

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO:

**CARACTERIZACIÓN DE LA ETAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LA CADENA DE
ABASTECIMIENTO EN LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS EN BOGOTÁ.**

ESTUDIANTES:

JULIO ALEJANDRO ORTIZ SARMIENTO

CARLOS DANIEL RAMIREZ OSORIO

DIRECTOR:

RAFAEL GUILLERMO GARCÍA CÁCERES

Este proyecto hace parte del trabajo de investigación del **CLI** -Centro Latinoamericano de Innovación en Logística- proyecto desarrollado por Fundación LOGyCA, miembro de la Red Global Supply Chain and Logistics Excellence de **MIT**.



BOGOTÁ

NOVIEMBRE DE 2010

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	9
1.3 GENERALIDADES INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS EN COLOMBIA.....	11
1.4 PERFIL DE LA COMPAÑÍA EN ESTUDIO	19
2. OBJETIVOS.....	22
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3. DESCRIPCIÓN DE LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DE GRASAS Y ACEITES EN COLOMBIA.....	23
4. DESCRIPCIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERACTÚAN EN LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	29
4.1 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.....	30
4.2 DISTRIBUIDORES.....	32
4.2.1 DISTRIBUIDOR 1.....	33
4.2.2 DISTRIBUIDOR 2.....	35
4.2.3 DISTRIBUIDOR 3.....	37
4.3 CANAL MODERNO.....	38
5. CARACTERIZACIÓN DE LA ETAPA DE DISTRIBUCIÓN EN BOGOTÁ DE LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS.....	40
5.1 DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL.....	44
5.1.1 CANAL DISTRIBUIDORES.....	46
5.1.1.1 DISTRIBUIDOR 1.....	46
5.1.1.2 DISTRIBUIDOR 2.....	50
5.1.1.3 DISTRIBUIDOR 3.....	54
5.1.2 CANAL MODERNO.....	58
5.1.3 DIAGNOSTICO.....	61
6. INDICADORES DE DESEMPEÑO Y TEORIA DE LA UTILIDAD EN LA ETAPA DE DISTRIBUCIÓN.....	63
6.1 DEFINICIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS.....	64
6.2 BENCHMARKING.....	65

6.2.1	DIAGNOSTICO.....	75
6.3	ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR INDICADOR.....	77
6.4	TEORÍA DE LA UTILIDAD.....	78
6.5	MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO.....	80
7.	PROPUESTA SOBRE LOS ESCENARIOS PARA MEJORAR LA ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN.....	83
7.1	SELECCIÓN DE ESCENARIOS.....	83
7.2	RED ENTRE ESCENARIOS.....	85
7.3	PROPUESTA.....	87
7.3.1	S&OP (SALES OPERATIONS PLANNING).....	88
7.3.2	MODELOS DE PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA MÁS EFECTIVOS PARA EL CASO DE ESTUDIO.....	96
7.3.3	REINGENIERIA DE PROCESOS.....	101
8.	ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO DE LA PROPUESTA.....	105
8.1	COSTOS ASOCIADOS A LA PROPUESTA.....	105
8.2	BENEFICIOS DE LA PROPUESTA.....	107
8.3	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA.....	109
8.3.1	ESCENARIO PESIMISTA (millones de pesos).....	110
8.3.2	ESCENARIO NORMAL (millones de pesos).....	111
8.3.3	ESCENARIO OPTIMISTA (millones de pesos).....	111
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
9.1	CONCLUSIONES.....	113
9.2	RECOMENDACIONES.....	115
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	117
	Anexo 1.....	120
	Anexo 2.....	140
	Anexo 3.....	149

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Producción Aceites y Grasas Comestibles 2006. Fuente: DANE.....	12
Figura 2: Consumo de Materias Primas 2006. Fuente: DANE. Ascoingra.	13
Figura 3: Consumo Anual Bruto de Palma.	13
Figura 4: Exportaciones Industria Aceites y Grasas Comestibles.....	14
Figura 5: Tabla de Exportaciones Anuales Industria Aceites y Grasas Comestibles	14
Figura 6: Destino Exportaciones Margarinas 2008	15
Figura 7: Destino Exportaciones Aceite de Palma Refinado 2008	15
Figura 8. Consumo Aparente Aceites y Grasas Comestibles.....	16
Figura 9. Consumo Per Cápita Aceites y Grasas Comestibles Kg/Persona.....	16
Figura 10. Estructura Simplificada de la Cadena de Oleaginosas, Aceites y Grasas.	18
Figura 11: Exhibición Aceites en Grandes Cadenas.	19
Figura 12: Esquema Capítulo 3	23
Figura 13: Canales de Distribución en la Unidad de Consumo Masivo.....	24
Figura 14: Esquema Capítulo 4	29
Figura 15: Esquema Capítulo 5	40
Figura 16: Diagrama de Flujo General, Eslabón de Distribución en la Empresa de Grasas y Aceites. ..	44
Figura 17: Unidad de Consumo Masivo. ..	45
Figura 18: Diagrama de Flujo Distribuidor 1. ..	47
Figura 19: Diagrama de Flujo Generar Pedido Sugerido Distribuidor 1.	48
Figura 20: Diagrama de Flujo Alistar y Despachar Pedidos Distribuidor 1.	49
Figura 21: Diagrama de Flujo Distribuidor 2. ..	51
Figura 22. Diagrama de Flujo Generar Pedido Distribuidor 2.	52
Figura 23: Diagrama de Flujo Alistamiento y Despacho Distribuidor 2. ..	53
Figura 24: Diagrama de Flujo Distribuidor 3. ..	55
Figura 25: Diagrama de Flujo Generar el Pedido Distribuidor 3. ..	56
Figura 26: Diagrama de Flujo Alistar y Despachar Pedidos Distribuidor 3.	57
Figura 27: Diagrama de Flujo Canal Moderno. ...	59
Figura 28: Diagrama de Flujo Alistar y Despachar Pedidos Canal Moderno.	60
Figura 29: Esquema Capítulo 6	63
Figura 30: Exactitud del Inventario en Referencias. ..	67
Figura 31: Exactitud del Inventario en Unidades Monetarias. ...	67
Figura 32: Devoluciones en Costo.	68
Figura 33: Devoluciones en Unidades.	68
Figura 34: Utilización de la Capacidad de Almacenamiento.	69
Figura 35: % de Costos Logísticos sobre Ventas Netas.	69
Figura 36: % de Costos Logísticos sobre Venta Bruta.	70
Figura 37: MAPE (Mean Average Percentage Error). ..	70
Figura 38: Entregas a Tiempo Total Compañía.	71
Figura 39: Pedidos Completos en Unidades. ..	71

Figura 40: Pedidos Completos Monetarios.	72
Figura 41: Entregas Completas en Pedidos.	72
Figura 42: Pedidos Completos Perfectos.	73
Figura 43: Facturación sin Problemas.	73
Figura 44: Ciclo de Entregas Locales.	74
Figura 45. Ciclo de Entregas Nacionales.	74
Figura 46: Días de Inventario.	75
Figura 47: Análisis Estadístico de Indicadores . . .	77
Figura 48: Indicadores Logísticos Normalizados.	79
Figura 49: Peso por Indicador Logístico.	81
Figura 50: Función de Utilidad por Empresa.	81
Figura 51: Medición del Desempeño Distribución en Empresas de Alimentos.	82
Figura 52: Esquema Capítulo 7.	83
Figura 53. Desempeño Empresa de Grasas y Aceites vs. Estándar.	84
Figura 54: Relaciones de precedencia entre decisiones.	86
Figura 55: Detalle de las interrelaciones directas entre grupos.....	87
Figura 56: Proceso S&OP.	93
Figura 57: Proceso Mensual de S&OP.....	95
Figura 58: Métodos de Pronóstico por Tipo de Producto.....	97
Figura 59: Esquema Capítulo 8.	105
Figura 60: Costos del Proyecto.	107
Figura 61: Mejoras con la Propuesta en Entregas a Tiempo y Almacenamiento. ...	107
Figura 62: Mejoras de la Propuesta en Ciclos de Entregas e Inventario.....	108
Figura 63: Mejoras de la Propuesta en MAPE.	108
Figura 64: Ahorros Sobre Costos Logísticos de la Propuesta.....	109
Figura 65: Análisis Financiero Escenario Pesimista.....	110
Figura 66: Análisis Financiero Escenario Normal.	111

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Colombia se ha caracterizado durante su historia como un país agrícola y agroindustrial. La industria de aceites y grasas comestibles es una de las más importantes con una producción cercana a las 564 mil toneladas para el 2006 y cuyos principales productos son los aceites para mesa y cocina, y las margarinas que representaron respectivamente el 66% y 23% de la producción del 2008 (DANE-DIAN, 2008), registrando una facturación de un billón de pesos colombianos. La cifra, sin embargo, está sujeta sólo a canales de distribución como grandes superficies y un segmento del mercado tradicional, dejando atrás el mercado de las ventas industriales, institucionales y exportaciones que son de gran importancia para la industria (Nielsen, 2008). El crecimiento de la industria se debe a las exportaciones de oleína de palma, margarinas y grasas hidrogenadas, teniendo la oleína mayores tasas de crecimiento, siendo Venezuela, Estados Unidos, Perú y Chile los principales destinos de exportación (DANE-DIAN, 2008).

La cadena de abastecimiento de aceites y grasas se inicia con la siembra, cultivo y cosecha de las semillas oleaginosas y finaliza con la entrega de los productos derivados de éstas al consumidor final.

Esta industria enfrenta hoy en día varios retos tales como:

1. La logística y el manejo de la cadena de frío.
2. La crisis económica, factores políticos (crisis diplomática con Venezuela).
3. La variación de los costos asociados al procesamiento y el transporte de la materia prima en condiciones y cantidades adecuadas y competitivas (política de biocombustibles) y la disminución en el consumo per cápita a una tasa promedio del 2%. (Asocoingra, DANE, EAM, 2009).

Aunque se ha considerado la importancia de la cadena de los aceites y las grasas en Colombia, no se han realizado estudios completos sobre la misma entrando en el detalle de cada uno de sus eslabones, realizando estudios de ventaja comparativa para identificar las oportunidades, fortalezas, amenazas y debilidades de cada una de las empresas participantes en la industria nacional.

Es aquí donde notamos la necesidad de crear valor para los clientes, proveedores y accionistas de las empresas de este sector a través de una buena dirección logística donde se visualice cada actividad en la cadena de abastecimiento como una contribución al proceso de generar valor. Hoy en día las empresas están en la búsqueda de diferenciar sus productos de los de sus competidores y se reconoce a la logística y la cadena de abastecimiento como puntos diferenciadores, ya que afectan a una parte importante de los costos de una empresa. (Ballou, 2004). En Colombia este punto diferenciador ha sido identificado como punto relevante para la competitividad del país. Esto ha llevado a la creación de un comité técnico mixto de apoyo (comité de Logística y Transporte) en el

Sistema Nacional de Competitividad, el cuál responde a una visión de mediano y largo plazo de planeación en logística en el ámbito nacional como parte de una política de Estado más que de gobierno. Buscando así garantizar la eficiencia en los procesos, coordinación entre los agentes y la integralidad de las acciones. (Conpes 3527).

Ante la competencia más aguda y los requisitos más severos sobre lo que debe recibir el cliente, se van a estudiar cada uno de los aspectos de la gestión de la cadena de abastecimiento, iniciando con el proveedor de materias primas, continuando por las fábricas y almacenes, llegando a la demanda del usuario final o comprador del producto terminado. Adoptando de esta forma el concepto de gestión de la cadena de abastecimiento, tanto a nivel local como mundial para prestar un servicio al cliente superior generando ventajas competitivas para la propia empresa. (Stern et al., 1998).

En el caso específico de este proyecto, se busca la identificación de todos los agentes o componentes interactivos que se ven afectados por las actividades de las empresas de aceites y grasas que agregan valor a los productos dentro de la etapa de distribución en la cadena de abastecimiento, éstos reciben el nombre de stakeholders. (Lambert, 1988).

Se cuenta con metodologías que permiten el análisis de cadenas, con el objetivo de identificar inicialmente los factores críticos que limitan sus desarrollos continuando con los flujos financieros y de producto a lo largo de las mismas. (Gomes de CAM, 1999). Información imprescindible a la hora de planear y desarrollar los eslabones de la cadena de abastecimiento, entiéndase por eslabones los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución. (Malisani, 1999).

Desde finales de los 90s, la administración de la cadena de abastecimiento ha emergido como uno de los elementos claves en la competitividad de las compañías manufactureras y de servicios (Boeck y Vandaele, 2008). Esta se entiende como la red y estructura, física, virtual y relacional, en la que se desarrollan todas las prácticas comerciales entre proveedores, productores, distribuidores y consumidores (Jhonson et al, 1999) y está compuesta por tres etapas funcionales: provisión, producción y distribución (Diaz et. al, 2008).

La distribución son todas las gestiones necesarias para transferir la propiedad de un producto y transportarlo de donde se elabora a donde finalmente se consume (Stanton et al, 2000), sus costos constituyen aproximadamente el 10% del volumen de ventas y ocupan una segunda posición detrás de los costos de los bienes vendidos (costos de compra), los cuales constituyen alrededor de 50 a 60% de las ventas para una empresa manufacturera promedio (Ballou, 2004) y es importante dentro de la cadena de abastecimiento porque es el eslabón que tiene el contacto final con los clientes (Carrillo et. al, 2002).

En resumen, realizar una investigación completa sobre las cadenas de abastecimiento en Colombia es una tarea compleja debido a la magnitud y diversidad de todos los entes que actúan en la misma, lo que implica una gran cantidad de recursos y tiempo. Por esta

razón este proyecto se centra en la caracterización y el análisis de los flujos financieros, de producto y de información en el eslabón de distribución de la cadena de abastecimiento de una empresa de aceites y grasas seleccionada por LOGyCA, desde la organización misma, de manera constructivista y científica, partiendo de la observación del funcionamiento logístico y su posterior documentación y sintetización. Específicamente se analizarán los tipos de canales que son atendidos actualmente por esta empresa y se realizará una propuesta preliminar sobre los posibles escenarios en los que se puede trabajar para superar los retos encontrados a través del análisis estadístico de los datos recolectados y un contraste con los modelos de benchmarking a nivel doméstico y global. El resultado es la Fase I del proyecto estrategias de distribución en mercados emergentes liderado por el CLI (Centro Latinoamericano de Investigación en Logística). Punto clave para iniciar el diseño de modelos de evaluación de la cadena de abastecimiento ajustados a la realidad del mercado nacional.

Para realizar la revisión bibliográfica se hizo una búsqueda exhaustiva en las bases de datos de Science Direct, EBSCOhost e ISI web of knowledge, utilizando palabras como: "supply chain characterization", "cold supply chain", "distribution stage", "information financial and material flow + supply chain", "supply chain management", "distribution channels" y "retailing". En total se hizo el análisis de 27 artículos relacionados con el tema. ([Ver Anexo 1](#)).

No obstante, con la revisión bibliográfica actual no se ha podido encontrar una metodología para la caracterización de los flujos dentro de una cadena de abastecimiento y es por eso que se ha recurrido a buscar el tema en libros académicos en donde se ha encontrado que los diagramas de flujos de datos (DFD) son herramientas que permiten entender visualmente los sistemas como un conjunto de flujos de información interrelacionados (Kendall, 2004), estos diagramas han sido utilizados por años para el diseño de sistemas de información empresariales en contextos como manejo de pedidos, renta de videos y en general, en procesos donde existan agentes y flujos asociados. Además los DFD tienen un valor adicional porque no se han utilizado aún en este contexto y permiten visualizar en detalle los flujos que se quieren caracterizar.

Por esta razón la metodología que se va a utilizar para caracterizar los flujos es la recolección de información por medio de la observación, entrevistas y obtención de datos de la empresa basándonos en la metodologías utilizadas en la caracterización de cadenas de abastecimiento en otras industrias como la del café (García y Olaya, 2006), para posteriormente usar los diagramas de flujo de datos y realizar un análisis estadístico, así mismo se pretende hacer una evaluación por comparación (Benchmarking) entre la industria analizada y las demás empresas que participan en el proyecto del CLI para identificar oportunidades de mejora en la distribución de la empresa en estudio.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Hemos mencionado previamente la importancia de la industria de grasas y aceites en Colombia y los retos a los cuales se enfrenta hoy en día. Por esta razón se ha considerado la necesidad de realizar un estudio, en donde se caracterice de forma detallada la funcionalidad, la conexión y la sinergia de cada uno de los agentes participantes de la cadena de abastecimiento, con el fin de convertirse en una herramienta que contribuya a mejorar la eficiencia de la cadena de valor (ibídem),

Existen modelos desarrollados para tipificar los sistemas de distribución, tomando como punto de partida variables del entorno (Kim y Frazier, 1966), sin embargo es necesario encontrar el método adecuado para caracterizar la distribución de la cadena de Grasas y aceites en Colombia; apartándose de las metodologías totalizantes que no han sido efectivas en culturas distintas a las que fueron desarrolladas. Esto debido a que han sido creadas a partir de contextos socio-económicos y realidades diferentes a las de nuestro país fundamentándose en reglas de benchmarking de corte foráneo. Como consecuencia no pueden ser absorbidas por la organización como paradigmas de competitividad (García, 2009).

La caracterización de la cadena de abastecimiento implica la definición de la red física, organizacional y financiera de una o más empresas relacionadas comercialmente. Esta es importante ya que personifica la aproximación legítima a la consolidación de la cultura logística de la empresa, definida como el conjunto de actividades cotidianas que permiten enfrentar el mercado, y en consecuencia están ligadas al “know how” competitivo de la firma. En esto recae su importancia, pues en las maneras particulares de realizar las labores de una empresa recae el valor de la misma; numerosas de estas labores no han sido documentadas o han sido documentadas parcial o inadecuadamente, soportándose en la experticia de trabajadores que han logrado perfeccionar sus métodos en el tiempo hasta convertirlos en ventajas competitivas para la organización empresarial. La documentación y análisis de estos métodos permite concebir la bitácora de decisión de la organización que permitirá enfrentar los cambios en el mercado con prospectiva, es decir de manera consciente y objetiva (ibídem).

Cabe resaltar que la caracterización de la distribución de la cadena de abastecimiento de una empresa del sector de grasas y aceites en Colombia traerá beneficios tales como:

- Crear una propuesta que aporte a la disminución de lead times, alcanzar mejores estándares de calidad, mejoramiento del servicio al cliente e identificación de cuellos de botella y/o operaciones que no generen valor en el proceso de distribución de la empresa para eliminarlos.
- Las decisiones tomadas sobre la gestión de la cadena de abastecimiento, se ven reflejadas en los niveles de servicio al cliente. Punto de partida para penetrar nuevos mercados (Algunas de las empresas que se encuentran en esta industria son multinacionales con presencia en Chile, Colombia, México y Estados Unidos,

entre otros), incrementar la cuota de mercado y aumentar los beneficios. En conclusión la correcta gestión de la cadena de abastecimiento además de reducir costos genera ventas (Ballou, 2004). Se ha llegado a afirmar que no son las empresas las que compiten, sino la cadena de abastecimiento que cada una posee (Macera, 2002).

- El buen manejo de los flujos de información, producto y financiero permite a las empresas conocer las necesidades de los clientes antes que otras empresas e innovar con nuevos productos y servicios siendo así un catalizador de la competitividad, además de ayudar en que se cumpla el principal objetivo de la logística: tener el producto en el momento, lugar, cantidad y precio adecuados.
- Conocer por medio de la caracterización de los flujos físico, financiero y de información las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa con respecto al mercado y proponer una mejora en la estrategia utilizada.
- Recolectar la suficiente información de la interacción de los agentes dentro de la cadena para ser más exactos en la estimación de los lotes de producción, manejo de inventarios y por ende disminuir costos logísticos (Caldeira y Nakano, 2009).

La justificación social de la propuesta está enmarcada dentro del primer ítem, mencionado anteriormente, y se refiere a las posibles mejoras que se pueden lograr en cuanto a disminución en tiempos de respuesta (lead times), mejoramiento en el servicio al cliente y mejores estándares de calidad. La justificación económica se explica en la última de las hipótesis apoyada en la disminución de los costos logísticos de la empresa que equivale aproximadamente al 30% del costo total de los productos vendidos (Eskigun et al, 2005). Por último este proyecto tiene una justificación científica que es la de crear conexiones o redes científicas entre universidad y empresa y la utilización de una metodología en un nuevo contexto como son los diagramas de flujo de datos en la caracterización de cadenas de abastecimiento.

Este proyecto también contribuirá significativamente al desarrollo del proyecto antes citado de investigación del CLI perteneciente a Fundación LOGyCA, ya que en el proceso de revisión y construcción de casos de estudio, se contará con información proveniente de las empresas participantes del proyecto, de tal forma que se logren sinergias y puntos de colaboración en los modelos de evaluación que pretenden ser planteados en el proyecto. También el proyecto realizará aportes académicos a los investigadores, dado que estos van a aprender sobre diferentes estrategias de distribución aplicadas en las empresas colombianas y en otros mercados emergentes de todo el mundo.

1.3 GENERALIDADES INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS EN COLOMBIA.

La industria de aceites y grasas y su cadena productiva (cadena productiva de las oleaginosas, aceites y grasas) ocupa en Colombia el quinto lugar dentro del macro sector agroindustrial es en este punto donde se evidencia su importancia estratégica, a continuación detallaremos el impacto que esta tiene sobre la economía del país a partir de indicadores, y evidenciaremos su funcionamiento y la situación actual.¹

Basado en las estadísticas publicadas por Proexport, a este sector corresponde al 9% del PIB de la agroindustria, con una producción bruta de alrededor US\$830 millones y generó 8.500 empleos. El informe publicado por Proexport también cataloga a Colombia como potencia mundial en aceites y grasas a partir del año 2004, año en el que incrementó sus exportaciones en un 85%, pasando de exportar US\$ 78 millones en 2003 a US\$ 144,5 millones.

En el país existen 51 establecimientos pertenecientes a la industria de las grasas y aceites (Agrocadenas, Observatorio encargado de analizar la competitividad de las cadenas productivas). La mayoría de ellos dedicados a la extracción, ocupando un 65% del total de empresas. Los refinadores, por su parte, ocupan el 27% de la cifra, mientras los fabricantes de margarinas representan el 8%. No obstante, Agrocadenas es enfático en recalcar que el número de empresas del sector ha disminuido en los últimos años: “el de extracción cayó a una tasa anual del 1,4%, el refinador en 4% y el de fabricación de margarinas en 7%. En su conjunto, los establecimientos de la industria de aceites decrecieron a una tasa del 2,7%”, reporta la entidad.

El sector cruza por dificultades, evidenciado en la cantidad de empleos generados por el sector, se afirma que los porcentajes de ocupación han disminuido pasando de 10.439 empleados (hace 16 años) a una cifra cercana a los 9.000 empleos. “El único subsector que exhibió la creación de nuevos puestos de trabajo y en que se redujo el número de establecimientos fue el dedicado a la extracción de aceites, que sólo creció 1,6%”. (Agrocadenas).

Las empresas colombianas dedicadas al procesamiento de aceites pueden clasificarse en dos tipos: plantas extractoras y fábricas de aceites y grasas. Los establecimientos dedicados a la extracción de aceite son exclusivamente procesadores de palma africana, no existiendo unidades productivas especializadas en la extracción de otras semillas oleaginosas. Debido a la rapidez de descomposición que caracteriza al fruto de palma africana, existe una asociación forzosa entre la localización de los cultivos y la ubicación de las plantas de beneficio de palma. **(DNP)**.

