

<sup>7</sup> BALLOU, Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro: cap1. 5 ed. México: Pearson Education, 2004. p. 7-13.

tiempo y lugar en los que ocurra el evento, o si los inventarios inadecuados no satisfacen las demandas de los aficionados. Una buena dirección logística visualiza cada actividad en la cadena de abastecimiento como una contribución al proceso de añadir valor. Si sólo se puede añadir poco valor, entonces se podrá cuestionar si dicha actividad debe existir. Sin embargo, se añade valor cuando los clientes prefieren pagar más por un producto o servicio que lo que cuesta ponerlo en sus manos. Por varias razones, para muchas empresas de todo el mundo, la logística se ha vuelto un proceso cada vez más importante al momento de añadir valor.<sup>8</sup> En la Figura 2 se muestra un ejemplo de cadena de suministros para una empresa individual.

Figura 2. Cadena de abastecimiento



Fuente: Ronald H. Ballou, Logística, Administración de la cadena de suministro, Pearson Educación, Quinta edición, 2004, Pág.: 8

### 1.6.2 Objetivos de la logística y de la cadena de suministros.

El objetivo principal es desarrollar una mezcla de actividades de logística que genere el mayor rendimiento sobre la inversión posible con el tiempo, teniendo en cuenta el impacto del diseño del sistema logístico en la contribución de los ingresos, el costo de operación y los requerimientos de capital para ese diseño.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Ibid 7., p.8.

<sup>9</sup> Ibid 7., p.27.28.

De acuerdo con el objetivo establecido se pueden crear estrategias que giren en torno a este, por ejemplo, el objetivo relacionado con servicio al cliente se desarrolla por medio de las tácticas mencionadas en la Figura 3:

Figura 3. El triángulo de la planeación en relación a la logística y cadena de suministros.



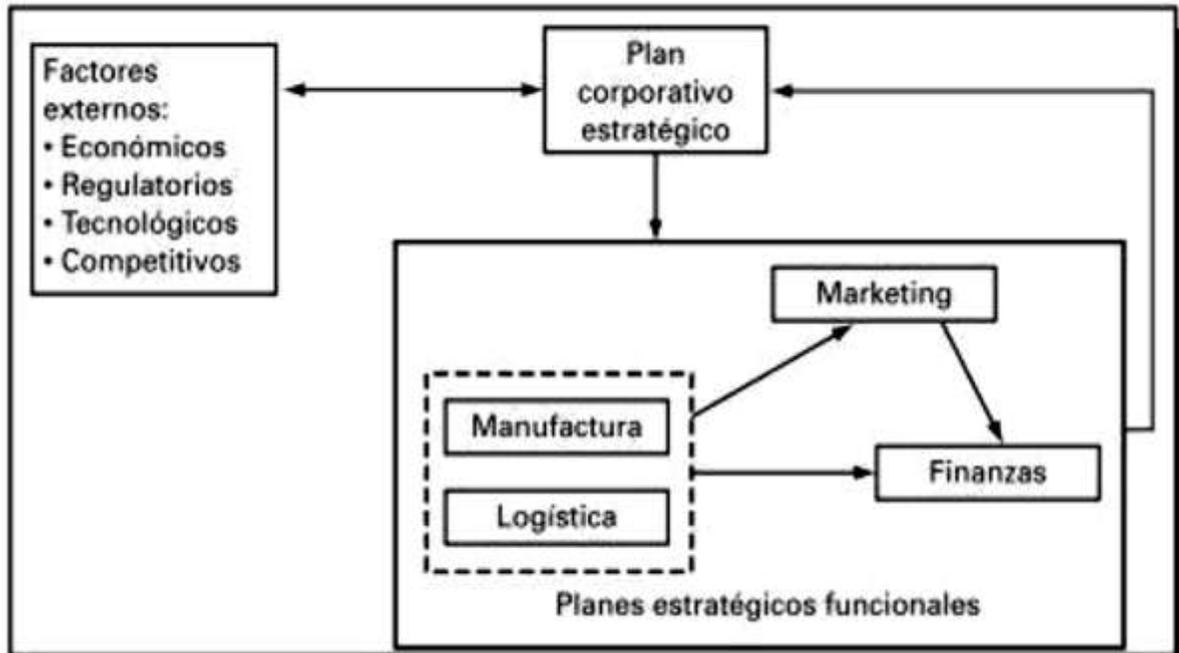
Fuente: Ballou Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro, Pearson Education. México 2004, pág.: 29

Con estas estrategias el servicio al cliente mejora porque, al tener control sobre inventarios, se tiene la información de producto disponible, ubicación de producto, y almacenamiento minimizando los tiempos de respuesta, que son factores que exige el cliente; la localización de almacén y una adecuada organización del sistema de transporte puede reducir los costos y el tiempo de entrega al cliente, generando un valor agregado para la empresa y la satisfacción del cliente.

### 1.6.3 Estrategia y planeación de la logística y de la cadena de suministros

Las estrategias son diferentes en cada compañía, se identifican de acuerdo a las necesidades y las posibilidades de mejora (Figura 4).

Figura 4. Visión general de la planeación estratégica hacia la planeación funcional.



Fuente: William Copacino y Donald B. Rowenfield, "Analytic tools for Strategic Planning", International Journal of Physical Distribution and Materials Management, Vol 15, 1985, pág: 48.

Básicamente se identifican 3 estrategias:

Reducción de costos y maximización de utilidades: Estrategia dirigida hacia lograr minimizar los costos variables asociados con el desplazamiento y almacenamiento.

Reducción de capital: Minimización del nivel de inversión en el sistema logístico.

Las estrategias de mejora del servicio: Se evalúa el servicio ofrecido por la competencia y se busca brindar un mejor sin incrementar los costos.

Tabla 2. Ejemplos de toma de decisiones tácticas y operativas

Área de decisión	Nivel de decisión		
	Estratégica	Táctica	Operativa
Ubicación de instalaciones	Número, tamaño y ubicación de almacenes, plantas y terminales		
Inventarios	Ubicación de inventarios y políticas de control	Niveles de inventario	Cantidades y tiempos de reabastecimiento
Transportación	Selección del modo	Arrendamiento estacional de equipo	Asignación de ruta, despacho
Procesamiento de pedidos	Ingreso de pedidos, transmisión y diseño del sistema de procesamiento		Procesamiento de pedidos, cumplimiento de pedidos atrasados
Servicio al cliente	Establecimiento de estándares	Reglas de prioridad para pedidos de clientes	Aceleración de entregas
Almacenamiento	Manejo de la selección del equipo, diseño de la distribución	Opciones de espacio estacional y utilización del espacio privado	Selección de pedidos y reaprovisionamiento
Compras	Desarrollo de relaciones proveedor-comprador	Contratación, selección de vendedor, compras adelantadas.	Liberación de pedidos y aceleración de suministros

Fuente: Ballou Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro, Pearson Education. México 2004, pág.: 39

Una estrategia es la integración logística de todos los procesos de la organización, incluyendo los internos y externos, para enfrentar principalmente cuatro desafíos: Primero, el énfasis hacia el consumidor final, segundo, utilizar estrategias de procesos de transporte, almacenaje, logística inversa y verde entre otros, tercero, busca incursionar al desarrollo de nuevos productos y nuevos mercados cuarto, utilizar sistemas de información de última generación para controlar y gestionar los datos reales de la organización.<sup>10</sup>

La integración eficiente de estas actividades permite a la empresa un progreso constante, ya que por medio de la tecnología se puede obtener información de un producto en cualquier momento, se hace una retroalimentación de la satisfacción del cliente y se establecen indicadores que se pueden medir en el momento que la dirección quiera obtener información del estado de cada uno de los procesos. Hoy en día las empresas realizan seguimiento a los productos desde la materia prima hasta la entrega al cliente, obteniendo así un mejoramiento continuo y la aceptación del cliente.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> PERRET, Francis-Luc, JAFFEUX Corynne, WIESER Phillipe, y FENDER Michel. Essentiels of logistics and management. Switzerland: Editor Management of Technology, Collection EPFL-PRESS, 2007. ISBN 978-2-940222-16-2.

<sup>11</sup> OCAMPO, Pablo. Gerencia logística y global. En: Revista EAN. Mayo-Agosto, 2009, no.66., p.113-136.

A continuación se describen las principales actividades estratégicas para la elaboración del plan de logística integral, basado en la satisfacción del cliente.

- a. El servicio al cliente es un factor diferencial en el momento de ofrecer un producto, los clientes perciben ofertas de toda compañía en términos de precio, calidad y servicio, y responden a ella de acuerdo con su preferencia o su falta de ella; para prestar un servicio que satisfaga las necesidades del cliente es vital tener el control de actividades como: Compras, almacenamiento, inventarios y transporte, a continuación se profundiza cada una de estas:
- b. Decisiones de programación de compras y suministros: Para una adecuada programación de compras es necesario una coordinación equilibrada entre la producción, marketing, compras y todas las demás actividades de la cadena de suministros, de manera que trabajen en esfuerzo conjunto para un óptimo funcionamiento, de lo contrario el enfatizarse en unas pocas generara perjuicios para otras actividades.
- c. Sistema de almacenamiento: Los costos de almacenamiento y de manejo de materiales se justifican, ya que pueden ser compensados con los costos de transportación y de producción-compras. Es decir, al almacenar cierto inventario, una empresa con frecuencia puede reducir los costos de producción mediante tamaños de lote y de secuenciación de producción económica. De este modo, la empresa evita las amplias fluctuaciones en los niveles de salida, debido a variaciones e incertidumbres en los patrones de la demanda. Además, los inventarios almacenados pueden llevar a disminuir los costos de transportación mediante el envío de cantidades más grandes y más económicas. El objetivo es usar sólo la cantidad justa de almacenamiento, producción y transformación.
- d. Decisiones sobre políticas de inventarios: El inventario abarca toda la materia prima, el trabajo en proceso y los bienes terminados dentro de la cadena de suministro. La decisión de las políticas de inventarios es fundamental para su óptimo funcionamiento, pues dependiendo de las necesidades y objetivos de la empresa los inventarios pueden ser una buena estrategia o una actividad innecesaria y antieconómica.
- e. Procesamiento de pedidos y sistemas de información: El procesamiento de pedidos está representado por el número de actividades incluidas en el ciclo del pedido del cliente. Específicamente, incluyen la preparación, la transmisión, la entrada, el surtido y el informe sobre el estado del pedido. El tiempo requerido para completar cada actividad depende del tipo de petición implicada.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> BALLOU, Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro: cap1.ed 5. México: Pearson Education, 2004.

Figura 5. Elementos típicos del procesamiento de pedido



Fuente: Ballou Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro, Pearson Education. México 2004, pág.: 132

Decisiones sobre el transporte: La selección de un modo de transporte depende principalmente de seis variables:

- Tarifas de flete
- Seguridad o confiabilidad
- Tiempo en tránsito
- Pérdidas y daños, procesamiento de quejas, reclamaciones, y rastreo.
- Consideraciones del transportista.<sup>13</sup>

Los criterios de carácter general que pueden influir en la elección del modo de transporte son los siguientes:

- a. **Técnicos**: Derivados de la relación entre la mercancía y el vehículo. Los más importantes son: capacidad, velocidad, dimensiones, resistencia, seguridad e idoneidad para el transporte de mercancías. Los datos necesarios para su validación pueden obtenerse de fabricantes, transportistas y transitorios.

<sup>13</sup> MCGINNIS Michael A. The Relative Importance of Cost and Service in Freight Transportation Choice Before and After Deregulation. En: Transportation Journal (American Society of Transportation & Log, 1990, vol. 30, no 1, p. 12.

- b. Geográficos: Es preciso conocer la estructura orográfica y las condiciones climatológicas de los países por los que va a transitar la mercancía, así como las vías de acceso disponibles, tales como puertos, aeropuertos, líneas marítimas y aéreas, carreteras y ferrocarriles.
- c. Reglamentarias: Muchas mercancías se enfrentan a importantes limitaciones de transporte, como las peligrosas, perecederas, los animales vivos y las armas. Una preparación inadecuada de la operación en sus aspectos técnicos y documentales puede convertir la operación en ilegal.
- d. Económicos: En este apartado deben tenerse en cuenta los costos directos, indirectos e intangibles, así como establecer un sistema que permita estimar su importe. Políticos y Sociales: Hay que tener en cuenta la situación política de los países de origen, de tránsito y de destino; la calidad profesional de los transportistas en los diferentes países, tanto a nivel individual como colectivo; la estabilidad social; los niveles salariales, etc.

En conclusión estas actividades pueden ser manipuladas por la persona encargada de la logística de la empresa. Las características se pueden moldear una y otra vez optimizando la posición en el mercado y creando una ventaja competitiva de manera que los clientes respondan con su apoyo e influencia.

#### 1.6.4 Logística de distribución

Es “el conjunto de actividades que se ocupan del flujo de productos terminados (Y el flujo de información a él asociado) desde el final del proceso de fabricación hasta que dichos productos se encuentran en manos de los clientes”. La logística de distribución integra la gestión de inventarios de producto terminado, distribución y transportes (DRP), almacenaje y manejo de productos y distribución física internacional.

Tradicionalmente ha sido la de mayor desarrollo y atención académica. En un principio, logística significaba distribución, sin embargo, hoy es la visión integral de la logística le da nuevas responsabilidades y le asigna nuevas relaciones.<sup>14</sup>

La gestión de distribución hace referencia a los procesos que se relacionan con las ventas de la compañía indispensablemente orientada al cliente y materializada en la entrega de bienes y prestación de servicios adquiridos por éste. La distribución se inicia con el transporte de los productos desde las instalaciones fabriles hacia las bodegas de productos terminados y culmina con la entrega oportuna y completa de la orden de pedido, al cliente. En la Tabla 3 se presentan las actividades, instrumentos e indicadores que tipifican esta gestión:

---

<sup>14</sup> VELÁSQUEZ, Andrés, MENDOZA, Martha, Administración, diseño y modelamiento de cadenas de abastecimiento, Autoedición CPT e impresión, 2008.p.250.

Tabla 3. Actividades instrumentos e indicadores que tipifican la gestión de distribución

<b>Actividades</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Indicador</b>
Definición de la promesa de ventas con el cliente	Calidad del producto, tiempos de entrega, precios, condiciones especiales y complementos.	Realizado SI o NO
Sincronización de la demanda, la producción y el aprovisionamiento.	Comparación e integración de los planes comercial, producción y aprovisionamiento.	Realizado SI o NO
Estandarización del proceso de venta y facturación.	Manual del vendedor y de facturación.	Realizado SI o NO
Diseñar la red de distribución	Cuadro de actores de la red, volúmenes de entrega, inventario, costos y tiempos.	Realizado SI o NO
Formular políticas de inventario, almacenamiento y transporte.	Manuales de procedimientos.	Realizado SI o NO
Control de inventarios	Clasificación ABC, controles periódicos, cíclicos, aleatorios o permanentes. Max – Min, Kardex sistematizado, códigos de barra.	Rupturas, obsoletos, rotaciones, exactitud, etc.
Estandarización y documentación de la actividad de almacenamiento	Demarcación, señalización, reglas de decisión, estanterías, zonas de alistamiento, de empaque de devoluciones, instalaciones, pisos, manejo interno, seguridad, etc.	Número de errores, accidentes, velocidad de alistamiento, horas extras.
Parametrización y evaluación de la gestión de transporte	Cálculo de la capacidad, costos, ruteo óptimo, planeación de la contingencia, acuerdos con transportistas, seguros.	Entregas a tiempo, costos mensuales, deterioro o pérdida siniestros.
Formular acuerdos con los actores de la red de distribución.	Reuniones y alianzas estratégicas, sistemas de información colaborativos.	Realizado SI o No
Cumplir con la promesa al cliente	Registros de entrega, indicadores, encuestas y buzones, entregas certificadas.	Entrega a tiempo, documentación y pedidos perfectos, etc.

Fuente: Velásquez C. Andrés, Mendoza T. Martha, Administración, diseño y modelamiento de cadenas de abastecimiento, Autoedición CPT e impresión, 2008, p. 256, 257.

## **Objetivos de la distribución**

Se seleccione el modelo y la modalidad de distribución y transporte que se seleccione, la compañía cargadora deberá perseguir siempre los siguientes objetivos:

- a. Alcanzar un cierto nivel de calidad de servicio
  - Disponibilidad de stock para atender a los pedidos en los plazos requeridos.
  - Rapidez en el plazo de entrega. Fiabilidad en las entregas.
  - Respetar condiciones de entrega (Horario, temperatura, unidad de manipulación)
  - Información acerca de la situación de los pedidos.
- b. Minimizar costos
  - Costos de almacenaje (Seleccionar correctamente la ubicación geográfica de almacenes, plataformas).
  - Costos de posesión de stocks (Evitar duplicidad es en diferentes centros logísticos, por ejemplo).
  - Costos de transporte (Planificación de rutas, evitar retornos en vacío).

Las actividades en la logística actualmente definidas son servicio al cliente, pronóstico de la demanda, comunicaciones de distribución, control de inventarios, manejo de materiales, procesamiento de pedidos, apoyo de partes y de servicio, selección de la ubicación de las fábricas y almacenamiento (Análisis de localización), compras, embalaje y manejo de bienes devueltos, eliminación de mercaderías aseguradas rescatadas (Desechos) y desperdicios, tráfico y transporte, almacenamiento y provisión.<sup>15</sup>

## **Actividades clave**

- a. Los estándares de servicio al cliente cooperan con marketing para:
  - Determinar las necesidades y requerimientos de los clientes para la logística de servicio al cliente.
  - Determinar la respuesta del cliente al servicio.
  - Fijar los niveles de servicio al cliente.
- b. Transporte
  - Selección del modo y servicio de transporte
  - Consolidación del flete
  - Rutas del transportador
  - Programación de vehículo
  - Selección de equipo

---

<sup>15</sup> Careers in Logistics (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management)

- c. Manejo de inventarios
  - Políticas de almacenamiento de materias primas y bienes terminados
  - Estimación de ventas a corto plazo
  - Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento
  - Estrategias a tiempo, de sistema push y de sistema pull
- d. Flujos
  - Procedimientos de la interfaz pedidos de venta-inventarios
  - Método de transmisión de información de pedidos
  - Reglas de pedido
- e. Actividades de apoyo
  - Almacenamiento
  - Determinación de espacios y configuración del almacén
  - Distribución de las existencias y diseño del punto de descarga
- f. Manejo de materiales
  - Selección del equipo
  - Políticas de reemplazo de equipos
  - Procedimiento de levantamiento de pedidos
- g. Compras
  - Selección de la fuente de suministros
  - Momento correcto para comprar
  - Cantidades a comprar
- h. Embalaje de protección diseñado para:
  - Manejo
  - Almacenamiento
  - Protección por pérdida y daños
- i. Cooperación con producción y operaciones para:
  - Especificar cantidades adicionales
  - Secuencia y rendimiento del tiempo de producción
  - Programación de suministros para producción y operaciones
- j. Mantenimiento de información
  - Recopilación, almacenamiento y manipulación de la información
  - Análisis de datos
  - Procedimiento de control<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> BALLOU Ronald H. Administración de la cadena de suministro. 4 ed. México: Pearson Education, 2004. p.134.

### 1.6.5 Pronóstico de los requerimientos de la cadena de suministro

El pronóstico proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, incluyendo logística, marketing, producción y finanzas.

- a. **Métodos cualitativos:** Utilizan el juicio, la intuición, las encuestas o técnicas comparativas para generar estimados cuantitativos acerca del futuro. Son métodos adecuados para pronósticos de mediano y largo plazo.
- b. **Métodos de proyección histórica:** Cuando se tiene información histórica y las variaciones de tendencia y estacionales en las series de tiempo son estables y bien definidas, la proyección de esta información al futuro puede ser una forma efectiva de realizar un pronóstico para el corto plazo.
- c. **Métodos causales:** El nivel de variable pronosticada se deriva del nivel de variables relacionadas. Anticipan cambios mayores en las series de tiempo y pronostican efectivamente sobre un periodo de mediano a largo plazo.

Promedio simple (Moving Average; SA): el patrón de la demanda es estable. Su pronóstico es promediado y constante en los periodos futuros. (Ecuación 1).<sup>17</sup>

Ecuación 1. Promedio Simple

$$f(t + h) = F(t) = \sum_{i=1}^t \frac{X(i)}{t}$$

Fuente: Castro, Hernando. Planeación y programación de la producción, 2009. p. 114.

**X (t)** = Dato actual de la demanda (histórico) en el periodo t, t=1,...,n

**F (t)** = pronóstico base simple o valor suavizado (derivado) en el periodo t

**f (t+h)** = El pronóstico (predicción) del periodo t+ h realizado en el tiempo t

**h** = números de periodos pronósticos hacia el futuro.

### 1.6.6 Control de la logística y de la cadena de suministros

La necesidad básica de una actividad de control en el proceso administrativo se concentra en las incertidumbres futuras que alteran el desempeño del plan. Ocurrirán variaciones de parámetros de diseño a medida que múltiples fuerzas que actúan sobre las condiciones de cualquier plan no puedan ser pronosticadas con certeza. Además de lo que podría considerarse como variaciones normales de las condiciones se encuentran las contingencias. Estas son ocurrencias extraordinarias e únicas, por lo general de grandes proporciones (Derrumbes,

---

<sup>17</sup> CASTRO, Hernando. Planeación y programación de la producción: Unidad 3. 1 ed. Bogotá: s.n., 2009. p. 114.

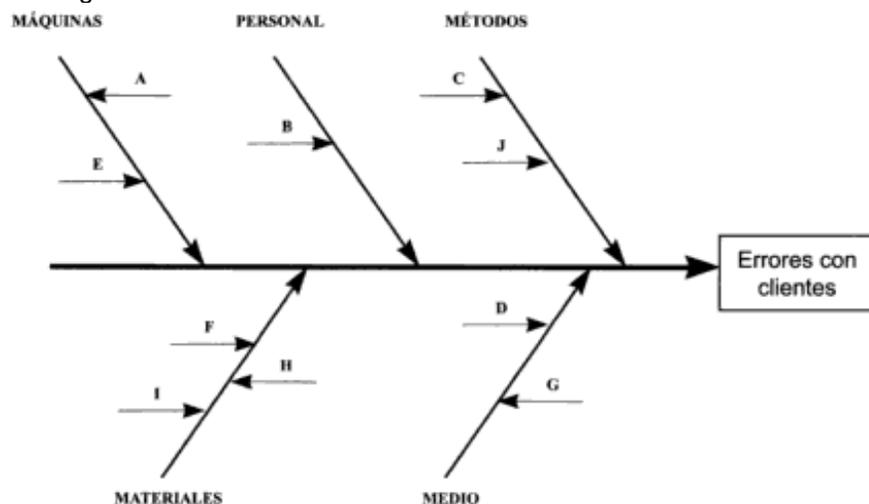
inundaciones, huelgas, inundaciones), que afectan drásticamente el desempeño de un plan. Además de la incertidumbre futura, también pueden ocurrir cambios fundamentales en el ambiente logístico o de la cadena de suministros que alteran el desempeño planeado. Por ejemplo, en el momento de la planeación pudieron no haberse previsto cambios en las condiciones económicas, cambios tecnológicos o modificaciones en las actitudes de los clientes, pero puede afectar el plan.

El proceso de control consiste, en parte, en la supervisión de las condiciones cambiantes con la anticipación de que pudieran necesitarse acciones correctoras para realinear el desempeño real con lo planeado. La perfecta planeación y ejecución de planes no requeriría de ningún control. Ya que esto rara vez es posible, el responsable de la logística deberá proporcionar un mecanismo de control para asegurar el cumplimiento de los objetivos deseados.

### 1.6.7 Diagrama causa efecto

El diagrama causa-efecto permite estructurar, de manera lógica y sistemática, las causas del problema que se está tratando de resolver. En este proceso, se parte de la definición precisa de un problema y, mediante un análisis exhaustivo y riguroso de la situación, se construye el diagrama para determinar las causas que influyen sobre él, en la figura 6 se muestra el ejemplo del diagrama.<sup>18</sup>

Figura 6. Ejemplo de Diagrama causa-efecto



Fuente: James L. Riggs. Sistemas de producción, planeación análisis y control, Balderas. Limusa S.A 2002.

<sup>18</sup> RIGGS, James L. Sistemas de producción, planeación, análisis y control: Capítulo1, 3 ed. México: 2002. p. 50.

### 1.6.8 Diagrama de Pareto

Es una gráfica donde se organizan diversas clasificaciones de datos en orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber recolectado los datos, para calificar las causas de modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Mediante el este diagrama se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (Pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. A veces es necesario combinar elementos de la mayoría útil, en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

El diagrama de Pareto se utiliza bajo los siguientes parámetros:

- Al identificar un producto o servicio para el análisis y mejora de la calidad.
- Al identificar oportunidades de mejora.
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (Ej. por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.).
- Al buscar causas raizales de los problemas y establecer prioridad en las soluciones.
- Al evaluar los resultados de cambios efectuados en un proceso (Antes y después).
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría sea importante.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, logrando establecer prioridades. En casos típicos, los pocos (Pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables de la mayor parte en el impacto negativo sobre la calidad. Si se enfoca la atención en los pocos vitales, se puede obtener la mayor ganancia potencial en el esfuerzo por mejorar la calidad.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> RIGGS James L. Sistemas de producción, planeación análisis y control, Balderas. Limusa S.A 2002.p.51.

### 1.6.9 Matriz dofa

La matriz, debilidades, amenazas, fortalezas y debilidades (DOFA), es una herramienta que ayuda a desarrollar cuatro tipos de estrategias de fuerzas y debilidades, estrategias de fuerzas, amenazas y estrategias de debilidades y amenazas. La clave de su construcción está en la capacidad de observar los factores internos y externos a partir de juicios sólidos y pensamiento estratégico sistémico (Tabla4.).

Las estrategias DO: Se formulan para superar las debilidades internas a partir de las oportunidades externas. Pueden existir oportunidades externas críticas, pero una organización tiene debilidades internas que le impiden aprovechar dichas oportunidades.

Las estrategias FA: Reconociendo las fortalezas de la empresa para poder evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas.

Las estrategias FO: Aprovechando las fortalezas internas de la empresa para sacar ventaja de las oportunidades externas. Las personas de las organizaciones buscan una posición donde puedan aprovechar las tendencias y los hechos externos.

Las estrategias DA: Son tácticas de conservación que aspiran disminuir las debilidades internas e impedir las amenazas del entorno. Una organización que enfrenta muchas amenazas externas y debilidades internas estará en una situación de alerta por supervivencia.<sup>20</sup>

Tabla 4. Matriz DOFA

<b>Organización</b>	<b>Fortalezas(F)</b> (Lista)	<b>Debilidades(D)</b> (Lista)
<b>Oportunidades(O)</b> (Lista)	<b>Estrategias(FO)</b> (Relacionar las fortalezas para aprovechar las oportunidades)	<b>Estrategias(DO)</b> (¿Cómo superar las debilidades desde las oportunidades?)
<b>Amenazas(A)</b> (Lista)	<b>Estrategias(FA)</b> (¿Cómo usar las fuerzas para evitar las amenazas?)	<b>Estrategias(DA)</b> (¿Cómo reducir las debilidades y evitar las amenazas?)