La localización de las fábricas de aceites y grasas posee dos rasgos importantes. El primero, es la desconcentración geográfica de las unidades productivas: cerca de la mitad

¹ <http://www.revistaalimentos.com.co/ediciones/edicion6/sector-destacado-aceites-y/aceites-y-grasas-el-quinto-sector.htm>

de los departamentos cuentan con la presencia de al menos una empresa refinadora. El segundo es la relación existente entre la localización geográfica y la especialización de las empresas: las ubicadas en la Costa Norte tienden a especializarse en la producción de aceites comestibles líquidos, mientras que las firmas localizadas en el interior del país orientan la mayor parte de su producción a la fabricación de margarinas.

El sector de aceites y grasas es importante dentro del conjunto de la industria colombiana de alimentos, debido a los vínculos productivos que los productos de este sector tienen tanto en la propia industria de alimentos como con otras actividades productivas. Un primer vínculo se establece con la industria procesadora de alimentos balanceados para animales a través de las tortas y cascarillas obtenidas de las semillas y frutos oleaginosos en el proceso industrial de extracción del aceite; y el otro es el empleo de los ácidos grasos o residuos obtenidos de los diversos aceites crudos durante el proceso de su extracción como insumo en la industria jabonera y de artículos de tocador. Por último, la cadena tiene vínculos con industrias tan diversas como panadería, galletería, encurtidos, confitería y chocolatería, y farmacéutica, entre otras. (DNP).

Productos:

Los productos de la industria de aceites y grasas se pueden generalizar en los descritos a continuación:

- Aceites líquidos comestibles.
- Margarinas y mantecas.
- Grasas para panadería y pastelería.
- Salsas y emulsificantes.

La producción de la industria en el 2006 fue de 564 mil toneladas, las líneas de producto más representativas fueron los aceites para mesa y cocina y las margarinas, representando respectivamente el 66% y 23% de la producción durante el 2006.



Figura 1: Producción Aceites y Grasas Comestibles 2006. Fuente: DANE.

La producción de este sector presenta un comportamiento estable, dado que es un sector maduro y consolidado. La producción de aceites de mesa y cocina y margarinas presentan crecimientos promedios del 5% durante los últimos años. (Ascoingra).

Materias primas.

En esta industria la principal materia prima utilizada es el Aceite Crudo de Palma (ACP) de origen nacional. Le siguen el aceite de soya y de girasol que son importados.

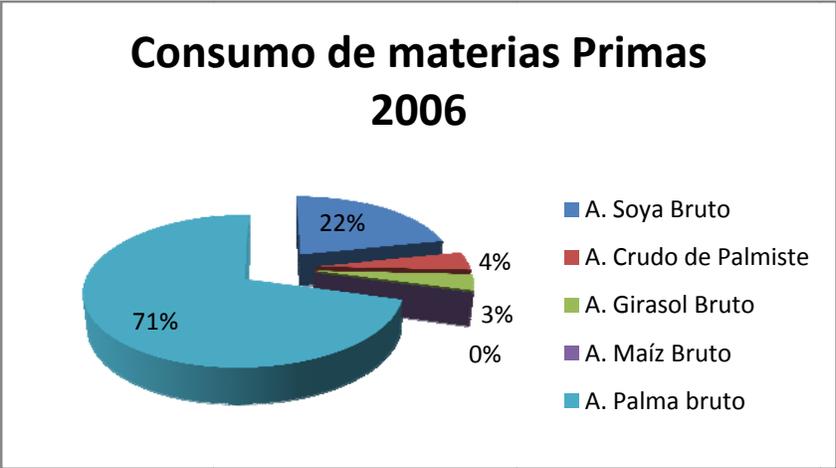


Figura 2: Consumo de Materias Primas 2006. Fuente: DANE. Ascoingra.

El consumo anual promedio de ACP por parte de la industria alcanzó las 380 mil toneladas entre el 2002 y 2006 con un crecimiento promedio anual del 2%.

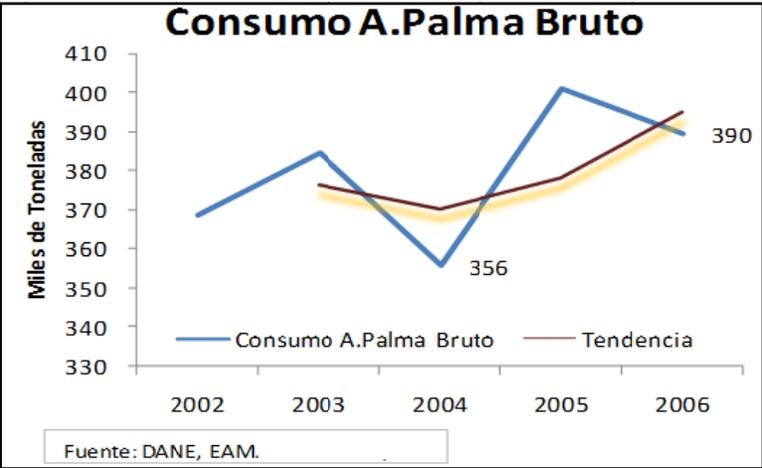


Figura 3: Consumo Anual Bruto de Palma.

Indicadores:

Según el último dato disponible (Nielsen), en el año 2008 este sector facturó aprox. un billón de pesos. No obstante, esta información contiene sólo canales de distribución como las grandes superficies y un segmento de mercado tradicional, dejando de lado las ventas industriales e institucionales donde Nielsen aun no obtiene información.

Las exportaciones de la industria de grasas y aceites se concentran en la oleína de palma, margarina y grasas hidrogenadas. La oleína presenta las mayores tasas de crecimiento promedio anual.

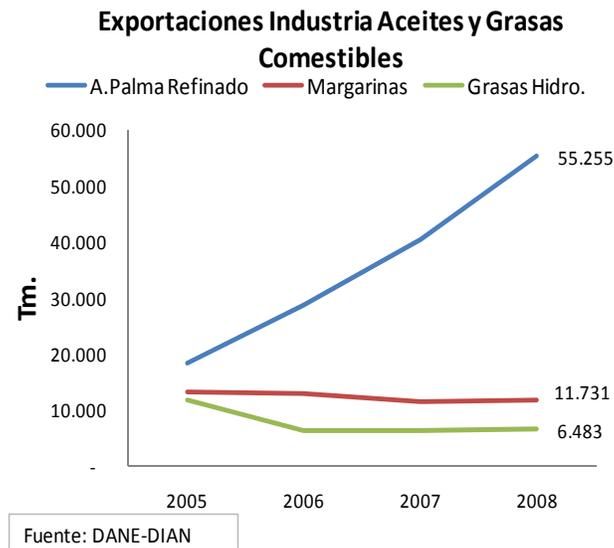


Figura 4: Exportaciones Industria Aceites y Grasas Comestibles

	A. Palma Refinado		Margarinas		Grasas Hidro.	
	Expo Tm.	Expo USD FOB	Expo Toneladas	Expo USD FOB	Expo Toneladas	Expo USD FOB
2006	28.670	18.120.700	12.776	10.462.136	6.250	5.256.190
2007	40.447	34.710.787	11.378	10.682.331	6.388	7.419.366
2008	55.255	69.235.302	11.731	15.756.289	6.483	10.812.306
Tasa Cre. Anual	39%	96%	-4%	25%	2%	43%

Fuente: DANE-DIAN.

Figura 5: Tabla de Exportaciones Anuales Industria Aceites y Grasas Comestibles

Los principales destinos de las exportaciones corresponden de los productos de la industria son Chile, Perú y Estados Unidos para las margarina (2008) y Venezuela, estados Unidos y Países Bajos – Holanda para el aceite de palma refinado.

Destino Exportaciones Margarinas 2008

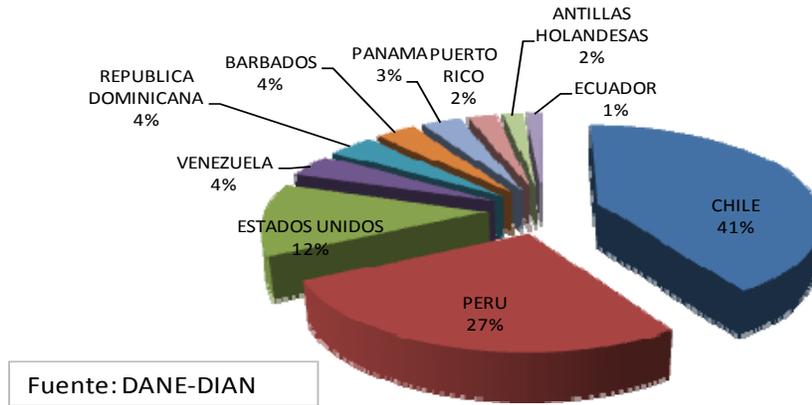


Figura 6: Destino Exportaciones Margarinas 2008

Destino Exportaciones Aceite de Palma Refinado

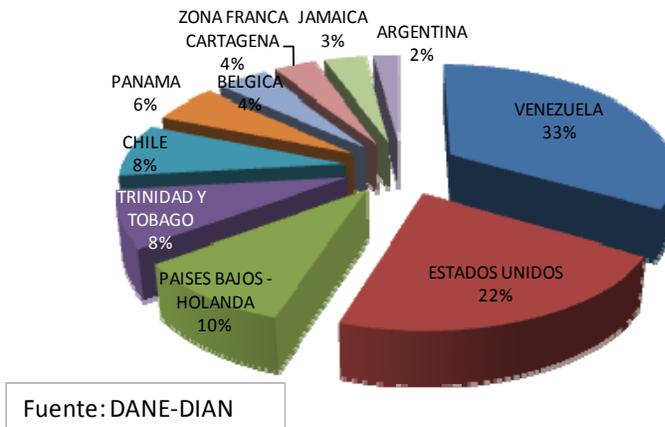


Figura 7: Destino Exportaciones Aceite de Palma Refinado 2008

El consumo aparente de aceites y grasas se ha mantenido estable en los últimos años, registrando pequeñas fluctuaciones año a año (1%), siendo el consumo aparente el total de las importaciones más la producción menos las exportaciones.

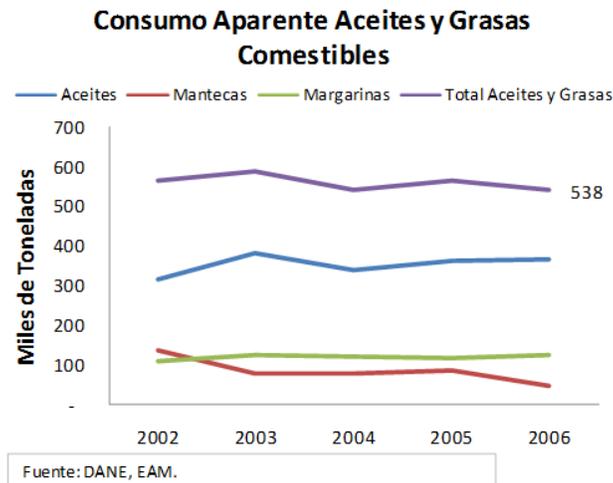


Figura 8. Consumo Aparente Aceites y Grasas Comestibles

Por otro lado Las cifras del consumo per cápita muestran que este ha disminuido a una tasa promedio de 2% aun cuando los indicadores correspondientes al consumo nacional y la producción se han mantenido.

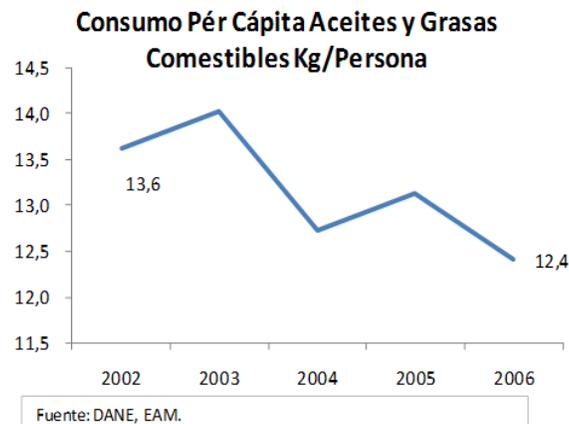


Figura 9. Consumo Per Cápita Aceites y Grasas Comestibles Kg/Persona

Cadena productiva:

A continuación se describe la cadena productiva de oleaginosas, aceites y grasas presentado por el departamento nacional de planeación (DNP), cuyo diagnostico se refiere a la cadena productiva de oleaginosas, aceites y grasas que resulta del proceso de extracción del aceite de las semillas oleaginosas y su posterior proceso de refinamiento. Esta cadena se inicia con la siembra, cultivo y cosecha de las semillas oleaginosas. La

fase industrial comprende: a) la extracción de los aceites crudos y otros subproductos que se utilizan en diferentes industrias; y, b) la refinación, mezcla y posterior hidrogenación de los diversos aceites crudos obtenidos en la etapa anterior.

La producción industrial de aceites y grasas comprende dos etapas sucesivas (Proceso productivo):

- La extracción de los aceites crudos y otros subproductos, se realiza mediante dos tipos de procesos: el primero consiste en cocinar las semillas a vapor para ablandarlas, luego se recurre al prensado, mediante prensas eléctricas con rodillos y molinos que exprimen el aceite de los tejidos fibrosos de las oleaginosas. El segundo tipo de proceso consiste en separar los tejidos fibrosos de los contenidos grasos mediante solventes químicos. La mezcla que se obtiene es sometida a destilación para separar el solvente de la grasa o aceite crudo. El bagazo o ripio que queda del fruto, luego de extraer el contenido graso, se conoce como las tortas o harinas oleaginosas, que son empleadas en la producción de alimentos concentrados para animales.
- La refinación, mezcla y posterior hidrogenación de los diferentes aceites crudos. Esta consiste en un proceso completo de purificación del aceite, donde se remueven las impurezas, se crean las propiedades de consistencia y color de acuerdo con lo requerido por el mercado y se le da al aceite una estabilidad a la oxidación. Los procesos para alcanzar un aceite refinado son el desgomado, el blanqueo y filtración, la neutralización y la desodorización.

A partir de la identificación del proceso productivo que relaciona las semillas oleaginosas con los aceites y grasas vegetales el DNP elaboró un diagrama de flujo donde se agruparon los productos del sector en veintidós eslabones. Cuatro de éstos corresponden a productos finales de la cadena: aceites mezclados para mesa y cocina, aceites de origen vegetal para farmacia, margarinas y mantecas compuestas para mesa y cocina. Los dieciocho restantes agrupan materias primas y bienes intermedios. De acuerdo con la información de producción del DANE, el 81,3% de la producción de la cadena se distribuye en cinco eslabones: mantecas compuestas para mesa y cocina (28%), aceite crudo de palma africana (17,4%), margarina (12,9%), aceites mezclados para mesa y cocina (12,1%) y aceite refinado de soya (10,6%).

Estructura simplificada de la cadena

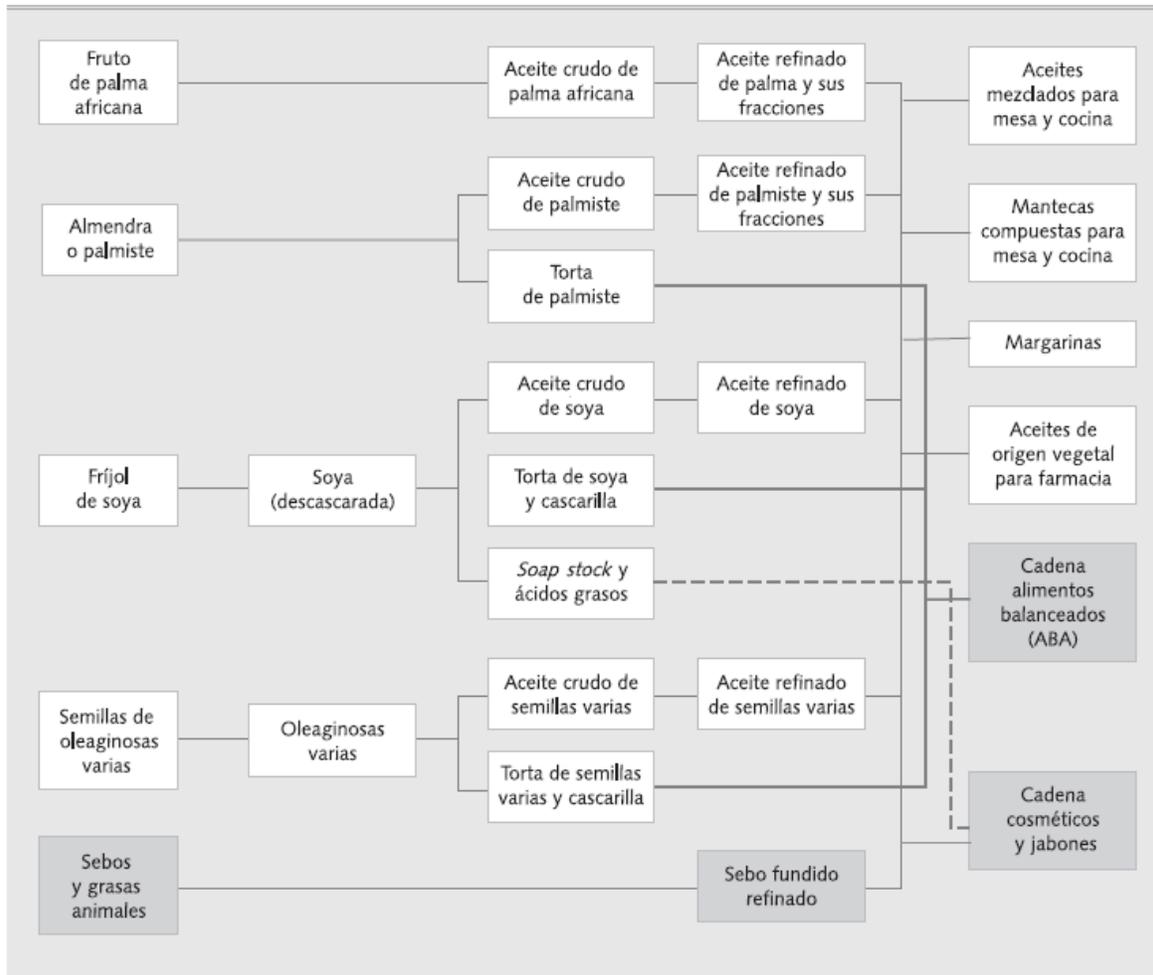


Figura 10. Estructura Simplificada de la Cadena de Oleaginosas, Aceites y Grasas.²

Tendencias generales del consumo:

Estudios de Ascoingra nos han proporcionado un mapa sobre las tendencias del consumidor actual, estas se caracterizan por:

- Salud: Alimentos funcionales, siendo estos alimentos procesado que contiene ingredientes que desempeñan una función específica en las funciones fisiológicas del organismo humano mas allá de su contenido nutricional.
- Alto acceso y nivel de información.
- Comodidad: Conveniencia y practicidad.

Dentro del mercado de consumo doméstico como en el mercado institucional, la tendencia encontrada es por:

² Fuente: Departamento Nacional de Planeación.

- Alimentos innovadores y fortificados
- Crecimiento comida fuera del hogar y limitación en preparación de alimentos

Otros:

Es importante recalcar que debido a su importancia de la industria existen asociaciones que buscan promover sinergias y nos permiten dar un vistazo general de la industria en Colombia. Entre estas se destaca Ascoingra (Asociación Colombiana de la industria de Grasas y Aceites Comestibles), la cual busca representar la industria de aceites y grasas en Colombia y promover su fortalecimiento y de la que son parte los jugadores más importantes de la industria de aceites y grasas, estos representan el 70 % de las ventas de la industria de grasas y aceites en Colombia. Sus afiliados son: CI Saceites S.A, Del Llano S.A, Fanagra S.A., Grasco S.A, Lloreda S.A, Sigra S.A, Team S.A.

1.4 PERFIL DE LA COMPAÑÍA EN ESTUDIO

En este capítulo se dará un contexto general de la compañía en estudio, se describirán las unidades estratégicas de negocio y las áreas de soporte con que cuenta en Colombia, haciendo principal énfasis en la unidad de productos de consumo masivo, por ser esta la unidad de negocio que genera mayores ventas para la compañía e indicando tanto la infraestructura como la estructura organizacional con que cuenta esta unidad para llevar a cabo la distribución de sus productos. Por último mencionaremos el portafolio de productos de la Empresa.



Figura 11: Exhibición Aceites en Grandes Cadenas.

La Empresa en estudio es una compañía de alimentos especializada en aceites y grasas, con presencia en 4 países con un foco claro en valor agregado, productos saludables y nutrición responsable.

Actualmente, su head count excede las 2000 personas y dentro de su estructura organizacional cuenta con 3 unidades estratégicas de negocio que son:

- Consumo Masivo.
- Ingredientes Especiales.
- Food Service.

Además de contar con 5 áreas de soporte que son:

- Finanzas.
- Operaciones.
- Recursos Humanos.
- Mercadeo.
- Logística.

En este trabajo se analizará únicamente la unidad de consumo masivo, por ser ésta la unidad de negocio que representa el mayor volumen de ventas de la compañía con 55% sobre el total de ventas; el otro 45% está distribuido entre la unidad de food service y la unidad de ingredientes especiales.

A continuación se especifican algunas generalidades del área de Consumo Masivo:

Unidad de Consumo Masivo.

La unidad de consumo masivo se encarga de atender 2 tipos de clientes que son:

- Canal moderno (grandes cadenas),
- Distribuidores³

Cada uno de los clientes es atendido por sus propios especialistas.

En el canal moderno se cuenta con una estructura propia compuesta por un gerente de canal sus Key Account Managers (KAM), para el caso de los distribuidores, cada uno de los distritos cuenta con una gerencia de distrito y una fuerza de ventas conformada por coordinadores de ventas, que se encargan de la gestión de la relación con los distribuidores; la cantidad de coordinadores es asignada por cliente de acuerdo a su importancia.

Actualmente, en Colombia la unidad de consumo masivo se encuentra dividida en 5 distritos que son:

- Bogotá.⁴

³ A su vez los distribuidores tienen clientes que se tendrán en cuenta en el desarrollo del proyecto y son las tiendas de barrio (T.A.T.), mayoristas y autoservicios.

- Antioquia.
- Pereira.
- Cali.
- Barranquilla.

Para este proyecto, se analizará la operación en el distrito Bogotá.

Portafolio de Productos

La unidad de negocio de consumo masivo, maneja tres grupos de marcas, definidos de acuerdo al tipo de consumidor y los momentos de consumo del mismo, estos tres grupos son:

- **Control y figura**: enfocado al consumidor que busca productos “light”.
- **Nutrición**: busca productos nutritivos para su alimentación.
- **Rendimiento y practicidad**: Estas marcas están enfocadas a un consumidor que busca el mayor rendimiento con un bajo desembolso.

En esta unidad de negocio, el portafolio de productos se divide en:

- Productos de marca/valor agregado- Brand.
- Otros productos – No Brand

Existe una segmentación de productos por canal, es decir los productos de marca/valor agregado son comercializados en el canal moderno y el Distribuidor 1. En cuanto al portafolio de productos denominados “No Brand” se comercializan en los otros distribuidores.

⁴ Por facilidad de acceso a la información y tiempo de ejecución del proyecto este trabajo de grado solo se enfocará en la distribución de los productos de consumo masivo en el distrito Bogotá.

2. OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Caracterizar los flujos de producto, información y financiero de la distribución a clientes en la industria de grasas y aceites para determinar oportunidades de mejoramiento de este eslabón.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Deducir la estrategia de distribución de la empresa basado en la caracterización de la etapa en los dos canales utilizados.
- Desarrollar un análisis de la información utilizando la estadística inferencial y la teoría de la utilidad con el fin de depurar la información, determinar las variables claves de desempeño y medir el desempeño del eslabón de distribución de la cadena.
- Plantear escenarios de mejoramiento para disminuir costos y tiempos en la distribución a clientes de la industria de grasas y aceites en Bogotá soportado en el contraste de benchmarking sobre buenas prácticas en el manejo de los flujos entre empresas similares y la empresa de análisis.
- Presentar una propuesta de mejora de la gestión de la cadena en la etapa de distribución y realizar un análisis costo beneficio de esta.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DE GRASAS Y ACEITES EN COLOMBIA.

Este capítulo da una definición científica de lo que es un canal de distribución y describe las decisiones importantes que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un canal de distribución. Con este marco teórico se describen los canales de distribución utilizados por la empresa en estudio y se mencionan los principales agentes que intervienen en la distribución de la empresa a sus principales clientes.

En el siguiente esquema se pueden observar las decisiones analizadas en este capítulo:



Figura 12: Esquema Capítulo 3

Un canal de distribución es el conjunto de personas y empresas que intervienen en el flujo de la propiedad de un producto, al pasar éste del productor al consumidor final o al usuario industrial. Un canal incluye al fabricante, al consumidor final y a los intermediarios que participan en el proceso (Stanton et al, 2000).

El canal de distribución en la cadena de suministro es definido como el conjunto de actividades necesarias para mover y almacenar un producto, desde la etapa de producción hasta la del cliente, y ocurre entre cada par de etapas. Busca lograr una variedad de objetivos de la cadena de abastecimiento que van desde la consecución de un bajo costo hasta una gran capacidad de respuesta en términos de confiabilidad, de esta forma su impacto se ve reflejado directamente tanto en los costos de la cadena, como en la experiencia del cliente (Chopra y Meindl, 2008).

Desde un punto de vista más amplio, el canal de distribución consta de una o más empresas, procesos o individuos que participan en el flujo de bienes, servicios, información y finanzas desde el productor hasta el usuario final o cliente. La administración de canales de distribución obliga a las empresas a coordinar e integrar la logística y las actividades de marketing de una manera consistente con la estrategia global de la empresa. El canal consta de dos canales individuales que trabajan paralelamente. El canal de logística se refiere a los medios por los cuales fluyen los productos físicamente y el lugar donde están disponibles en el momento en que se necesiten. El canal de mercadeo se refiere a los medios por los cuales se manejan los elementos transaccionales necesarios para desarrollar la actividad logística.

Para realizar el diseño de un canal de distribución que satisfaga a los clientes y de una ventaja competitiva con respecto a las demás compañías es necesario tomar 4 decisiones importantes que son:

Especificar los canales de distribución. Una estrategia de canales debe diseñarse dentro del contexto de la mezcla de marketing. En el caso de la compañía analizada, se utilizan 2 canales de distribución indirecta como se muestra a continuación:

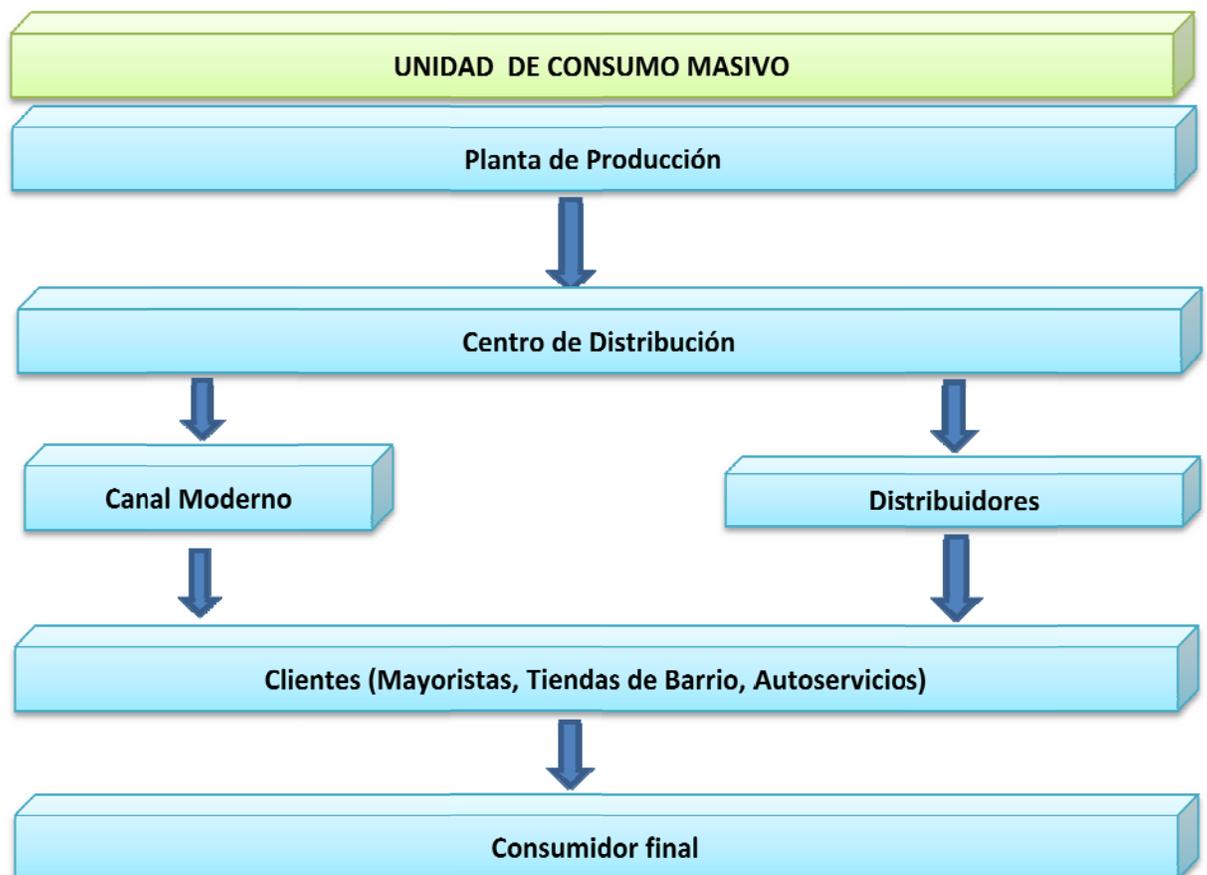


Figura 13: Canales de Distribución en la Unidad de Consumo Masivo

Canal Distribuidores:

Planta de Producción - Centro de distribución – Distribuidores – Clientes - Consumidores.

Los clientes pueden ser Mayoristas, Tiendas de Barrio (T.A.T), Autoservicios u otros detallistas y comercializadores.

Canal Moderno:

Planta de Producción – Centro de Distribución – Canal Moderno - consumidores.

Seleccionar el tipo de canal. Existen canales de *distribución directa* que están formados únicamente por el productor y el consumidor final, pero también hay varios canales llamados de *distribución indirecta*, que están constituidos por el productor, el consumidor final y al menos por un nivel de intermediarios. Dependiendo del tipo de bienes que van a distribuir se escoge un tipo de canal (Stanton et al., 2000).

La empresa de aceites utiliza canales de **distribución indirecta**, ya que no va directamente del productor al consumidor final, sino que además se tienen niveles de intermediarios entre los cuales encontramos los centros de distribución, distribuidores y el canal moderno. Estos canales son usualmente utilizados para la distribución de bienes de consumo masivo.

Determinar la intensidad de la distribución: Esta decisión hace referencia a cuántos intermediarios participarán en los niveles al mayoreo y al menudeo en un territorio determinado. Para clasificar los grados de intensidad de un canal de distribución se tienen en cuenta 3 categorías que son (Stanton et al., 2000):

Intensiva: Distribución a través de todas las tiendas razonablemente apropiadas dentro de un mercado.

Selectiva: Distribución a través de tiendas especializadas.

Exclusiva: Distribución a través de un solo intermediario mayorista y/o detallista dentro de un mercado.

La empresa tiene una intensidad de distribución tipo intensiva, debido a que al distribuir productos de consumo masivo debe llegar al mayor número de tiendas razonablemente apropiadas y para esto es necesario contar en ocasiones con intermediarios.

Seleccionar miembros específicos del canal: La última decisión consiste en escoger determinadas compañías para que distribuyan el producto. Generalmente las empresas tienen varias compañías de donde escoger, para este punto es importante tener una buena comunicación con los intermediarios (agentes) escogidos para que su estructura de

precios, promoción y servicio al cliente sean compatibles con las necesidades de los clientes y los objetivos de la organización.

A continuación se enumeran los agentes o miembros específicos que hacen parte de los canales de distribución utilizados por la empresa y sus principales funciones, en los capítulos 4 y 5 se encuentra la descripción detallada de cada uno de los agentes que interactúan en la cadena de distribución y de los procesos de los canales de distribución:

Centro de distribución.

Un centro de distribución es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se embarcan órdenes de salida para su distribución al comercio minorista o mayorista. Generalmente se constituye por uno o más almacenes, en los cuales ocasionalmente se cuenta con sistemas de refrigeración o aire acondicionado, áreas para organizar la mercancía y compuertas, rampas u otras infraestructuras para cargar los vehículos.

Las compañías suelen definir la localización de sus centros de distribución en función del área o la región en la que este tendrá cobertura, incluyendo los recursos naturales, las características de la población, disponibilidad de fuerza de trabajo, impuestos, servicios de transporte, consumidores, fuentes de energía, entre otras. Así mismo esta debe tener en cuenta además las rutas desde y hacia las plantas de producción, y a carreteras principales, o a la ubicación de puertos marítimos, fluviales, aéreos, estaciones de carga y zonas francas.

Algunas de las funciones que se llevan a cabo en el centro de distribución son:

- Políticas de reemplazo de equipos.
- Procedimientos de levantamiento de pedidos.
- Especificar cantidades adicionales.
- Programación de suministros.
- Almacenamiento y recuperación de existencias
- Plan maestro de producción.
- Inventarios de producto terminado.
- Planes de requerimientos de materiales (MRP)
- Pronósticos de ventas.
- Recopilación, almacenamiento y manipulación.
- Procedimientos de control.
- Almacenamiento.
- Protección por pérdida y daños.

Distribuidores.

El distribuidor minorista, minorista o detallista es la empresa comercial que vende productos al consumidor final. Son el último eslabón del canal de distribución, el que está en contacto con el mercado.

Son importantes porque pueden alterar, frenando o potenciando, las acciones de marketing y merchandising de los fabricantes y mayoristas. Son capaces de influir en las ventas y resultados finales de los artículos que comercializan.

El comercio minorista compra productos en grandes cantidades a fabricantes o importadores, bien directamente o a través de un mayorista. Sin embargo, vende unidades individuales o pequeñas cantidades al público en general, normalmente, en un espacio físico llamado tienda.

Las principales funciones de los distribuidores son las siguientes:

- Selección del modo y servicio de transporte.
- Consolidación del flete.
- Rutas del transportador.
- Programación de los vehículos.
- Selección del equipo.
- Procesamiento de quejas.
- Relación con clientes.

Canal Moderno

El canal moderno en Colombia hace referencia al canal de distribución basado en las grandes superficies ó Grandes cadenas, que es el nombre que reciben las tiendas y mercados de gran tamaño localizados en un edificio o recinto techado, por lo general de varios pisos, y que venden un variado tipo de productos; en el caso de la venta de alimentos o productos de limpieza de forma casi exclusiva se denominan hipermercados.

Las tiendas de varios pisos y que venden principalmente ropa, artículos electrónicos (como por ejemplo electrodomésticos) y también alimentos, tanto de forma combinada como de forma especializada se denominan "grandes almacenes" o "tiendas por departamento".

La diferencia con respecto a los centros comerciales es que estos últimos son recintos habilitados para varias tiendas, mientras que las grandes superficies son tiendas únicas de gran tamaño. La mayoría de los centros comerciales incluyen unos grandes almacenes o un hipermercado.

El canal moderno cumple generalmente con las siguientes funciones:

- Políticas de almacenamiento de materias primas y bienes terminados
- Estimación de ventas a corto plazo.
- Mezcla de producto en los centros de almacenamiento.
- Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento
- Estrategias a tiempo, de sistema push y de sistema pull.

Mayoristas, Tiendas de barrio y Autoservicios.

Este grupo de agentes son los que comúnmente llamaremos clientes a lo largo del proyecto, debido a que son los clientes directos, tanto de la empresa en estudio como de sus distribuidores. Son un componente de la cadena de distribución, en que la empresa no se pone en contacto directo con los consumidores o usuarios finales de sus productos, sino que entrega esta tarea a un especialista.

El mayorista es un intermediario entre fabricante (o productor) y usuario final que compra a un productor (independiente o asociado en cooperativa), a un fabricante, a otro mayorista o intermediario, y vende a un fabricante, otro mayorista, un minorista, pero nunca al consumidor o usuario final.

La Tienda un establecimiento pequeño con atención directa por parte de un vendedor o dependiente que contiene un mostrador o mesa que separa la sala de ventas de los artículos en venta.

Un autoservicio es, a diferencia de las tiendas departamentales, un tipo de tienda donde el cliente puede hacerse, al menos en teoría, de sus propias mercancías para comprarlas o adquirirlas, llevándolas a una caja en donde son canceladas.

Estos clientes generalmente cumplen con las siguientes funciones en la cadena de distribución:

- Procedimientos de la interfaz pedidos de venta-inventarios
- Métodos de transmisión de información de pedidos
- Reglas de pedido.
- Selección de la fuente de suministros
- Momento correcto para comprar
- Cantidades a comprar

La cadena de abastecimiento de una compañía está “compuesta de una distribución geográfica de instalaciones como plantas, centros de distribución y almacenes de proveedores” y “nodos de transporte que llevan los productos entre las instalaciones” (Lee et al., 1997).

4. DESCRIPCIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERACTÚAN EN LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN.

El objetivo de este capítulo es dar una descripción detallada de los agentes que intervienen en la distribución de LA EMPRESA, desde que el producto es almacenado en el centro de distribución de Bogotá hasta que es entregado a los clientes.

Como se ha descrito en los capítulos anteriores en el proceso de distribución de los productos de la empresa intervienen varios agentes, dependiendo del canal de distribución utilizado. A continuación se enumeran los agentes principales que intervienen en este proceso:

- Centro de distribución.
- Distribuidores
 - Distribuidor 1.
 - Distribuidor 2.
 - Distribuidor 3.
- Canal moderno.

El siguiente esquema muestra la información principal que se tratará para realizar la descripción de cada agente y en el capítulo siguiente se mostrarán sus procesos dentro de cada canal de distribución:

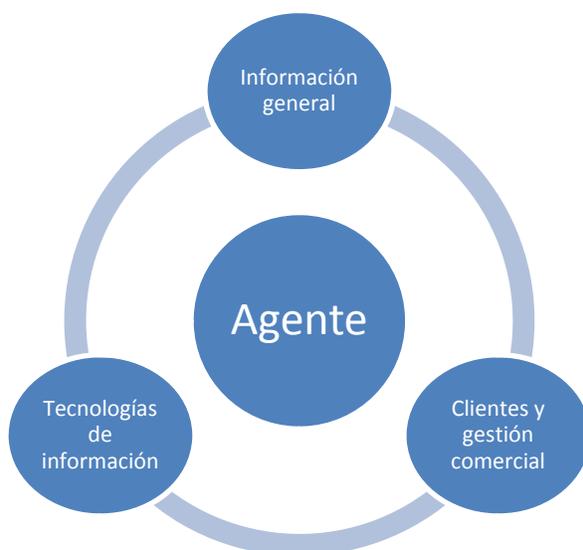


Figura 14: Esquema Capítulo 4

4.1 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

INFORMACIÓN GENERAL

El centro de distribución de Bogotá, cuenta con 4 muelles, que pueden ser ajustados de manera variable para recibo o despacho. Los pasillos están organizados por unidades de negocio así: una gran línea de consumo y la otra de variedad. Poseen racks o estanterías de almacenamiento que son generalmente de 6 niveles y la promesa de servicio hacia los clientes es de 24 horas.

El centro de distribución se encarga del almacenamiento de producto, que será distribuido en el distrito. Como estrategia de inventarios se manejan 15 días de inventario para todos los productos y La cantidad a mantener se calcula mediante pronóstico mensual con un inventario de seguridad del 10%.

Cuentan con 12 personas para la operación del centro de distribución. 6 personas alistan los pedidos, 2 personas manejan el montacargas, 3 hacen el chequeo y 1 se encarga de las devoluciones.

El proceso de alistamiento y despacho de pedidos, se realiza en dos cortes, el primero a las 9:30 a.m. y el segundo a las 5:30 p.m.

Actualmente el centro de distribución opera con dos turnos de trabajos que tienen los siguientes horarios:

1. De 6:00 a.m. a 2:00 p.m.
2. De 1:00 p.m. a 9:00 p.m.

El volumen más alto de pedidos se alista en el turno de la tarde, en este turno se deja lista la carga para entregar al otro día.

El transporte de los pedidos es realizado por un tercero, que agrupa a los dueños de los vehículos y sus auxiliares. Esta cooperativa trabaja exclusivamente para LA EMPRESA y siempre debe haber una persona de la transportadora en el Centro de Distribución que coordina la disponibilidad de vehículos, por medio de una planilla manual de acuerdo al orden de llegada de los mismos. Esta empresa cuenta con GPS/ LOJACK para los vehículos, pero los reportes generalmente se hacen vía teléfono celular.

Cuentan con una flota de vehículos de las siguientes capacidades:

- 1 Ton
- 3 Ton
- 5 Ton – Turbo
- 10 Ton
- 18 Ton

Al interior de Bogotá, se puede transitar máximo hasta 6 toneladas por vehículo en algunas localidades y para las poblaciones foráneas la restricción de peso máxima es de 10 toneladas.

Proceso de alistamiento y despacho de pedidos

Generalmente los despachos se realizan de 6:00 a.m. a 9:00 a.m. El siguiente corte de despachos se realiza de 9:30 a.m. a 12:00 p.m. y en la tarde hasta antes de las 5:00 p.m. pues la mayoría de los clientes atienden hasta esta hora.

La ruta es armada por el conductor del vehículo, quien generalmente tiene la experiencia y conoce las zonas. No está registrado en el sistema de información.

1. Revisión en el sistema de información de los pedidos del día.
2. Asignación del pedido o reserva. Se evalúa el estado del cliente en cartera y el inventario disponible.
3. Cartera genera un listado de pedidos retenidos y lo envía al área logística a las 10:00 a.m. de tal forma que se le asigne una ruta y se despache solo los pedidos que no tienen problemas de cartera.
4. Se realiza la planificación del transporte o TP.
5. Se genera la planilla de carga. Con la información consolidada de los pedidos.
6. Se realiza el alistamiento por medio de RF, este alistamiento se realiza consolidado y por lotes.
7. Revisión física del alistamiento.
8. Facturación y generación de la liquidación del flete.
9. Cargue del vehículo.

Los pedidos realizados por los tres distribuidores Distribuidor 1, Distribuidor 2 y Distribuidor 3, son despachados desde el centro de distribución o por la planta si este excede las 10 toneladas.

Como política de la empresa hacia sus clientes, no se reciben devoluciones de producto, salvo que sean por problemas de calidad del mismo, algunas de las causales son:

- Filtraciones
- Sedimentación
- Problemas en el empaque

CLIENTES Y GESTIÓN COMERCIAL

Sus clientes son:

- Canal Moderno.
- Distribuidores.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

- La empresa cuenta con un ERP propietario.
- Tiene una aplicación de WMS para la administración de los centros de distribución, en los procesos de recepción, almacenamiento, alistamiento, despacho y control de los inventarios.
- Cuenta con una herramienta llamada TP, la cual tiene una interfaz con el WMS para realizar la programación del transporte.
- Para la captura de los pedidos de los clientes cuenta con:
 - Interfaz EDI, con el canal moderno.
 - PDA de los vendedores.
 - Manual, ingresados por servicio al cliente de cada regional.
 - En cada visita a los clientes, pueden capturar información de los mismos como: actividades de trade, observaciones de la visita y manejo de exhibiciones.
- La comunicación con el transportador se hace vía celular. .
- Después de la entrega el transportador debe devolver al Centro de Distribución dos copias de las facturas con las firmas y sellos de aceptación de la entrega por parte del cliente.

4.2 DISTRIBUIDORES.

Los distribuidores son los encargados de comercializar el producto a clientes como:

- Mayoristas / Plazas.
- Cadenas de autoservicios independientes.
- Tiendas de barrio (T.A.T).

Debido a su importancia para la distribución de los productos de la empresa, la escogencia de los distribuidores es realizada usando los siguientes criterios:

- Alto poder de inversión, solidez y manejo de un portafolio compatible con el de la Empresa.
- Exclusividad en la línea y categoría que manejan de la empresa, el distribuidor no puede manejar productos de la competencia. - Conectividad, capacidad de compartir información con la empresa. - Cobertura geográfica y volumen, indica el número de clientes o impactos que el distribuidor puede realizar y aumentar la numérica por tipo de canal, mezcla de canales.

El proceso de codificación de un producto en los distribuidores, es un proceso manual que se efectúa previo acuerdo con ellos, el asesor presenta una carta y una muestra del producto y gestiona el proceso para que el distribuidor acceda a codificar el producto.

La empresa tiene mercaderistas propias que pueden cubrir cualquiera de los distribuidores pero principalmente para el Distribuidor 3 y el Distribuidor 2. A continuación se presenta la información de los 3 distribuidores que maneja la empresa para el Centro de Distribución de Bogotá:

4.2.1 DISTRIBUIDOR 1.

INFORMACIÓN GENERAL

Es un aliado estratégico de la empresa, y cuenta con un contrato de exclusividad para la comercialización de sus productos. Distribuidor 1 tiene la distribución de sus propios productos y los de otros proveedores. En el caso de la empresa analizada, se encarga de las ventas de las marcas de valor agregado con un portafolio total aproximado de 60 referencias.

Manejo De Inventario

En cuanto al manejo del inventario, este es propiedad de Distribuidor 1 y se tienen en promedio y por política 11 días de inventario, manejando un modelo VMI con los coordinadores de LA EMPRESA.

La promesa de entrega de los pedidos realizados por los ejecutivos de venta es 48 horas en entregas urbanas y 72 horas para foráneas. Para realizar el proceso de distribución, cuenta con una flota de vehículos, de la cual el 92% es tercerizada.

Los Indicadores con los cuales se miden tanto la gestión comercial como la logística son:

- Devoluciones.
- Rechazos, existen 20 causales.
- Efectividad en ventas.

- Efectividad de entregas (TVC= Tiempo (7am a 4 pm), Velocidad (# entregas efectivas/ # entregas programadas), Capacidad (asignación del vehículo/capacidad teórica)).

CLIENTES Y GESTIÓN COMERCIAL

Sus clientes están clasificados en:

- Tiendas de barrio (T.A.T.)
- Mayoristas.
- Distribuidores.
- Autoservicios.

Mayoristas y distribuidores.