Fuente: CORREA, Jorge, LOPEZ, Marcelo. Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas de información: Capítulo 1. 1 ed. COLOMBIA: 2007.p. 33

<sup>20</sup> CORREA, Jorge, LOPEZ, Marcelo. Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas de información: Capítulo 1. 1 ed. COLOMBIA: 2007.p. 32-33

### 1.6.10 Ubicación de instalaciones

Localización de la instalación es el proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa. Las opciones de localización pueden tener importancia crucial para las empresas y producen un profundo impacto en la cadena de valor de una empresa. Por ejemplo, afectan el proceso de relaciones con los proveedores: la economía global en expansión da a las empresas mayor acceso a proveedores de todo el mundo, muchos de los cuales pueden ofrecer costos más bajos de insumos o servicios y productos de mejor calidad.

Los métodos de ubicación instalaciones incluyen técnicas gráficas y métodos de aproximación. Todos ellos varían en el grado de realismo que simulan, en su velocidad y facilidad de cálculo, y en su habilidad para garantizar una solución óptima. Claramente, ningún método poseerá todas las características deseadas para un problema de ubicación particular, de manera que la solución lleve directamente a la decisión final y que la dirección de la empresa pueda simplemente delegar las decisiones de ubicación a un analista. Por ello, estos modelos sólo pueden proporcionar guías de solución y su utilización efectiva requerirá un buen entendimiento de sus fortalezas así como de sus limitaciones. A continuación se muestran los métodos más comunes para ubicar instalaciones.

#### a. Método exacto de centro de gravedad

Es un modelo de ubicación continua estático, está basado en una ubicación central de acuerdo a los puntos de origen y destino, el volumen del producto y las tarifas de transportación.

Se busca minimizar la suma del volumen en un punto multiplicada por la tarifa de transportación para enviar al punto, multiplicada por la distancia hacia el punto, lo cual será el costo total de transportación (Ecuación 2.).

Ecuación 2. Costo total de transportación

$$\text{Min } CT = \sum_i V_i R_i d_i$$

Fuente: Ballou Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro, Pearson Education. México 2004, pág.: 555

$CT$  = Costo total de transportación

$V_i$  = Volumen en el punto  $i$

$R_i$  = Tarifa de transportación al punto  $i$

$d_i$  = Distancia al punto  $i$  desde la instalación que se ubicará

Las coordenadas para obtener los puntos de ubicación se hallan mediante las ecuaciones de centro de gravedad (Ecuación 3.).

Ecuación 3. Ubicación de instalaciones para el eje X y Y

$$\bar{X} = \frac{\sum_i V_i R_i X_i / d_i}{\sum_i V_i R_i / d_i} \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i V_i R_i Y_i / d_i}{\sum_i V_i R_i / d_i}$$

Fuente: Ballou Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro, Pearson Education. México 2004, pág.: 556

La distancia se estima mediante la ecuación 4.

Ecuación 4. Distancia origen y destino

$$d_i = K \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Fuente: Ballou Ronald H., Logística. Administración de la cadena de suministro, Pearson Education. México 2004, pág.: 556

b. Método del múltiple de centro de gravedad

El método exacto de centro de gravedad en un formato de multiubicaciones se observa la naturaleza del problema de ubicación de múltiples instalaciones. Recuerde que este es un modelo basado en Cálculo que obtiene la solución de mínimo costo de transportación para una instalación intermedia ubicada entre los puntos de origen y destino. Si se localizará más de una instalación, entonces será necesario asignar los puntos de origen y destino a ubicaciones arbitrarias. Esto formará grupos de puntos iguales al número de instalaciones que se ubicarán. Luego, se obtiene una ubicación exacta del centro de gravedad para cada uno de los grupos. Estas asignaciones a las instalaciones pueden realizarse en muchas formas, en especial cuando se consideran múltiples instalaciones y un gran número de puntos de origen y de destino dentro del problema. Un método es formar los grupos uniendo los puntos que estén más cercanos entre sí. Una vez que se obtuvieron las ubicaciones del centro de gravedad, los puntos se reasignan a estas ubicaciones. Se encuentran las nuevas ubicaciones del centro de gravedad para los grupos revisados. El proceso continua hasta que no exista cambio. Esto finaliza los cálculos para el número especificado de instalaciones que se ubicarán. Puede repetirse para distinto número de instalaciones.

c. Programación lineal entera mixta

Tiene la capacidad para manejar los costos fijos en forma óptima. Son bien conocidas las ventajas de la programación lineal en relación con la asignación de demanda a través de la red, que es el centro de dicho método. Aunque la optimización es muy atractiva, también lo es el precio. A menos que se exploren

características especiales de un problema particular, el tiempo computacional puede resultar largo y haber requerimientos sustanciales de memoria. No hay garantía de lograr solución óptima a menos que se evalúen todas las alternativas posibles. Incluso se encontrará la solución óptima, pueden ocurrir ligeros cambios en los datos que den lugar a movimientos subsecuentes que requieran bastante tiempo de computadora.

d. Métodos Heurísticos

Los lineamientos de solución, o reglas empíricas que permiten encontrar soluciones factibles (Aunque no necesariamente óptimas) para los problemas, se conocen como heurística. Entre sus ventajas figuran la eficiencia y la capacidad de manejar los aspectos generales de un problema. El procedimiento de búsqueda sistemática, utilizando el centro de gravedad de un área objetivo.<sup>21</sup>

e. Simulación

Se conoce como simulación una técnica de modelado que reproduce el comportamiento de un sistema. La simulación permite manipular ciertas variables y muestra los efectos de esas manipulaciones sobre medidas de operación selectas. Los modelos de simulación permiten al analista evaluar diferentes alternativas más razonables. Un modelo de simulación maneja visiones más realistas de un problema y hace que el analista participe en el proceso mismo de solución. Para cada intento, el analista indica que las instalaciones se van a abrir y, por lo general el simulador toma las decisiones sobre asignación basándose en las suposiciones razonables incluidas al escribir el programa de computación.<sup>22</sup>

f. Optimización

EL método de transporte fue uno de los primeros procedimientos de optimización ideados para resolver una parte (El patrón de asignación) de los problemas de localización de múltiples instalaciones. A diferencia del método heurístico y el de simulación, la optimización implica procedimientos para encontrar la mejor solución. Aun cuando este enfoque podría parecer preferible, tiene una limitación: Los procedimientos de optimización utilizan generalmente visiones simplificadas y menos realistas de los problemas. Sin embargo, los beneficios pueden ser sustanciales.

## 1.7 MARCO CONCEPTUAL

Los conceptos que se presentan a continuación han sido seleccionados de acuerdo al significado que tienen dentro de la investigación y el desarrollo del proyecto. Representan los términos básicos de la logística integral.

---

<sup>21</sup>KRAJESWSKI, Lee. Administración de Operaciones, procesos y cadenas de valor, Naucalpan de Juárez. Prentice Hall, 2008.

<sup>22</sup> Ibid; 15.

- Almacén: Una instalación o espacio que sirve para ubicar materiales y productos con la función de coordinar los desequilibrios entre la oferta y la demanda. El tipo de instalación puede ser: automático, convencional, frigorífico. Localización/función: almacén central, regional, regulador.
- Almacenaje: Aquella función logística que permite mantener cercanos los productos a los distintos mercados, al tiempo que, en colaboración con la función de regularización, ajusta la producción a los niveles de demanda y facilita el servicio.”
- Cadena de suministro: Una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores
- Cadena de valor: Es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final descrito y popularizado por Michael Porter en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*.
- Cliente: Es una persona o empresa que adquiere bienes o servicios (No necesariamente el consumidor final).
- Comercio: Movimiento de los bienes y servicios de la fuente a través del canal de distribución , la derecha hasta el final al cliente , consumidor o usuario y el movimiento de pago en la dirección opuesta dirección , hasta el original del productor o proveedor .<sup>23</sup>
- Control: El control es un proceso mediante el cual la administración se cerciora si lo que ocurre concuerda con lo que supuestamente debiera ocurrir, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarios.
- Costo de almacenamiento: Es un componente del coste de stock. Representa los gastos producidos por la ubicación del stock, gastos de volumen almacenado, ya sean gastos de superficie (Metros cuadrados propios o alquilados) o gastos de instalaciones (Estanterías etc.) En este concepto no deben incluirse los gastos correspondientes a sistemas de movimientos de mercancías ni a personal del almacén, que corresponden a gastos de volumen manipulados.
- Costo integral de aprovisionamiento: En un entorno de logística integral es el costo correspondiente al proceso de aprovisionamiento, ósea el costo de los materiales en el momento en que son entregados a los clientes de compras (Producción o comercial) para su uso. Se desglosa en los siguientes costos: Costo de pedido, costo de adquisición, costo de transporte de compras, costo de stock, ahorro de financiación y costo de utilización.
- Costo de ruptura de stock: Es el coste de la no existencia de un producto solicitado en stock. Puede implicar la pérdida parcial o total de la venta y también la posibilidad de la pérdida de un cliente por falta de suministro.
- Costo de stock: Es uno de los costes componentes del coste integral de

---

<sup>23</sup> Ibid;17

aprovisionamiento. Comprende conceptos como transporte, impuestos aduaneros, etc.

- Costo de transporte de compras: Es uno de los componentes del coste integral de aprovisionamiento. Comprende los costos a cargo de la empresa compradora, se produce desde que el proveedor expide el material hasta que es recibido por ella.<sup>24</sup>
- Distribución: Proceso de la logística integral que comprende las funciones de almacenaje manipulación de materiales y transporte de productos terminados.
- Distribución: Es el proceso de mover, transportar, repartir un producto desde la empresa hacia el consumidor.
- Distribución capilar o transporte de distribución: Transporte de mercancías con un peso por expedición inferior a la carga útil del vehículo.
- Estantería: Elemento de manutención que permite el almacenaje de los productos generalmente paletizados a más de una altura.
- Inventario: Conjunto de todos los bienes propios y disponibles para la venta a los clientes, considerados como activo corriente.<sup>25</sup>
- Localización: Decisión logística de geo-referenciación que establece los puntos geográficos para situar una planta, centro de distribución, plataforma o zona de abastecimiento o distribución.
- Logística de distribución: Actividades que permiten la entrega oportuna de productos hacia los consumidores.
- Logística horizontal: Todas las actividades guiadas proveedor-empresa-cliente.
- Logística integral: Gestión del flujo de materiales y productos de la empresa desde los proveedores hasta los clientes de forma que se consiga llegar al cliente cuando se necesita con el menor costo integral. La logística Integral distingue los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución.<sup>26</sup>
- Plan maestro: Establece todos los recursos, escenarios, actores, medios, tecnologías asociadas al ejercicio logístico de una organización en particular.
- Proveedor: Es la persona que surte a otras empresas con existencias necesarias para el desarrollo de la actividad; un proveedor puede ser una persona o una empresa que abastece a otras empresas con existencias (Artículos), los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta.
- Rotación: Número de veces que un producto es renovado a lo largo de un periodo
- Stock de Seguridad: Es un nivel de acciones que se mantiene para mitigar el riesgo de desabastecimiento (Déficit de materias primas o envases) debido a las incertidumbres de la oferta y la demanda.

---

<sup>24</sup> Jordi Pau i Cos, y Ricardo de Navascués y Gasca. Manual de logística integral, Madrid. Díaz de Santos, 2001.

<sup>25</sup> Ibid; 24.

<sup>26</sup> Christopher, M., Logistics in its Marketing Context, European Journal of Marketing, 1972

## 2 DESARROLLO DEL PROYECTO

La globalización ha generado que las empresas busquen estrategias para ser competitivas, optimizando e integrando todos los procesos existentes. Por esta razón la base del presente proyecto es la logística, considerándola como una herramienta eficiente para la integración de procesos en la empresa Colmuebles Ltda. buscando así un sistema de control adecuado para lograr, competitividad y apertura de nuevos mercados.

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un plan de gestión logística de integración horizontal en Colmuebles Ltda. con el fin de incrementar la productividad y competitividad de la organización en el sector.

El producto de estudio son los Kits plásticos debido a que representan un alto porcentaje de ventas y tienen alta rotación en la empresa, por consiguiente en el diagnóstico se analizará solamente los elementos que ejerzan influencia directa en él.

En su primera fase, se iniciará con la caracterización del proceso logístico identificando actores, recursos, medios e integración de los mismos; para esto se realizará un análisis del mercado por medio de herramientas como matriz DOFA, benchmarking, seguidamente se generará una base de datos de la información de las variables de interés del proyecto de la empresa, para realizar un pronóstico de ventas complementando así la óptica del contexto en lo interno y externo.

Posteriormente, se determinará la situación real del proceso logístico por medio de un diagnóstico que identifique la variabilidad de los indicadores teóricos planteados por la gerencia con los reales del proceso. Finalizada esta fase se empieza a elaborar la propuesta del plan de Integración logística horizontal hacia adelante que responda a los criterios y restricciones establecidas en el proyecto y que efectivamente exprese los indicadores de productividad y competitividad de la organización con referencia al sector productivo al cual pertenece.

Por último se presentarán los resultados del estudio realizado ante la Universidad y la empresa sustentando la importancia de su realización y las posibles aplicaciones en otras organizaciones de acuerdo con las necesidades existentes.

## 2.1 LA EMPRESA

### 2.1.1 Reseña histórica

Colmuebles Ltda., es una empresa destinada a la producción industrial y manufactura de elementos de dotación mobiliaria institucional y comercial.

#### a. Misión

Desarrollar, producir y comercializar nacional e internacionalmente soluciones mobiliarias corporativas, de uso doméstico, institucional e industrial, productos basados en la transformación de resinas plásticas, metales corriente y materiales innovadores, con diseños contemporáneos, gran funcionalidad y durabilidad para hacer más fácil, agradable y productiva la vida, sus ocasiones y negocios.

#### b. Visión

Fortalecernos como empresa estrechando los lazos entre el diseño contemporáneo y experticia en producción seriada y manufactura con tecnología, compromiso y calidad para lograr las certificaciones ISO y posicionar nuestra organización con los correctos modos de competitividad global en pro de un crecimiento continuo, el cual nos permitirá poder establecer nuevos fondos para los trabajadores, con el fin de estimular su rendimiento y generar un mejor nivel de vida creando día a día y mejor empleo para nuestra gente.

#### c. Valores

Compromiso con la calidad: Todas nuestras acciones están encaminadas a satisfacer en forma permanente las necesidades de nuestros clientes y consumidores son poner en riesgo la calidad de la vida de los mismos.

Innovación: Trabajamos con creatividad y recursividad para desarrollar y renovar nuestros productos constantemente.

Cumplimiento: Siempre asumimos las responsabilidades conscientemente y acatamos las normas para una sana convivencia social, empresarial, laboral y familiar.

La empresa inicio sus actividades en el 2008, fabricando todo tipo de productos para los establecimientos comerciales, como estufas industriales, vitrinas, sillas, mesas, mobiliario escolar y mobiliario clínico, en una bodega del barrio Ricaurte. En el año 2009 se dejó de fabricar estufas industriales y vitrinas concentrándose en la fabricación de mobiliario para hospitales y centros de estética.

Al año siguiente se fortalece la línea de mobiliario institucional, abriendo mercados con diseños propios y novedosos. Se elimina la fabricación de mobiliario para centros de estética. Desde el 2011 la empresa consolidó la línea de mobiliario institucional especializándose en sillas y mesas, la demanda de ese tiempo fue

tan alta que la empresa decidió fabricar sus propios insumos, comprando moldes para inyectar piezas plásticas por medio de maquilas. En ese mismo año se decidió comercializar el Kit plástico para el ensamble de la silla debido a la oportunidad que se generó en el mercado, la cual eliminó la fabricación completa de estas sillas por la existencia de pequeñas fábricas que la daban a precios muy bajos, entonces la empresa se dedicó a la comercialización de las piezas plásticas.

Actualmente la empresa tiene dos moldes que componen un Kit plástico para el ensamble de sillas Carla, tiene ventas a nivel nacional y una bodega propia para el almacenaje de las mismas.<sup>27</sup>

## 2.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Empresa y sector: La empresa en estudio es perteneciente al sector plástico-mueblero, está conformada por 3 bodegas, oficinas administrativas, almacén abierto al público (ver Ilustración 1.), y 4 camionetas Hafei, es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos de dotación mobiliaria institucional y comercial. Además de desarrollar soluciones mobiliarias propias de la empresa también se importan, distribuyen y comercializan bajo previa autorización productos de diversas marcas reconocidas como lo son Plásticos Rimax S.A., Vanyplast, Riducco, Rey, entre otras.

Ilustración 1. Almacén de Colmuebles Ltda.



Fuente: Material fotográfico de Colmuebles Ltda. 2012

<sup>27</sup> BAUTISTA ROMERO, Carlos. Entrevista realizada en el almacén de COLMUEBLES LTDA., Bogotá, marzo de 2012.

## 2.2.1 Ubicación

Colmuebles Ltda. está ubicada en el Ricaurte en la cra. 27 No.12B-20 cuenta con oficinas administrativas, bodegas y un almacén abierto al público en donde se venden todos los productos al detal y bajo pedido. La Ilustración 2. Muestra las rutas de acceso al almacén.

Ilustración 2. Rutas de acceso a Colmuebles Ltda.



Fuente: Mapa de localización de Colmuebles Ltda. Información obtenida de <http://maps.google.es/> en abril 15 del 2012

Las vías de acceso al almacén (Centro de distribución) son la carrera 27 en sentido sur y la calle 13 hacia el oriente. La zona de carga y descarga está ubicada sobre la cra. 27.

Colmuebles Ltda. tiene servicio de luz, acueducto y alcantarillado, telefonía, internet, televisión y alarma. Para la reducción de gastos la empresa creó un sistema de tanques de reserva de agua para el aseo del almacén y las bodegas, adicionalmente ubicó claraboyas en zonas estratégicas para disminuir el gasto de luz.

## 2.2.2 Organigrama y recursos humanos

El personal de Colmuebles Ltda. está conformado por 9 empleados directos y tres por prestación de servicios, es una sociedad Limitada, de carácter familiar.

**Gerente General:** Es el representante legal de Colmuebles Ltda., encargado de coordinar todas las áreas de la empresa, las decisiones finales y la aprobación de cambios dentro de la organización.

**Gerente de Compras:** Es un cargo perteneciente a la sociedad familiar, está a cargo de realizar toda la gestión de proveedores, solicitar pedidos, adquirir oportunamente bienes y servicios para el óptimo funcionamiento de la empresa. Este gerente es quien realiza los pagos directamente a proveedores, y también influye en las decisiones de la compañía.

**Gerente administrativo:** Encargado del área administrativa y adicionalmente gestiona todo lo relacionado con impuestos, liquidaciones, facturas, órdenes de trabajo, contabilidad y precios. Es el encargado de generar informes de la situación financiera de la empresa.

**Gerente de Ventas:** Debe llevar seguimiento de ventas, crear estrategias de impacto comercial. Se encarga de que todas las ventas se ejecuten de acuerdo con los estándares establecidos por las gerencias. También es vendedor en el punto de venta.

**Auxiliar de compras:** Vendedora en el punto de venta y apoyo al área compras, se encarga de mantener contacto con proveedores, solicitar pedidos, hacer devoluciones y verifica constantemente el estado de las facturas.

**Auxiliar administrativo:** Vendedora en el punto de venta y apoyo al área administrativa, está a cargo de fechas de pagos de servicios, facturas e impuestos, gestiona todo documento relacionado con los impuestos y obligaciones.

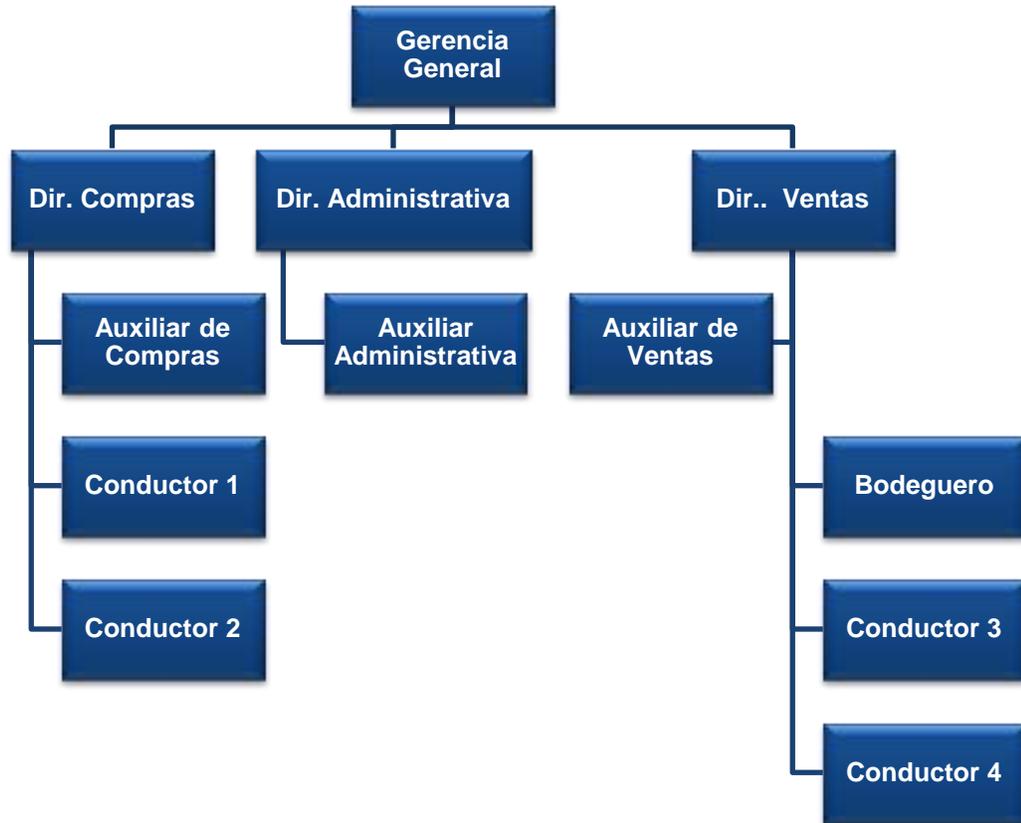
**Auxiliar de ventas:** Vendedora en el punto de venta y apoyo al área de ventas, está pendiente del cumplimiento de ventas mensuales, hace seguimiento a pedidos y despachos.

**Bodeguero:** Encargado de despachos y disponibilidad de mercancía. Recibe pedidos, organiza la mercancía en bodega, apoya la gestión logística de las vendedoras

**Conductores:** Realizan despachos propios del almacén y apoyan la labor del bodeguero en el despacho de mercancía, adicionalmente realizan acarreos ajenos a la empresa en el sector.

La figura 7. muestra el cargograma del recurso humano detallado anteriormente, éste representa la jerarquía actual de la empresa; los altos cargos están ocupados por personas pertenecientes a la sociedad familiar.

Figura 7. Cargograma Colmuebles Ltda.



Fuente: Colmuebles Ltda. 2012

Las áreas de la empresa están establecidas pero no interactúan entre sí, operan de forma individual con una persona de apoyo, que al mismo tiempo realiza labores de venta en el almacén. La falta de coordinación entre las áreas de la organización ha causado pérdida de ventas por no conocer los inventarios de producto. El sistema de despacho es empírico por lo cual el personal se comunica únicamente mediante voz, sin soporte físico de pedidos, por consiguiente se han presentado casos en los cuales se realizan despachos indebidos por olvido del personal.

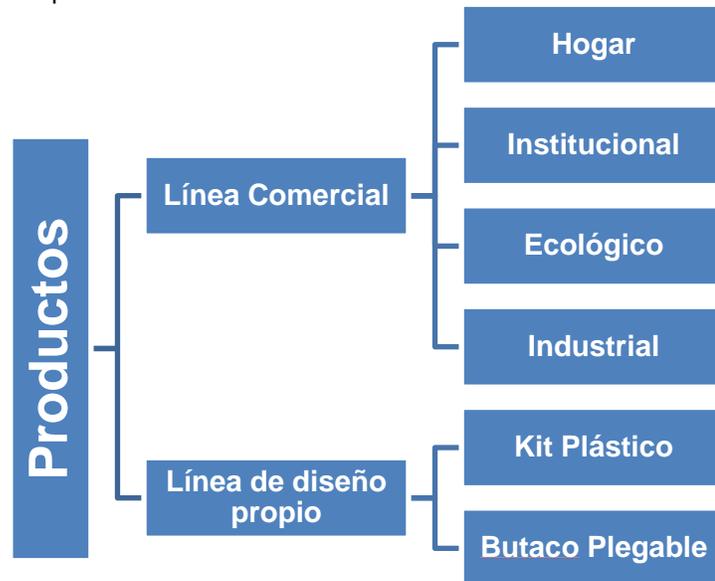
Los conductores apoyan las funciones del bodeguero cuando tienen disponibilidad, también realizan entregas de pedidos dentro de Bogotá. Adicionalmente realizan acarreos de otros almacenes ubicados en el sector.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> BAUTISTA ROMERO, Carlos. Entrevista realizada en el almacén de COLMUEBLES LTDA., Bogotá, marzo de 2012.

### 2.2.3 Líneas de productos

Los productos de la empresa están divididos en Línea comercial que consta de la distribución de marcas autorizadas y línea de diseño propio compuesta por el Kit plástico y butaco plegable. La figura 8. muestra en detalle la clasificación de los productos en Colmuebles Ltda.

Figura 8. Líneas de productos de Colmuebles Ltda.



Fuente: Colmuebles Ltda. 2012

#### 2.2.3.1 Línea comercial

La línea comercial está compuesta por todas las marcas que comercializa Colmuebles Ltda. ninguno de estos productos es fabricado por la empresa.

**Hogar:** Productos de uso doméstico empleados para la conservación y almacenamiento de alimentos y bebidas, reciclaje doméstico, canastas para ropa, sillas y mesas plásticas, entre otros.

**Ecológica:** Se conforma de productos exclusivos para reciclaje de acuerdo con lineamientos establecidos, en todos los tamaños y formas, también incluye diseños especiales.

**Industrial:** Productos para la prevención y protección de personas, se conforma de camillas de rescate, botiquines, inmovilizadores, señalización y extintores.

**Institucional:** Consta de productos para establecimientos comerciales, hospitales, peluquerías, bares, discotecas, entre otros.

### 2.2.3.2 Línea de diseño propio

La línea de diseño propio está compuesta por los productos pertenecientes a Colmuebles Ltda. Los cuales fabrica por medio de una maquila.

**Butaco Plegable:** Es una silla que plegable fabricada con Kit plástico y estructura metálica, este butaco únicamente se vende en el almacén y el kit es un diseño propio que no se comercializa en forma individual

**Kit plástico para el ensamble de silletería comercial:** Son piezas plásticas para el ensamble de la silla Carla.

**La silla Carla:** Se desconoce su origen, no hay información sobre su diseñador, sin embargo se cree que fue creada por personas que trabajan en el medio, quienes la comenzaron a fabricar por necesidad del cliente. La silla es fabricada en estructura tubular 7/8, calibre 18, pintura electrostática y platina calibre 16 troquelada. (Sus medidas y materiales varían de acuerdo con el fabricante y requerimientos del cliente). El Kit de ensamble para la silla (Espaldar y bastidor) es fabricado en polipropileno inyectado, en colores surtidos, de acuerdo con la demanda es usado en sillas altas para barras, sillas medianas para mesas de altura media y sillas bajas para niños. En la tabla 5 se muestran las especificaciones técnicas del producto.

Tabla 5. Ficha técnica del producto

Ficha técnica del producto	
<b>Nombre comercial</b>	Kits plásticos
<b>Nombre técnico</b>	Kit para silla carla
<b>Descripción física</b>	
<b>Material</b>	Polipropileno
<b>Naturaleza de la carga</b>	No perecedero
<b>Empaque y presentaciones</b>	Bolsas con 50 unidades de cada pieza que compone el kit (Bastidor y espaldar)
<b>Embalaje</b>	No tiene
<b>Marcado de embalaje</b>	No tiene
<b>Vida útil esperada</b>	7 años
<b>Colores</b>	
<b>Controles especiales de transporte</b>	No tiene

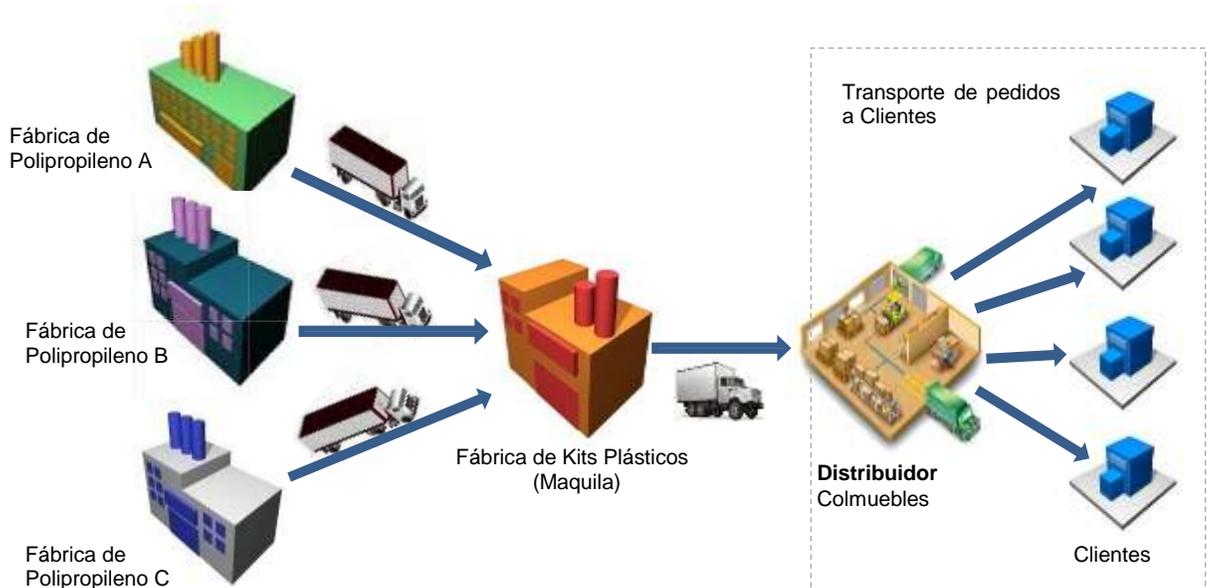
Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

El Kit de la silla Carla es el producto seleccionado para el análisis logístico del presente proyecto porque representa 40% de las ventas de la empresa. Es fabricado en polipropileno virgen natural con master de preparación 70/30. Consta de dos piezas: Espaldar que es fijado en la estructura de la silla a presión y bastidor que se ensambla por medio de tornillos.

### 2.3 ESTADO ACTUAL DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE KITS EN COLMUEBLES LTDA.

La empresa no tiene máquina inyectora por lo cual, contrata una maquila que se encarga de realizar la producción que desea la empresa en un tiempo establecido por las partes, la maquila deja el producto en la puerta del almacén de Colmuebles y es allí donde inician las actividades propias de la empresa. La Figura 9 muestra la cadena de abastecimiento completa, pero se hace énfasis en la logística horizontal, es el fundamento del proyecto.

Figura 9. Gestión logística actual en Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Las piezas plásticas son fabricadas en Bogotá con insumos provenientes de Propilco (Cartagena), Plassol S.A. (Medellín) y Quimicoplásticos.

La maquila (Ilustración 3.) se encarga del proceso de producción de los Kits con los moldes de Colmuebles Ltda., inyecta las piezas plásticas solicitadas por Colmuebles para su posterior comercialización, allí usan materia prima de calidad,

y empacan el producto terminado en bolsas termo formadas de 50 unidades en diferentes colores para ser transportado al centro de distribución ubicado en Bogotá, están a cargo del proceso de cargue, descargue, identificación, verificación, conteo, empaque, re empaque, proceso de órdenes, pesaje y adecuación hasta que el producto está en la puerta del almacén de Colmuebles.

Ilustración 3. Fabricación de Kits en la maquila de Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora del proyecto basada en fotografías tomadas en la maquila de Colmuebles Ltda. en marzo de 2012.

En la entrada del almacén el bodeguero recibe la mercancía y la ubica en la bodega de Kits Plásticos, la organiza por colores y por orden de llegada un paquete sobre otro, luego de ordenar el producto cuenta si la remisión coincide con la entrada física al almacén, pasa el reporte al gerente administrativo, el gerente en ocasiones cuando tiene tiempo verifica este ingreso y archiva la remisión. El bodeguero se encarga de la conservación de los Kits, el lugar de almacenamiento, óptima protección, conservación de sus características de calidad dadas en el lugar de origen, de manera que es el responsable de que el producto este en buenas condiciones, y en caso de daño debe informar al gerente administrativo.

Cada vez que se genera un pedido por parte del cliente, las vendedoras reciben la solicitud, y le preguntan al bodeguero si esta la mercancía, el bodeguero va a la bodega y revisa la disponibilidad, en caso de que si la haya comienza a alistar el pedido y cuando está listo informa a la vendedora para que realice la factura, en los casos en que no está disponible la cantidad solicitada se le informa al cliente para que este sea el que decida si desea recibir la cantidad disponible o anular la compra de los kits. Las ventas exitosas se despachan de acuerdo con la necesidad del cliente.

De acuerdo con la descripción de la cadena de abastecimiento de Kits se estableció que en la empresa no hay un área de logística por consiguiente no hay un adecuado manejo de productos. Esta situación origina pérdida de ventas, falta de producto, acumulación de producto que no tiene rotación perjudicando las ventas de la empresa y disminuyendo su competitividad.

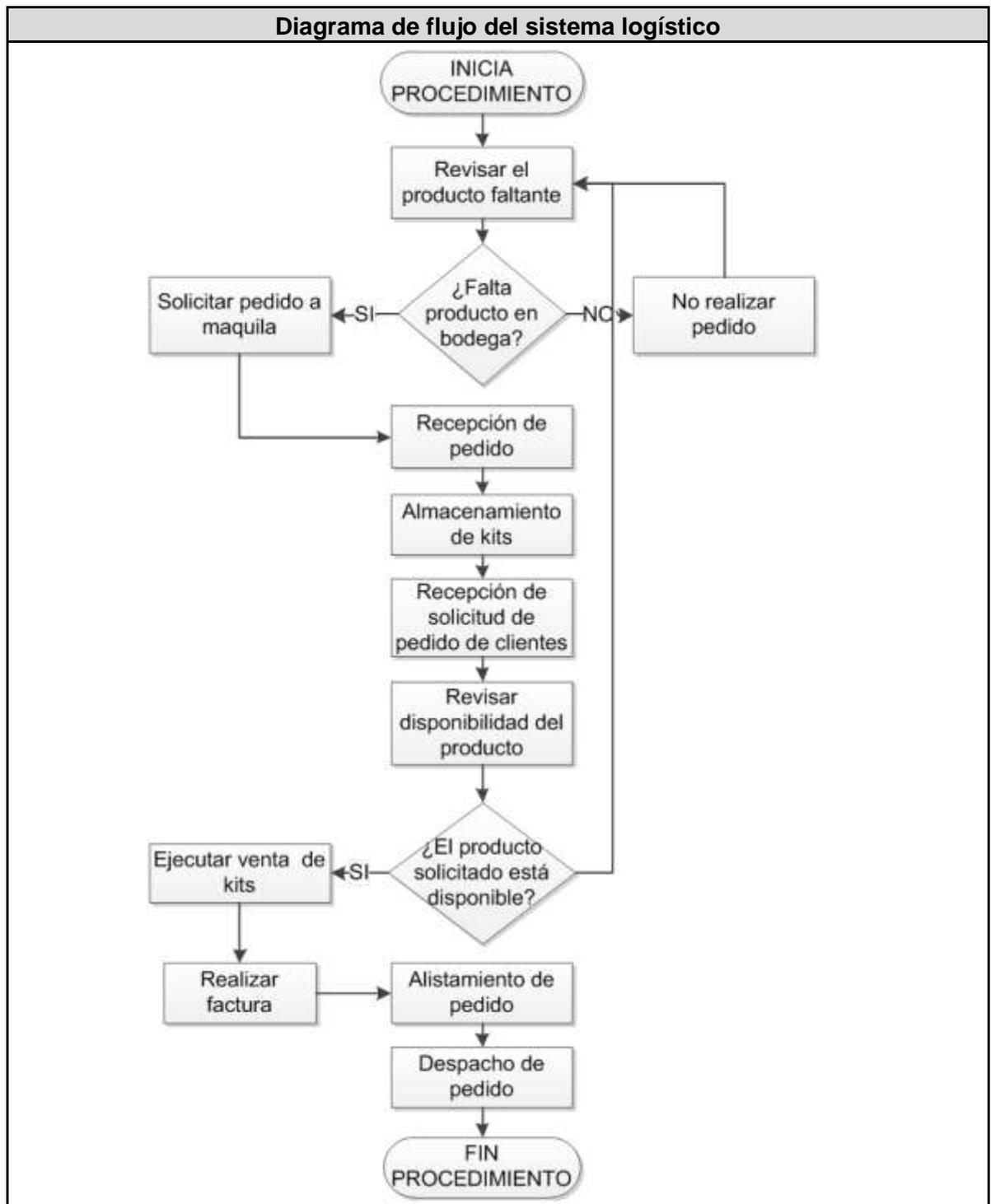
A continuación en la Tabla 6. se muestra en detalle cómo se han llevado a cabo las actividades propias de la logística para establecer oportunidades de mejora:

Tabla 6. Descripción y diagrama de flujo del sistema logístico de Colmuebles Ltda.

<b>Sistema logístico actual de Colmuebles Ltda.</b>				
<b>Objetivo: Solicitar, almacenar y distribuir pedidos de kits plásticos.</b>				
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Registro</b>
1	Revisar el producto faltante	Revisar en bodega que cantidad de piezas y/o Kits plásticos hacen falta para mantener un stock de 20.000 unidades, teniendo en cuenta que deben quedar almacenados 2000 Kits de color: Verde, naranja, negro, azul, rojo, amarillo y fucsia; y 1500 de color: Café, blanco, morado y aguamarina.	Bodeguero	No hay registro
2	Solicitar pedido a maquila	Solicitar los pedidos de producto faltante de acuerdo con la información suministrada por el bodeguero.	G. de Compras	No hay registro
3	Recepción de pedido	Recibir el pedido generado en la puerta del almacén, descargar los paquetes de kits.	Bodeguero	Remisión de maquila
4	Almacenamiento de kits	Organizar la mercancía en bodega por orden de llegada y color.	Bodeguero	No hay registro
5	Recepción de solicitud de pedido de clientes	Recibir la solicitud de pedidos vía telefónica, correo electrónico o presencial, solicitar disponibilidad al bodeguero.	Vendedoras	No hay registro
6	Revisar disponibilidad del producto	Revisar en bodega si está disponible la solicitud del cliente y confirmar a la persona que está en contacto con el cliente.	Bodeguero	No hay registro
7	Venta de kits	Realizar factura de venta	Vendedoras	Factura
8	Alistamiento de pedido	Alistar el pedido de la venta y avisar a la vendedora cuando se encuentre listo.	Bodeguero	No hay registro
9	Despacho de pedidos	Revisar la factura y efectuar los despachos respectivos.	Vendedoras Bodeguero	Factura del transportador

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Tabla 7. (Continuación) Descripción y diagrama de flujo del sistema logístico de Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora, basada en información suministrada por el personal de Colmuebles Ltda., 2012.

El sistema logístico actual no lleva a cabo registros de la mayoría de las actividades, por consiguiente se genera rupturas de comunicación entre el personal, esto genera que las personas se equivoquen en la recepción, alistamiento y despacho de pedidos.

No hay control de inventarios, por consiguiente para tener conocimiento de la disponibilidad de producto se debe revisar por medio de la observación en bodega que productos hay, esto crea demoras en la respuesta al cliente disminuyendo la posibilidad de venta.

No hay un plan de abastecimiento, específicamente se mantiene en bodega un stock de 20.000 kits plásticos, se realiza un pedido mensualmente de los kits que faltan en los colores respectivos para completar esa cantidad, esta falta de planeación conlleva a la acumulación de kits en los colores de menor rotación y pérdida de ventas por falta de producto en el color que solicita el cliente.

Debido a que no hay un criterio válido para la elección de las unidades que se deben solicitar a la maquila se generan pérdidas de ventas por la reducción de los productos que tienen una rotación alta.

Adicional a esta situación, no se tiene control de que la solicitud que realiza el gerente de compras sea exactamente el pedido que llega al almacén, pues el bodeguero solo se encarga de recibir la mercancía sin llevar a cabo ningún tipo de inspección.

El bodeguero recibe la mercancía y la organiza por orden de llegada en la bodega, ubica los productos por colores y en caso de no haber espacio en el lugar donde están los productos del mismo color, creando una distribución inadecuada que dificulta la salida del producto en la actividad de despacho. Los productos se ponen en el piso un paquete sobre otro hasta llegar al techo.

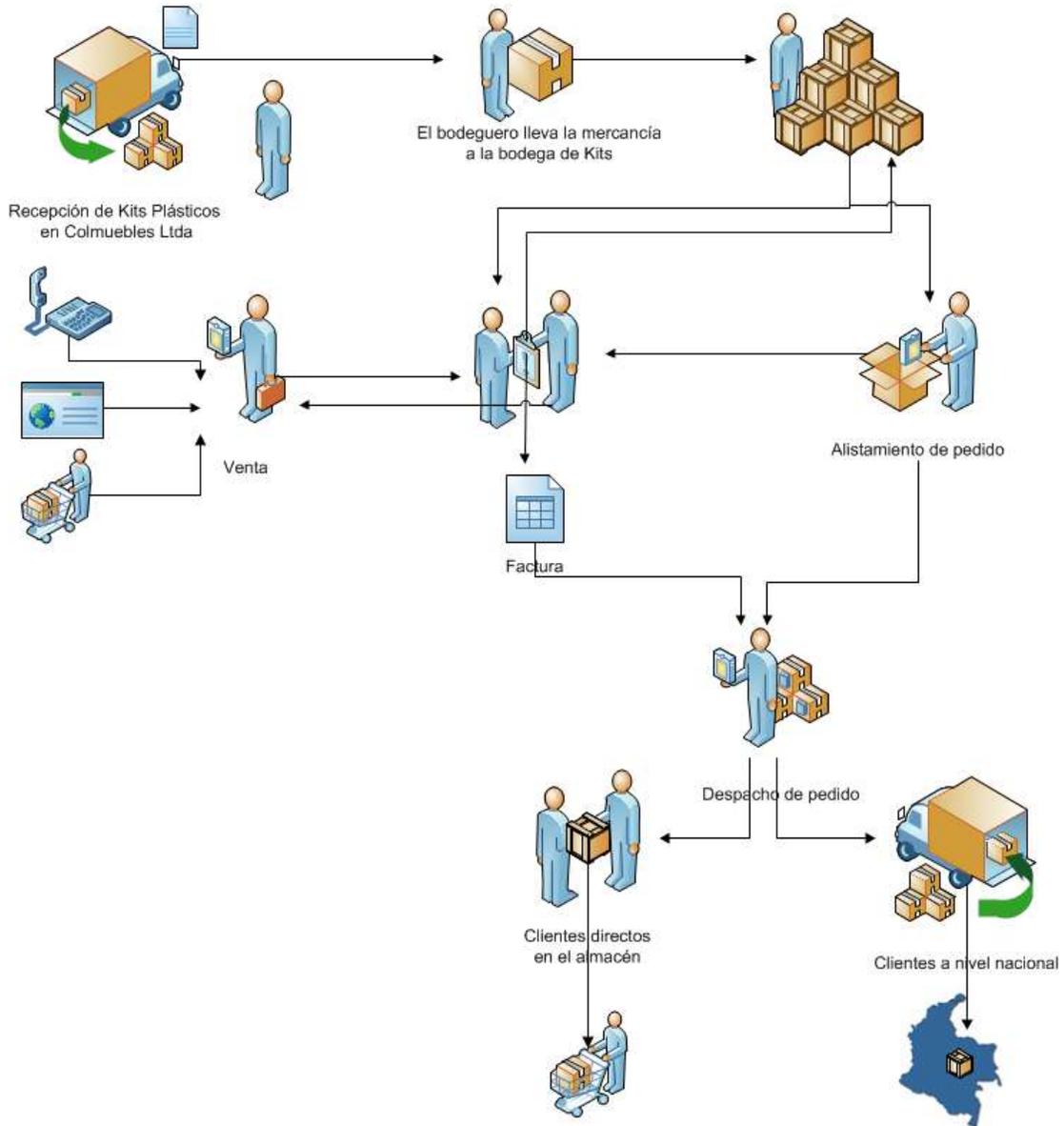
Las vendedoras y el bodeguero despachan la mercancía con la factura, cuando son ventas nacionales contratan una transportadora y negocian el costo de transporte, así mismo ellas acuerdan con el cliente los porcentajes que se asumen del costo de transporte para cada una de las partes.

En conclusión la falta de planeación y control de los kits plásticos crean la necesidad de establecer un sistema logístico más eficiente para mejorar la respuesta y satisfacción de cliente, evitando la acumulación de producto.

## 2.4 LOGÍSTICA EN COLMUEBLES LTDA.

El pictograma de la Figura 10. muestra el procedimiento actual de la empresa para realizar los despachos de Kits plásticos.

Figura 10. Proceso de almacenamiento y despacho de Kits plásticos en Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

## 2.5 UBICACIÓN DE CLIENTES A NIVEL NACIONAL

Actualmente Colmuebles Ltda. tiene presencia en 13 ciudades a nivel nacional incluyendo Bogotá (Figura 11); los pedidos a nivel nacional se despachan desde Bogotá hacia las diferentes ciudades por medio de varias transportadoras cada vez que el cliente lo requiere, no hay un costo ni tiempo establecido para el transporte y entrega de los pedidos, tampoco seguimiento del producto, los tiempos de entrega varían por transportadora, lo cual genera incertidumbre para la empresa y el cliente.

Figura 11. Principales ciudades donde hay clientes de Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

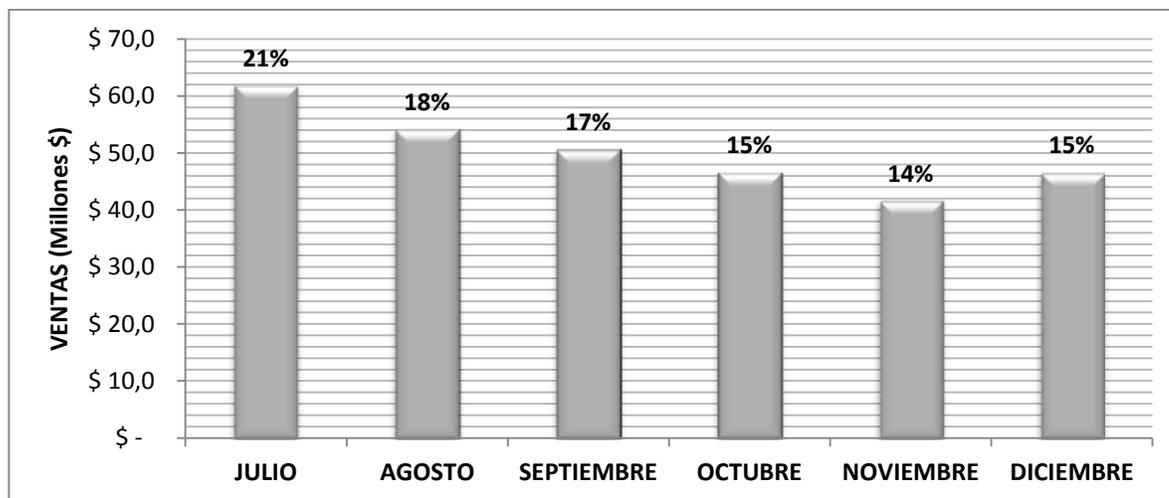
## 2.6 DIAGNÓSTICO

### 2.6.1 Análisis de ventas

A continuación se presenta una serie de gráficas que representan las ventas de los Kits plásticos a nivel nacional en el segundo semestre de 2011 y sus respectivos análisis.

La gráfica 1. muestra las ventas de kits plásticos a nivel nacional, las cuales suman \$302.000.000 en el segundo semestre del 2011, correspondientes a la venta de 92.000 piezas plásticas (\$3.500 cada pieza plástica).

Gráfica 1. Ventas a nivel nacional segundo semestre 2011



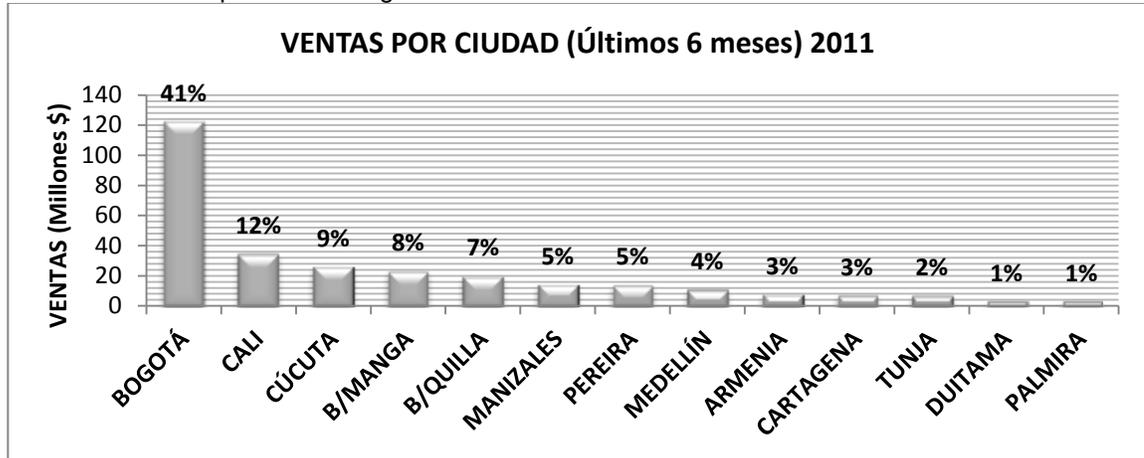
Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por personal de Colmuebles Ltda. 2012

Las ventas nacionales del último semestre muestran un descenso, la dirección de la empresa dice que este comportamiento fue debido a pérdida de clientes por falta de disponibilidad de producto, no porque no hubiese la cantidad sino el color que deseaba el cliente. Otra pérdida de ventas fue causada por los tiempos de entrega del producto, debido a que Colmuebles no tiene control sobre el transporte, pues delega esta actividad a diferentes transportadoras en el momento en que se realiza la venta.

El problema en las ventas radica básicamente en que las que no se pueden llevar a cabo es porque no hay un inventario acorde a las necesidades del cliente, por lo cual el bodeguero tarda bastante tiempo contando las unidades existentes para que se pueda realizar la venta y en este proceso la competencia puede ganar ventaja, por los tiempos de respuesta, por la disponibilidad del producto en color que quiere el cliente, y por factores como la atención y los procedimientos de venta.

Las ventas ejecutadas por ciudad en el segundo semestre del 2011 están relacionadas en la Gráfica 2.

Gráfica 2. Ventas por ciudad segundo semestre 2011

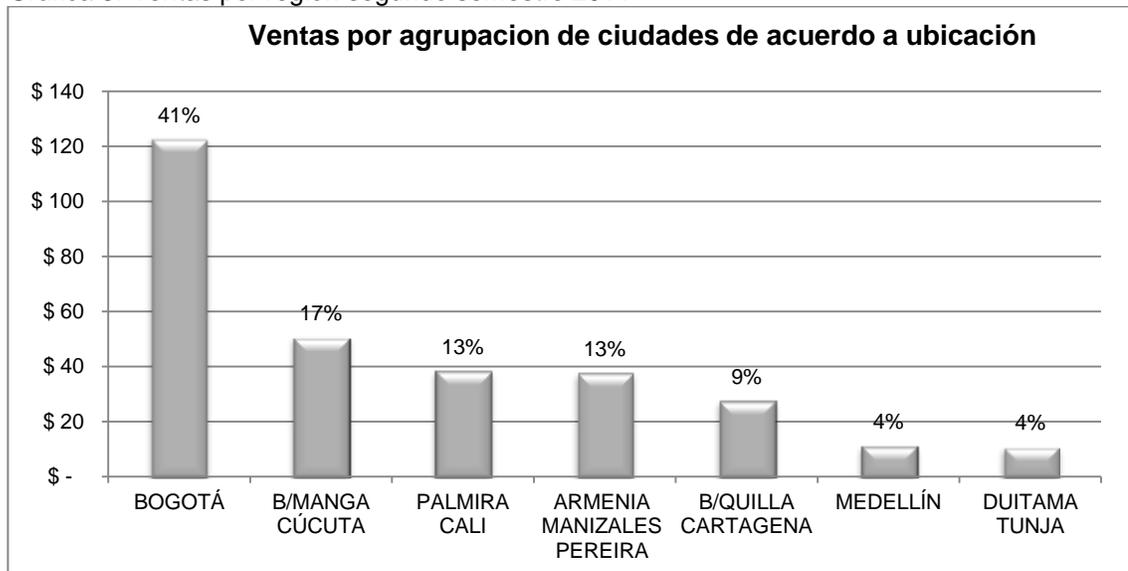


Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

El 41% de las ventas están concentradas en Bogotá, sin embargo la participación del resto del país es de gran importancia para la empresa teniendo en cuenta que en conjunto representan el 59%

La Gráfica 3. muestra las ventas agrupadas por ciudades de acuerdo con la ubicación, para establecer que tan representativas pueden llegar a ser las ventas en las diferentes regiones.