Cuenta con una base de datos activa de tiendas y su fuerza de ventas, es apoyada por un coordinador de ventas de la empresa analizada. Distribuidor 1 tiene dividida la ciudad en zonas, los vendedores visitan cierto número de tiendas al día, de acuerdo a un rutero pre-establecido. La frecuencia mínima de visita a las tiendas es 1 vez por semana La toma de pedidos en las tiendas se hace por medio de la PDA, los cortes se realizan a las 6:30 p.m.

Autoservicios.

Para este canal, la empresa analizada, también tiene asignado un coordinador de ventas. El vendedor de Distribuidor 1 es asignado por zonas, y los autoservicios son asignados al vendedor al que le corresponda atender la zona donde se encuentran las oficinas centrales.

En poblaciones cuenta con 1 vendedor, la frecuencia de visita es semanal para los más importantes y los autoservicios que no son tan importantes son visitados cada 15 días.

En general el proceso de atención de los autoservicios consiste en:

- Se establece un día fijo de visita.
- Se solicita ficha y turno.
- Se revisan los inventarios físicos y en sistema de la bodega central.
- Proponer un pedido para que el autoservicio la evalúe.
- Se ajusta y acepta el pedido.
- Se graba el pedido en la herramienta.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Los vendedores de Distribuidor 1 tienen un sistema de GPS en la palm, con el cual les hacen seguimiento de visitas. El sistema de información usado es SAP, están implementando un WMS para la administración de los centros de distribución (cuenta con un módulo de reabastecimiento y control de ubicaciones).

4.2.2 DISTRIBUIDOR 2.

INFORMACIÓN GENERAL

Es un distribuidor y comercializador de productos de consumo masivo que maneja alrededor de 20 Proveedores dentro de su portafolio de productos.

Distribuidor 2 se encarga de realizar pedidos a los proveedores, manejar la fuerza de ventas y pedidos de los clientes y su operador logístico, finalmente maneja el transporte y entrega a los clientes.

CLIENTES Y GESTIÓN COMERCIAL.

Los clientes de Distribuidor 2 se dividen en:

- T.A.T.
- Autoservicios.
- Mayoristas.
- Viajeros que atienden las regiones aledañas como: Chía, Zipaquirá, Madrid, Cota.

Distribuidor 2 tiene un operador logístico que se encarga de hacer la distribución. El centro de distribución queda en Funza y el operador está encargado de la operación desde que el inventario entra a bodega hasta que sale.

Desde este CEDI se atiende Bogotá, Cundinamarca, La sabana de Bogotá, Melgar, Funza, Girardot, Ibagué, Pacho. Distribuidor 2 tiene una persona encargada de transporte que se encarga de hacer la consecución de vehículos para que el operador cumpla con los despachos. La flota de vehículos la maneja Distribuidor 2 y diariamente le genera al operador la lista de vehículos disponibles para que puedan realizar los despachos del día.

T.A.T / Tiendas

Con el fin de atender las tiendas clientes de Distribuidor 2, éste está dividido en zonas o bloques, todos los días tienen un punto de encuentro cercano a la zona, cada vendedor tiene su rutero, toma los pedidos en su celular, el celular totaliza el pedido, le entrega un recordatorio al cliente que contiene: valor del pedido, próxima visita y nombre del vendedor. Estos pedidos son entregados a las 24 horas, el pago de tiendas es totalmente en efectivo y se cancela al conductor cuando entrega la mercancía.

Autoservicios

En el caso de autoservicios y supermercados, la fuerza de ventas tiene una reunión semanal con los proveedores para recordar actividades promocionales, novedades, etc. Después internamente se reúnen en un punto de encuentro, radican facturas, hacen consignaciones, legalizan pagos, venden, toman pedidos.

Gestión De Los Inventarios

En el CEDI se manejan para LA EMPRESA entre 26 y 30 días de inventario, se hacen inventarios cíclicos todos los días por medio de una programación por casa y el inventario general se hace una vez al mes.

Flota de transporte.

Distribuidor 2 cuenta con 65 vehículos de diversas capacidades. Están distribuidos de la siguiente forma:

- 25 vehículos en TAT.
- 40 en preventa (mayoristas, supertes y viajeros).

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

- El sistema de Distribuidor 2 es propietario permite ver inventario, días de inventario, valor en pesos, número de cajas, promedio de venta diario, valor de venta diario, exceso de inventario.
- LA EMPRESA cuenta con una herramienta llamada conectividad, la cual se alimenta de información enviada por los distribuidores y genera reportes.
- Los pedidos son registrados por los vendedores del distribuidor 2 en el celular pero la aplicación no maneja inventario en línea, lo que puede generar que en el transcurso de las visitas diarias de los vendedores los productos se agoten y no se puedan despachar.
- El sistema de información no muestra la ubicación del producto en la bodega, eso se hace de forma manual al igual que el control de las fechas de vencimiento, por esta razón se trata de dejar las ubicaciones fijas.

4.2.3 DISTRIBUIDOR 3.

INFORMACIÓN GENERAL

Las oficinas centrales de Distribuidor 3 son en Bogotá y en cada región tiene una persona asignada de Empresa para cada distrito.

Inventario

Distribuidor 3 maneja entre 30 y 35 días de inventario, pero la idea es manejar máximo 28 días de inventario en todas las referencias de LA EMPRESA, esto solo cambia con actividades especiales que tienen pronosticado el aumento de rotación.

La bodega se debe inventariar 2 veces al año como mínimo, se genera un cronograma de inventarios de proveedores y familias logísticas para hacer el conteo y verificación del inventario.

Transporte

Manejan un promedio de 135 vehículos de carga de diferentes capacidades. Los transportadores en promedio hacen un viaje diario en Bogotá, algunos hacen 2 viajes por día y otros pueden durar 2 días en la ruta.

CLIENTES Y GESTIÓN COMERCIAL

Los clientes se clasifican en:

- Mayoristas.
- Autoservicios
- TAT (incluye tiendas y mini-mercados).

Distribuidor 3 tiene. La fuerza de ventas dividida por canales: La hora corte de pedidos para los vendedores de Distribuidor 3, es a las 8:30 p.m. y tiene estructuradas zonas pequeñas de tal forma que los vendedores puedan visitar muchos clientes sin tantos desplazamientos.

Actualmente, el mayor porcentaje del portafolio de Distribuidor 3 es vendido a tiendas.

Autoservicios.

En los autoservicios medianos primero se hace un inventario actual y se sugiere el pedido de acuerdo a la rotación y actividades promocionales.

Canal T.A.T

Las tiendas son clasificadas de acuerdo al promedio de compra mensual y la fidelidad del cliente, la principal razón es el comportamiento en cartera de ese cliente después de la compra promedio mensual.

En tiendas tienen el cumplimiento concentrado en ciudades principales, los vendedores de tiendas se encuentran divididos por zonas de la ciudad y tienen este formato subdividido en tiendas cabeceras que surten otras tiendas alrededor.

La visita a las tiendas se hace semanalmente y los vendedores tienen unas rutas pre asignadas que pueden modificar cuando ingresan.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

- ERP Oracle y WMS en proceso de implementación.
- Todos los miércoles a las 10:00 a.m. se genera el pedido de Distribuidor 3 hacia LA EMPRESA, el sistema promedia la rotación de los tres últimos meses para todos los productos de LA EMPRESA, las cajas disponibles y los días de inventario.
- Los vendedores de Distribuidor 3 manejaba palm para la toma de pedidos, pero en el momento de la investigación se cambio el sistema por toma de pedido manual y carga de pedidos por computador al final del día (en la Palm no les permitía revisar correo y hace actualizaciones). Actualmente, cuando los vendedores cargan el pedido pueden ver la disponibilidad de inventario en la bodega y saber que está agotado y que pueden reservar. Adicionalmente pueden descargar el estado de cartera del cliente y ver el estado para ver si esta activo para venta, si el producto se encuentra agotado los vendedores vuelven y lo digitan al día siguiente cuando tenga unidades disponibles.
- WMS está próximo a implementarse pero se va comenzar con almacenamiento y despacho va a ser en línea. Las implementación va a ser progresiva solo va a tener picking y reabastecimiento, todavía no se va a introducir lotes.

4.3 CANAL MODERNO.

INFORMACIÓN GENERAL

El canal moderno comprende todas aquellas grandes cadenas (Ej. Éxito, Makro, Carrefour, Olímpica, Colsubsidio, Alkosto, La 14, etc.) Siendo éstos clientes directos de

LA EMPRESA donde termina el proceso de distribución; empezando por la emisión del pedido y terminando con la recepción y pago del mismo.

Debido a que el canal moderno son agentes externos a LA EMPRESA y sus bases de datos de clientes no son compartidas por ser considerada su fortaleza se suministrará la información del proceso general que sigue el cliente dentro de la distribución de la empresa que es el siguiente:

- Emitir el pedido vía EDI o por medio asignado en las visitas.
- Acordar el modo de pago y hacer el proceso de negociación.
- Validar con el distribuidor asignado la fecha y hora de la visita.
- Recibir el pedido, hacer revisión de calidad y cantidad de los productos recibidos.
- De ser necesario, efectuar las devoluciones correspondientes.
- Efectuar el pago, según lo acordado con el distribuidor asignado.

CLIENTES Y GESTIÓN COMERCIAL

El cliente del canal moderno es:

- Consumidor final de grandes superficies.

En el canal moderno las grandes cadenas son Retailers teniendo como únicos clientes a los consumidores finales del producto.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Las tecnologías de información de las grandes cadenas varían la una de la otra, a continuación se menciona dos de las más utilizadas.

- SAP R3.
- Oracle ERP.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA ETAPA DE DISTRIBUCIÓN EN BOGOTÁ DE LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS.

A continuación se caracteriza la etapa de distribución en Bogotá de una empresa perteneciente a la industria de aceites y grasas. La caracterización tiene en cuenta los flujos físico, financiero y de información encontrados entre los diferentes agentes para cada canal de distribución.

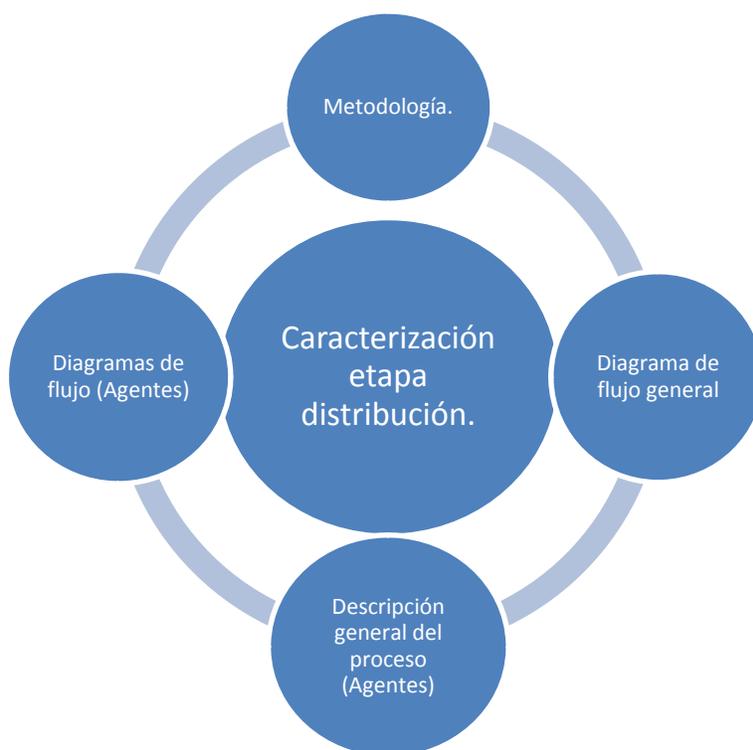


Figura 15: Esquema Capítulo 5

Metodología.

La metodología utilizada para la caracterización de la etapa de distribución de la empresa de aceites y grasas se basa en información recopilada mediante entrevistas y observación directa de los procesos logísticos, a continuación se detallan las actividades efectuadas.

- Diseñar cuestionario de preguntas para conocer sobre:
 - Estructura organizacional de la empresa.
 - Estructura del área comercial y logística.

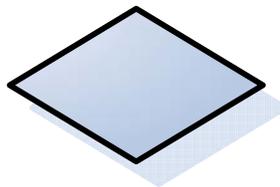
- Estrategias comerciales y logísticas con respecto a los canales de distribución.
 - Proceso de gestión de pedidos:
 - Proceso de venta.
 - Recepción de pedidos.
 - Proceso de alistamiento.
 - Proceso de programación de transporte.
 - Proceso de despacho.
 - Proceso entrega a clientes.
- Realizar entrevistas y desarrollar preguntas del cuestionario (las entrevistas se efectuaron a los siguientes cargos):
- Gerente nacional de ventas de consumo masivo
 - Coordinadores de ventas de cada uno de los distribuidores.
 - Gerente de Canal moderno.
 - KAM's canal moderno.
 - Gerente de proyectos logísticos.
 - Jefe del Centro de distribución distrito Bogotá.
 - Programador de alistamientos y despachos Bogotá.
 - Transportadores.
 - Coordinadores de ventas de los distribuidores.
 - Vendedores de los distribuidores.
 - Clientes de los distribuidores.
- Realizar acompañamientos al área comercial para conocer la dinámica del proceso de distribución con diferentes tipos de clientes y al área logística en la entrega de pedidos.
- Solicitar información histórica de pedidos y despachos para los periodos 2009 y 2010.
- Organizar la información obtenida teniendo en cuenta la interacción entre LA EMPRESA y los agentes involucrados (Distribuidor 1, 2, 3 y canal moderno).
- Descripción general del proceso e identificación de los flujos físico, financiero y de información.

➤ Caracterizar el proceso de distribución teniendo en cuenta las siguientes convenciones⁵.

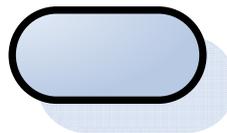
- Stakeholders: Agentes o componentes interactivos que se ven afectados por las actividades de la empresa, están representados por columnas horizontales en cuyo encabezado esta su respectivo nombre.
- Operaciones/Actividades: Rectángulo que designa una actividad. Dentro del rectángulo hay una breve descripción de esa actividad.



- Decisiones: Rombo que designa un punto de decisión desde el cual el proceso se ramifica en dos o más vías. La vía tomada depende de la respuesta a la pregunta que figura dentro del rombo. Cada vía lleva a una indicación que corresponde a una respuesta a dicha pregunta.



- Inicio/Fin: se utiliza el símbolo terminal el cual es un rectángulo redondeado que identifica sin ninguna ambigüedad el principio o fin del proceso.

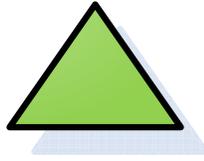


- Almacenamiento de datos: el símbolo mostrado a continuación representa un sistema, base de datos, etc. Donde se almacena información.

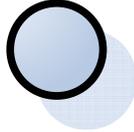


- Almacenamiento: Triángulo que representa el almacenamiento de algún bien físico.

⁵ Juran y la calidad por el diseño páginas 51, 52. Ediciones Díaz de Santos, 1996



- Conector: círculo que se utiliza para indicar la continuación del diagrama de flujo.



- Flujo físico: este flujo se identifica en los diagramas de flujo con el color verde.
- Flujo financiero: este flujo se identifica en los diagramas de flujo con el color amarillo.
- Flujo información: este flujo se identifica en los diagramas de flujo con el color azul.

5.1 DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL.

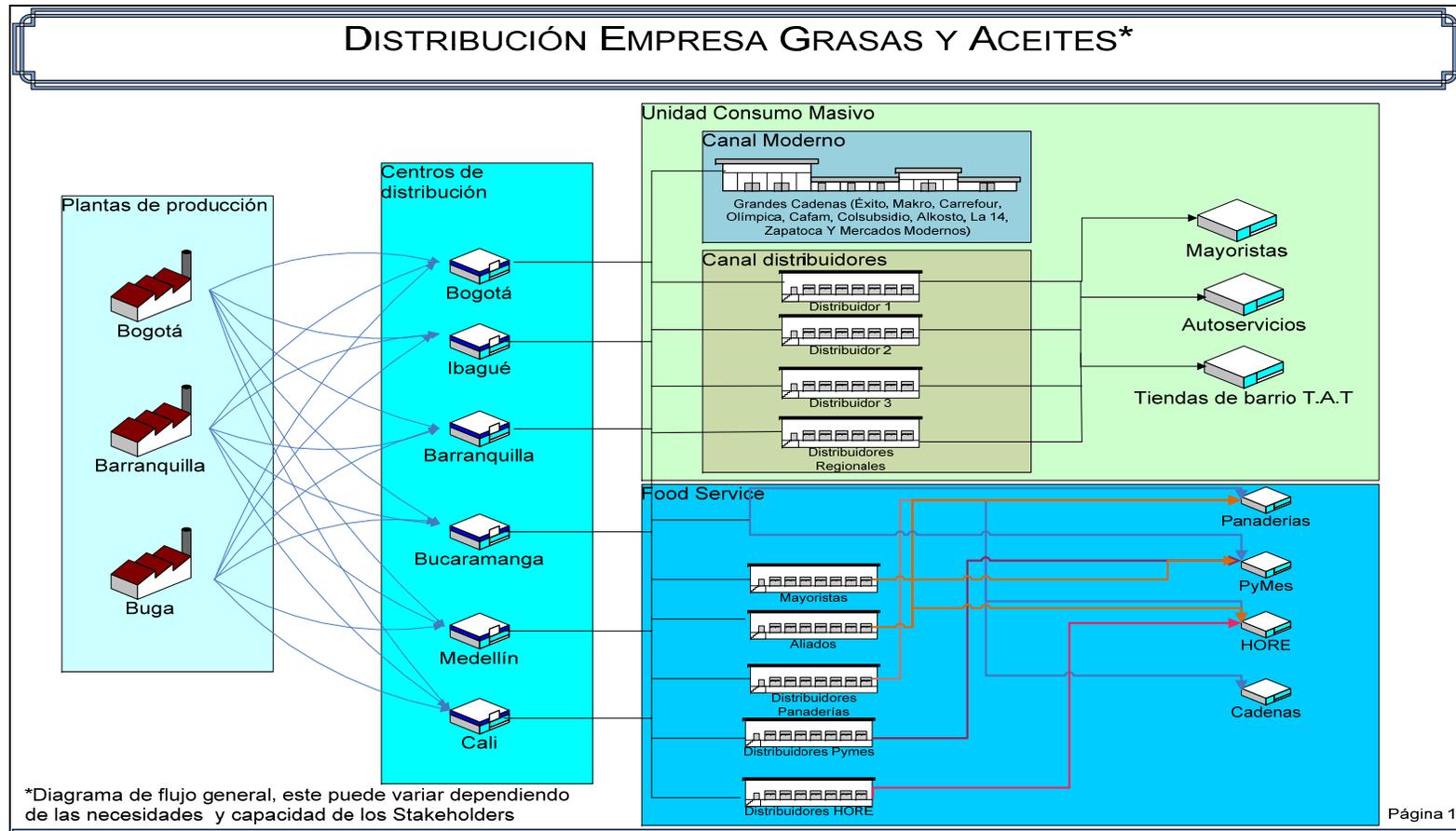


Figura 16: Diagrama de Flujo General, Eslabón de Distribución en la Empresa de Grasas y Aceites. Fuente: Autores.

El alcance de esta tesis es la etapa de distribución en Bogotá de la unidad de consumo masivo. Y los canales estudiados son el canal moderno y el canal distribuidores, presentando este último una mayor complejidad.

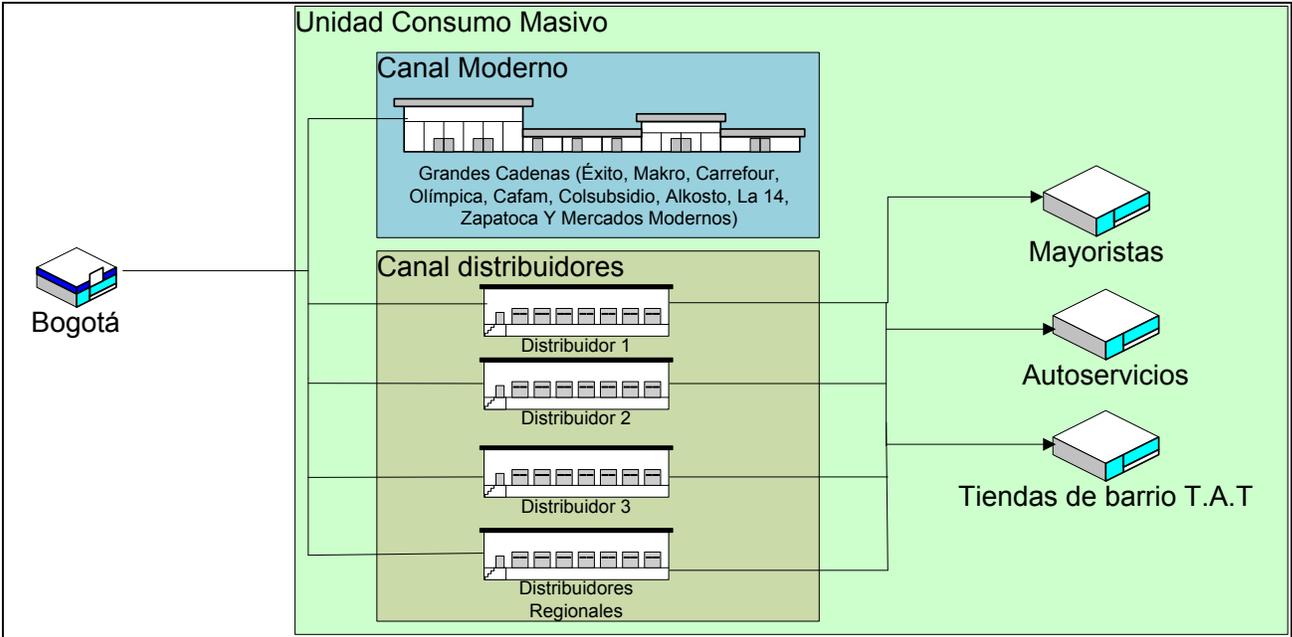


Figura 17: Unidad de Consumo Masivo. Fuente: Autores.

5.1.1 CANAL DISTRIBUIDORES.

5.1.1.1 DISTRIBUIDOR 1.

Descripción general del proceso.