Gráfica 3. Ventas por región segundo semestre 2011



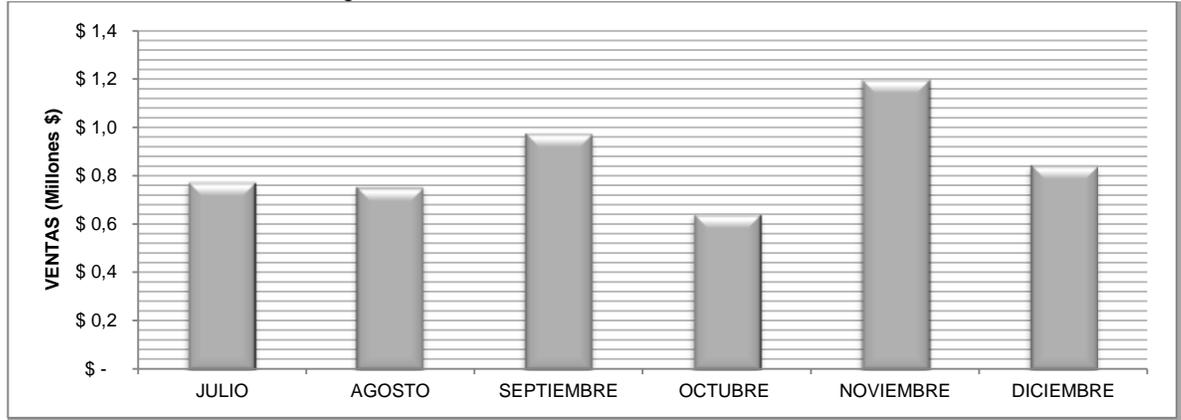
Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Se puede observar que todas las regiones tienen un comportamiento similar, excepto Duitama y Tunja, que representan un porcentaje mínimo, pero son

ciudades ubicadas en trayectos hacia otras ciudades lo cual no incrementa los costos de transporte por cambio de destino.

La gráfica 4 indica las ventas que se realizan a clientes que van a comprar directamente al almacén y no regresan con frecuencia mensual.

Gráfica 4. Ventas al detal segundo semestre 2011

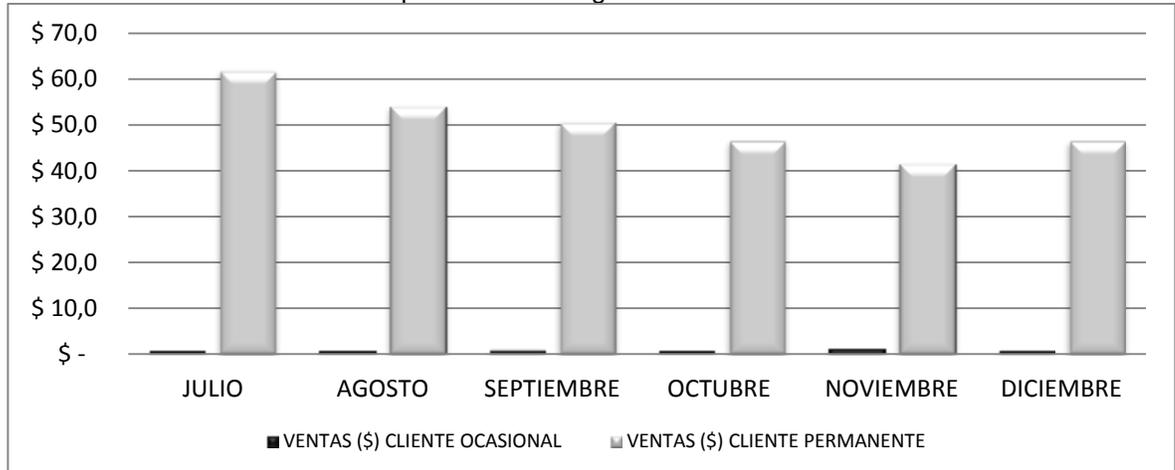


Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Las ventas ejecutadas a clientes ocasionales presentan variaciones, son clientes que no se dedican propiamente a la fabricación de sillas Carla, sino que al realizar una venta de sus productos, el cliente requiere cierta cantidad de sillas Carla, deciden fabricarla ellos mismos para tener una utilidad mayor. Por lo general estos clientes no requieren transporte porque van buscando el producto previamente y ya tienen programada la forma de llevarlo a su fábrica.

Los clientes ocasionales son aquellos que compran directamente en el almacén y regresan a comprar nuevamente con una frecuencia superior a un mes, o no regresan. En la Gráfica 5. se muestra una comparación entre el clientes ocasional y el frecuente (Realiza compras mensualmente).

Gráfica 5. Ventas ocasionales vs permanentes segundo semestre 2011



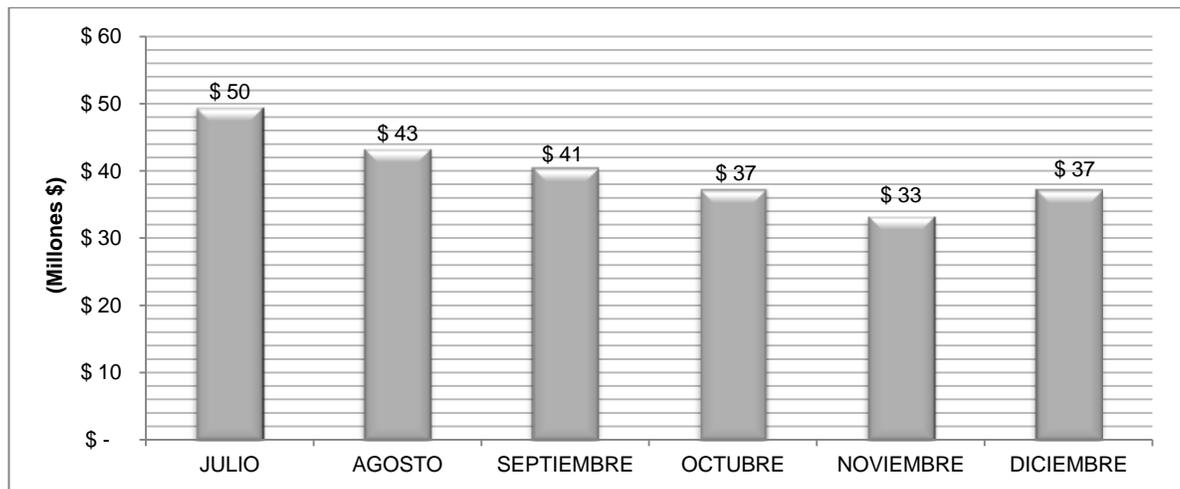
Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Las ventas ocasionales son mínimas, equivalen aproximadamente al 1,5% de las ventas permanentes, por tal motivo para el desarrollo del proyecto se tienen en cuenta las ventas permanentes.

### 2.6.2 Análisis de costos operacionales

El análisis de costos operacionales está basado en la estimación realizada por la dirección de la empresa porque no hay documentos que soporten las cantidades exactas (Gráfica 6.).

Gráfica 6. Costos operacionales segundo semestre 2011



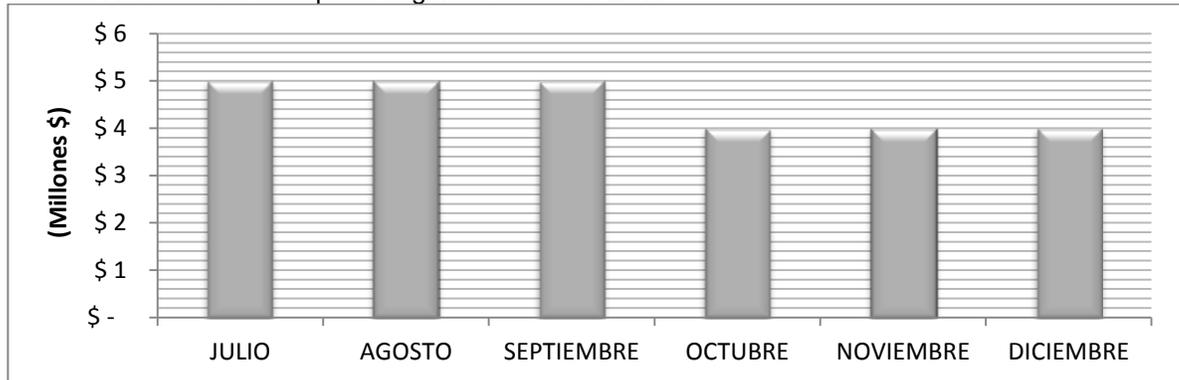
Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Los costos operacionales de la empresa representan aproximadamente el 80% de las ventas, estos datos fueron suministrados por la dirección de Colmuebles Ltda., debido a que no hay seguimiento ni documentos de soporte para verificar este porcentaje, se sugiere a la dirección de la empresa llevar un soporte físico de los costos operacionales de la empresa para poder determinar con mayor exactitud las utilidades que generan las ventas de los kits plásticos.

### 2.6.3 Costos de transporte

Los costos de transporte corresponden al valor de envío de pedidos a los diferentes destinos a nivel nacional por medio de las diferentes transportadoras, la Gráfica 7 indica la relación de estos.

Gráfica 7. Costos de transporte segundo semestre 2011

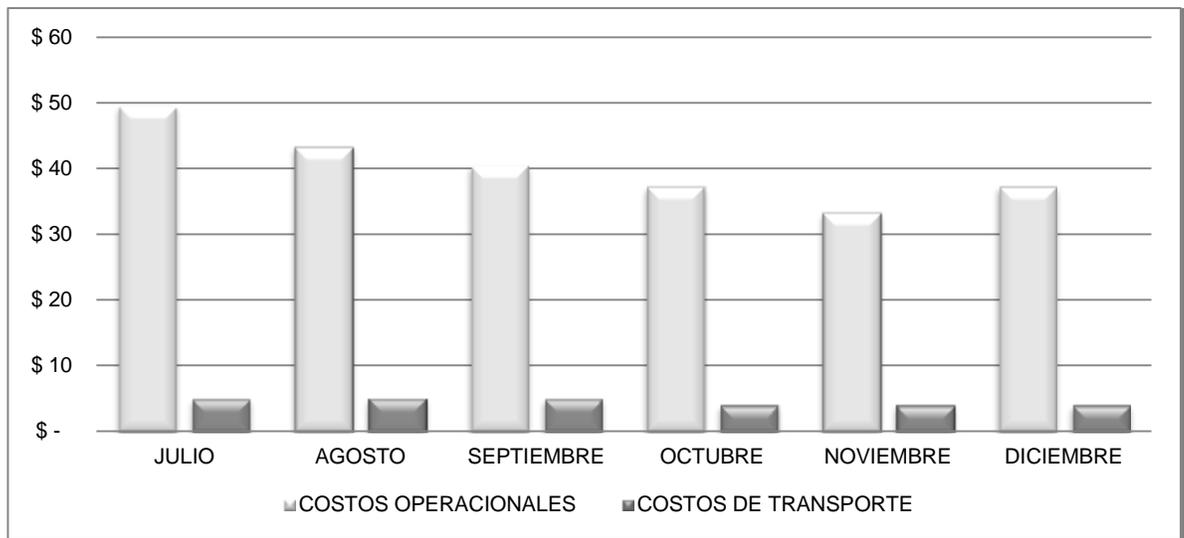


Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Los costos de transporte ejercen una gran incidencia en los precios de venta. En este caso representan el 10% de los costos y adicionalmente el precio del transporte es asumido por el cliente en porcentajes acordados.

La Gráfica 8. Representa la comparación entre los costos operativos y los costos de transporte observados en las dos gráficas anteriores.

Gráfica 8. Costos operativos vs costos de transporte segundo semestre 2011



Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

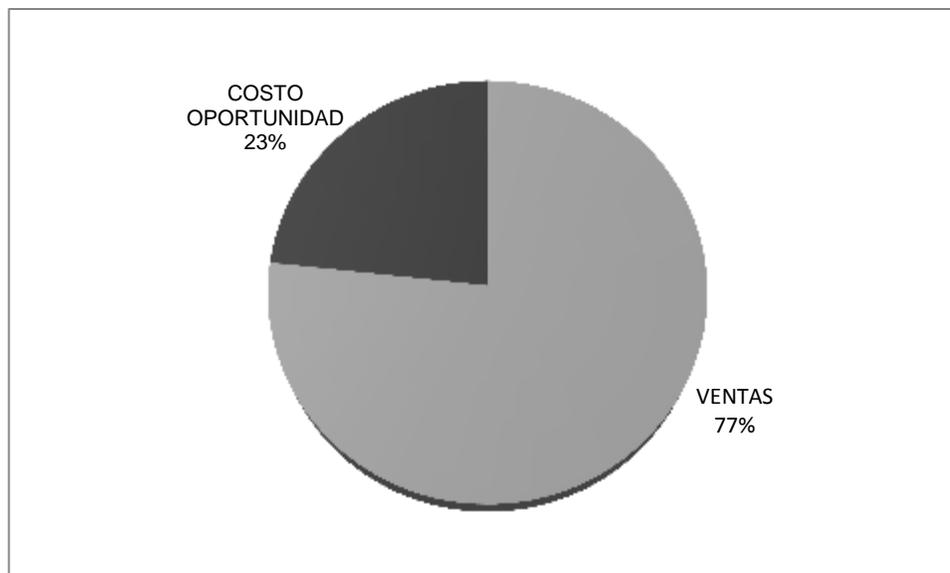
Los altos costos de transporte impiden la competitividad de la empresa en el mercado, la logística aplicada en este proyecto pretende minimizar el costo por medio de estrategias desde que se genera un pedido hasta su posterior entrega al cliente, con un sistema flexible que atienda las necesidades por medio de políticas entre el proveedor, la empresa y el cliente para ser efectivos y desarrollar una administración coherente con la capacidad de ventas y posteriormente abrir brechas para que la empresa amplíe su mercado.

De acuerdo con el análisis realizado de los históricos se concluye que si es necesaria una planeación de ventas debido a que la empresa mantiene un inventario de 20.000 unidades y se pierden ventas, causando una incoherencia por tener las unidades que el cliente no requiere.

Adicionalmente al no tener información exacta sobre los costos operacionales no se puede conocer la utilidad del producto y las posibilidades de mejora en cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento y posteriormente en la logística de distribución.

Con respecto a las ventas del segundo semestre del 2011 se estableció un promedio de ventas de 15.347 unidades equivalentes a \$53.714.500 aproximadamente, concluyendo una pérdida de ventas de 4.653 unidades, es decir \$16.285.500 (Gráfica 9.), debido a la no planificación de fabricación del producto.

Gráfica 9. Ventas vs costo de oportunidad



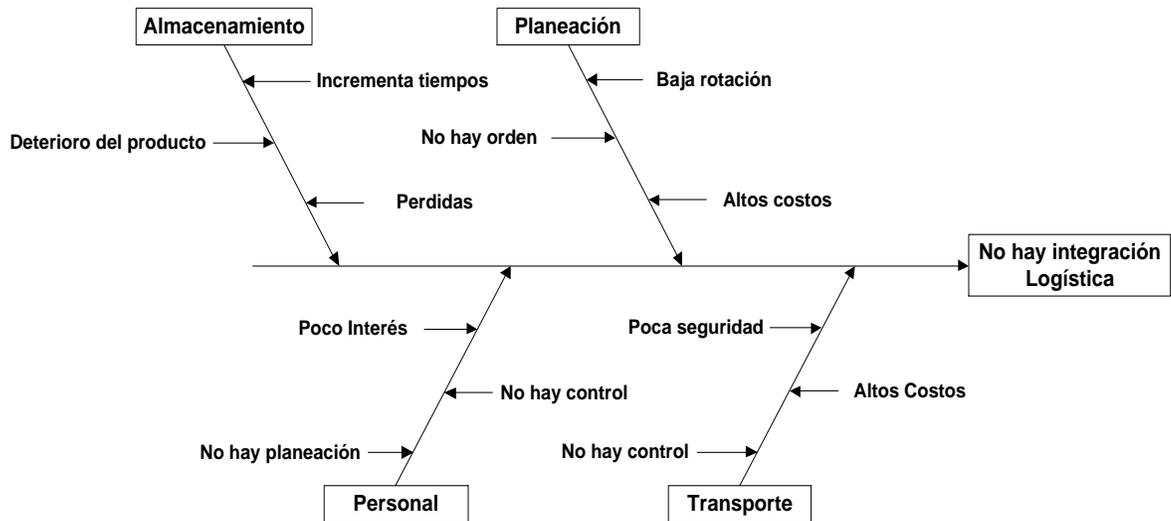
Fuente: La autora del proyecto basada en las ventas del segundo semestre de 2011

#### 2.6.4 Diagrama causa-efecto

El sistema logístico actual de Colmuebles Ltda. no responde a las necesidades de los clientes, ya que la falta de existencia de un producto determinado y no planear los pedidos detiene las posibilidades de aumento en las ventas limita la productividad de la empresa y pone en riesgo la competitividad de Colmuebles Ltda. Por esta razón se debe crear un plan de gestión logística que mejore los procedimientos actuales de la empresa.

Para la gestión del plan se evaluaron las causas del problema (Figura 12.) logístico actual teniendo en cuenta la solicitud de pedidos hasta la entrega al cliente y retroalimentación del proceso.

Figura 12. Diagrama causa-efecto



Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Básicamente hay cuatro factores, que afectan la gestión logística, el primero, la planeación, es el más importante, pues debido a la ausencia de un plan previo para la gestión de pedidos se acumula inventario generando costos de almacenamiento y baja competitividad. El costo de acumulación de inventarios está relacionado con la pérdida de ventas por escasos de kits con mayor demanda. No planear ni controlar los pedidos crea rupturas en la comunicación dificultando la toma de decisiones y el movimiento adecuado del producto.

En cuanto al almacenamiento se evidencia que la falta de organización en bodega genera retrasos por no conocer los inventarios existentes y la ubicación de los productos. Adicional a esta situación el mal manejo del producto hace que los kits se deterioren.

La falta motivación del personal en la venta y gestión logística del kit plástico genera un impacto negativo, porque los empleados evitan al máximo la recepción, venta y despacho de kits concluyendo que la falta de organización los obliga a esforzarse más y las ventas se ven afectadas por esta razón.

En el transporte se puede concluir que no hay control por parte de Colmuebles Ltda. los despachos se realizan esporádicamente sin estandarización del proceso ni delimitación de los procedimientos.

La evaluación cuantitativa de la problemática se representa en la Tabla 8 evidenciando la ponderación de los aspectos allí denotados.

Tabla 8. Matriz Causa efecto

		Sistema de planeación y control	Programa Capacitación y motivación	Reubicación de bodega	Sistema de control de transporte	
Planeación	Inventarios	10	5	3	1	19
	Costos	10	5	3	3	21
Personal	No controla	10	10	5	8	33
	No planeación	10	10	1	1	22
Almacenamiento	Tiempo	8	2	10	2	22
	Deterioro	8	1	10	2	21
Transporte	No hay control	5	1	1	10	17
	Costos	5	1	1	10	17
		66	35	34	37	

Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

La escala de ponderación que dió lugar a esta evolución se determinó entre 1 y 10, siendo 1 el menos importante y 10 el más significativo. Además de ello los aspectos considerados fueron la planeación, el personal, almacenamiento y transporte, los cuales permitieron el desarrollo de un mejor diagnóstico.

La matriz problemática (Tabla 9) prioriza las causas principales dificultades presentadas en Colmuebles Ltda.

Tabla 9. Matriz problemática

<i>Causas más relevantes del problema</i>			
Personal no controla	33	19%	19%
Personal no planeación	22	13%	32%
Almacenamiento tiempo	22	13%	45%
planeación costos	21	12%	57%
Almacenamiento deterioro	21	12%	69%
Planeación inventarios	19	11%	80%
Transporte no hay control	17	10%	90%
Transporte costos	17	10%	100%
	172		

Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

Las soluciones más viables para la situación actual de la empresa están relacionadas en la Tabla 10.

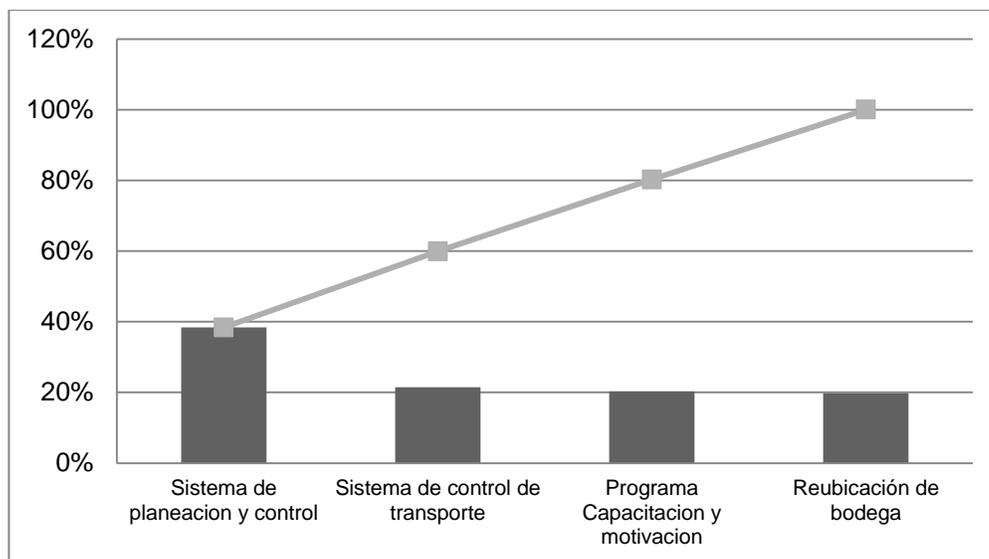
Tabla 10. Matriz de soluciones

<i>Soluciones al problema</i>			
Sistema de planeación y control	66	38%	38%
Sistema de control de transporte	37	22%	60%
Programa capacitación y motivación	35	20%	80%
Reubicación de bodega	34	20%	100%
	172		

Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

La Gráfica 9. permite observar la tendencia principal de las soluciones factibles consideradas en el proceso logístico de Colmuebles Ltda.

Gráfica 9. Diagrama de Pareto



Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por Colmuebles Ltda. 2012

De acuerdo con los análisis realizados por la matriz causa efecto y diagrama de Pareto se establece que la mayoría de las fallas giran en torno a la planeación y el control de las actividades, las cuales pueden solucionarse en un 80% por medio de un sistema integrado entre ambos aspectos que efectuando logística de transporte que minimice costos y optimice la satisfacción del cliente.

No hay base documental que soporte el sistema informativo de la logística en la empresa, por consiguiente no hay como medir con exactitud diferentes aspectos de la compañía.

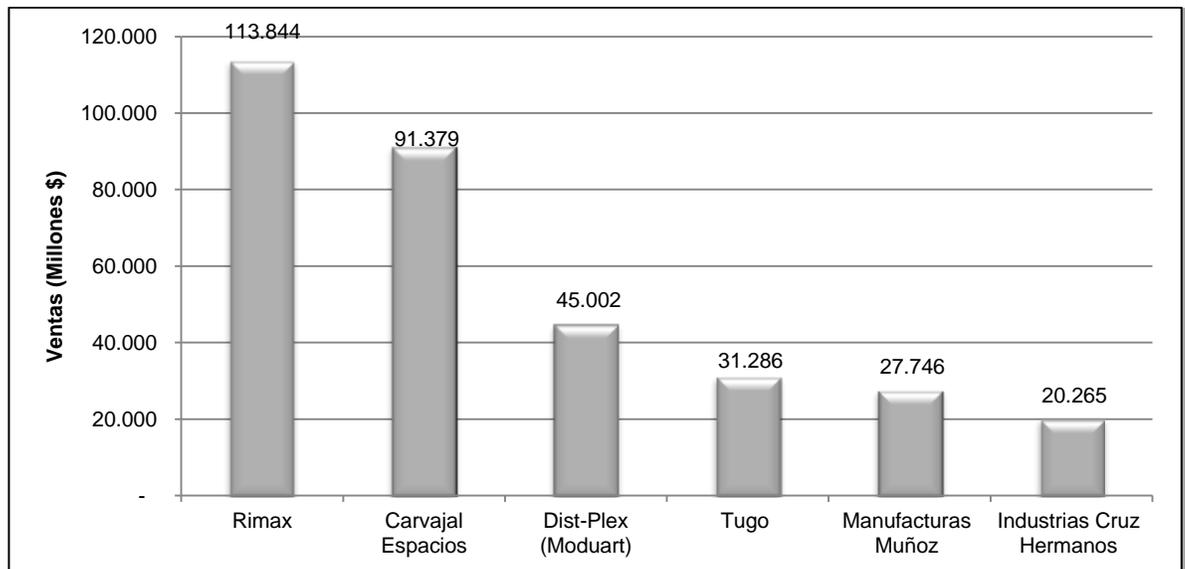
### 2.6.5 Benchmarking

El mercado que gira entorno a Colmuebles Ltda. se caracteriza por los contrastes existentes en la industria, hay grandes empresas con altos estándares de calidad y un amplio portafolio de productos, es el caso de marcas reconocidas como Rimax, Vanyplas, Estra y otras tantas dedicadas a la importación de productos plásticos de marcas como El Rey (Perú), Rubbermaid, y Polinplas.

La evolución del mercado generó que incursionarán marcas como Offline, Moderline, Compumuebles e Isocele dedicadas al diseño de muebles con partes plásticas y otros materiales, estas cuentan con moldes y diseños propios.

En la Gráfica 10. se pueden identificar las empresas líderes en el mercado de muebles plásticos, las cuales no representan competencia directa debido a que su portafolio va dirigido a otro nicho comercial.

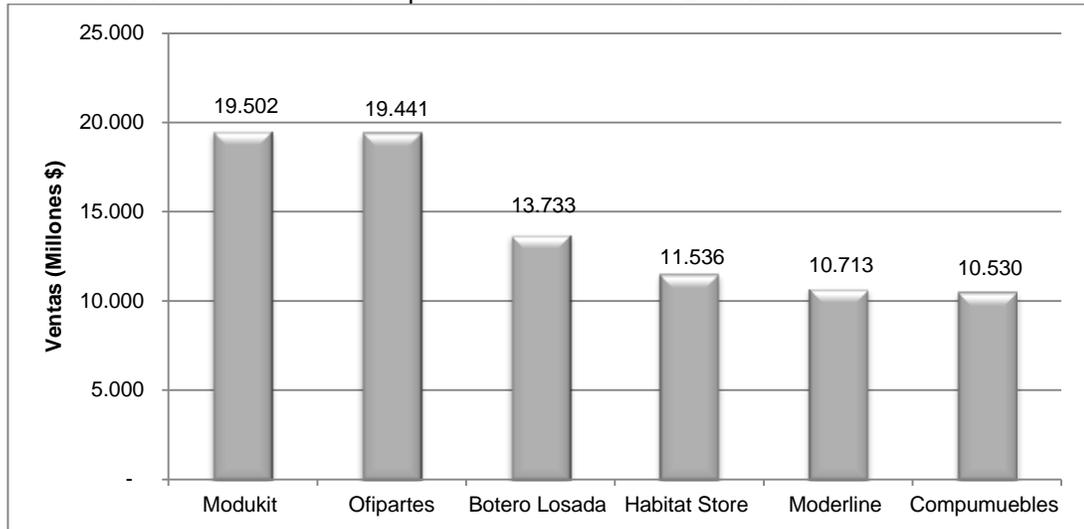
Gráfica 10. Ventas de empresas líderes de productos plásticos año 2010



Fuente:<http://lanota.com/index.php/Ranking-2010-muebles-de-oficina-y-hogar-de-Colombia.html> 15/03/2012 11:00 hrs.

Según la información suministrada por los directivos de Colmuebles Ltda., sus principales competidores cuyos estándares de calidad generan un punto de referencia en el mercado están contemplados en la Gráfica 11.

Gráfica 11. Ventas del sector competidor de Colmuebles Ltda. 2010



Fuente: <http://lanota.com/index.php/Ranking-2010-muebles-de-oficina-y-hogar-de-Colombia.html> 15/03/2012 11:00 hrs.

En las ventas menores a 10.000 millones de pesos están ubicadas las pequeñas empresas. Colmuebles Ltda. se ubica en esta categoría debido a que sus ventas oscilan alrededor de los \$2.000 millones anuales; la tercera parte de este valor es generada por el kit plástico que producen. Sus clientes principales son las fábricas de mobiliario comercial compuesto por estructuras metálicas y piezas plásticas.

Los productores de piezas plásticas son pequeñas empresas concentradas en Bogotá, dedicadas a la inyección de plástico, con diseños variados y la misma funcionalidad, piezas para armar sillas que constan de espaldar y bastidor. La competencia directa de Colmuebles Ltda. son dos empresas ubicadas en Bogotá que cuentan con varios diseños de Kits para el ensamble de silletería comercial. El factor diferenciador entre estas empresas y Colmuebles Ltda. es la relación precio-calidad, una de ellas maneja precios más altos una buena calidad, la otra por el contrario es más económica, disminuye su calidad.

Una ventaja competitiva de Colmuebles es que mantiene un precio promedio con respecto a su competencia directa y su producto es de calidad, otro aspecto a resaltar es que Colmuebles Ltda. tiene definidos los colores de Kits que ofrece, sin variar tonalidades, garantizando ventas.

Estratégicamente se invirtió en la calidad del producto perfeccionando los moldes, a diferencia de los otros productos de la competencia; Colmuebles decidió grabar las piezas plásticas con el nombre de la empresa para posicionamiento de marca.

La mayoría de los líderes en el mercado han centrado sus políticas corporativas en planes de expansión y cobertura nacional, aspectos que Colmuebles Ltda. puede llegar a implementar después de adaptar el plan logístico.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico, se determinó que Colmuebles tiene potencial en ventas por la calidad del producto y ha mantenido buenas relaciones con los clientes, aspecto que se ve reflejado en la frecuencia de compras que realizan los clientes como lo indican las gráficas de ventas del diagnóstico.

La ubicación de Colmuebles Ltda. es estratégica, debido a que está situada en medio de la agremiación de muebles armados, en el barrio Ricaurte en Bogotá.

Con respecto a los históricos de ventas se evidencia que en Bogotá están concentradas aproximadamente el 41% de las ventas, se debe mantener un estrategia de tiempos de respuesta oportunos para ser competitivos y tener disponibilidad inmediata del producto a los clientes del sector.

El nicho de mercado de Colmuebles Ltda. esta centrado en pequeños fabricantes, que necesitan precios accesibles y producto de calidad, el tiempo es un factor que se puede adaptar de acuerdo a la necesidad del cliente.

#### 2.6.6 Análisis DOFA

Para el análisis dofa se determinaron cuatro fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la empresa, a cada aspecto se le asignó una calificación de 1 a 10 (Tabla 11.) para evaluar cuáles son los factores más relevantes que permitirán generar las estrategias de mejora en Colmuebles Ltda.

Tabla 11. Matriz de calificación Dofa

DOFA COLMUEBLES LTDA.		Análisis interno	Fortalezas				Debilidades			
			F1. Ventas al detal	F2. Calidad y marca del producto	F3. Color de producto estandar	F4. El nicho de ventas está identificado	D1. No hay variedad de productos	D2. No hay control de inventarios definido	D3. Demoras en la entrega de pedidos	D4. Altos costos de transporte
Análisis Externo			5	8	7	7	6	7	7	9
Oportunidades	O1. Competencia limitada	7	12	15	14	14	13	14	14	16
	O2. Buena Ubicación del almacén	8	13	16	15	15	14	15	15	17
	O3. Motivación de la empresa por mejorar	5	10	13	12	12	11	12	12	14
	O4. Posibilidades de negociación	6	11	14	13	13	12	13	13	15
Amenazas	A1. Desarrollo de moldes por la competencia	5	10	13	12	12	11	12	12	14
	A2. Producto similar en el mercado	5	10	13	12	12	11	12	12	14
	A3. Precios de la competencia	9	14	17	16	16	15	16	16	18
	A4. Los competidores inyectan directamente	6	11	14	13	13	12	13	13	15

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

De acuerdo con la calificación obtenida en la Tabla 11. Se determinaron estrategias para optimizar las oportunidades y fortalezas minimizando las amenazas y debilidades, en la Tabla 12. Se representan las estrategias para cada conjunto de aspectos que afectan a Colmuebles Ltda.

Tabla 12. Estrategias Dofa

DOFA COLMUEBLES LTDA.		Fortalezas				Debilidades			
		F1. Ventas al detal	F2. Calidad y marca del producto	F3. Color de producto estandar	F4. El nicho de ventas está identificado	D1. No hay variedad de productos	D2. No hay control de inventarios definido	D3. Demoras en la entrega de pedidos	D4. Altos costos de transporte
Análisis interno		Estrategias FO				Estrategias DO			
Análisis Externo		Estrategias FO				Estrategias DO			
Oportunidades	O1. Competencia limitada	Aprovechar la ubicación del almacén para fortalecer las ventas en ese punto, reafirmar la calidad del producto en el momento de ejecutar las ventas, crear recordación de marca recordando el nombre de la empresa en cada contacto con el cliente.				Crear un modelo logístico integral que permita al cliente acceder a los productos en el tiempo que lo necesita y a un precio razonable.			
	O2. Buena Ubicación del almacén								
	O3. Motivación de la empresa por mejorar								
	O4. Posibilidades de negociación								
Análisis Externo		Estrategias FA				Estrategias DA			
Amenazas	A1. Desarrollo de moldes por la competencia	Brindar al cliente la posibilidad de adquirir el producto con un valor agregado que genere su satisfacción.				Desarrollar un sistema logístico integral que tenga en cuenta las necesidades del cliente y las posibilidades de mejoramiento de la empresa.			
	A2. Producto similar en el mercado								
	A3. Precios de la competencia								
	A4. Los competidores inyectan directamente								

Fuente: La autora del proyecto basada en información suministrada por personal de Colmuebles Ltda. 2012

La estrategia global resultado del análisis Dofa es el plan de gestión logística, debido a que mejora y evalúa cada eslabón de la cadena de abastecimiento, y los factores que generan impactos negativos dentro del sistema; también permite ejercer un control y seguimiento a los aspectos más importantes para la organización generando mejoramiento continuo.

### 3 PROPUESTA

Luego del análisis realizado en la empresa Colmuebles Ltda. se estableció que la empresa no tiene definidos los procesos de la cadena de abastecimiento desde el desarrollo del producto hasta la entrega al cliente. La administración de los inventarios no está definida de acuerdo con un modelo técnico que garantice la rotación de los mismos, la ubicación geográfica de los productos y la rápida movilización y ergonomía para reducir los tiempos. El método de almacenaje es inadecuado, lo cual no garantiza la preservación y la conformidad de las especificaciones técnicas del producto. No hay control de existencias, por consiguiente el no tener conocimiento de la disponibilidad del producto causa retrasos en los tiempos de entrega o que no se pueda llevar a cabo la venta. Todas las actividades internas y externas se llevan a cabo sin control alguno. No hay documentos que soporten la entrada y la salida de los productos, la única documentación existente son las facturas. El portafolio de productos es limitado y los colores no están definidos.

Esta observación realizada en el proceso del producto de interés: El kit Carla, generó la creación de un sistema de control logístico que permite establecer un inventario ajustado a las necesidades del cliente, ubicación precisa del producto, métodos de almacenaje y un modelo de transporte que garantiza la entrega oportuna al cliente con el menor costo.

Para llegar a la integración horizontal que se propone en el presente proyecto, se plantea un plan logístico para el sistema actual que conlleve a la empresa a mantener un control de las actividades de la cadena de abastecimiento, de manera que al implementar la propuesta para el canal futuro de integración horizontal, la empresa cuente con la documentación necesaria que muestre información real de los procedimientos, para posteriormente tomar decisiones de mejoramiento.

El sistema de control actual propone un plan de distribución del producto con programación previa, este consiste en el despacho de piezas plásticas basadas en órdenes de pedido generadas por clientes a nivel nacional, de manera que se estiman fechas de envío de productos a las diferentes ciudades de manera que el costo de transporte disminuya por el volumen en cada despacho.

El sistema de control propuesto establece tiempos de respuesta definidos, para que el cliente realice la programación de sus órdenes de pedido de acuerdo a las fechas establecidas teniendo en cuenta los tiempos de respuesta generados. En la estrategia del plan actual se requiere una evolución documental, para ello se diseñaron los documentos de soporte físico que controlan las actividades propias de un plan logístico.

Teniendo en cuenta que Colmuebles Ltda no tiene información detallada para establecer un pronóstico exacto se proponen dos soluciones basadas en la

situación real, una para el canal actual ( $t_n$ ) la cual da paso a la futura ( $t_{n+1}$ ) sirviendo de soporte histórico.

En este capítulo se desarrolla el diseño de la propuesta planteada bajo la información real existente, razón por la cual los resultados obtenidos no serán del todo exactos debido a la carencia de documentación existente en la empresa, a su vez constituyen la base fundamental de la ejecución del plan logístico de integración horizontal.

### 3.1 PLAN LOGÍSTICO PARA EL CANAL ACTUAL ( $t_n$ )

Para el sistema de control logístico del canal actual ( $t_n$ ) se diseñaron varios procedimientos y formatos que garantizan la documentación de procesos y el seguimiento de productos. Este soporte documental es la base para que el personal de la empresa se familiarice con las actividades logísticas y tenga conocimiento cantidades a producir entradas y salidas del almacén, disponibilidad de producto y planes de entrega al cliente.

Este sistema propone una estrategia entre empresa-cliente que genere una cultura bajo pedido para distribuir el producto en fechas oportunas, sin incurrir en altos costos de transporte, debido a que esta planeación evita los despachos frecuentes y permite realizar negociaciones previas con los transportadores.

El plan logístico actual plantea procedimientos que sirvan de base para el plan futuro, de manera que se tenga soporte físico y real para determinar los pronósticos y ajustar los inventarios de acuerdo a la demanda.

En la Tabla 13. y Figura 13. Se establece el diagrama de flujo que propone una solución integral para el control del producto en la fase logística.

Tabla 13. Diagrama de flujo del proceso logístico propuesto para el canal actual ( $t_n$ )

DIAGRAMA DE FLUJO				
Sistema logístico propuesto para el canal actual en Colmuebles Ltda.				
Objetivo: Solicitar, almacenar y distribuir pedidos de kits plásticos.				
No.	Actividad	Descripción	Responsable	Registro
1	Envío de orden de compra a la maquila	Ejecutar la orden de compra (Según formato) a la maquila con las unidades necesarias para el inventario. La orden de compra contiene las unidades de cada color y producto que se deben producir.	Gerente de compras	Anexo E. ADM-02-F02

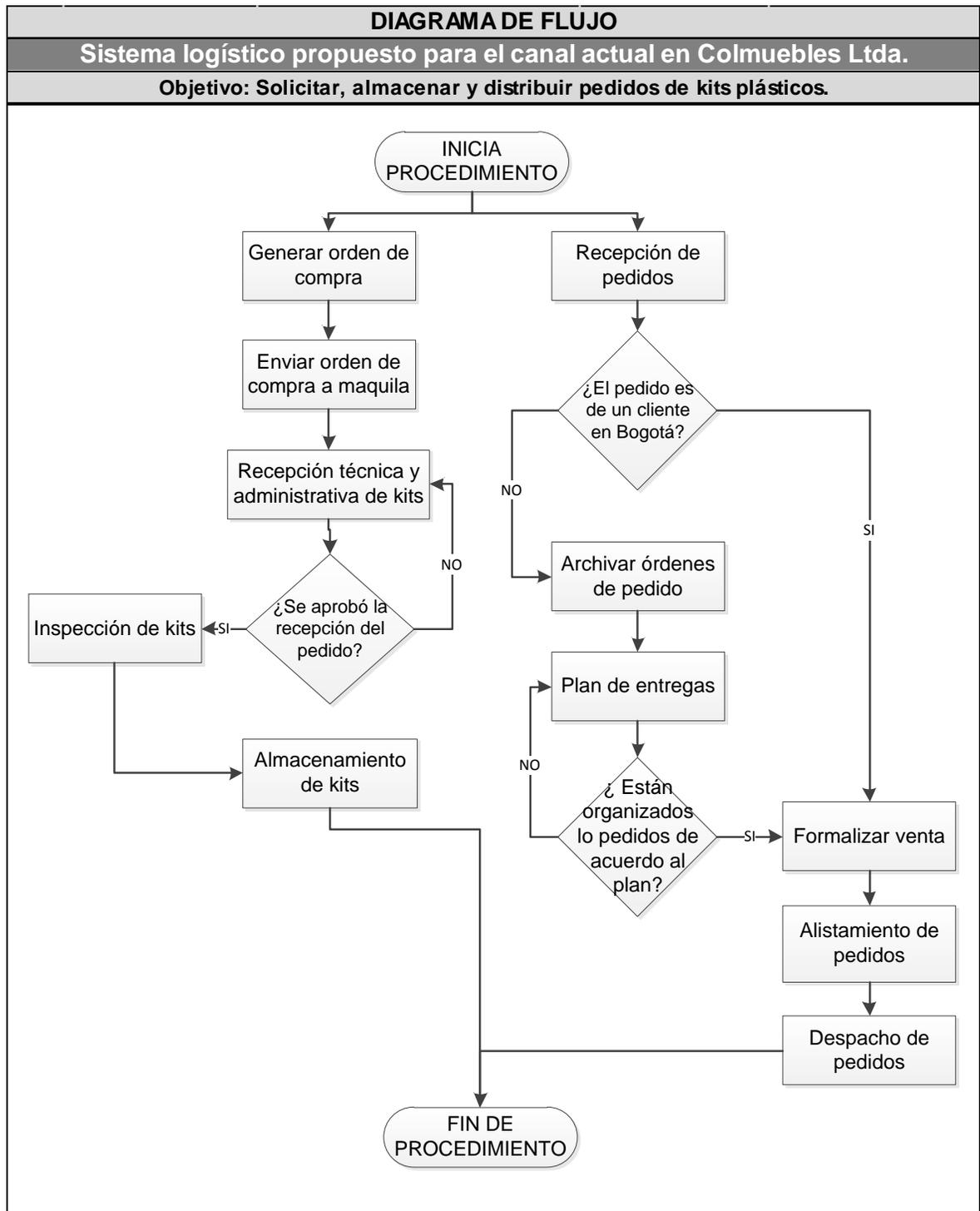
Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Tabla 13. (Continuación)

2	Recepción técnica y administrativa de Kits	Recibir el pedido en la puerta del almacén, revisar la orden de compra y compararla con la remisión que envía la maquila; relacionar las entradas en el Anexo K. ADM-02-F08.	Bodeguero	Anexo K. ADM-02-F08
3	Inspección de kits	Revisar el estado en que se reciben los kits en el almacén, de acuerdo a la hoja de inspección (Anexo J. ADM-02-F07), en caso de encontrar no conformidades diligenciar vale de rechazo (Anexo L. ADM-02-F09)	Bodeguero	Anexo L. ADM-02-F09, Anexo J ADM-02-F07
4	Almacenamiento de kits	Organizar el producto en bodega de acuerdo a el mapa de distribución (Anexo ADM-02.F10)	Bodeguero	No hay registro
5	Recepción de pedidos	Recibir la solicitud de pedidos vía telefónica, correo electrónico o presencial, diligenciar el formato de orden de pedido. (Anexo D: ADM-02-F01)	Todo el personal de Colmuebles Ltda.	Anexo D. ADM-02-F01
6	Verificación de pedidos	Con base a las entradas y salidas de almacén revisar si el producto está disponible.		
7	Archivar órdenes de pedido	Agrupar las órdenes de pedido en la carpeta correspondiente. Nota: Las órdenes de pedido de clientes de Bogotá, no se archivan, se procede a formalizar la venta y el despacho de pedidos.	Todo el personal de Colmuebles Ltda.	No hay registro
8	Consolidar órdenes de pedido	Tomar la carpeta de órdenes de pedido y consolidar la información en orden por regiones.	Vendedoras y Gerente administrativo	No hay registro
9	Plan de entregas	Gestionar los despachos por regiones y contactar la transportadora para el despacho de mercancía. Diligenciar el formato de plan de entregas (Anexo F ADM-02-F03)	Gerente administrativo, bodeguero y vendedoras	Anexo F. ADM-02-F03
10	Formalizar venta	De acuerdo al plan de entregas generar la factura y la remisión correspondiente a cada uno de los clientes. (Anexo ADM-02-F05 y ADM-02-F06)	Vendedoras	Anexo H. ADM-02-F05, Anexo I. ADM-02-F06
11	Alistamiento de pedidos	Alistar el pedido de acuerdo al plan de entregas.	Bodeguero y vendedoras	No hay registro
12	Despacho de pedidos	Organizar la mercancía que se debe despachar y relacionar las salidas en el (Anexo G. ADM-02-F04)	Bodeguero y vendedoras	Anexo G. ADM-02-F04

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Figura 13. Diagrama de flujo propuesto.



Fuente: La autora del proyecto, 2012.

El plan logístico mostrado se desarrolló temáticamente:

### 3.1.1 Estrategia de venta

La estrategia de venta que se plantea en el proyecto está basada en una cultura de planeación para los clientes que están ubicados fuera de Bogotá, de manera que realicen los pedidos con anticipación. Mientras que la estrategia de ventas en Bogotá pretende responder las necesidades del cliente en un tiempo mínimo.

La propuesta planteada para competir requiere fortalecimiento de la cadena logística, brindando al cliente mejores respuestas que la competencia. Para ello se determinaran tiempos de respuesta oportunos de manera que el cliente pueda programar los pedidos con anticipación y satisfaga sus necesidades.

Las ventas fuera de Bogotá se realizarán por órdenes de pedido, de manera que solo se despacharan en fechas determinadas las cantidades que solicite el cliente de acuerdo a los tiempos estándar de transporte, esto con el fin de realizar despachos programados de cantidades masivas que permitan la negociación con las transportadoras. En Bogotá se realizarán despachos inmediatos por medio del bodeguero y los conductores de la empresa.

Esta estrategia le permitirá a la Colmuebles Ltda. programar los envíos a sus diferentes clientes y establecer un control del producto para no incurrir en altos costos de transporte, ni pérdida de ventas. La estrategia a nivel nacional de despacho masivo es conveniente para el cliente y la empresa porque permite flexibilidad en los precios.

Los kits plásticos son productos que no tienen publicidad, ninguna de las empresas de la competencia se ha preocupado por esto, se propone una publicidad llamativa en el punto de venta para incrementar las ventas al detal e incentivar las ventas a los clientes del mismo sector.

### 3.1.2 Estrategia de costos e inventarios

En el plan actual se mantiene la estrategia de inventarios que ha venido llevando a cabo la empresa: Mantener un inventario de 20.000 unidades de kits plásticos, debido a que la empresa no tiene histórico del detalle de las ventas del producto por color.

En cuanto a la estrategia de costos se realizarán los despachos programados por medio de órdenes de pedido de requerimientos de los clientes a nivel nacional con el fin de realizar una distribución masiva que minimice el costo de transporte, el cuál asumirá Colmuebles Ltda., de manera que el envío de producto sin cobro para el cliente será un valor agregado.

### 3.1.3 Sistema logístico

Para el plan logístico se planteó un sistema de documentación que busca la unificación y control de cada procedimiento. En el **Anexo A. ADM-00** se indica la elaboración de procedimientos, de manera que a futuro la empresa tenga en que basarse para la creación de cualquier procedimiento. En el **Anexo B. ADM-01** se designa el método de codificación de productos clientes y proveedores, para que al momento de registrar alguna novedad la dirección de la empresa tenga conocimiento de cómo debe asignar la codificación a cada una de las partes

A continuación se detalla la descripción y uso de cada uno de los documentos diseñados para el control y soporte de la rotación del producto.

- Orden de compra

Es el primer documento que se utilizará en el plan logístico, su objetivo básicamente es contener la información de las unidades que debe solicitar Comuebles Ltda. a la maquila para mantener su inventario. El lanzamiento de órdenes de compra se ejecutará de la misma manera en que lo ha realizado la empresa cada mes, teniendo como punto de partida el primer día del mes. Es necesario diligenciar la orden de compra en cada solicitud de pedido a maquila, esto con el fin de mantener un control de unidades solicitadas y unidades recibidas en el almacén, permitiendo a Colmuebles Ltda. mantener el control de entradas al almacén. El gerente de compras será el encargado de ejecutar los planes de producción y el contacto directo con la maquila en caso de tener inconformidades.

La orden de compra debe contener las unidades de cada producto y color en que se deben producir, este consolidado está conformado las unidades que requiera la empresa para mantener el inventario de 20.000 piezas (Política actual de Colmuebles Ltda.), para llevar a cabo este procedimiento se creó una codificación flexible de fácil manejo para el personal, esta establece la clasificación de los productos, proveedor y clientes. El procedimiento para la codificación se encuentra en el **Anexo B. ADM-01** y la lista de los códigos actuales en el **Anexo C. ADM.01.F01**. La orden de compra se hace llegar al proveedor el día del corte y se establecen los tiempos de respuesta, de acuerdo a las unidades solicitadas, basándose en la Tabla 14.

Tabla 14. Capacidad de la máquina inyectora

Capacidad de la máquina inyectora				
Producto	Minuto (60 segundos)	Hora (60 minutos)	Día (18 horas)	Mes (26 días)
Espaldar (Unidad=34 seg.)	1,76 u.	105,9 u.	1906 u.	49553 u.
Bastidor (Unidad=45 seg.)	1,33 u.	80 u.	1440 u.	37440 u.

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Estos datos determinan el tiempo de producción con que el proveedor fabrica las partes después de montados los moldes. (Al tiempo de producción se le suma 1 día equivalente al montaje de los moldes). Ej: Si se solicitan 5.000 kits el tiempo de respuesta estará determinado por los días que tarda esa producción (3 días aproximadamente) a este dato se le aumenta un día más equivalente al montaje de los moldes. Para optimizar los tiempos de respuesta se ordena al proveedor fabricar los kits plásticos simultáneamente, espaldar y bastidor (Ilustración 4.).

La orden de compra está relacionada en el **Anexo E ADM-02-F02**.

Ilustración 4. Fabricación simultanea de espaldar y bastidor



Fuente: Autora del proyecto basada en fotografías tomadas en la maquila de Colmuebles Ltda. en mayo de 2012.

- Recepción de kits en el almacén

Recepción Administrativa: La persona encargada de recibir los Kits en el almacén es el bodeguero con supervisión del gerente administrativo, en este plan logístico debe desempeñar su labor sin necesidad de que lo supervisen, guiado por la orden de compra generada anteriormente, la cual debe comparar con la remisión que envía la maquila, ésta le permite establecer que los productos que llegan son los solicitados.

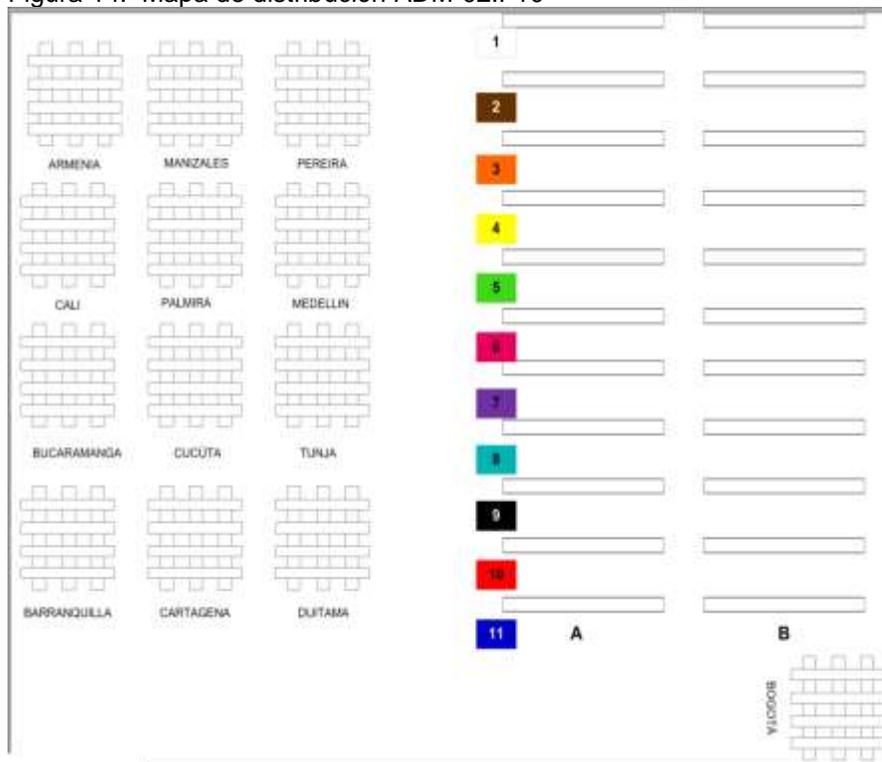
Recepción técnica: Consiste en la revisión detallada de los productos, para esta actividad se diseñó una galga de control que consta de una estructura para ensamblar la silla, mediante la cual el bodeguero debe probar el kit, verificando su ajuste y flexibilidad, y también se creó una carta de master por medio de la cual debe revisar la nitidez y brillantez del color basado en la hoja de inspección (**Anexo J. ADM-02-F07**) reportando cualquier novedad que se presente en el vale de rechazo (**Anexo L ADM-02-F09**); esta actividad la debe realizar con dos kits plásticos de cada color.

La recepción incluye el registro de las entradas al almacén en el **Anexo K. ADM-02-F08**.

- Almacenamiento

La modalidad de almacenamiento que tenía el almacén era ubicar los paquetes de Kits uno sobre otro, ahora los productos deben clasificarse y ordenarse por color y por producto. A medida que los clientes a nivel nacional solicitan un producto se van organizando y etiquetando para su despacho posterior de acuerdo con el plano de almacenamiento, en la Figura 14 se muestra como debe ser el orden de los dos productos, el espaldar está representado con la A y el bastidor B, el número indica cada uno de los 11 colores.