No.	Actividad	Flujo al que pertenece
1	Distribuidor 1 genera el pedido sugerido a La Empresa	Flujo de Información
2	Entre La Empresa y el Distribuidor 1 realizan actividades de trade marketing para generar un pedido ajustado	Flujo de Información
3	Si el pedido cumple con los requerimientos del Distribuidor 1 se aprueba y genera el pedido, en el caso contrario vuelven a generar un pedido ajustado	Flujo de Información
4	La Empresa graba el pedido en el sistema de información y lo explota a nivel regional	Flujo de Información
5	En el centro de distribución de La Empresa se alistan y despachan los pedidos	Flujo de producto
6	La Empresa efectúa el pago del flete a Los Transportadores	Flujo Financiero
7	Los Transportadores realizan el ruteo y entregan el pedido al Distribuidor 1	Flujo de producto
8	El pedido que no cumple con los requerimientos es devuelto por el Distribuidor 1 y el que cumple se almacena en el Centro de Distribución del Distribuidor 1	Flujo de producto
9	Distribuidor 1 realiza el pago de las facturas a La Empresa	Flujo Financiero
10	La Empresa recibe inventario por devoluciones y rechazos de producto por parte de los transportadores	Flujo de producto
11	Los Clientes generan el pedido al Distribuidor 1	Flujo de Información
12	Distribuidor 1 alista y despacha el pedido de Los Clientes	Flujo de producto
13	Los Clientes reciben el pedido generado	Flujo de producto
14	Distribuidor 1 realiza el cobro de las cuentas por cobrar pendientes	Flujo Financiero
15	La Fuerza de Ventas de Distribuidor 1 devuelve las facturas firmadas al Centro de Distribución de Distribuidor 1	Flujo Financiero, Flujo de Información

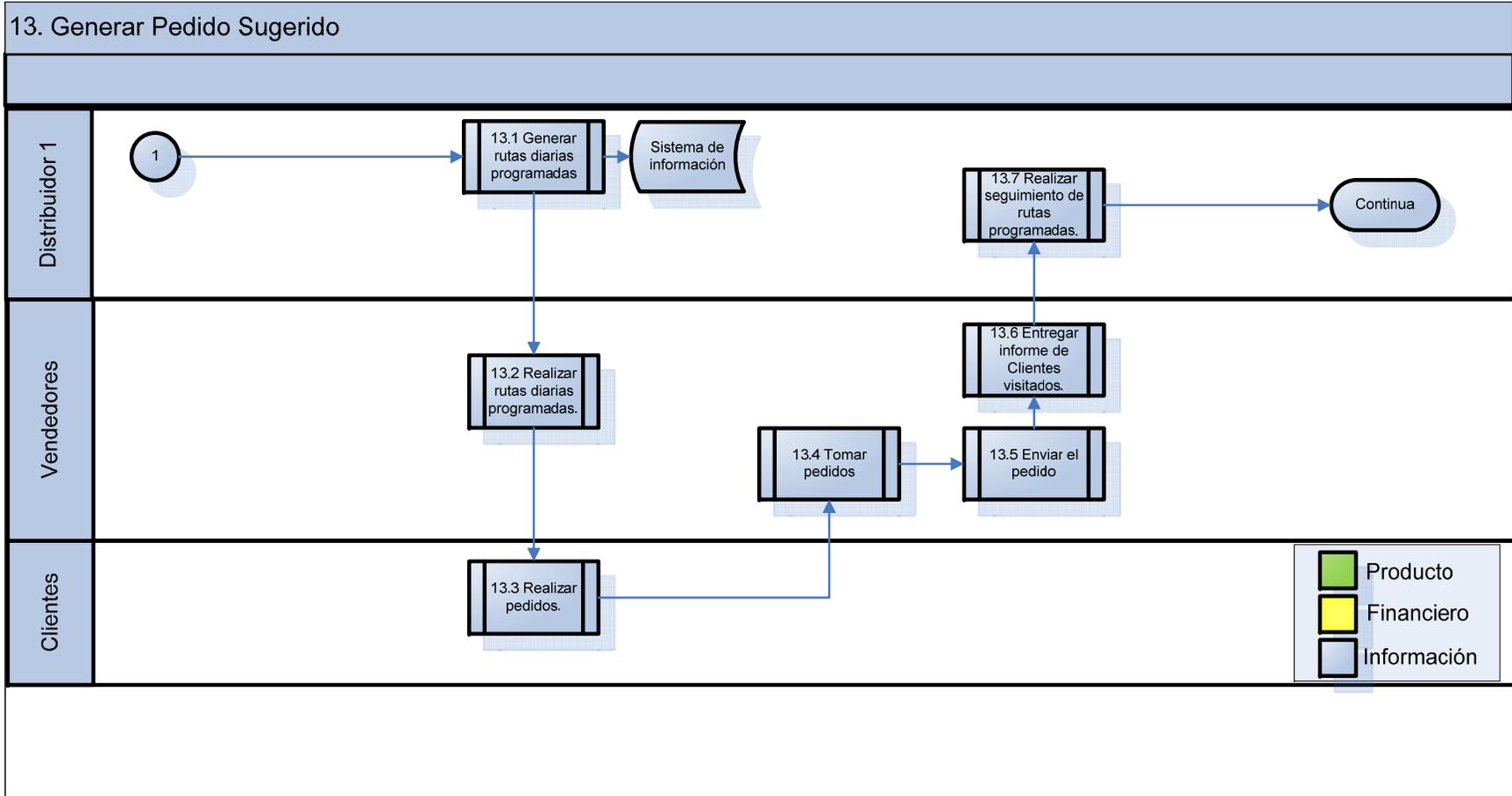


Figura 19: Diagrama de Flujo Generar Pedido Sugerido Distribuidor 1. Fuente: Autores.

6. Alistar y Despachar Pedidos

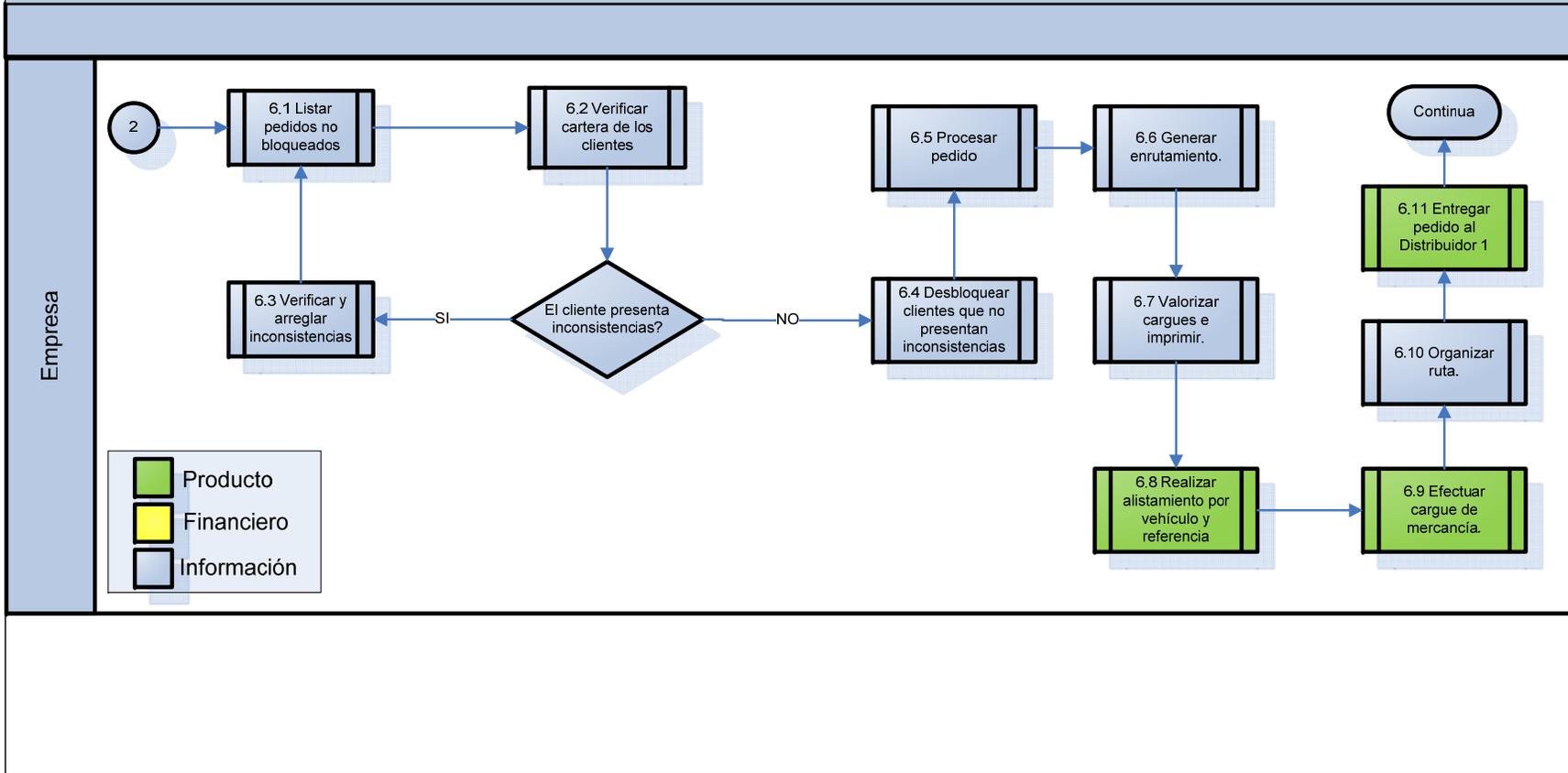


Figura 20: Diagrama de Flujo Alistar y Despachar Pedidos Distribuidor 1. Fuente: Autores.

5.1.1.2 DISTRIBUIDOR 2.

Descripción general del proceso.

No.	Actividad	Flujo al que pertenece
1	Distribuidor 2 genera el pedido a La Empresa	Flujo de Información
2	Entre Distribuidor 2 y La Empresa fijan la programación de la cita para entrega del pedido	Flujo de Información
3	La Empresa graba el pedido en el sistema de información	Flujo de Información
4	En el centro de distribución de La Empresa se alistán y despachan los pedidos	Flujo de producto
5	La Empresa efectúa el pago del flete a Los Transportadores	Flujo Financiero
6	Los Transportadores realizan el ruteo y entregan el pedido al Distribuidor 2	Flujo de producto
7	El pedido que no cumple con los requerimientos es devuelto por el Distribuidor 2 y el que cumple se almacena en el Centro de Distribución del Distribuidor 2	Flujo de producto
8	Distribuidor 2 realiza el pago de las facturas a La Empresa	Flujo Financiero
9	La Empresa recibe inventario por devoluciones y rechazos de producto por parte de los transportadores	Flujo de producto
10	Distribuidor 2 marca la fecha de vencimiento de los productos recibidos	Flujo de Información
11	Los Clientes generan el pedido al Distribuidor 2	Flujo de Información
12	Distribuidor 2 alista y despacha el pedido de Los Clientes	Flujo de producto
13	Los Clientes reciben el pedido generado	Flujo de producto
14	Distribuidor 2 realiza el cobro de las cuentas por cobrar pendientes	Flujo Financiero
15	La Fuerza de Ventas de Distribuidor 2 hace consignación del dinero recogido	Flujo Financiero
16	La Fuerza de Ventas de Distribuidor 2 devuelve las facturas firmadas al Centro de Distribución de Distribuidor 2	Flujo de Información
17	Distribuidor 2 realiza el pago del flete de transporte	Flujo Financiero
18	Distribuidor 2 actualiza las direcciones no entregadas	Flujo de Información

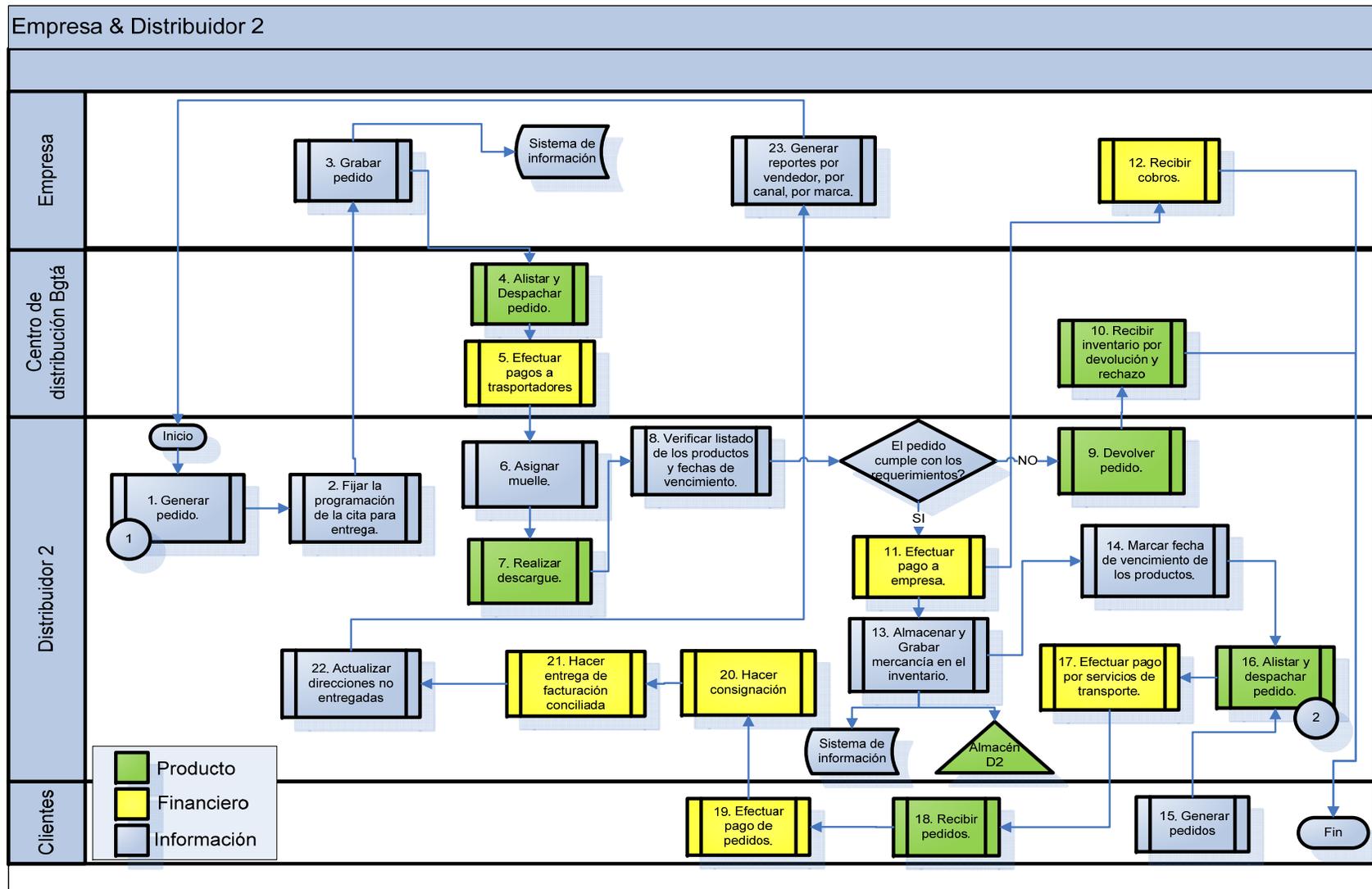


Figura 21: Diagrama de Flujo Distribuidor 2. Fuente: Autores.

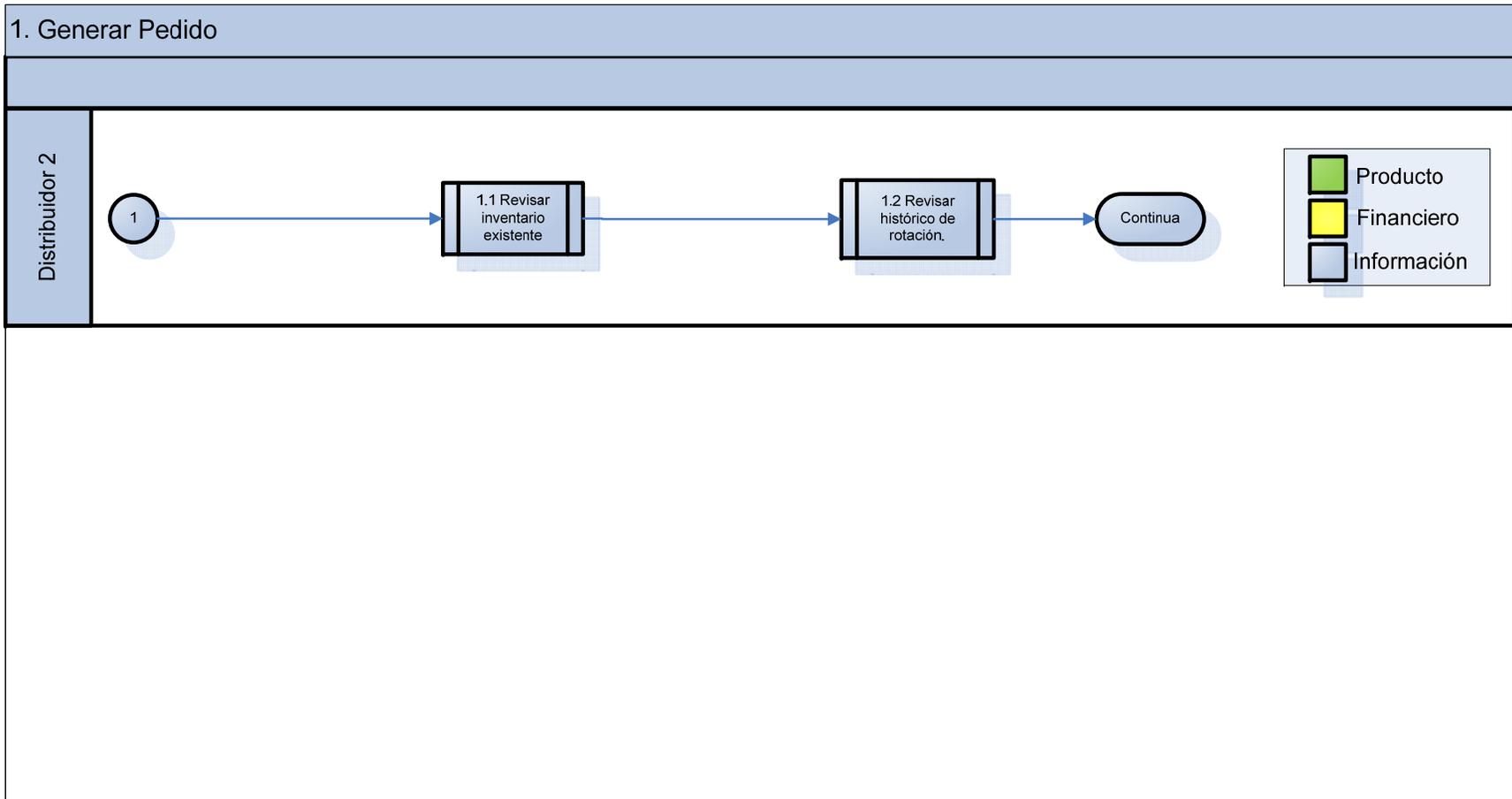


Figura 22. Diagrama de Flujo Generar Pedido Distribuidor 2. Fuente: Autores.

16. Realizar proceso de Alistamiento y Despacho

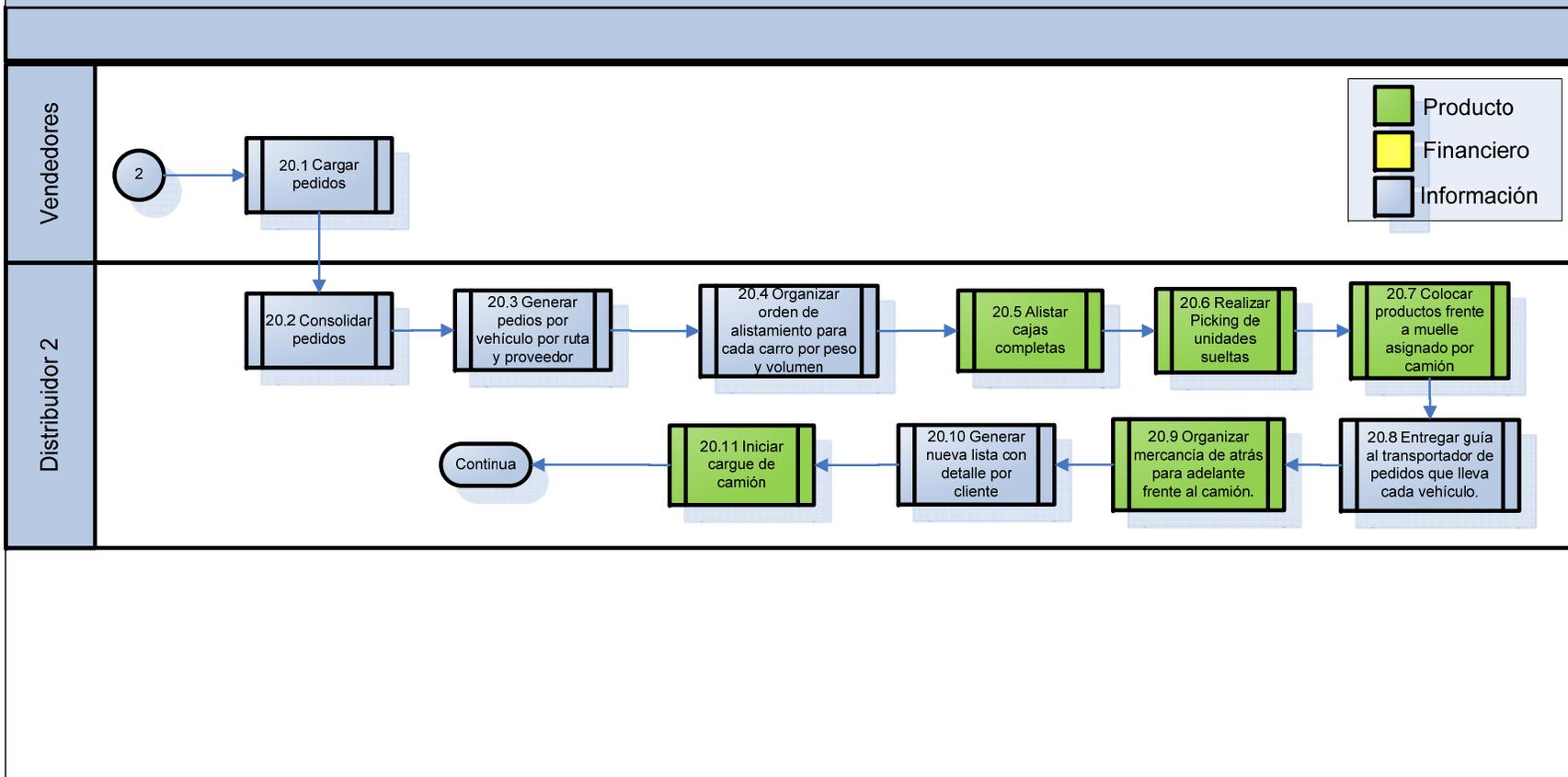


Figura 23: Diagrama de Flujo Alistamiento y Despacho Distribuidor 2. Fuente: Autores.

5.1.1.3 DISTRIBUIDOR 3.

Descripción general del proceso.