Figura 14. Mapa de distribución ADM-02.F10



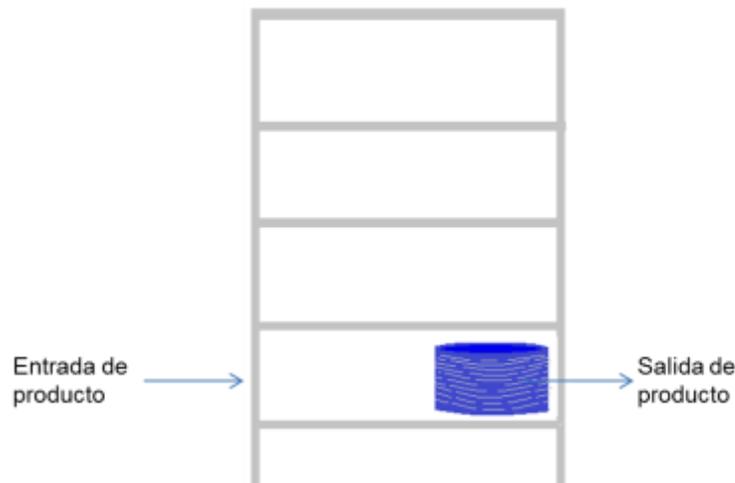
Fuente: La autora del proyecto, 2012.

El almacenamiento está dividido en dos partes: Los productos bajo pedido y los productos en inventario, para cada una de estas actividades se especifican las sub-actividades que debe realizar el bodeguero, que es el encargado del almacenamiento adecuado.

Almacenamiento de inventario: El bodeguero debe organizar los productos inicialmente por bastidor y por espaldar, luego debe clasificarlos por color en cada estante, empezando los montones en la parte inferior derecha de los estantes, luego debe apilarlos en aglomerados de 50 unidades (De acuerdo con la capacidad de los estantes). Este almacenamiento debe seguir el orden

mencionado para mantener un sistema en donde el primer producto que entra, es el primero que sale evitando el deterioro de productos. Se determinó este sistema para garantizar las óptimas condiciones del producto y especificaciones técnicas. La figura 15. muestra cómo se deben ubicar los productos en los estantes.

Figura 15. Organización en estantes.



Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Almacenamiento de productos por órdenes de pedido a nivel nacional: Este almacenamiento es temporal, el bodeguero debe realizar esta provisión por bastidor y espaldar de acuerdo con los colores, un paquete sobre otro, ubicándolo por ciudades de acuerdo al mapa de distribución mostrado anteriormente.

- Orden de pedido

La orden de pedido es un documento físico que debe diligenciar la persona que recibe el pedido, sea por medio de internet o vía telefónica, es obligatorio llenar todos los campos establecidos, en el **Anexo D. ADM-02-F01**.

- Programa de ventas

El programa de ventas diseñado es el resultado de la planeación de la cantidad de pedidos que se deben despachar para satisfacer la demanda, se creó un método para reducir el costo de transporte por medio del consolidado de pedidos en fechas definidas, para esto se establecieron las siguientes políticas:

- a. Para que se genere una solicitud de producto se debe llenar el formato de orden de pedido. ADM-02-F01
- b. El cliente debe realizar los pedidos con anticipación (Ver Tabla 15).

- c. Cada 8 días se genera un corte con los pedidos que el cliente ha realizado hasta la fecha, con lo cual se generan los despachos a nivel nacional.

Tabla 15. Programa de pedidos

<b>Intervalos entre pedidos</b>	<b>Corte</b>	<b>Despacho</b>
Del 1 al 7 de cada mes	Día 7 (6pm)	Día 8 (10am)
Del 8 al 15 de cada mes	Día 15 (6pm)	Día 16 (10am)
Del 16 al 23 de cada mes	Día 23 (6pm)	Día 24 (10am)
Del 23 al 30/31 de cada mes	Día 30(6pm)	Día 1 (10am)

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Estos intervalos fueron establecidos con base en información suministrada por la dirección de Colmuebles Ltda. de acuerdo con su experiencia, consideran que el volumen necesario de ventas para negociaciones con las transportadoras es semanal; estos tiempos se determinan así teniendo en cuenta que no hay soporte histórico que detalle las ventas semanales.

La construcción del programa de ventas se basó fundamentalmente en los requerimientos de los clientes, los cuales solicitan los pedidos al almacén vía telefónica, o por internet. (Excepto los clientes de Bogotá, a los cuales se les realizarán despachos inmediatos).

Este tipo de planeación permite una evolución en la gestión logística porque reduce los costos de transporte y lleva a la empresa a un nivel de control en el cual se pueden tomar decisiones estratégicas para satisfacer la necesidad del cliente manteniendo el pedido en un nivel óptimo. Todas las órdenes de pedido deben guardarse en una carpeta para su posterior consolidación y generación de plan de entregas.

- Plan de entregas

Consiste en la elaboración de un documento que contiene las unidades que se deben despachar hacia cada ciudad, también tiene el tiempo límite que debe tardar el producto en el transporte, en la Tabla 16 se muestran los tiempos desde el almacén hacia cada una de las ciudades donde están ubicados los clientes, de manera que al realizar al realizar los despachos se conoce el tiempo de respuesta a los clientes a nivel nacional.

Tabla 16. Tiempo de transporte desde el origen Colmuebles Ltda. a cada destino.

Tiempo de transporte Origen-Destino	
Cliente	Transporte (días)
Bogotá	1
Manizales	3
B/manga	3
Cali	3
Palmira	3
Cúcuta	4
Tunja	1
Duitama	1
B/quilla	4
Cartagena	4
Medellín	3
Armenia	3
Pereira	3

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Dentro del plan de entregas se estableció que los envíos se deben hacer por regiones con el mismo transportador, debido a que los envíos masivos reducen el costo de transporte, y permiten una negociación con el personal encargado del camión.

Se determinó el tiempo de alistamiento de pedidos en Colmuebles Ltda. por cada 100 unidades, representado en la Tabla 17.

Tabla 17. Tiempo de alistamiento de kits en Colmuebles Ltda.

Tiempo de alistamiento	
Proceso	Tiempo (Minutos)
Empacado 100 unidades	2
Etiquetado 100 unidades	1

Fuente: La autora del proyecto, 2012

De acuerdo con los tiempos establecidos anteriormente se determina el tiempo del plan de entregas, multiplicando las unidades que se deben despachar por el tiempo que tarda el bodeguero alistando los pedidos y sumando los tiempos de transporte.

El plan de entregas está relacionado en el **Anexo F. ADM-02-F03**

- Alistamiento de pedidos, facturación y despacho de kits.

El bodeguero debe empacar los Kits en las bolsas de acuerdo con la lista del plan de entregas y etiquetarlos con el sticker correspondiente, el cual contiene la información de destino y las cantidades empacadas.

La facturación está a cargo de la vendedora, debe ejecutar la factura según el formato ya establecido por la empresa, y codificado en este proyecto para el control del plan logístico.

En el momento del despacho los productos ya están debidamente organizados, el bodeguero debe tomar el plan de entregas **Anexo F. ADM-02-F03** y alistar los productos para cárgalos en el transporte que los lleva al cliente, en esta actividad debe quedar el registro relacionado en el **Anexo G. ADM-02-F04.** correspondiente a las salidas de almacén.

- Transporte

El transporte de los Kits se debe realizar por regiones debido a que los despachos masivos, con destinos en una misma transportadora permiten descuentos significativos. La tabla 18 muestra el costo promedio en pesos de envíos de 100 kits a diferentes ciudades.

Tabla 18. Costos de transporte antes del plan logístico.

Origen	Destino	Costo x 100 KITS
Bogotá	Manizales	45.000
Bogotá	B/manga	60.000
Bogotá	Cali	70.000
Bogotá	Palmira	60.000
Bogotá	Cúcuta	80.000
Bogotá	Tunja	30.000
Bogotá	Duitama	40.000
Bogotá	B/quilla	80.000
Bogotá	Cartagena	80.000
Bogotá	Medellín	50.000
Bogotá	Armenia	45.000
Bogotá	Pereira	45.000

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

De acuerdo con el plan logístico se plantea la posibilidad de negociar los costos de transporte, de manera que los envíos por cada transportadora superen 1.000 Kits. Como existe la posibilidad de que en un envío a una sola ciudad no se logre esta cantidad, se debe negociar por regiones debido a que las transportadoras realizan rutas hacia varias ciudades en un solo recorrido.

La tabla 19 indica las posibles agrupaciones de ciudades (Para efectos del proyecto se denominarán regiones), basadas en los recorridos de las transportadoras, para que aplique la estrategia de transporte reduciendo los costos en un 30% aproximadamente. (El porcentaje de descuento depende de la transportadora, el 30% indica el descuento máximo que se cotizó).

Tabla 19. Transporte por regiones

<b>Región 1</b>	<b>Región 2</b>	<b>Región 3</b>	<b>Región 4</b>
Manizales	B/manga	Palmira	B/quilla
Armenia	Cúcuta	Cali	Cartagena
Pereira	Tunja		
Medellín	Duitama		

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

En la tabla 20. se muestra la reducción de costos de acuerdo con las posibles negociaciones con las transportadoras a nivel nacional.

Tabla 20. Costos de transporte con el plan logístico.

<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Costo x 100 KITS</b>
Bogotá	Manizales	31.500
Bogotá	B/manga	42.000
Bogotá	Cali	49.000
Bogotá	Palmira	42.000
Bogotá	Cúcuta	56.000
Bogotá	Tunja	21.000
Bogotá	Duitama	28.000
Bogotá	B/quilla	56.000
Bogotá	Cartagena	56.000
Bogotá	Medellín	35.000
Bogotá	Armenia	31.500
Bogotá	Pereira	31.500

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

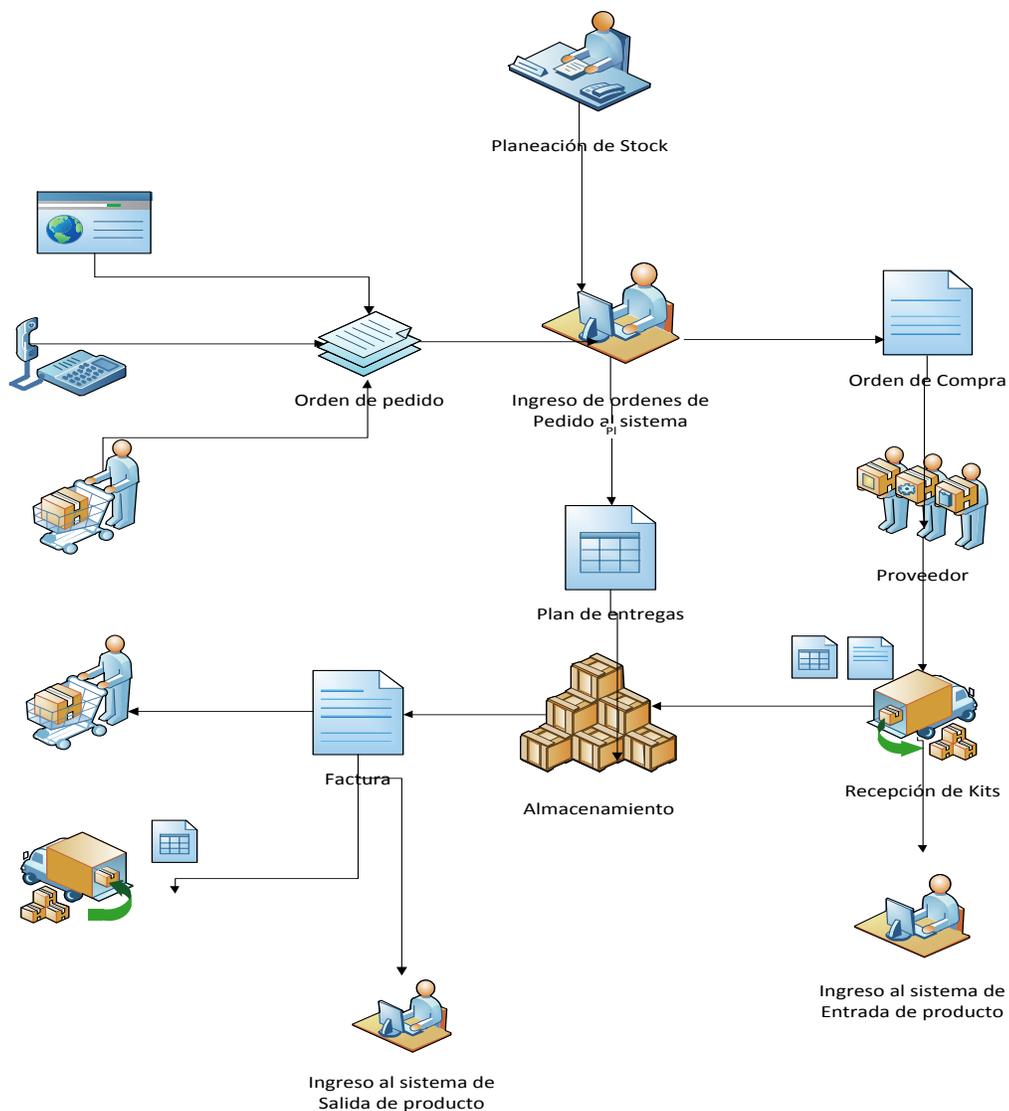
El objetivo es realizar un despacho mínimo de 1.000 Kits por región en cada viaje que realice el transportador para reducir los costos de transporte, en caso de no lograr esa cantidad en el despacho se puede acceder a un descuento del 10% por más de 500 unidades. (En caso de no realizar el despacho de kits en esa cantidad, es poco probable ejecutar una negociación que minimice el costo de transporte).

Esta negociación se logró con la explicación del plan de logística de la empresa a cada uno de los transportadores con la posibilidad de mejorar los costos de acuerdo con los resultados de la ejecución del plan.

El conclusión el plan logístico actual busca la documentación y organización de la empresa implementado estrategias sencillas de negociación con el cliente y con las transportadoras para que estos se adapten a sus planes y en el futuro cuando la empresa este en capacidad de ampliar su cobertura tenga fundamentos sólidos que permitan la toma de decisiones estratégicas para mejorar su competitividad y productividad.

Para que el personal de Colmuebles Ltda. tenga conocimiento del plan de gestión logística actual se diseñó un pictograma que lo representa gráficamente (Figura 16).

Figura 16. Integración logística propuesta.



Fuente: La autora del proyecto, 2012.

### **3.2 PLAN LOGÍSTICO DE INTEGRACIÓN HORIZONTAL PARA EL CANAL FUTURO ( $t_{n+1}$ )**

El Plan Logístico de integración horizontal para el canal futuro está diseñado para satisfacer las necesidades de los clientes en caso de que la empresa mejore sus procedimientos por medio de la estrategia implementada en el canal actual (Documentación de procesos).

Luego de que la empresa documente sus procedimientos y establezca un control definido de productos y pedidos, debe crear una estrategia para ampliar su cobertura y reducir los tiempos de respuesta, por tal motivo el sistema debe estar preparado para ejecutar las ventas de acuerdo a su capacidad.

A continuación se muestra en detalle el Plan Logístico de Integración horizontal en la empresa Colmuebles Ltda. Para el canal futuro ( $t_{n+1}$ ) el cual está basado en la ubicación estratégica de centros de distribución en lugares donde Colmuebles Ltda. tiene presencia con la venta de Kits, de manera que los clientes puedan adquirir fácilmente el producto en el menor tiempo posible y cada cedi amplíe su portafolio de clientes en las ciudades cercanas a este, optimizando su cobertura apoderándose del mercado.

Para efectos del desarrollo del plan se creó un pronóstico de ventas con la información obtenida de las ventas del segundo semestre de 2011. Este pronóstico está diseñado para ejecutar su actualización cada vez que el usuario lo requiera.

La localización de los cedís se realizó por medio del método de centroides y factores como: Proximidad de la zona con los clientes finales y accesibilidad a la ciudad. Esta ubicación, fue evaluada y aprobada con la dirección de Colmuebles Ltda. quien manifestó estar de acuerdo debido a las posibilidades de negociación con clientes potenciales que tiene la empresa en cada una de las ciudades seleccionadas.

El plan logístico genera 3 cedís y el almacén actual de Bogotá, la ubicación de los centros de distribución está asignada por el método de centroides teniendo en cuenta los clientes actuales, buscando en el futuro, que cada uno de los cedís abastezca a las ciudades cercanas a su posición.

#### **3.2.1 Estrategia de servicio al cliente**

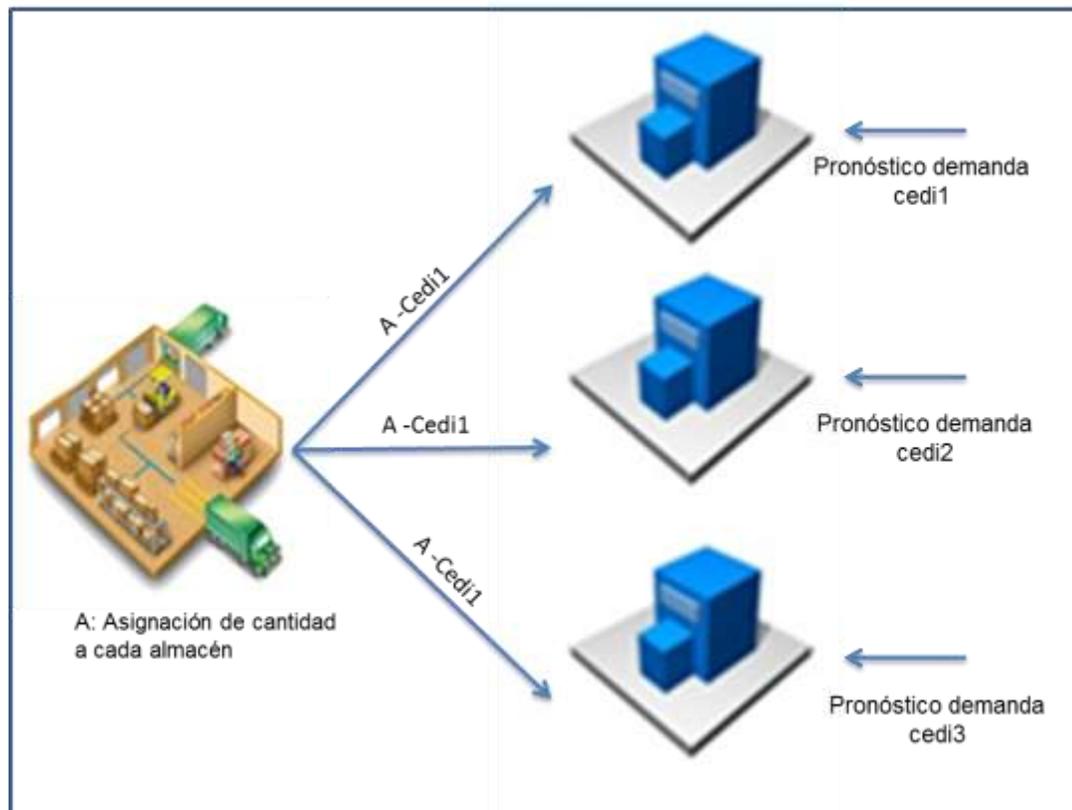
El plan logístico para el canal actual generó una estrategia de minimización de costos de transporte, incrementando los tiempos de respuesta a los clientes ubicados fuera de Bogotá, en el plan futuro se pretende mejorar los tiempos de respuesta por medio de estrategias que ubican el producto cerca al cliente optimizando la satisfacción del mismo, por esta razón es necesario mantener un inventario independiente en cada centro de distribución.

### 3.2.2 Estrategia costos e inventarios

La estrategia de inventarios en este canal consiste en ejecutar pedidos infrecuentes pero en grandes cantidades, determinando un inventario diferente para cada cedi, de acuerdo a sus necesidades, esta cantidad se establece por medio del pronóstico de ventas basado en la demanda histórica de cada ciudad. Entonces se determina que el inventario que debe permanecer en cada cedi es igual a la sumatoria del pronóstico de ventas de cada ciudad.

El inventario que mejor se adapta de acuerdo a la estructura del plan logístico es el método de demanda (Pull), en el cuál se establecen las cantidades de acuerdo a los pronósticos basados en las demandas geográficas, debido a que cada ubicación maneja niveles y oportunidades diferentes a la economía del almacén principal del Colmuebles Ltda. La figura 17, representa gráficamente este sistema.

Figura 17. Manejo de inventarios



Fuente: La autora del proyecto, 2012.

### 3.2.3 Análisis de demanda

Para ejecutar la estrategia de inventario se realizó un pronóstico de la demanda basado en las ventas del segundo semestre del 2011. La tabla 21. muestra la información obtenida.

Tabla 21. Pronóstico establecido para Bogotá y ciudades.

Pronóstico	Almacén	CEDIS 1					CEDIS2					CEDIS3		Total
	BOGOTA	B/MANGA	CUCUTA	DUITAMA	TUNJA	ARMENIA	CALI	MANIZALE	MEDELLIN	PALMIRA	PEREIRA	B/QUILLA	CARTAGEN	
	9810	1291	1086	220	304	650	1870	824	700	180	700	1240	220	19095
DICIEMBRE	9105	1275	1273	210	259	445	1763	827	600	148	668	985	335	17893
ENERO	7914	1222	1245	207	316	387	1814	845	533	172	640	930	407	16631
FEBRERO	7282	1144	1178	193	360	327	1735	791	563	158	638	893	385	15645
MARZO	7233	1164	1195	184	347	402	1716	739	580	186	632	886	348	15612
ABRIL	6830	1137	1284	176	359	401	1675	716	550	175	697	974	373	15347
Total	48173	7233	7261	1189	1945	2612	10572	4742	3526	1020	3975	5908	2068	100222

Fuente: La autora del proyecto, 2012

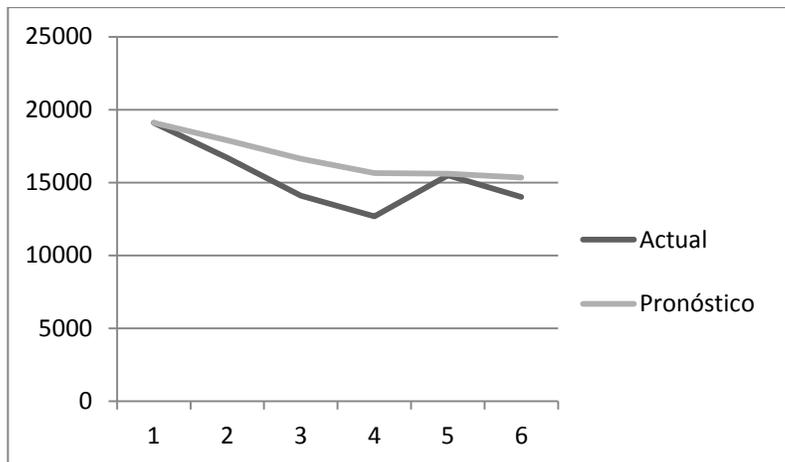
Para mayor precisión de la proyección de las demandas se debe realizar un pronóstico regional el cual establece la demanda futura para cada cedi, determinando el inventario que estos deben mantener. En la Tabla 22. y la Gráfica 12. se consolidó la información de los pronósticos regionales.

Tabla 22. Pronósticos regionales (Cedis).

PROMEDIO DEL PRONOSTICO DE VENTAS POR CEDI				
	BOGOTA	CEDI1	CEDI2	CEDI3
DICIEMBRE	9105	3017	4451	1320
ENERO	7914	2990	4390	1337
FEBRERO	7282	2874	4211	1278
MARZO	7233	2891	4255	1234
ABRIL	6830	2956	4214	1347

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Gráfica 12. Demanda histórica vs pronóstico.



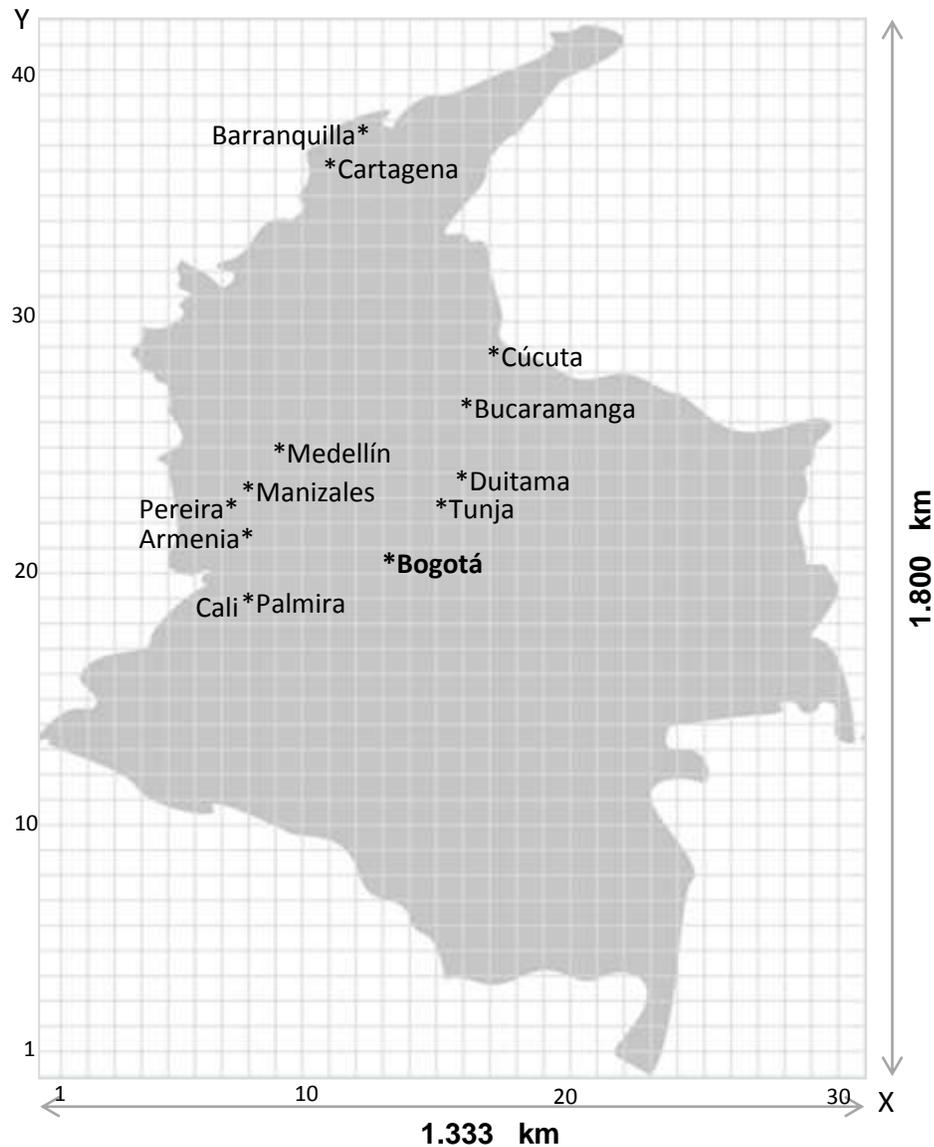
Fuente: La autora del proyecto, 2012

### 3.2.4 Estrategia de ubicación

Para la ubicación de los centros de distribución de Colmuebles Ltda. se eligió el método de centroides, se creó una cuadrícula en el mapa de Colombia que permite situar fácilmente las ciudades donde la empresa tiene presencia, se

seleccionó el método de centroide para establecer una ciudad central entre los clientes de kits plásticos. Esta ubicación es un punto de referencia, teniendo en cuenta, que a futuro se pretende ampliar el portafolio de clientes en las regiones cercanas al centro de distribución. La figura 18. establece las coordenadas iniciales para cada cliente de Colmuebles.