No.	Actividad	Flujo al que pertenece
1	Distribuidor 1 realiza el pedido vía EDI al Centro de Distribución de La Empresa	Flujo de Información
2	La Empresa despacha y entrega el pedido al Distribuidor 3	Flujo de producto
3	Distribuidor 3 revisa cumplimiento de requerimientos e informa faltantes	Flujo de Información
4	Distribuidor 3 realiza el pago a La Empresa correspondiente al pedido recibido	Flujo Financiero
5	Distribuidor 3 almacena el producto recibido en su Centro de Distribución	Flujo de producto
6	Los clientes generan el pedido al Distribuidor 3 por medio de su fuerza de ventas	Flujo de Información
7	Distribuidor 3 alista y despacha el pedido del cliente	Flujo de producto
8	Distribuidor 3 efectúa el pago a La Empresa	Flujo Financiero
9	Los transportadores realizan el ruteo y entregan el producto a los clientes	Flujo de producto
10	Los clientes reciben el pedido generado	Flujo de producto
11	Los clientes efectúan el pago de las cuentas por pagar pendientes	Flujo Financiero
12	La Fuerza de Ventas de Distribuidor 3 reporta los problemas encontrados en la entrega	Flujo de Información
13	La Fuerza de Ventas de Distribuidor 3 devuelve las facturas firmadas al Centro de Distribución de Distribuidor 3	Flujo de Información
14	Si se recogen más de 3 millones la Fuerza de Ventas debe consignar el dinero recogido, de lo contrario debe entregar el dinero en el Centro de Distribución de Distribuidor 3 al momento de legalizar las facturas y entrega los documentos pertinentes	Flujo Financiero, Flujo de Información
15	En el Centro de Distribución de Distribuidor 3 se legalizan las devoluciones en los muelles asignados	Flujo de Producto, Flujo de Información

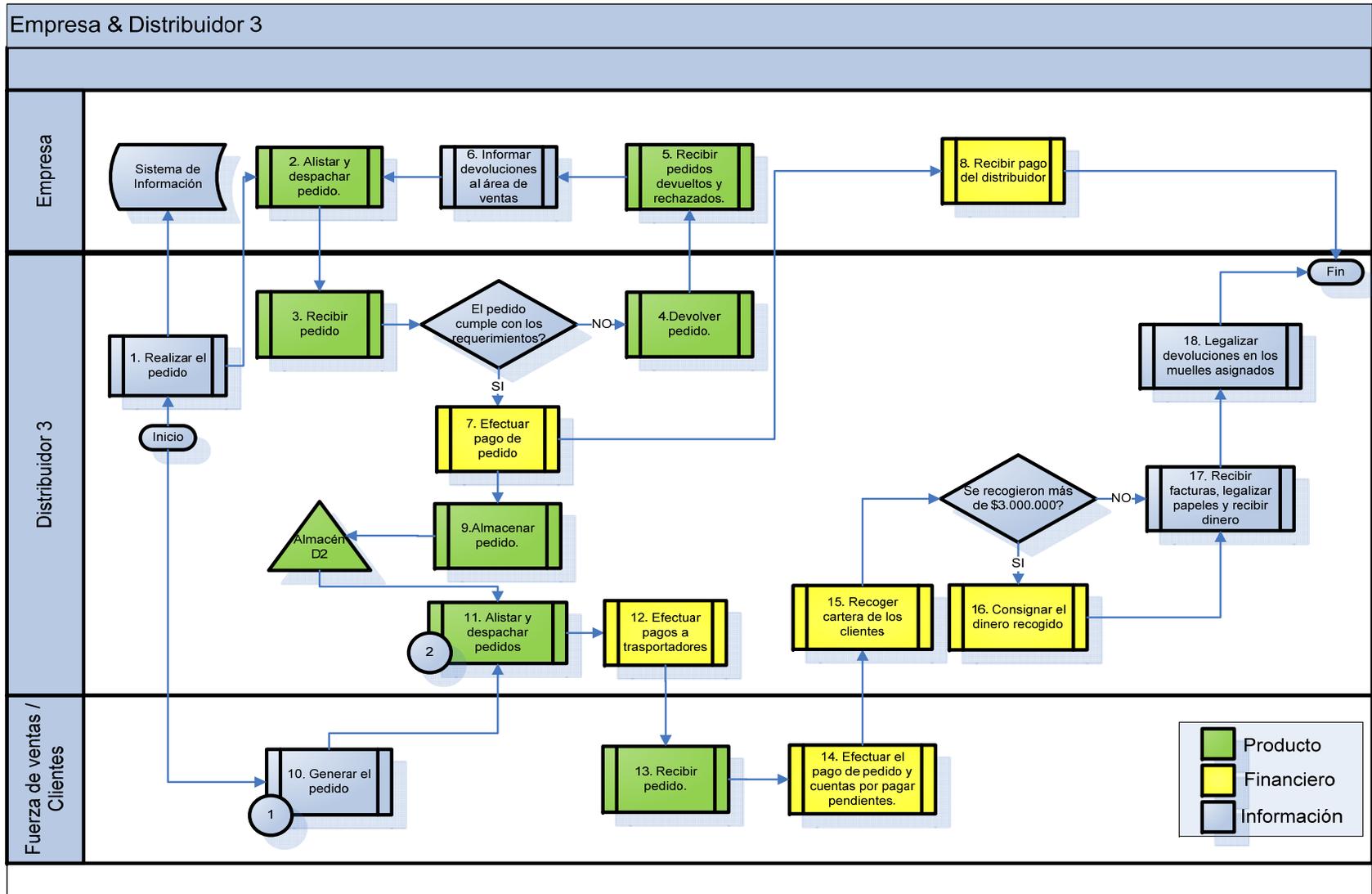


Figura 24: Diagrama de Flujo Distribuidor 3. Fuente: Autores.

10. Generar el Pedido

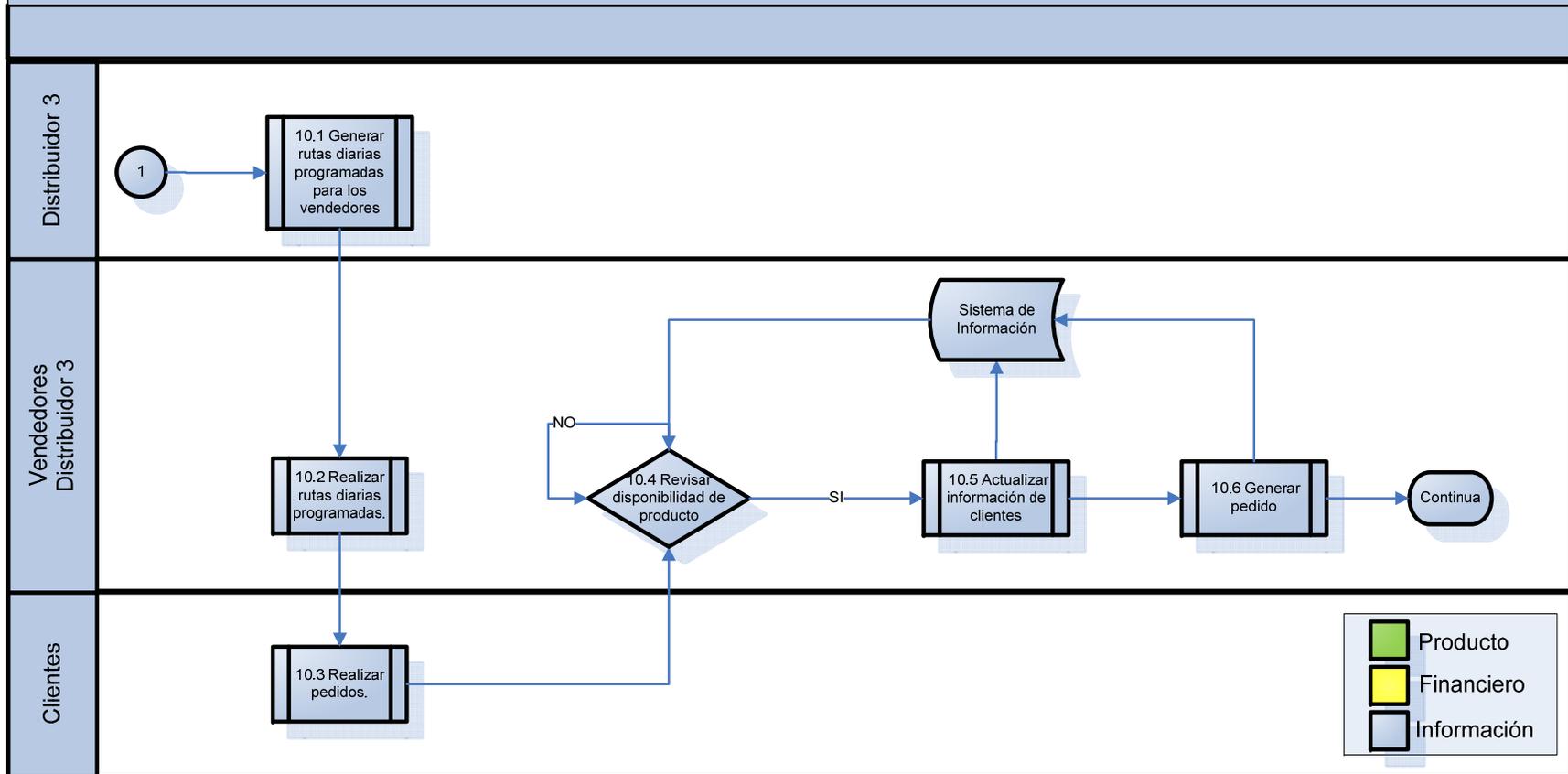


Figura 25: Diagrama de Flujo Generar el Pedido Distribuidor 3. Fuente: Autores.

11. Alistar y despachar pedidos

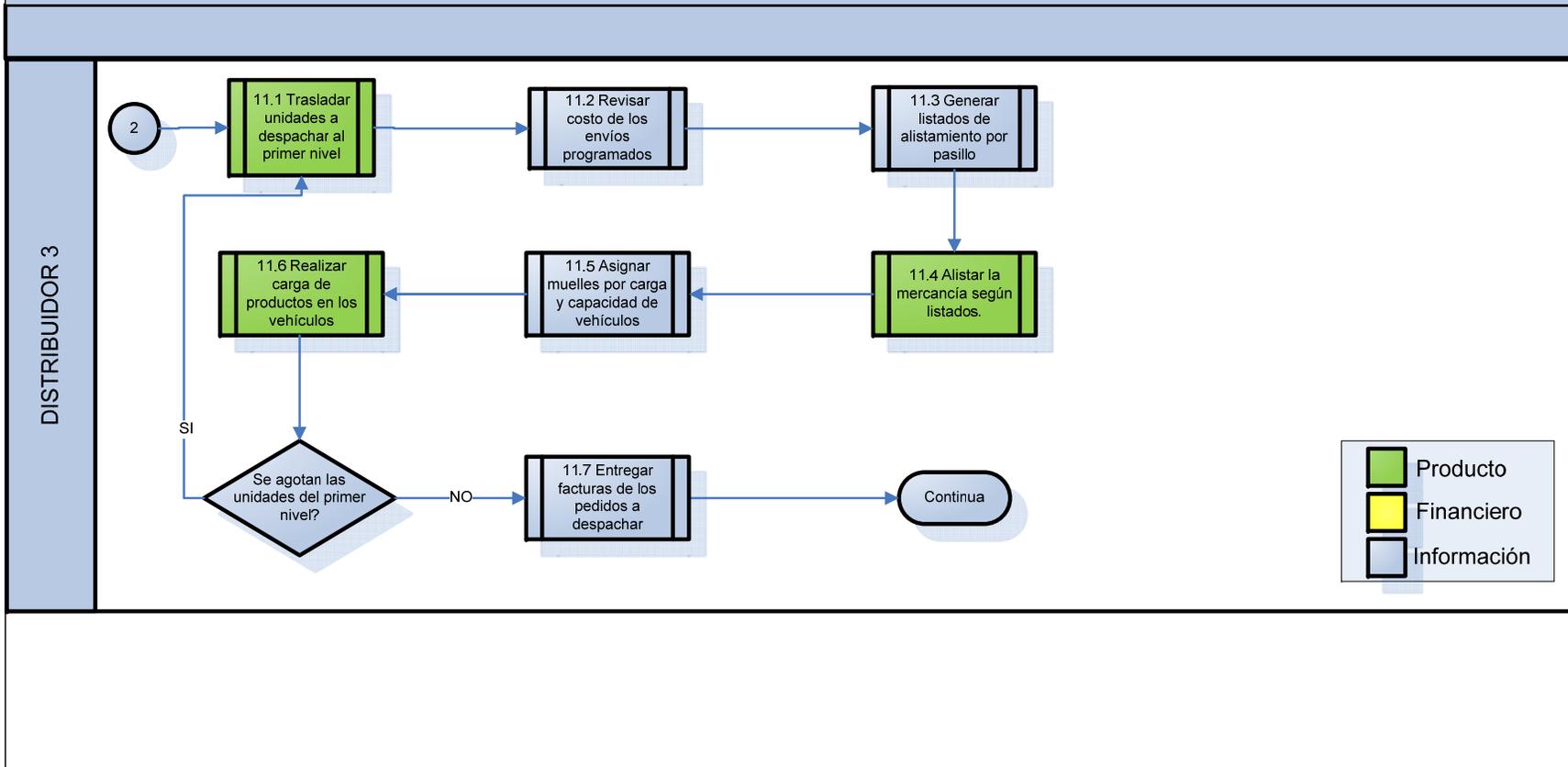


Figura 26: Diagrama de Flujo Alistar y Despachar Pedidos Distribuidor 3. Fuente: Autores.

5.1.2 CANAL MODERNO.

No.	Actividad	Flujo al que pertenece
1	Los Clientes realizan los pedidos al proveedor correspondiente	Flujo de Información
2	El Proveedor valida los pedidos y genera una cita (fecha y hora) para entregar el pedido	Flujo de Información
3	El Proveedor realiza la planificación del transporte	Flujo de Información
4	EL Proveedor genera la planilla de carga por vehículo	Flujo de Información
5	El Proveedor alista y despacha los pedidos en el Centro de Distribución	Flujo de producto
6	El Proveedor entrega las facturas y se genera la liquidación del flete	Flujo de Información
7	El Transportador carga el vehículo	Flujo de producto
8	El Transportador radica la documentación para entrega del pedido en el Centro de Distribución	Flujo de Información
9	EL Transportador realiza el ruteo y entrega los pedidos a Los Clientes	Flujo de producto
10	Los Clientes reciben los pedidos y entregan la documentación pertinente (facturas diligenciadas)	Flujo de producto, Flujo de Información
11	Los Clientes efectúan el pago de las facturas	Flujo Financiero
12	El transportador legaliza la facturación en las oficinas del Proveedor	Flujo Financiero
13	El proveedor efectúa el pago del flete	Flujo Financiero

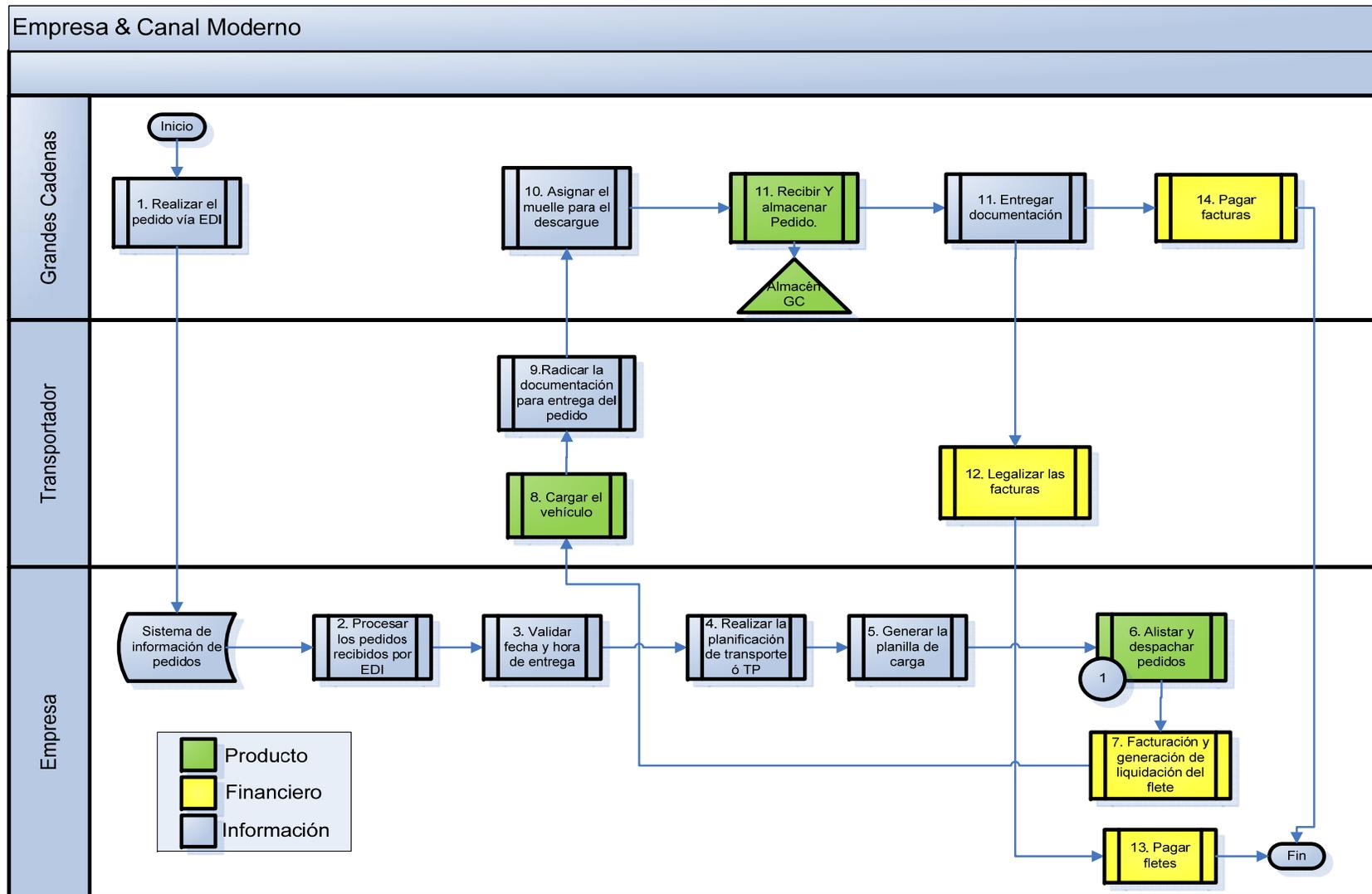


Figura 27: Diagrama de Flujo Canal Moderno. Fuente: Autores.

6. Alistar y despachar pedidos

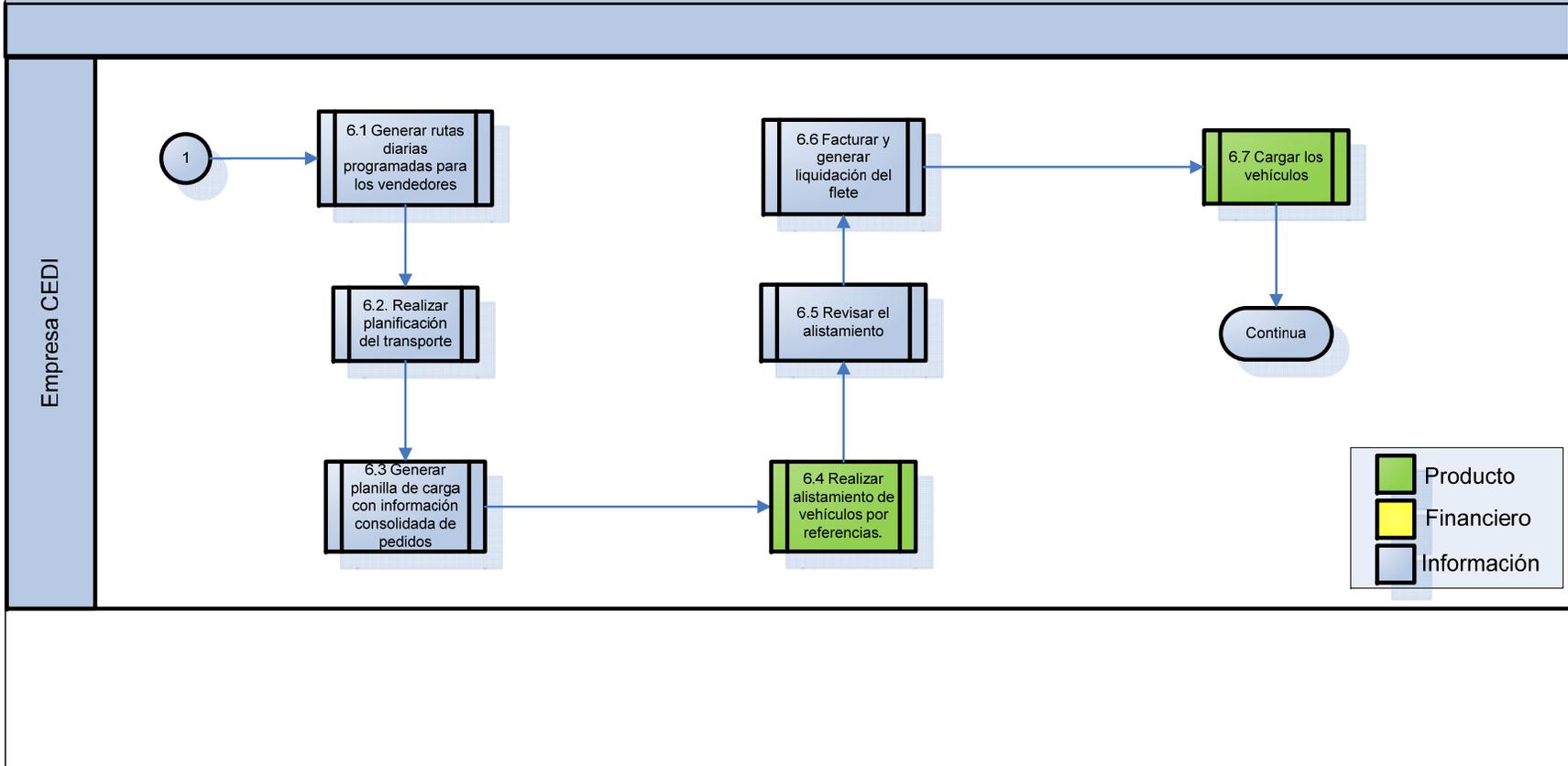


Figura 28: Diagrama de Flujo Alistar y Despachar Pedidos Canal Moderno. Fuente: Autores.

5.1.3 DIAGNÓSTICO.

El proceso de distribución de la unidad de consumo masivo de LA EMPRESA de aceites y grasas realizado a través de los distribuidores 1, 2, 3 y el canal moderno difiere en los flujos financiero, de producto e información así como también en su nivel de complejidad.

A partir de la caracterización se puede observar que el **distribuidor 1** cuenta con un total de 21 actividades pertenecientes al flujo de información, 9 actividades al flujo de producto y 6 actividades al flujo financiero. Así como de 3 decisiones que determinan diferentes actividades a ejecutar dependiendo de su resultado y 1 almacenamiento.

El **distribuidor 2** cuenta con 18 actividades pertenecientes al flujo de información, 7 actividades del flujo financiero, 11 actividades del flujo de producto, 1 decisión y 1 almacenamiento.

El **distribuidor 3** tiene 14 actividades pertenecientes al flujo de información, 10 actividades al flujo de producto, 5 actividades al flujo financiero, 4 decisiones y 1 almacenamiento.

Por último el canal moderno cuenta con 11 actividades del flujo de información, 5 del flujo de producto, 4 del flujo financiero y 1 almacenamiento.

Los distribuidores 1 y 2 presentan procesos más complejos y con un mayor número de actividades realizadas, con treinta y seis cada uno, El distribuidor 3 se destaca por ser el que tiene mayor número de decisiones durante el proceso de distribución y finalmente, el canal moderno presenta un menor número de actividades, siendo su flujo del proceso, el más simple.

La caracterización muestra a su vez varios puntos en común entre los distribuidores: primero evidenciamos que en el proceso de distribución los flujos antes mencionados funcionan de manera conjunta, lo cual imposibilitó realizar una caracterización independiente por tipo de flujo. Por otro lado, el flujo de información es aquel que tiene mayor número de actividades seguido por el flujo de producto y finalizando con el flujo financiero.

Respecto a los agentes que interactúan en el proceso, el centro de distribución de LA EMPRESA, cumple una función determinante en el proceso ya que supe de forma directa a los distribuidores y al canal moderno. La distribución al cliente final siempre es tercerizada.

Los tres distribuidores atienden las necesidades de las tiendas de barrio, mayoristas, autoservicios. El distribuidor 1 y 2 atienden adicionalmente a otros distribuidores más pequeños que visitan regiones aledañas o lugares donde estos no llegan de forma directa y el canal moderno atiende de forma directa al consumidor final.

El transporte de la mercancía en su gran mayoría es tercerizado por todos los agentes incluyendo a LA EMPRESA y los tres distribuidores. Solo el distribuidor 1 cuenta con su propia flota de vehículos la cual en algunas épocas del año es insuficiente, , debido a esto también tercerizan una parte importante de esta actividad a través de agentes logísticos. Para el canal moderno este aspecto varía dependiendo de la grande superficie de la que se esté hablando.

Podemos afirmar que los ciclos de entrega de LA EMPRESA, tanto locales como nacionales, son mayores que los de otras empresas de alimentos (ver capitulo de Benchmarking páginas (74) debido a la complejidad del proceso de distribución y a la falta de estandarización del mismo ya que varia bastante dependiendo del agente del que se esté hablando.

6. INDICADORES DE DESEMPEÑO Y TEORÍA DE LA UTILIDAD EN LA ETAPA DE DISTRIBUCIÓN.



Figura 29: Esquema Capítulo 6

A continuación veremos un modelo de medición del desempeño para las cadenas de distribución en las empresas de alimentos, por medio de la utilización de la teoría de la utilidad y un benchmarking de indicadores logísticos en empresas del sector de alimentos en Colombia.

Para poder medir el desempeño de la empresa estudiada, en este capítulo se definen unos indicadores logísticos que serán estudiados en varias empresas del sector de alimentos por medio de un estudio de Benchmarking, luego se califican cada uno de los indicadores en una escala entre 0 y 1 (normalización de variables), se da un peso a cada indicador y por medio de una función de utilidad obtenemos una calificación general para cada una de las empresas y así poder medir su desempeño.

6.1 DEFINICIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS

Por medio de una revisión bibliográfica se investigaron los indicadores logísticos más importantes que utilizan las empresas de alimentos para medir el desempeño de la unidad logística estudiada que es el canal de distribución de consumo masivo. (Ver Anexo 2).

En principio se definieron las funciones logísticas que se tienen en el canal de distribución de consumo masivo y estas funciones se subdividieron por decisiones logísticas. Al final se investigaron por lo menos 2 indicadores por decisión logística obtenidos de artículos científicos y libros. Las funciones logísticas, decisiones logísticas e indicadores tenidos en cuenta son las siguientes:

FUNCIONES LOGÍSTICAS

- Manejo de inventarios.
- Manejo de materiales.
- Administración de adquisiciones y abastecimiento.
- Almacenamiento.
- Transporte.
- Procesamiento de órdenes.
- Planeación estratégica.

DECISIONES LOGÍSTICAS

- Inventario de seguridad.
- Nivel deseado de inventario.
- Control de flota de materiales.
- Intervalos y cantidades de órdenes.
- Funciones de almacenamiento.
- Mezcla de flota de transporte.
- Enrutamiento y programación de vehículos.
- Procesamiento de seguimiento de órdenes.
- Grado de integración vertical y tercerización.

INDICADORES LOGÍSTICOS

- Punto de re orden.
- Inventario de seguridad promedio.
- Nivel de servicio.
- Costos por falta de existencias.
- Rotación de inventarios.

- Días de inventario.
- Exactitud del inventario en referencias.
- Exactitud del inventario en unidades monetarias.
- Inventario promedio.
- Costos de mantener inventario.
- Standard Pack.
- Lead Time de abastecimiento.
- % de devoluciones en costo.
- % de devoluciones en unidades.
- Pedidos completos en unidades.
- Pedidos completos monetarios.
- Pedidos completos en pedidos.
- Pedidos completos perfectos.
- Lead time de almacenamiento.
- % de utilización de la capacidad de almacenamiento.
- Capacidad de la bodega o centro de distribución.
- Pedidos/producto por distribuidor.
- Precio promedio de transportación de carga de tonelada – milla.
- % transportación subcontratada.
- Ciclo de entregas locales.
- Ciclo de entregas nacionales.
- Nivel de utilización de los camiones.
- Tiempo de procesamiento de información.
- Facturación sin problemas.
- Entregas a tiempo total compañía.
- Efecto látigo.
- OTIF (On time In Full).
- MAPE (Mean Average Percentage Error).
- Probabilidad de surtido del pedido completo.
- % de costos logísticos / ventas netas.
- % de costos logísticos / venta bruta.

Para ver en detalle la definición, método de medición y relación con las decisiones y funciones logísticas de los indicadores logísticos mencionados diríjase al [Anexo 2](#).

6.2 BENCHMARKING

La evaluación por comparación (benchmarking) se basa en crear un punto de referencia, utilizando los patrones y políticas de distribución actuales de una empresa. Los métodos utilizados para el análisis deberán ser razonablemente cercanos a lo que genera la contabilidad y los datos estándar (Ballou, 2004). Cuando se usa esta estrategia se debe tener en cuenta que las empresas en comparación pertenezcan a culturas semejantes.

El primer paso para este estudio fue determinar entre los coautores de este proyecto de Tesis, Ingenieros de LOGyCA y representantes de la empresa en estudio cuáles de estos indicadores son más importantes y deberían hacer parte del benchmarking, obteniendo la lista final de indicadores que fueron medidos en el estudio:

- Entregas a tiempo total compañía.
- Pedidos completos.
 - Pedidos completos en unidades.
 - Pedidos completos monetarios.
 - Pedidos completos en pedidos.
 - Pedidos Perfectos.
- Facturación sin problemas.
- Ciclo de entregas.
 - Ciclo de entregas locales.
 - Ciclo de entregas nacionales.
- Días de inventario.
- Exactitud del inventario.
 - Exactitud del inventario en referencias.
 - Exactitud del inventario en unidades monetarias.
- % de devoluciones.
 - % de devoluciones en costo monetario.
 - % de devoluciones en unidades de producto.
- % de utilización de la capacidad de almacenamiento.
- % de Costos logísticos.
 - % de costos logísticos / ventas netas.
 - % de costos logísticos / ventas brutas.
- MAPE.

Partiendo de estos indicadores se escogieron 5 empresas representativas del sector de alimentos y por medio de una herramienta web donde las empresas entran con su usuario y contraseña se hizo la solicitud de información. Esta herramienta les pide algunos datos puntuales para calcular los indicadores previamente definidos. Una vez las empresas ingresan los datos, se revisa la información y la calidad de los datos y posteriormente se hace el análisis consolidado y por sector. Como recompensa a las empresas por su participación en el estudio a cada compañía se le entregaron los indicadores medidos comparados con el promedio del sector.

Este estudio nos permite comparar el desempeño de la empresa de aceites y grasas con empresas de alimentos y bebidas (Teniendo en cuenta que la industria de aceites y grasas hace parte de la industria de alimentos) y los estándares de los indicadores en esta industria en Colombia⁶. La información de las otras empresas mostradas en el Benchmarking y el estándar nacional se obtiene a partir de estudio de Benchmarking Logyca 2009 – 2010 (Equipo de inteligencia & Visibilidad).

⁶ Benchmarking LOGYCA 2009 – 2010. Equipo Inteligencia & Visibilidad

A continuación presentamos los resultados del estudio por indicador:

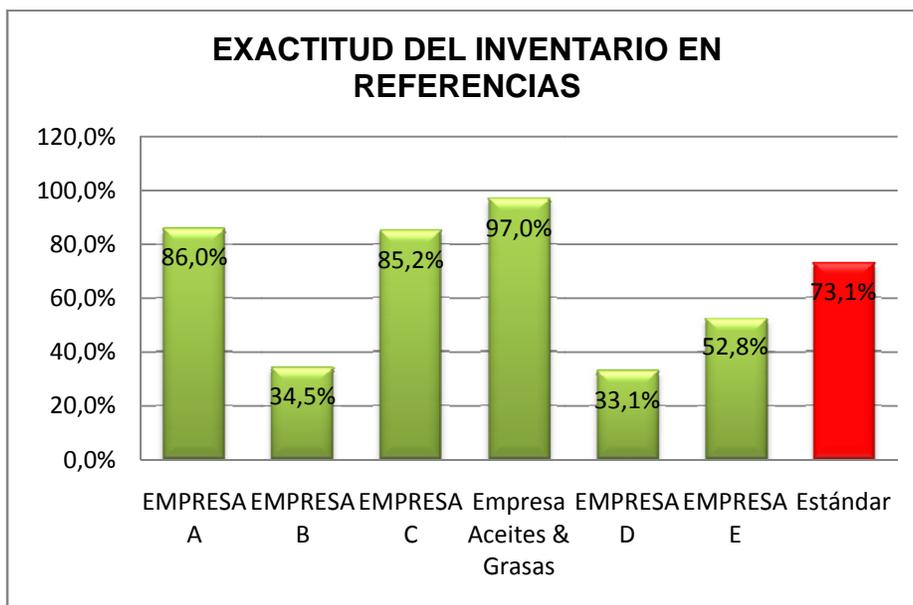


Figura 30: Exactitud del Inventario en Referencias. Fuente: Autores.

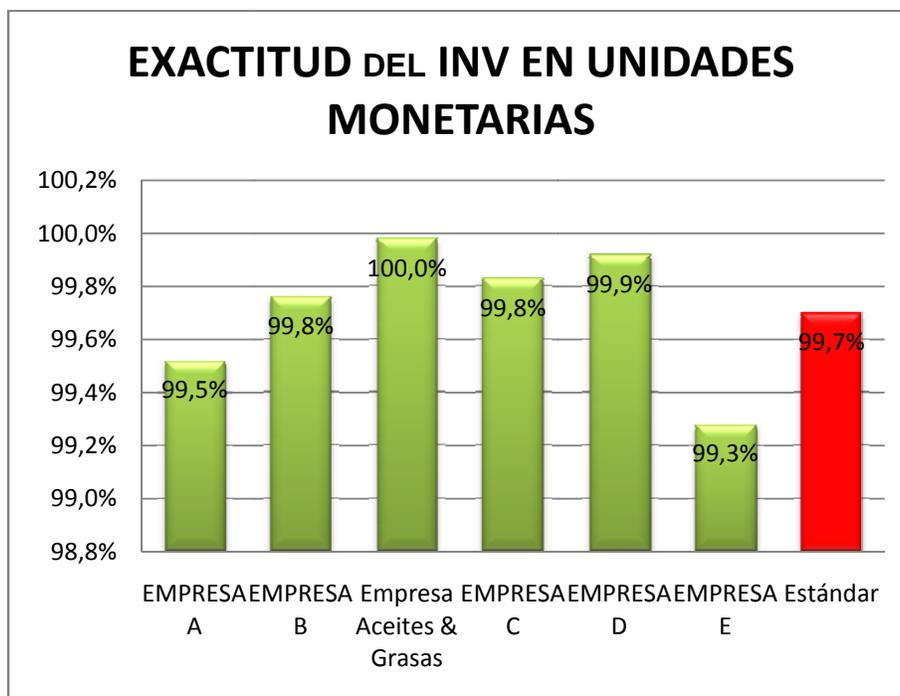


Figura 31: Exactitud del Inventario en Unidades Monetarias. Fuente: Autores.

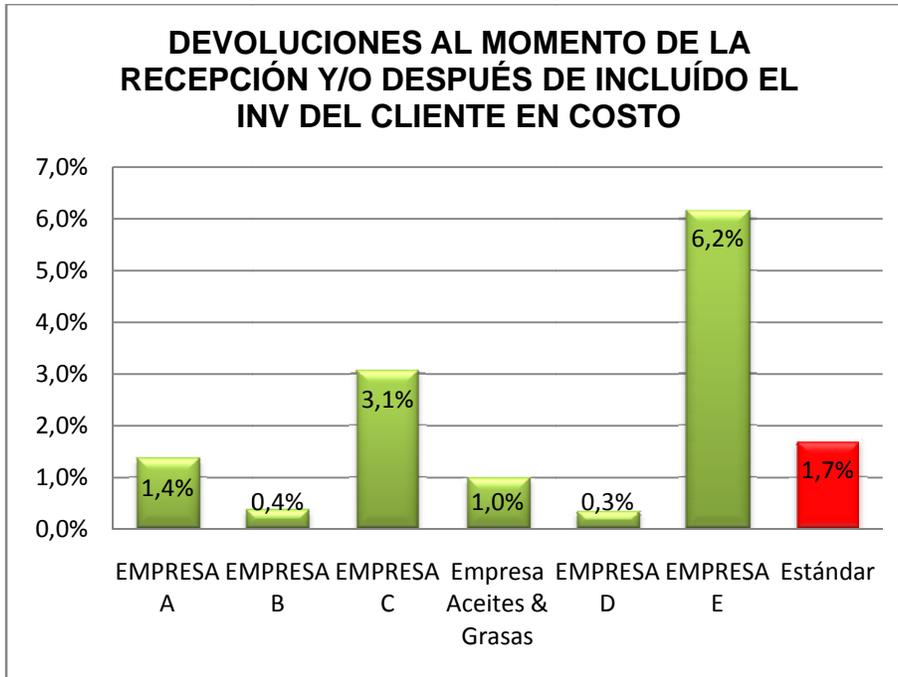


Figura 32: Devoluciones en Costo. Fuente: Autores.

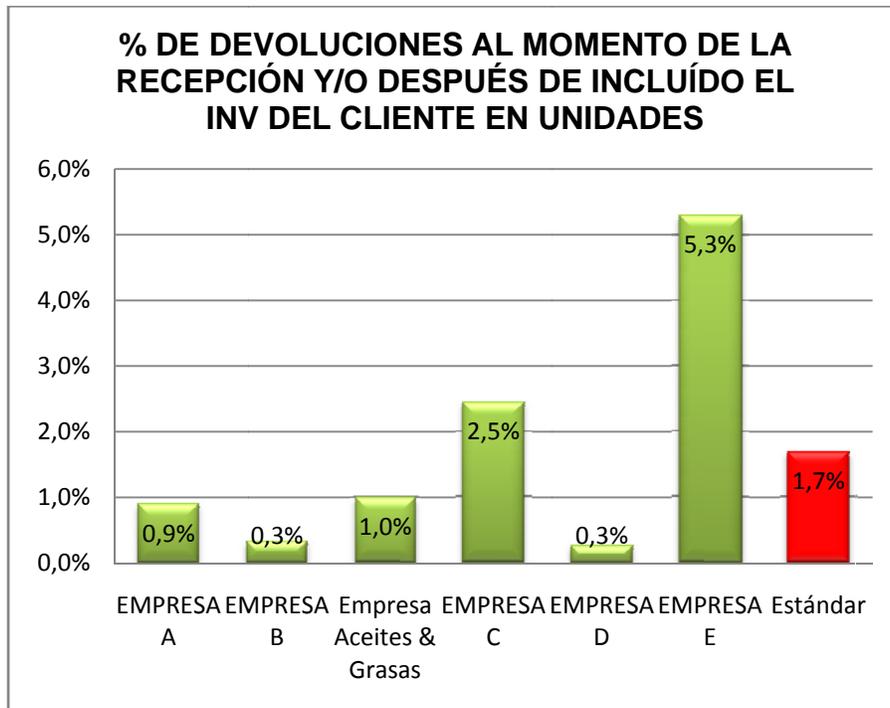


Figura 33: Devoluciones en Unidades. Fuente: Autores.

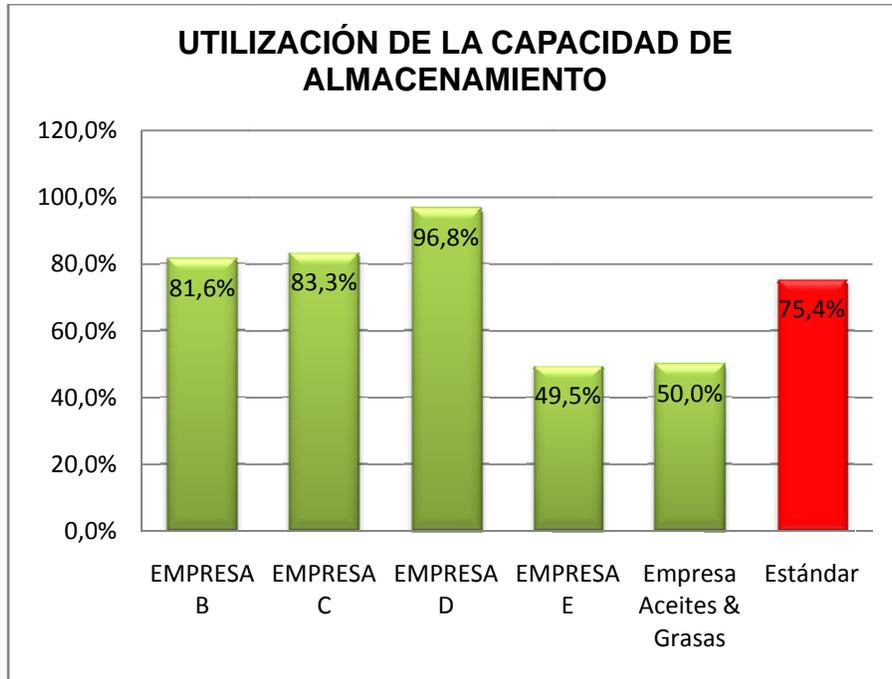


Figura 34: Utilización de la Capacidad de Almacenamiento. Fuente: Autores.

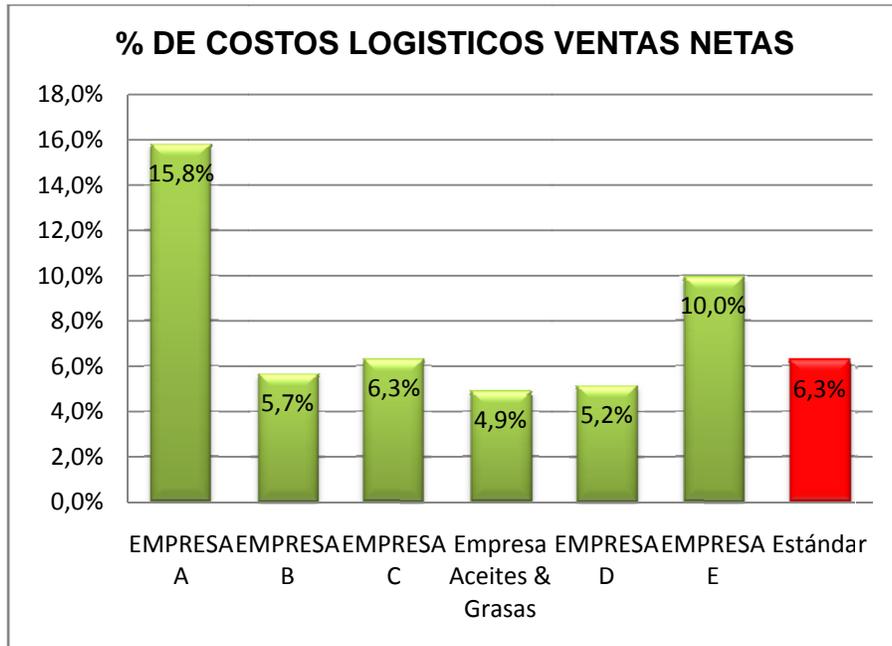


Figura 35: % de Costos Logísticos sobre Ventas Netas. Fuente: Autores.

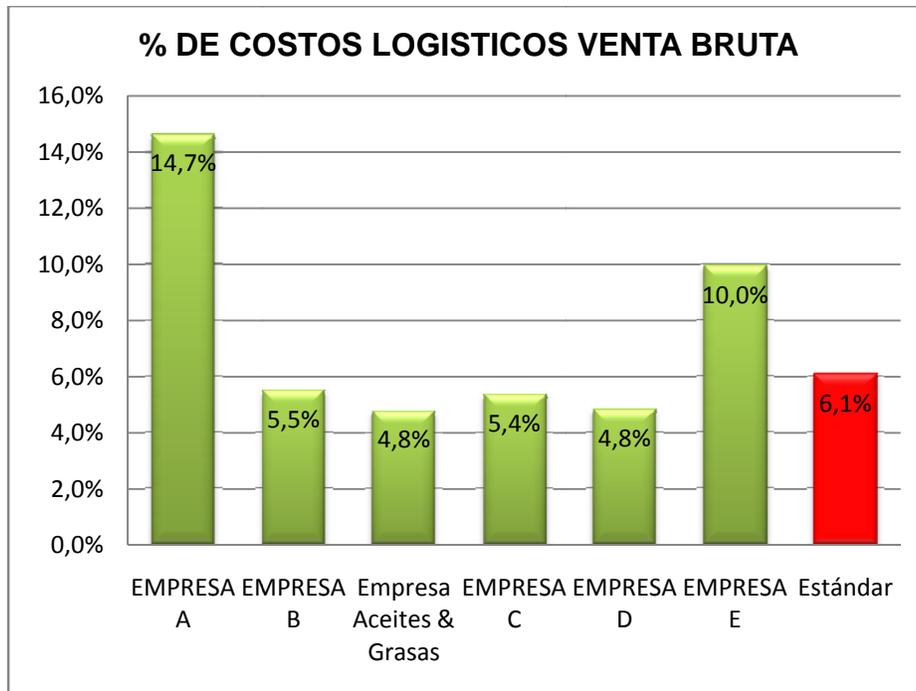


Figura 36: % de Costos Logísticos sobre Venta Bruta. Fuente: Autores.

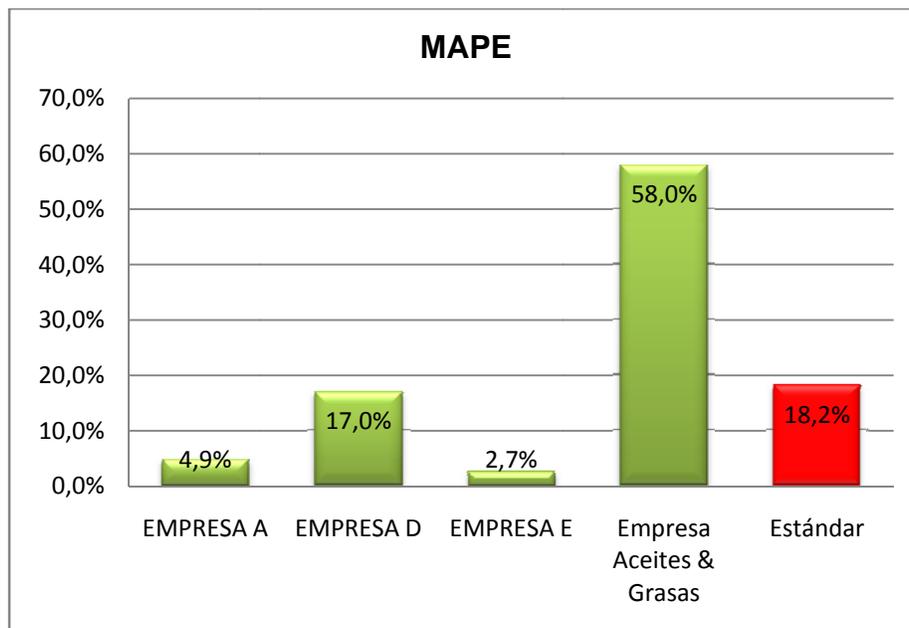


Figura 37: MAPE (Mean Average Percentage Error). Fuente: Autores.