Figura 18. Coordenadas iniciales para los clientes actuales de Colmuebles Ltda.



Fuente: La autora del proyecto, 2012.

*El factor de escala para convertir una unidad de un punto de coordenadas en km es 43 km*

Para la aplicación de las fórmulas se determinó el volumen de ventas de 6 meses (Histórico de ventas del segundo semestre de 2011), los costos y el tiempo de transporte en las diferentes ciudades donde tiene presencia Colmuebles Ltda.

Debido a que la empresa no tiene soporte documental, la información se obtuvo promediando los costos y tiempos de tres transportadoras diferentes. Las distancias entre el origen (Bogotá) y las ciudades se determinaron por medio de la aplicación Google Earth. La Tabla 23. muestra en detalle la información.

Tabla 23. Integración Logística propuesta

Almacén i hasta los clientes j							
Origen/Destino	Bogotá	Manizales	B/manga	Cali	Palmira	Cúcuta	Tunja
Bogotá	1	2	3	4	5	6	7
\$ (100 kits)	10	45.000	60.000	70.000	60.000	80.000	30.000
\$ (unid)	0	450	600	700	600	800	300
t* (días)	1	3	3	3	3	4	1
Q*	6.830	716	1.137	1.675	175	1.284	359
d (km)	1	302	384	464	454	580	122
Tarifa	0,10	1,5	1,6	1,5	1,3	1,4	2,5
Origen/Destino	Duitama	B/quilla	Cartagena	Medellín	Armenia	Pereira	
Bogotá	8	9	10	11	12	13	
\$ (100 kits)	40.000	80.000	80.000	50.000	45.000	45.000	
\$ (unid)	400,0	800,0	800,0	500,0	450,0	450,0	
t* (días)	1	4	4	3	3	3	
Q*	176	974	373	550	401	697	
d (km)	190	959	1026	414	259	294	
Tarifa	2,1	0,8	0,8	1,2	1,7	1,5	

Fuente: La autora del proyecto basada en información de Colmuebles Ltda., 2012.

### 3.2.4.1 Ubicación aproximada para los Cedis

La ubicación de los cedis en el mapa está dividida en cuatro regiones: La primera es Bogotá, que concentra una gran cantidad de clientes, la segunda es la parte oriental del país (Bucaramanga, Cúcuta, Tunja y Duitama), la tercera el norte (Barranquilla y Cartagena) y la cuarta el occidente de Colombia (Armenia, Pereira, Manizales, Medellín, Cali y Palmira).

Para hallar el punto de ubicación de los cedis de cada región (Excepto Bogotá), se aplicaron las fórmulas de centroides obteniendo un punto en el mapa, el cual representa la ubicación más aproximada al punto óptimo para la distribución de los Kits en esa región.

El objetivo consiste en que cada centro de distribución realice una repartición del producto más eficiente, flexible y dinámica, garantizando una respuesta rápida al cliente, debido a la posición estratégica.

Cada centro de distribución generado está definido por coordenadas, los puntos generados por el método de centroide muestran la ubicación más próxima, teniendo en cuenta que esta posición es creada para simular la posible configuración de los cedis, a continuación se presentan las tablas que contienen la información detallada de las coordenadas de cada cedi. Las tablas 24, 25, 26 y 27 están relacionadas con el centro de distribución 1.

Tabla 24. Volumen, costos de transportación y coordenadas para los clientes y el almacén del Colmuebles Ltda. (CEDI1)

Ciudad	Punto	Producto	Volumen Total en desplazamiento	Costo de transporte	Coordenadas	
					X	Y
Bogotá	A1	1 y 2	2.956	0,05	13	21
Tunja	C1	1 y 2	359	2,5	15	23
Duitama	C2	1 y 2	176	2,1	16	24
Bucaramanga	C3	1 y 2	1.137	1,6	16	27
Cúcuta	C4	1 y 2	1.284	1,4	17	29

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 25. Coordenadas para ubicación inicial del CED I 1

Ciudad	i	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub>
Bogotá	A1	13	21	2956	0,05	148	1.921	3.104
Tunja	C1	15	23	359	2,46	883	13.242	20.304
Duitama	C2	16	24	176	2,11	371	5.928	8.893
Bucaramanga	C3	16	27	1137	1,56	1.777	28.425	47.967
Cúcuta	C4	17	29	1284	1,38	1.771	30.108	51.360
						4.949	79.624	131.628

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Ecuación 5. Coordenadas Iniciales para el CED I 1

$$\bar{X} = 79.624 / 4.949 = 16 \quad \bar{Y} = 131.628 / 4.949 = 27$$

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 26. Costo de transportación asociado a la ubicación del CED I 1

Ciudad	i	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	C <sub>t<sub>i</sub></sub>	d <sub>i</sub>	Cost. \$
Bogotá	A1	13	21	2956	0,1	1481	218.828
Tunja	C1	15	23	359	2,5	604	532.891
Duitama	C2	16	24	176	2,1	294	109.003
Bucaramanga	C3	16	27	1137	1,6	11	19.188
Cúcuta	C4	17	29	1284	1,4	287	508.548
							1.388.459

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 27. Ubicación del CED I 1 de acuerdo con el centro de gravedad

Ciudad	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub>	d <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> /d <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub> /d <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub> /d <sub>i</sub>	
Bogotá	148	1.921	3.104	1481	0,099826	1	2	
Tunja	883	13.242	20.304	604	1,462423	22	34	
Duitama	371	5.928	8.893	294	1,2595	20	30	
Bucaramanga	1777	28.425	47.967	11	164,4832	2.632	4.441	
Cúcuta	1771	30.108	51.360	287	6,167686	105	179	
						173	2.780	4.686

Fuente: La autora del proyecto, 2012

En la ecuación 6. Se indica la coordenada definitiva (16,27) para la ubicación del CEDI1 estableciendo su infraestructura en la ciudad de Bucaramanga.

Ecuación 6. Coordenadas finales para el CEDI 1

$$\bar{X} = 2.780/173 = 16 \quad \bar{Y} = 4.686/173 = 27$$

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Las tablas 28, 29, 30 y 31 están relacionadas con el Centro de Distribución 2.

Tabla 28. Volumen, costos de transportación y coordenadas para los clientes y el almacén del Colmuebles Ltda. (CEDI2)

Ciudad	Punto	Producto	Volumen Total en desplazamiento	Costo de transporte	Coordenadas	
					X	Y
Bogotá	A1	1 y 2	4.214	0,10	13	21
Manizales	C1	1 y 2	716	1,5	8	23
Cali	C2	1 y 2	1.675	1,5	6	17
Pereira	C3	1 y 2	697	1,5	8	22
Armenia	C4	1 y 2	401	1,7	8	21
Palmira	C5	1 Y 2	175	1,3	8	19
Medellín	C6	1 y 2	550	1,2	9	25

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 29. Coordenadas para ubicación inicial del CEDI 2

Ciudad	i	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub>
Bogotá	A1	13	21	4.214	0,1	421	5.478	8.849
Manizales	C1	8	23	716	1,5	1.067	8.535	24.538
Cali	C2	6	17	1.675	1,5	2.527	15.162	42.958
Pereira	C3	8	22	697	1,5	1.067	8.535	23.470
Armenia	C4	8	21	401	1,7	697	5.574	14.631
Palmira	C5	8	19	175	1,3	231	1.850	4.394
Medellín	C6	9	25	550	1,2	664	5.978	16.606
						6.674	51.112	135.448

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Ecuación 7. Coordenadas Iniciales para el CEDI 2

$$X = 51.112/6.674 = 8 \quad Y = 135.448/6.674 = 20$$

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 30. Costo de transportación asociado a la ubicación del CEDI 2

Ciudad	i	Xi	Yi	Vi	Cti	Di	Cost. \$
Bogotá	A1	13	21	4.214	0,1	251	105.832
Manizales	C1	8	23	716	1,5	330	351.639
Cali	C2	6	17	1.675	1,5	538	1.359.078
Pereira	C3	8	22	697	1,5	140	149.217
Armenia	C4	8	21	401	1,7	36	25.183
Palmira	C5	8	19	175	1,3	87	20.051
Medellín	C6	9	25	550	1,2	1010	670.921
							<u>2.681.921</u>

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Tabla 31. Ubicación del CEDI 2 de acuerdo al centro de gravedad

Ciudad	ViCti	ViCtiXi	ViCtiYi	di	ViCti/di	ViCtiXi/di	ViCtiYi/di
Manizales	1.067	8.535	24.538	330	3	26	74
Cali	2.527	15.162	42.958	538	5	28	80
Pereira	1.067	8.535	23.470	140	8	61	168
Armenia	697	5.574	14.631	36	19	154	405
Palmira	231	1.850	4.394	87	3	21	51
Medellín	664	5.978	16.606	1010	1	6	16
					38	297	794

Fuente: La autora del proyecto

En la Ecuación 8. Se indica la coordenada definitiva (8,21) para la ubicación del CEDI2 estableciendo su infraestructura en la ciudad de Armenia.

Ecuación 8. Coordenadas finales para el CEDI 2

$$\bar{X} = 297/38 = 8 \quad \bar{Y} = 794/38 = 21$$

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

Las tablas 32, 33, 34 y 35 están relacionadas con el Centro de Distribución 3.

Tabla 32. Volumen, costos de transportación y coordenadas para los clientes y el almacén de Colmuebles Ltda. (CEDI3)

Ciudad	Punto	Producto	Volumen Total en desplazamiento	Costo de transporte	Coordenadas	
					X	Y
Bogotá	A1	1 y 2	1.347	0,1	13	21
Barranquilla	C1	1 y 2	974	0,8	12	38
Cartagena	C2	1 y 2	373	0,8	11	36

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 33. Coordenadas para ubicación del CEDI 3

Ciudad	i	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub>
Bogotá	A1	13	21	1.347	0,1	135	1751	2829
Barranquilla	C1	12	38	974	0,8	813	9750	30875
Cartagena	C2	11	36	373	0,8	291	3199	10470
						1.238	14.700	44.174

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Ecuación 9. Coordenadas Iniciales para el CEDI 3

$$X = 14.700 / 1.238 = 12 \quad Y = 44.174 / 1.238 = 36$$

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 34. Costo de transportación asociado a la ubicación del CEDI 3

Ciudad	i	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	C <sub>t<sub>i</sub></sub>	d <sub>i</sub>	Cost. \$
Bogotá	A1	13	21	1.347	0,1	9316	1.254.831
Barranquilla	C1	12	38	974	0,8	237	192.365
Cartagena	C2	11	36	373	0,8	42	12.205
							1.459.400

Fuente: La autora del proyecto, 2012

Tabla 35. Ubicación del CEDI 3 de acuerdo al centro de gravedad

Ciudad	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub>	d <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> /d <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> X <sub>i</sub> /d <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> C <sub>t<sub>i</sub></sub> Y <sub>i</sub> /d <sub>i</sub>
Bogotá	135	1.751	2.829	9316	0,0	0,19	0,3036
Barranquilla	813	9.750	30.875	237	3,4	41,18	130,4123
Cartagena	291	3.199	10.470	42	6,9	76,24	249,5001
					10	118	380

Fuente: La autora del proyecto, 2012

La ecuación 10. indica la coordenada definitiva (11,37) para la ubicación del CEDI3 estableciendo su infraestructura en la ciudad más próxima a esta Cartagena.

Ecuación 10. Coordenadas finales para el CEDI 3

$$\bar{X} = 118 / 10 = 11 \quad \bar{Y} = 380 / 10 = 37$$

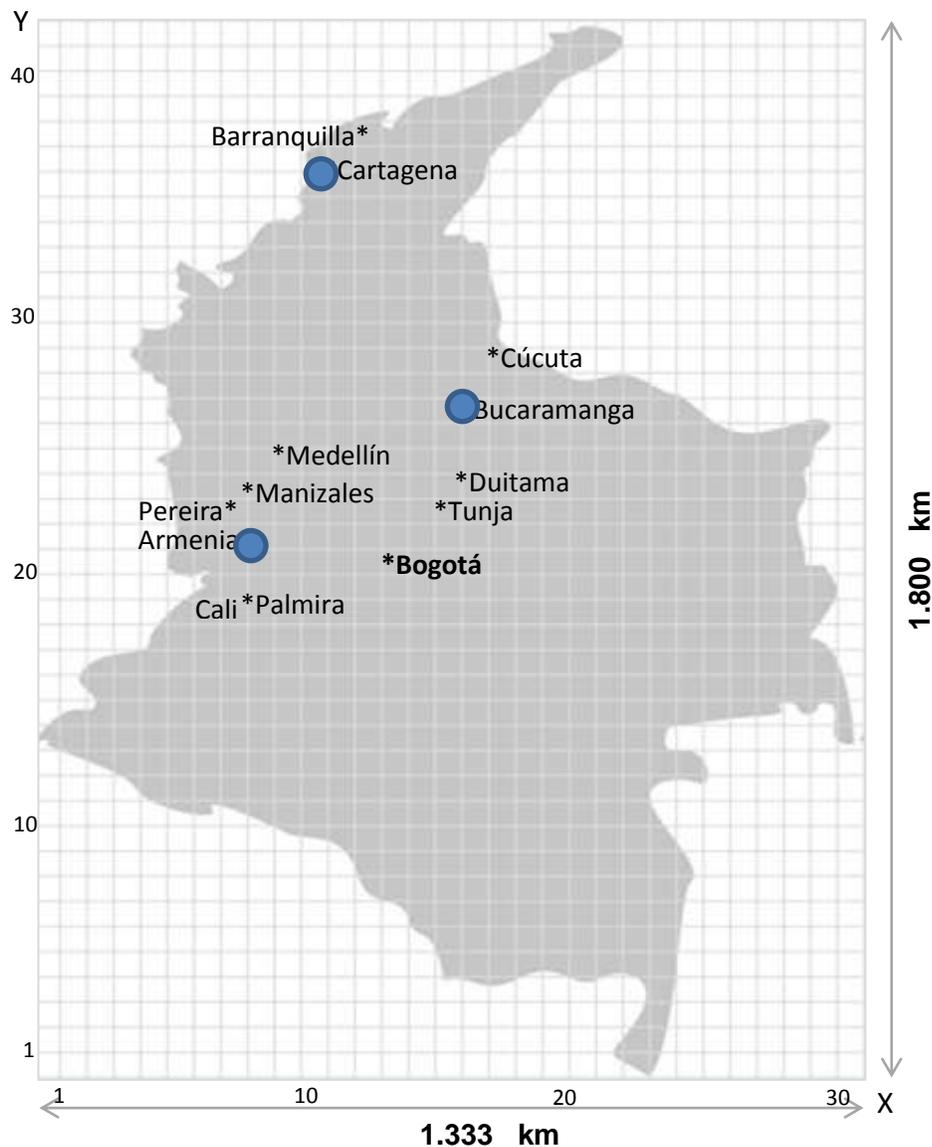
Fuente: La autora del proyecto, 2012

Debido a la extensión del modelo de centroides y el objetivo de la localización de los cedis se acepta la ubicación obtenida teniendo en cuenta factores como: Proximidad de la zona con los clientes finales, accesibilidad a la ciudad y posibilidades de negociación con clientes potenciales para la aplicación real en un futuro del plan logístico propuesto.

De acuerdo con el volumen, costos de transporte y coordenadas para el almacén de distribución se estableció la ubicación de los Cedis en Cartagena,

Bucaramanga y Armenia, teniendo en cuenta que representan la mejor ubicación con los clientes existentes. En caso de que se amplíe el portafolio se deberá mantener la ubicación existente. La figura 19 muestra la ubicación final de los Cedis en el mapa.

Figura 19. Integración logística propuesta (Ubicación de Cedis)



Fuente: La autora del proyecto basada en la ubicación de Cedis por el método de centroides, 2012.

El objetivo de la ubicación de los cedis se centra en la ampliación del portafolio de clientes cercano a ellos, captando clientes en las ciudades cercanas a su ubicación geográfica apoderándose del mercado bajo las estrategias planteadas el plan de gestión logística. La tabla 36 detalla el procedimiento de la integración horizontal propuesta.

El cedi ubicado en Armenia, debe atender la demanda del occidente del país, el del Barranquilla la del norte y Bucaramanga el oriente, generando así un posicionamiento estratégico que mejore la competitividad.

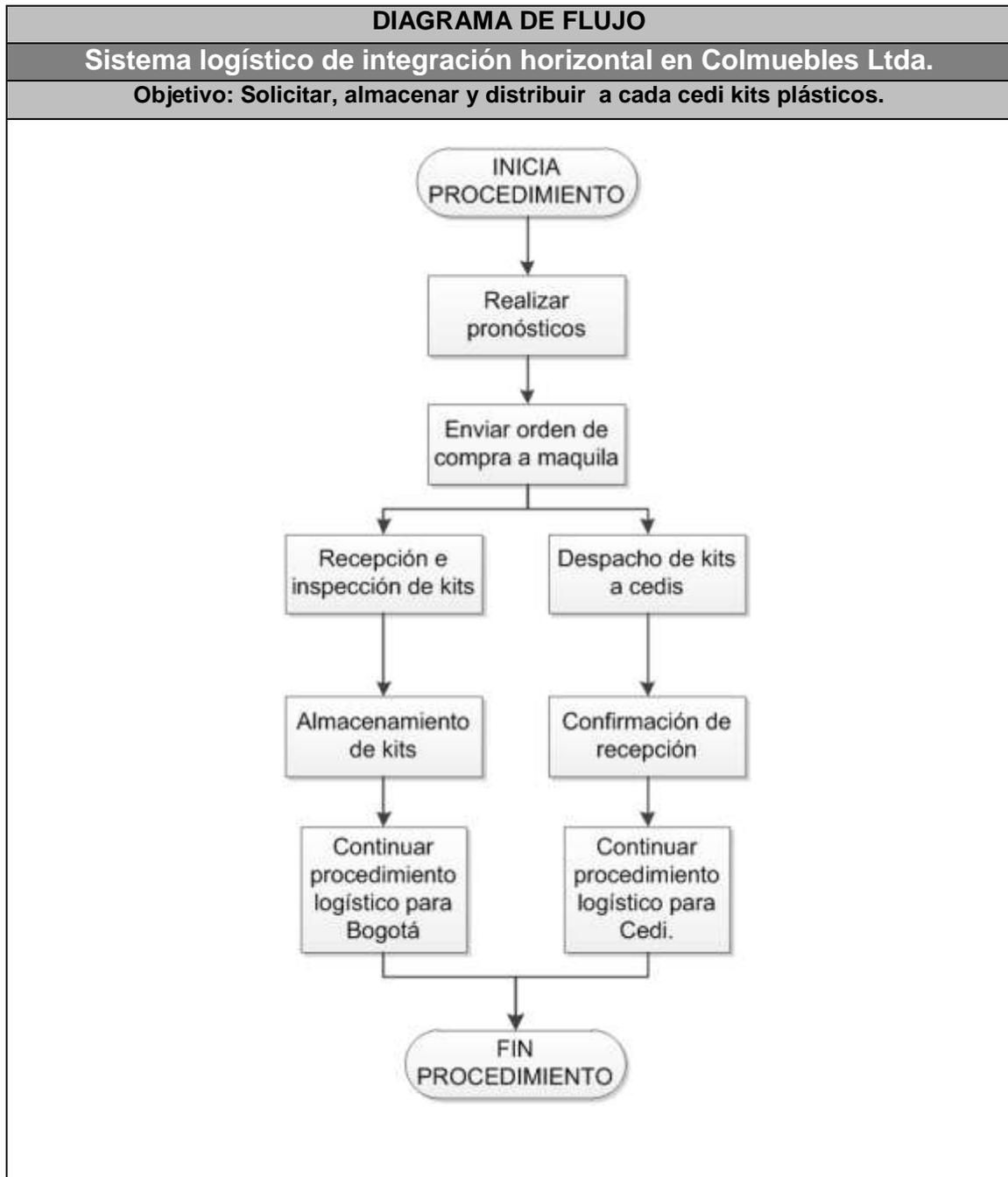
Tabla 36. Procedimiento del plan de integración horizontal.

<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>				
<b>Sistema logístico de integración horizontal en Colmuebles Ltda.</b>				
<b>Objetivo: Solicitar, almacenar y distribuir a cada cedi de kits plásticos.</b>				
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Registro</b>
<b>1</b>	Pronósticos para Bogotá y cedís	Realizar pronósticos de la demanda para cada cedi basándose en la información histórica relacionada en los nuevos formatos de Colmuebles Ltda. (Teniendo en cuenta el producto y color).	Gerente de compras	Anexo E. ADM-02-F02
<b>2</b>	Envío de orden de compra a la maquila	Ejecutar la orden de compra (Según formato) a la maquila con las unidades necesarias (De acuerdo al pronóstico) para el inventario de Bogotá y cada uno de los cedís	Gerente de compras	Anexo E. ADM-02-F02
<b>2</b>	Recepción técnica y administrativa de Kits	Recibir el pedido en la puerta del almacén, revisar la orden de compra y compararla con la remisión que envía la maquila; relacionar las entradas en el Anexo K. ADM-02-F08.	Bodeguero	Anexo K. ADM-02-F08
<b>3</b>	Inspección de kits	Revisar el estado en que se reciben los kits en el almacén, de acuerdo a la hoja de inspección (Anexo J. ADM-02-F07), en caso de encontrar no conformidades diligenciar vale de rechazo (Anexo L. ADM-02-F09)	Bodeguero	Anexo L. ADM-02-F09, Anexo J ADM-02-F07
<b>4</b>	Almacenamiento de kits para venta en Bogotá	Organizar el producto del inventario que permanecerá en Bogotá en bodega de acuerdo a el mapa de distribución (Anexo ADM-02.F10)	Bodeguero	No hay registro
<b>5</b>	Despacho de inventario a cada cedi	Realizar despacho de inventarios correspondientes a cada centro de distribución.	Bodeguero	Anexo I ADM-02-F06
<b>6</b>	Confirmación de pedido recibido en los cedís	Realizar confirmación de recepción de pedido exitoso en cada cedi, verificando la cantidad enviada con la recibida en el cedi. Anotar el resultado en la copia de la remisión y archivar.	G. Administrativo o responsable de cedi	Copia del Anexo I ADM-02-F06

Fuente: Autora del proyecto, 2012.

La Figura. 20 muestra la integración horizontal por medio de los centros de distribución generando un nuevo procedimiento logístico para las ventas de cada cedi igual al elaborado para Bogotá con documentación e información independiente en cada región.

Figura 20. Diagrama de flujo de integración horizontal.



Fuente: Autora del proyecto, 2012.

Con base a las ideas planteadas en el plan logístico de integración horizontal, se define que la empresa puede cubrir las necesidades del cliente a nivel nacional, sin necesidad de infraestructura costosa, se propone realizar un acuerdo con un cliente potencial en las ciudades en las cuales quedan ubicados los centros de distribución para ceder el dominio de los clientes pertenecientes a cada una de las regiones geográficas.

Debido a la falta de información específica las ideas aquí presentadas son supuestos, por tal motivo se sugirió generar una cultura entre los empleados para un uso correcto de documentación, teniendo en cuenta que esta le permitirá en un futuro evaluar la forma en que se realizan los procedimientos y tomar decisiones de mejoramiento.

Es importante que todo el personal desde la dirección administrativa hasta las vendedoras se familiarice con los formatos diseñados en este proyecto para estandarizar la documentación y facilitar el control logístico dentro de la empresa.

La satisfacción del cliente debe ser un objetivo en el cual todo el personal trabaje, desde que se toma el pedido hasta la entrega al cliente incluyendo servicio post-venta.

Planear la demanda, permite un inventario ajustado evitando la acumulación y deterioro del producto, genera optimización en el uso de recursos disponibles. Esta planeación se puede llevar a cabo comunicándose con el cliente estableciendo pedidos, cantidades y fechas de entrega.

Programar las entregas de acuerdo con la propuesta del proyecto es una idea innovadora debido a que un despacho de mercancía hacia determinado destino con un volumen significativo de mercancía permite realizar negociaciones con la transportadora para minimizar los costos de transporte.

La simulación presentada en el presente proyecto determina el procedimiento grafico del plan, demostrando brevemente el recorrido de los camiones desde el origen hacia cada destino.

### 3.3 SIMULACIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO PROPUESTO PARA EL CANAL FUTURO ( $t_{n+1}$ )

Para mostrar el plan logístico de distribución se utilizó la herramienta de simulación mediante el software ProModel versión 7. Se creó un cuadro de distribución basado en el mapa de Colombia con la ubicación de ciudades en las cuales Colmuebles Ltda. tiene cobertura.

Figura 21. Cuadro comparativo actual y propuesto.

Sistema actual	Simulación plan logístico canal futuro
	
Despachos aleatorios	Depachos programados
Inventario de 20.000 unidades	Inventario basado en pronósticos
Distribucion en pequeñas cantidades	Distribución masiva
Costos de transporte altos	Costos de transporte bajos
T. entrega variable	T. de entrega definido

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

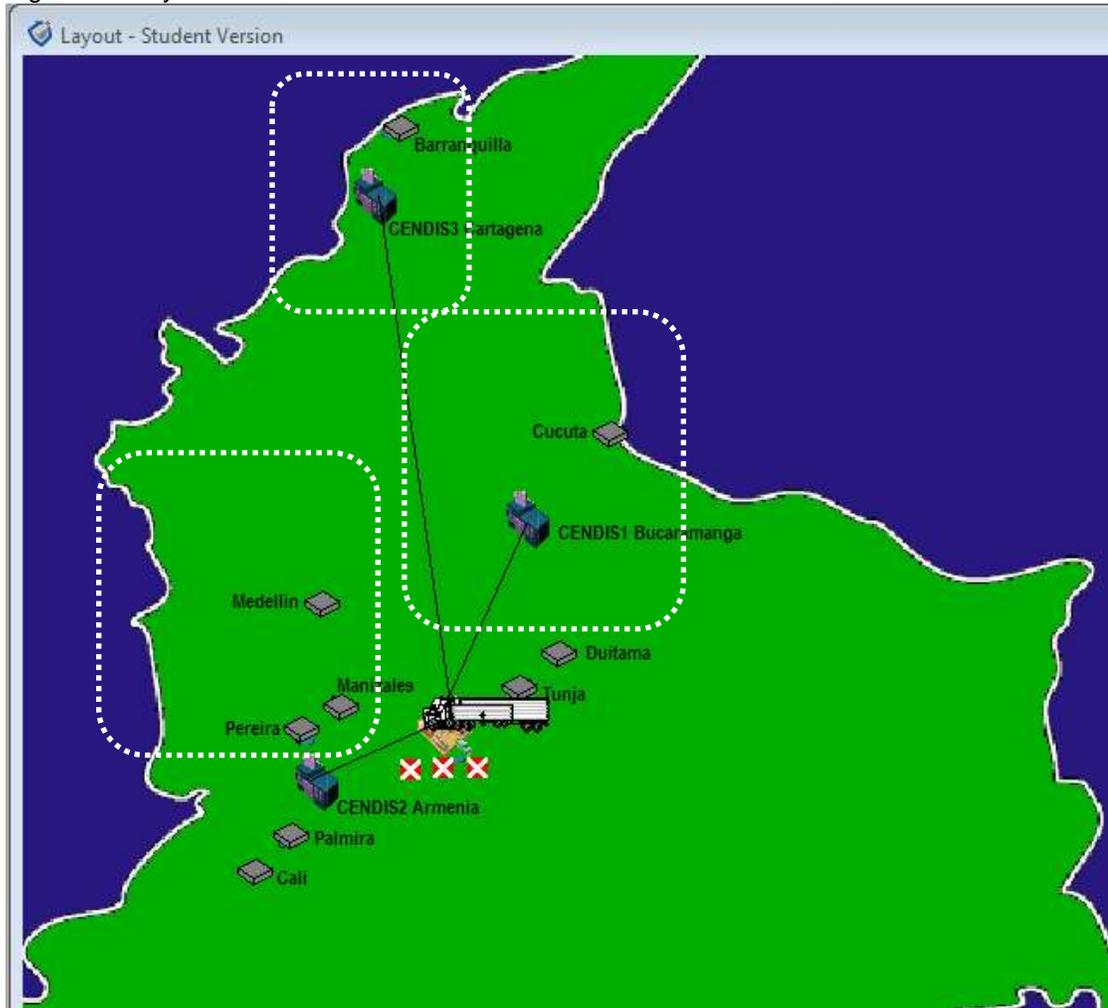
Los escenarios muestran básicamente las rutas de los camiones, debido a que los pedidos varían dependiendo del destino, en la programación de la simulación transportan la cantidad basada en pronósticos. El primer escenario tiene origen en Bogotá (Colmuebles Ltda). envía determinada cantidad del producto hacia los 3 centros de distribución, el procedimiento que se realiza es montar la cantidad de los Kits a transportar, el camión lleva la mercancía al destino (Cedi 123) y regresa a Colmuebles Ltda. Nuevamente carga de acuerdo con la planeación y despacha los pedidos.

Los demás escenarios tienen como origen un Cedi, el cual distribuye los pedidos hacia las ciudades que le corresponden de acuerdo con su ubicación geográfica.

En la Figura 22 se muestran las divisiones de las regiones del mapa, Oriente, occidente y norte, la cuarta está concentrada en Bogotá, es decir que a los

clientes ubicados en Bogotá el despacho de Kits se realiza directamente no por medio de Cedis.

Figura 22. Layout del escenario Colmuebles-Cedis



Fuente: La autora del proyecto.

La simulación está conformada por locaciones que representan el almacén de Colmuebles ubicado en Bogotá, los futuros centros de distribución y los clientes ubicados en las diferentes ciudades del país.

Los recursos son camiones y camionetas que representan los diferentes medios de transporte que usa la empresa; las entidades que se mueven en el sistema son grupos de Kits; la cantidad está basada en el promedio del volumen de ventas del segundo semestre del 2011. Las rutas o path networks representan el “recorrido” que se busca realizar inicialmente en el plan de gestión logística.

La simulación muestra la manera en que podría distribuirse el producto en un escenario futuro, generando cobertura a nivel nacional.

### 3.3.1 Análisis de entrada

Para alimentar el sistema, la variable de entrada es la demanda establecida con base a los pronósticos. No se controla el color del producto, ni el tipo de pieza. Se controlan las unidades a despachar de acuerdo al pronóstico por centro de distribución y el tiempo estimado de transporte.

Para generar las unidades de ingreso al sistema se determinan los inventarios que permanecerán en cada cedi, durante un mes, la Tabla 38., indica la información de inventario para cada cedi. El pronóstico seleccionado para la simulación es el 1.

Tabla 37. Pronóstico para el inventario de cedis

Pronóstico	BOGOTA	CEDI1	CEDI2	CEDI3
1	9810	2901	4924	1460
2	9105	3017	4451	1320
3	7914	2990	4390	1337
4	7282	2874	4211	1278
5	7233	2891	4255	1234
6	6830	2956	4214	1347

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

- Locaciones (Locations)

Se determinaron 7 locaciones que afectan el sistema, la Figura 23., representa el resumen de las locaciones. Se establecieron 3 locaciones dentro de la locación de Bogotá con el fin de identificar las cantidades de kits que llegan a Bogotá de acuerdo al pronóstico de demanda.

Figura 23. Locaciones del plan propuesto

```

*****
*                               Locations                               *
*****
Name                            Cap  Units  Stats  Rules
-----
CENDIS2_Armenia                 INF    1     Time Series Oldest, ,
Bogota                          49563  1     Time Series Oldest, , First
CENDIS1_Bucaramanga             inf    1     Time Series Oldest, ,
CENDIS3_Barranquilla            INF    1     Time Series Oldest, ,
Bog1                             INF    1     Time Series Oldest, ,
Bog2                             INF    1     Time Series Oldest, ,
Bog3                             INF    1     Time Series Oldest, ,

```

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

- Entidades (Entities)

Las entidades que intervienen en el sistema son kits (unidades), que posteriormente se agrupan en lotes, para ser transportadas por medio de los recursos del sistema, la Figura 24 muestra en detalle las entidades definidas.

Figura 24. Entidades del plan propuesto

```

*****
*                               Entities                               *
*****

```

Name	Speed (fpm)	Stats	Cost
Kit1	1	Time Series	
Kit2	1	Time Series	
Kit3	1	Time Series	
LoteA	150	Time Series	
LoteB	150	Time Series	
LoteC	150	Time Series	

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

Por defecto, las entidades tienen una velocidad de 150 pies por minuto. Se definieron 6 entidades que representan las llegadas de inventario correspondiente a cada cedi, y los lotes de inventario consolidado que se transporta a cada cedi.

- Rutas (Path networks)

Para las trayectorias de desplazamiento se definieron 3 rutas que deben seguir los recursos del sistema para llegar desde Bogotá (Origen), hasta cada uno los cedis (Destino). Cada ruta tiene dos nodos, la figura 25. muestra en detalle la información.

Figura 25. Rutas del plan propuesto

```

*****
*                               Path Networks                               *
*****

```

Name	Type	T/S	From	To	BI	Dist/Time	Speed Factor
Ruta_bog_buc	Passing	Time	N1	N2	Bi	72	1
Ruta_bog_bar	Passing	Time	N1	N2	Bi	96	1
Ruta_bog_arm	Passing	Time	N1	N2	Bi	72	1

```

*****
*                               Interfaces                               *
*****

```

Net	Node	Location
Ruta_bog_buc	N1	Bogota
	N2	CENDIS1_Bucaramanga
Ruta_bog_bar	N1	Bogota
	N2	CENDIS3_Barranquilla
Ruta_bog_arm	N1	Bogota
	N2	CENDIS2_Armenia

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

- Recursos (Resources)

Los recursos permiten el movimiento de las unidades en el sistema basándose en los path networks. Para la distribución de inventarios se crearon tres recursos que representan las transportadoras con camiones. Para visualizar el recorrido se determinó una sola entrega. La figura 26 indica los recursos del sistema.

Figura 26. Recursos del plan propuesto.

```

*****
*                               Resources                               *
*****

```

Name	Units	Stats	Res Search	Ent Search	Path	Motion
Camion_bucaramanga	1	By Unit	Closest	Oldest	Ruta_bog_buc Home: N1 <Return>	Empty: 150 fpm Full: 150 fpm
Camion_barranquilla	1	By Unit	Closest	Oldest	Ruta_bog_bar Home: N1 <Return>	Empty: 150 fpm Full: 150 fpm
Camion_Armenia	1	By Unit	Closest	Oldest	Ruta_bog_arm Home: N1 <Return>	Empty: 150 fpm Full: 150 fpm

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

- Llegadas (Arrivals)

La llegada de entidades al sistema está definida por el pronóstico de ventas, de acuerdo al plan se determinó que mensualmente se despachan las unidades correspondientes a los inventarios que se deben mantener en cada cedi, estos arribos están relacionados en la Figura 27.

Figura 27. Llegadas al sistema

```

*****
*                               Arrivals                               *
*****

```

Entity	Location	Qty Each	First Time	Occurrences	Frequency	Logic
Kit1	Bog1	2901	0	1	610 hr	
Kit2	Bog2	4924		1	610 hr	
Kit3	Bog3	1460		1	610 hr	

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

- Atributos (Attributes)

Se crearon tres atributos correspondientes a las entidades con característica entera. En la Figura 28. se muestran los atributos creados para la simulación.

Figura 28. Atributos del sistema

```

*****
*                               Attributes                               *
*****

```

ID	Type	Classification
ATRI1	Integer	Entity
ATRI2	Integer	Entity
ATRI3	Integer	Entity

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

- .Proceso (Processing)

Para establecer el proceso en la simulación, se generaron las proyecciones de ventas basadas en los históricos y se determinaron los tiempos de transporte. El proceso se basa en tres llegadas (Entidades unitarias) al almacén de Bogotá con los respectivos inventarios que de despacharan a cada centro de distribución. En la localización de Bogotá se arman los lotes para montarlos en los camiones (Transportadoras) que se dirigen a cada centro de distribución en las diferentes ubicaciones geográficas. El recurso transporta las entidades hacia los centros de acuerdo con los tiempos estimados en el proyecto y los path networks correspondientes.

Figura 29. Proceso de sistema.

```

*****
* Processing *
*****

```

Entity	Location	Process	Blk	Output	Destination	Rule	Move Logic
Kic1	Bog1	ATR11-2981GROUP ATR11 AS LoteA					
LoteA	Bog1	WAIT 2 hr	1	LoteA	Bogota	FIRST 1	MOVE FOR 5 MIN
Kic2	Bog2	ATR12-4924GROUP ATR12 AS LoteB					
LoteB	Bog2	WAIT 2 hr	1	LoteB	Bogota	FIRST 1	MOVE FOR 5 MIN
Kic3	Bog3	ATR13- 1468Group ATR13 AS LoteC					
LoteC	Bog3	WAIT 2 hr	1	LoteC	Bogota	FIRST 1	MOVE FOR 5 MIN
ALL	Bogota	IF Entity()= LoteA then Begin Route 1 end IF Entity()=LoteB then Begin Route 2 end IF Entity()=LoteC then Begin Route 3 end					
			1	LoteA	CENDIS1_Bucarananga	FIRST 1	MOVE WITH Camion_bucarananga FOR 72 HR 1
			2	LoteB	CENDIS3_Barranquilla	FIRST 1	MOVE WITH Camion_barranquilla FOR 96 hr
			3	LoteC	CENDIS2_Armenia	FIRST 1	MOVE WITH Camion_armenia FOR 72 hr THEN
LoteA	CENDIS1_Bucarananga	GET Camion_bucarananga WAIT 12 hr FREE Camion_bucarananga 1		LoteA	EXIT	FIRST 1	
LoteB	CENDIS3_Barranquilla	GET Camion_barranquilla WAIT 12 hr FREE Camion_barranquilla 1		LoteB	EXIT	FIRST 1	
LoteC	CENDIS2_Armenia	GET Camion_armenia WAIT 12 hr FREE Camion_armenia 1		LoteC	EXIT	FIRST 1	

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

### 3.3.2 Análisis de salida

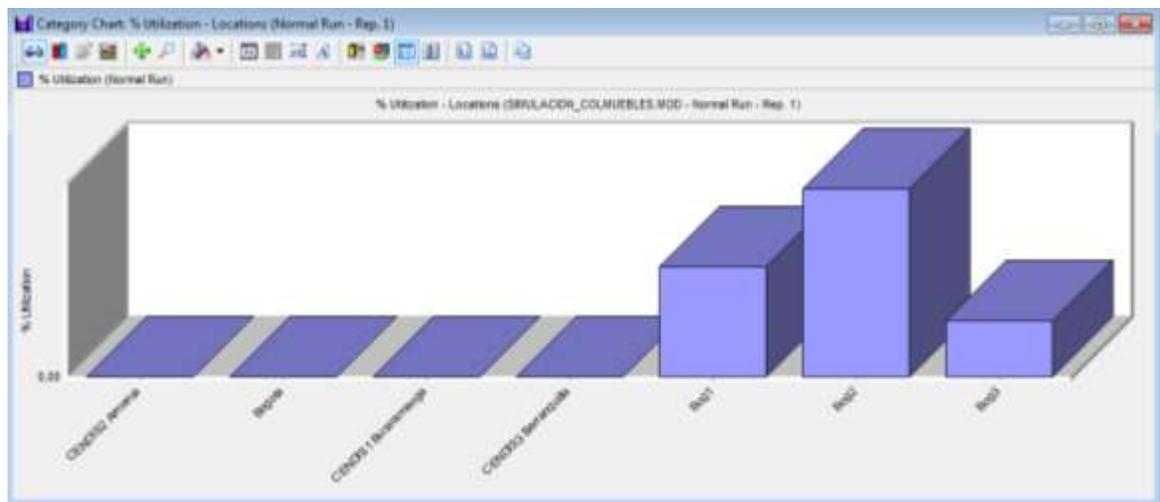
El sistema es corrido durante 30 días, equivalentes a un mes de gestión de inventarios, una sola replica, a continuación se presentan los resultados. La Figura 30. muestra el uso que se dio a cada localización determinando Bogotá, como la locación más frecuente.

Figura 30. Reporte de locaciones

SIMULACION_COLMUEBLES.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (DAY)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (HR)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
CEND152 Armenia	30,00	999999,00	1,00	12,00	0,02	1,00	0,00	0,00	
Bogota	30,00	49963,00	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	
CEND151 Bucaramanga	30,00	999999,00	1,00	12,00	0,02	1,00	0,00	0,00	
CEND153 Barranquilla	30,00	999999,00	1,00	12,00	0,02	1,00	0,00	0,00	
Bog1	30,00	999999,00	2901,00	2,00	8,06	2901,00	0,00	0,00	
Bog2	30,00	999999,00	4924,00	2,00	13,68	4924,00	0,00	0,00	
Bog3	30,00	999999,00	1460,00	2,00	4,06	1460,00	0,00	0,00	

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

Figura 31. Porcentaje de utilización de las locaciones



Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

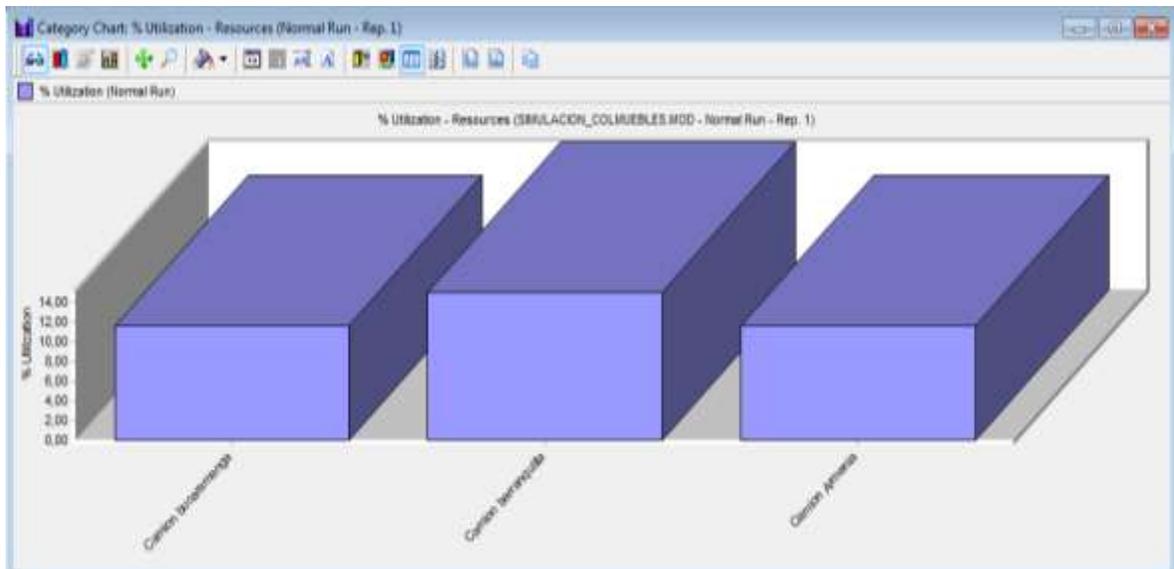
Como se observa en las figuras 32 y 33, los recursos tuvieron una utilización equivalente al tiempo de transporte entre el origen y destino, el recurso más usado es el camión que se dirige a Barranquilla debido a que su lugar de destino es el más lejano. Los recursos que se dirigen a Bucaramanga y Armenia tienen el mismo grado de utilización debido a que el tiempo desde el origen es equivalente para las dos ciudades.

Figura 32. Utilización de los recursos

SIMULACION_COLMUEBLES.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Units	Scheduled Time (DAY)	Number Times Used	Avg Time Per Usage (HR)	Avg Time Travel To Use (HR)	Avg Time Travel To Park (HR)	% Blocked In Travel	% Utilization	
Camion bucaramanga	1,00	30,00	2,00	42,00	0,00	72,00	0,00	11,67	
Camion barranquilla	1,00	30,00	2,00	54,00	0,00	0,00	0,00	15,00	
Camion Armenia	1,00	30,00	2,00	42,00	0,00	24,00	0,00	11,67	

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

Figura 33. Gráfica de utilización de los recursos del sistema



Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

El sistema simulado refleja la distribución de los productos hacia los cendis mediante el inventario evaluado en los pronósticos, por consiguiente los resultados obtenidos son los mismos que se determinaron en la demanda. La Figura 34. Muestra que dependiendo del inventario del cendi, estas entidades tardan en el sistema el tiempo de transporte definido en el proyecto.

Figura 34. Resultados de las entidades

SIMULACION_COLMUEBLES.MOD (Normal Run - Rep. 1)								
Name	Total Exits	Current Qty In System	Avg Time In System (HR)	Avg Time In Move Logic (HR)	Avg Time Waiting (HR)	Avg Time In Operation (HR)	Avg Time Blocked (HR)	
Kit1	2901,00	0,00	86,08	72,08	0,00	14,00	0,00	
Kit2	4924,00	0,00	110,08	96,08	0,00	14,00	0,00	
Kit3	1460,00	0,00	86,08	72,08	0,00	14,00	0,00	
LoteA	1,00	0,00	86,08	72,08	0,00	14,00	0,00	
LoteB	1,00	0,00	110,08	96,08	0,00	14,00	0,00	
LoteC	1,00	0,00	86,08	72,08	0,00	14,00	0,00	

Fuente: La autora del proyecto basada en la información del plan, 2012.

A continuación la Tabla 39. Muestra el resumen del plan logístico planteado desde el sistema actual hasta la propuesta final, teniendo en cuenta que las sugerencias en del plan son aplicables y no solo de carácter académico. Sencillamente presentan la evolución que debe tener constantemente la empresa para que la integración horizontal sea una realidad.

### 3.4 ESTRATEGIAS DEL PLAN DE GESTIÓN LOGÍSTICA

Tabla 38. Resumen de estrategias planteadas en el plan logístico.

<b>Estrategia</b>	<b>Sistema Actual</b>	<b>Propuesta canal actual</b>	<b>Propuesta canal futuro</b>
Servicio al cliente	No tiene	Relación por órdenes de pedidos	Acceso al producto Indicadores de servicio ANEXO: O
Almacenamiento	No tiene	Gestionar un método de almacenamiento como el indicado en el plan logístico para evitar el deterioro del producto y reducir el tiempo en la búsqueda de disponibilidad del producto.	Gestionar un método de almacenamiento como el indicado en el plan logístico para evitar el deterioro del producto y reducir el tiempo en la búsqueda de disponibilidad del producto.
Compras	No tiene	Generar la orden de compra basándose en la estrategia actual de Comluebles Ltda.	Planear la producción de Kits basados en ventas históricas (Pronósticos de demanda).
Procesamiento de pedidos	No tiene	Documentar las actividades que se realicen en la gestión logística de acuerdo a los formatos diseñados para mantener un control de entradas, salidas, disponibilidad y ubicación de los productos.	Documentar las actividades que se realicen en la gestión logística de acuerdo a los formatos diseñados para mantener un control de entradas, salidas, disponibilidad y ubicación de los productos.
Inventarios	Inventario de 20.000 piezas	Inventario de 20.00 piezas	Inventario para Bogotá y cada cedi por pronósticos de acuerdo al histórico de ventas. Mantener un inventario ajustado a los pedidos y modificarlo de acuerdo al progreso obtenido
Transportación	No tiene	Despachos programados para envíos masivos, Seleccionar una transportadora de acuerdo a costo y cumplimiento, realizar negociaciones para los despachos programados para que se evalúen estrategias de minimización de costos de transporte.	Despacho mensual hacia cada cedi debido a que los pronósticos de demanda están diseñados para un mes, realizar negociaciones para los despachos programados para que se evalúen estrategias de minimización de costos de transporte.
Ubicación de instalaciones	No tiene	No tiene	Ubicar los Cedis en un punto central, en una ciudad donde el volumen de ventas sea significativo y los despachos a las ciudades cercanas sean eficientes.

Fuente: La autora del proyecto, 2012.

## CONCLUSIONES

El Plan Logístico de integración horizontal en la empresa Colmuebles Ltda. Es un procedimiento para que la empresa desarrolle continuamente estrategias para la rotación y transporte de los Kits plásticos de manera que optimice sus actividades y satisfaga la necesidad de los clientes en cuanto a tiempo, precio y cantidad. Para su ejecución se planteó la documentación de procedimientos y un control logístico que debe ser evaluado con una frecuencia establecida en la tabla de indicadores (Mensual y semestral) de manera que la empresa pueda tomar decisiones para su buen funcionamiento.

En el estudio se determinó que la empresa no cuenta con sistema de control definido, por lo cual se diseñaron todos los formatos de seguimiento de actividades y estandarización de los procedimientos para la elaboración de documentos de manera que este sistema se implemente progresivamente para que más adelante el personal de Colmuebles domine el sistema manual y pueda utilizar la tecnología para integrar las actividades.

Dentro del plan logístico propuesto se evaluó la posibilidad de crear centros de distribución para que se encarguen de regiones determinadas, se aclara que esta gestión es en caso de la ampliación del portafolio de clientes. Si las ventas incrementaran de manera que superen la capacidad de producción de los Kits, se propone cambiar el uso de los centros de distribución a maquilas previamente controladas y dirigidas por la empresa desde Bogotá, por tal motivo el plan de logística profundiza en generar una cultura de control inicialmente físico a todo el personal de la organización.

Para iniciar la implementación del sistema propuesto se dejaron a disposición de la empresa los formatos para la documentación de procesos con la explicación de cada uno a la dirección de la empresa y capacitación de su uso al resto del personal de la empresa Colmuebles Ltda.

La ubicación de los centros de distribución fue explicada en detalle para dar entender a la dirección que no solo depende de fórmulas matemáticas sino de la experticia del personal a cargo de las ventas y distribución del producto, pues tienen información valiosa para la toma de decisiones.

En el transcurso del desarrollo del presente proyecto, la empresa tuvo en cuenta las ideas aquí planteadas y generó una negociación con un cliente ubicado en Cúcuta, el cual distribuye en su ciudad y hacia Venezuela, por tal motivo se concluye que el plan de integración horizontal sugerido es aplicable con mínimas variaciones en la realidad.

## RECOMENDACIONES

- Partiendo de que muchas de las actividades realizadas por Colmuebles Ltda. se llevan a cabo empíricamente se recomienda a la organización la implementación de los formatos diseñados en el plan logístico de manera tal que se empiecen a documentar los procesos, cooperando así con la toma de decisiones futuras.
- Los kits plásticos son el producto líder de Colmuebles Ltda. representando un alto porcentaje de ventas, por lo tanto la empresa debe prestar especial atención al comportamiento de este bien, estableciendo sistemas de gestión que le permitan conocer los inventarios, márgenes de utilidad y unidades vendidas.
- Es necesario que Colmuebles Ltda. realice negociaciones con las empresas transportadoras en dos aspectos fundamentales, el primero costos, de manera que siempre busque disminuirlos y el segundo cumplimiento y compromiso buscando así la satisfacción del cliente.
- Las estrategias de promoción respecto a los precios y tiempos de entrega, pueden llegar a ser un aspecto que Colmuebles Ltda. debería aprovechar ya que si sus clientes se adaptan a sus planes, la empresa podría planear de mejor manera la producción y distribución de los kits.
- Se aconseja a Colmuebles Ltda. Establecer una política de expansión, en la cual amplíe la cobertura nacional que conlleve a la búsqueda de nuevos recursos e innovación en las estrategias de venta y distribución.
- La documentación estandarizada de procesos y procedimientos permitirá a la empresa uniformidad en los formatos evidenciando un sistema de control detallado en Colmuebles Ltda.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BALLOU, Ronald H. Logística empresarial, control y planificación, Naucalpan de Juarez. Díaz de Santos, 1991.
- BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro, Naucalpan de Juarez, México. Pretince Hall, 2004.
- CHOPRA, Sunil. Administración de la cadena de suministro, Naucalpan de Juarez. Pretince Hall, 2008.
- ENRÍQUEZ. Transporte internacional de mercancías, Madrid. Esic, 1995.
- FISHER, Marshall. ¿What is the right Supply Chain for your product? Harvard Business Review, Usa, Canadá, 1997.
- GARCÍA CANTU, Alfonso. Almacenes, planeación, organización y control, Ciudad de México, Trillas, 1995.
- HOPP, Wallace J y SPEARMAN Mark L. Factory Physics, New York. Ed Mc Graw – Hill, 2001.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Referencias bibliográficas. Contenido forma y estructura NTC 5613. Bogotá D.C.: El Instituto 2008.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta Actualización. Bogotá D.C.: El Instituto 2008.
- JORDI PAU i Cos, y Ricardo de Navascués y Gasca. Manual de logística integral, Madrid. Díaz de Santos, 2001
- KRAJESWSKI, Lee. Administración de Operaciones, procesos y cadenas de valor, Naucalpan de Juarez. Pretince Hall, 2008.
- LOS SANTOS, Ignacio. Logística y marketing para la distribución comercial, Madrid. Esic, 1999.

## **INFOGRAFÍA**

- [www.proexport.com.co](http://www.proexport.com.co)
- [www.acolog.org](http://www.acolog.org)
- [www.logisticaonline.com](http://www.logisticaonline.com)
- [www.mincomercio.gov.co](http://www.mincomercio.gov.co)
- [www.dhl.com.co](http://www.dhl.com.co)
- [www.economic .es](http://www.economic.es)

## **OTROS**

- ACOPLASTICOS con base en archivos magnéticos DIAN, importaciones y exportaciones efectivas 2002. Guías Ambientales para el Sector Plásticos.