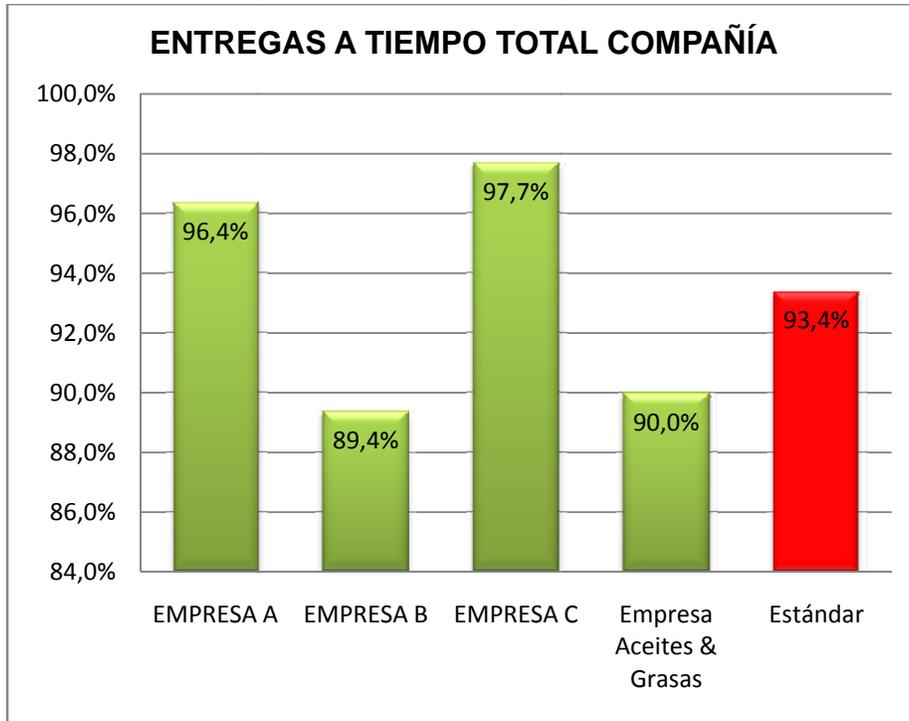


Figura 38: Entregas a Tiempo Total Compañía. Fuente: Autores.

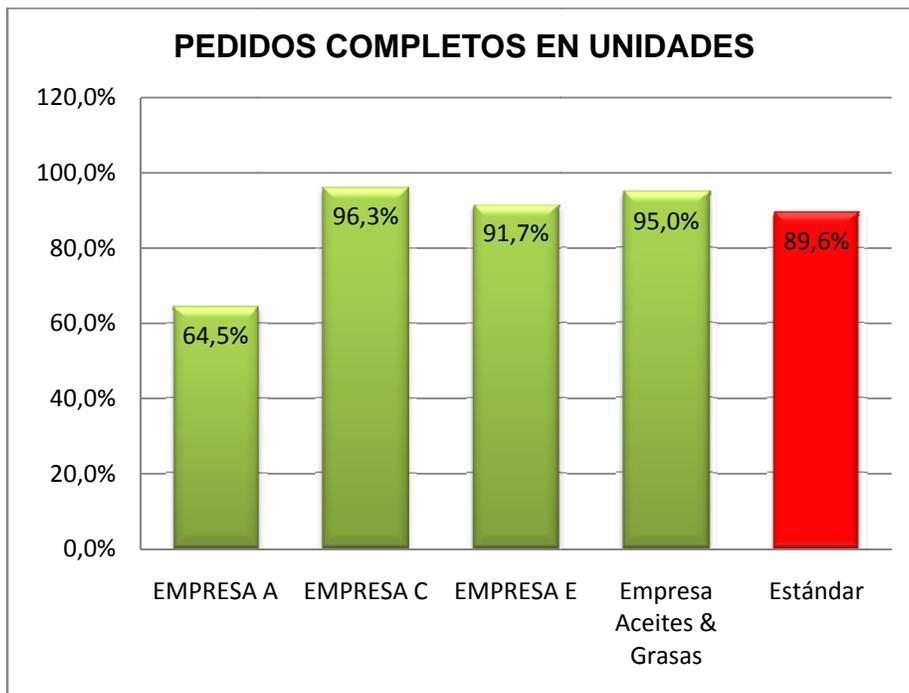


Figura 39: Pedidos Completos en Unidades. Fuente: Autores.

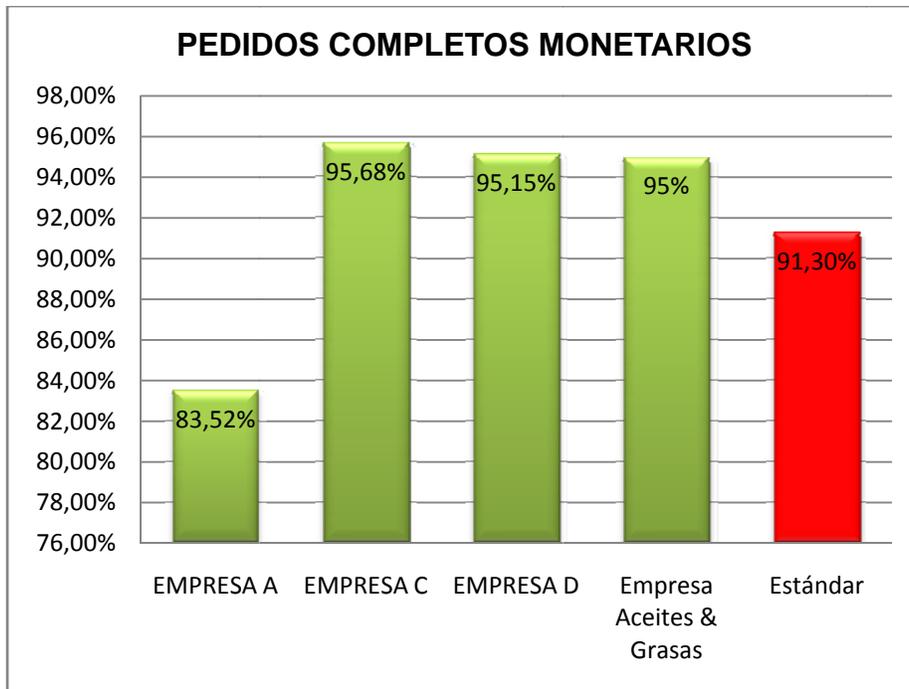


Figura 40: Pedidos Completos Monetarios. Fuente: Autores.

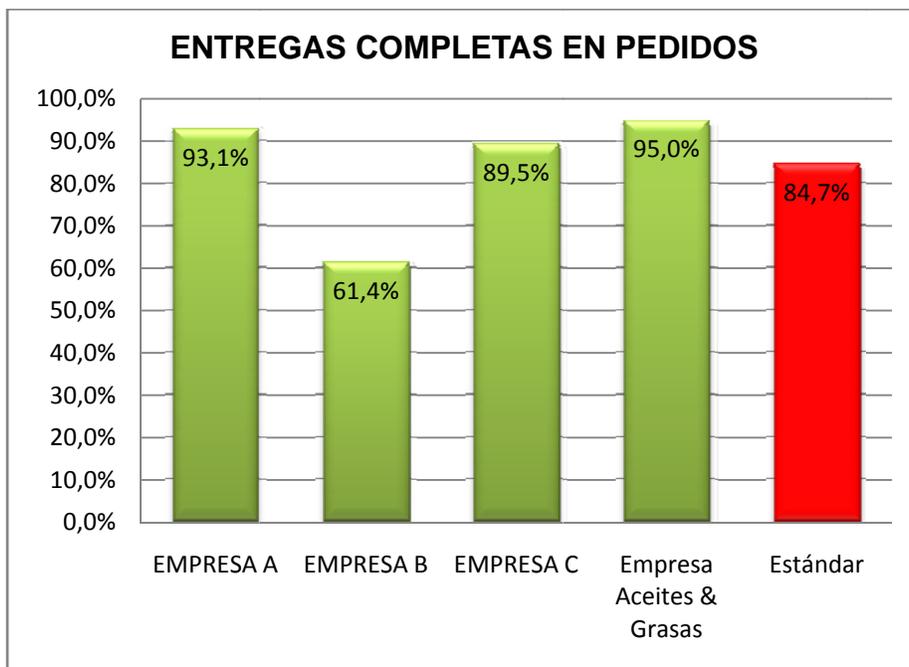


Figura 41: Entregas Completas en Pedidos. Fuente: Autores.



Figura 42: Pedidos Completos Perfectos. Fuente: Autores.

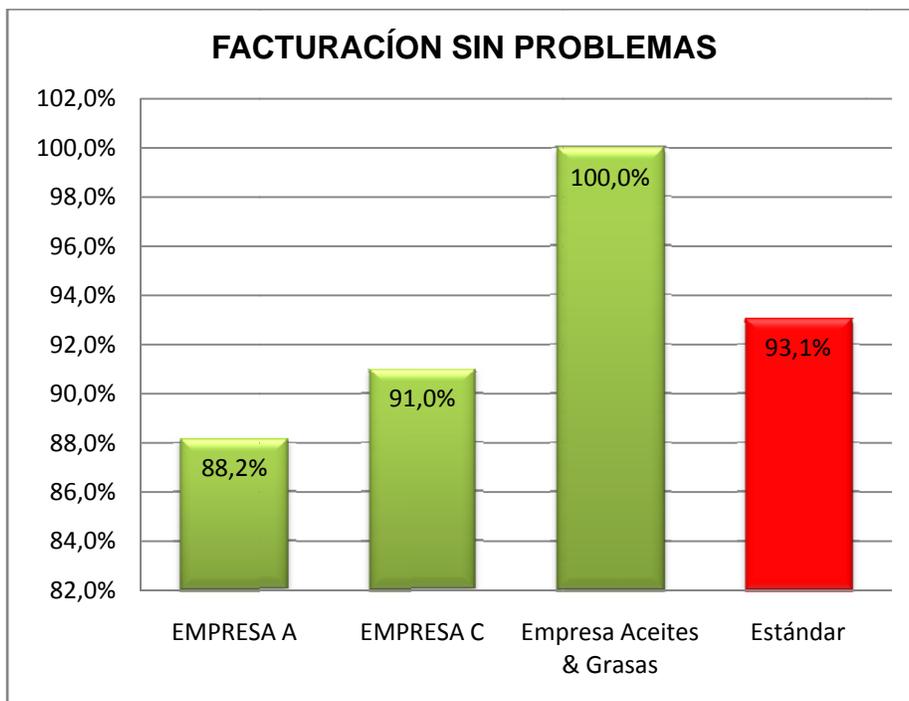


Figura 43: Facturación sin Problemas. Fuente: Autores.

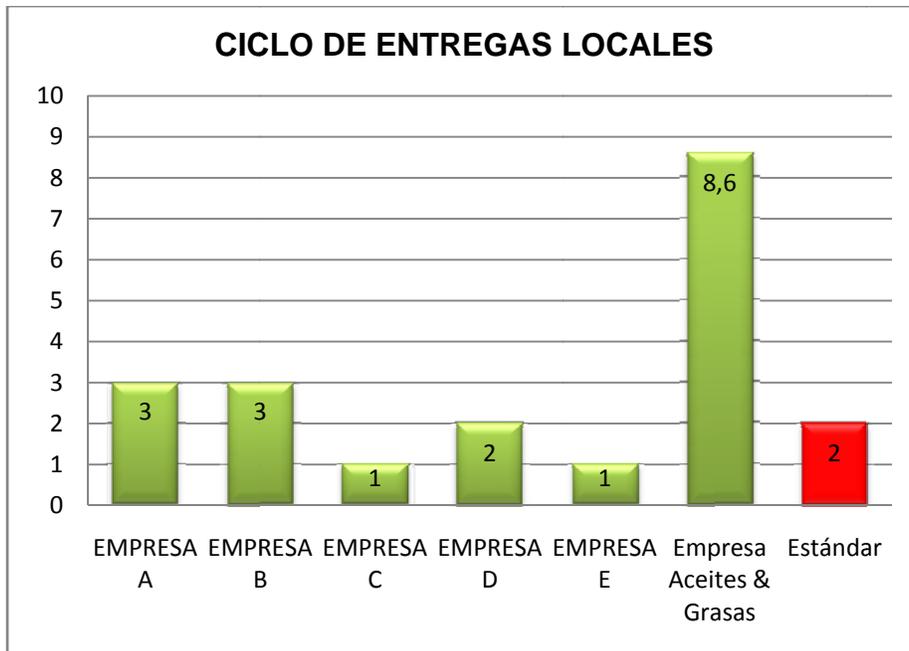


Figura 44: Ciclo de Entregas Locales. Fuente: Autores.

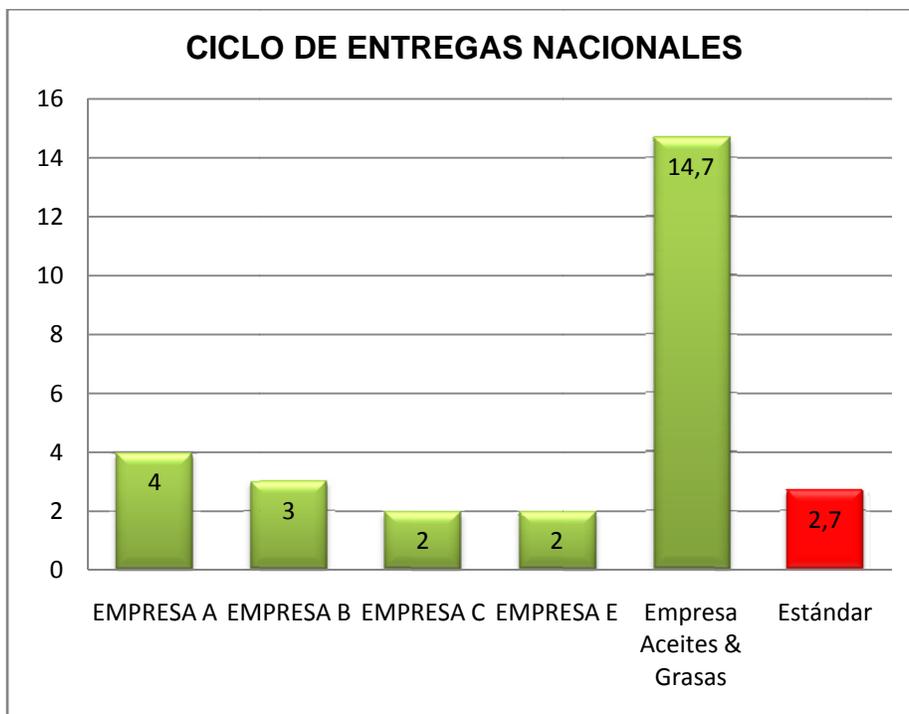


Figura 45. Ciclo de Entregas Nacionales. Fuente: Autores.

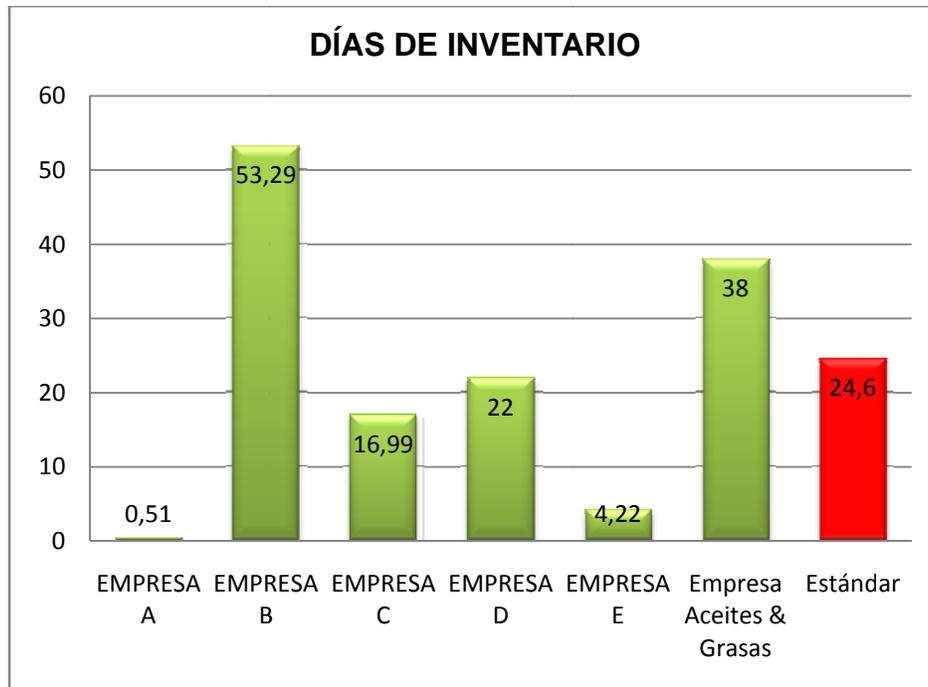


Figura 46: Días de Inventario. Fuente: Autores.

6.2.1 DIAGNOSTICO.

Como se puede observar en las gráficas de indicadores presentadas anteriormente la Empresa de Aceites y Grasas tiene fortalezas o se comporta acorde al mercado en entregas a tiempo, pedidos completos, facturación, exactitud del inventario, % de devoluciones y % de costos logísticos sobre las ventas, pero por otro lado la Empresa presenta un déficit con respecto al estándar de la industria en Colombia en los siguientes indicadores:

- MAPE.
- Días de inventario.
- Ciclo de entregas.
- Utilización de la capacidad de almacenamiento.

Estas deficiencias se deben principalmente a la carencia de una planeación adecuada de la oferta y la demanda. Actualmente LA EMPRESA no llega directamente a canales como TAT, autoservicios, ni clientes finales, generando así un mayor número de intermediarios en el flujo de información y afectando la calidad de los datos recibidos por parte de los distribuidores.

Por otra parte debido a que actualmente los pronósticos se efectúan a nivel de marca y no de referencia, no se tiene en cuenta que cada referencia puede tener un comportamiento diferente en la demanda.

La empresa actualmente realiza sus pronósticos basados en experiencia (método delphi) de directivos y en modelos de promedios móviles simples que pueden no ser los métodos más efectivos para pronosticar la demanda de productos de consumo masivo.

DÍAS DE INVENTARIO

La planificación de la demanda de las empresas está relacionada con la planificación de la producción teniendo como resultado la programación de la producción y un posterior manejo de los inventarios.

Cuando la planificación de la demanda falla, como es el caso, esto influye directamente en la producción creando posteriores efectos de stockouts, backorders cuando se pronostica por debajo de la demanda real o en su defecto un costo elevado de mantener inventarios y una baja rotación de los inventarios. Esto se refleja en el error en los pronósticos medido por el indicador MAPE que corresponde a un 58%, cuando el estándar es de 18.2% y en los días de inventario que equivalen a 53,29 en la empresa, mientras el estándar se encuentra sobre los 24,6 días.

CICLOS DE ENTREGAS

La empresa no cuenta con un proceso eficiente de cartera y retrasos en este proceso demoran el proceso de entrega de los pedidos, debido a que el pedido no es liberado sino hasta el momento en que se libera la cartera.

UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

Actualmente la empresa utiliza un 50% de su capacidad de almacenamiento. Esto indica que la mitad de su capacidad permanece sin ser utilizada y genera un costo de arriendo y/o mantenimiento por metro cuadrado.

Adicionalmente los pedidos mayores a 10 Ton son despachados directamente desde las plantas hacia los distribuidores, lo que hace que no sea utilizado el centro de distribución en pedidos grandes. Resulta de una estrategia para prepararse a un crecimiento del mercado y a temporadas de alta producción.

6.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR INDICADOR

Existen dos medidas de interés para cualquier conjunto de datos: la localización de su centro y su variabilidad. La tendencia central de un conjunto de datos es la disposición de éstos para agruparse ya sea alrededor del centro o de ciertos valores numéricos. La variabilidad de un conjunto de datos es la dispersión de las observaciones en el conjunto (Canavos, 1992).

Con el fin de realizar un análisis estadístico consolidado de la información obtenida a continuación se mide la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de variabilidad. Igualmente hallamos el coeficiente de variación de los indicadores obtenidos.

El coeficiente de variación permite determinar si los indicadores comparados son homogéneos o por lo contrario presentan un alto grado de heterogeneidad, siendo indicadores homogéneos aquellos con coeficiente de variación (CV) inferior a 0,15, con homogeneidad moderada aquellos entre 0,15 y 0,3 y heterogéneos con coeficiente de varianza superiores a 0,3.⁷

A continuación se muestran las medidas numéricas descriptivas obtenidas para cada indicador logístico.

INDICADOR	μ	δ	CV	Observación
Exactitud del inventario en ref.	64,8%	0,28	0,43	Heterogéneo
Exactitud del inventario en \$	99,7%	0	0	Homogéneo
Devoluciones en \$	2,0%	0,02	1,1	Heterogéneo
Devoluciones en unidades	1,7%	0,02	1,13	Heterogéneo
Utilización de la capacidad de almacenamiento	72,3%	0,21	0,3	Homogéneo Moderado
Costos logísticos / ventas netas	8,0%	0,04	0,54	Heterogéneo
Costos logísticos / ventas brutas	7,5%	0,04	0,53	Heterogéneo
MAPE	20,6%	0,26	1,25	Heterogéneo
Entregas a tiempo	93,4%	0,04	0,05	Homogéneo
Pedidos Completos en unidades	86,9%	0,15	0,17	Homogéneo Moderado
Pedidos Completos en \$	92,3%	0,06	0,06	Homogéneo
Entregas completas en pedidos	84,7%	0,16	0,19	Homogéneo Moderado
Pedidos completos perfectos	69,6%	0,17	0,24	Homogéneo Moderado
Facturación sin problemas	93,1%	0,06	0,07	Homogéneo
Ciclo de entregas locales	3,1 días	2,84	0,92	Heterogéneo
Ciclo de entregas nacionales	5,14 días	5,41	1,05	Heterogéneo
Días de inventario	22,5 días	20,18	0,9	Heterogéneo

Figura 47: Análisis Estadístico de Indicadores . Fuente: Autores.

⁷ Página 8. Introducción al muestreo. David Ospina Botero.

6.4 TEORÍA DE LA UTILIDAD

Una de las contribuciones más importantes de Von Neumann y Morgenstern es el concepto de utilidad que hace plausibles las antiguas soluciones y estrategias una vez más. En este concepto se precisa un mecanismo que relacione los objetivos de un jugador, cuales quiera que sean, con el comportamiento que le capacite para alcanzar estos objetivos. (Davis, 1977).

Los problemas de decisión se reducen a encontrar el resultado en un subconjunto de criterios que el agente que toma la decisión prefiere por encima de los demás (Binmore, 1996).

La teoría de la utilidad es usada en este trabajo de grado para poder calificar los indicadores logísticos medidos en una empresa, en función de una sola escala (0,1) y más adelante para dar una calificación a cada empresa midiendo un porcentaje de importancia de cada indicador y creando una función de utilidad del que se obtenga como resultado una calificación de preferencia entre cada una de las empresas que participan en el Benchmarking.

CONSTRUCCIÓN DE FUNCIONES DE UTILIDAD

Una función $U: X \rightarrow \mathbf{R}$ es una **función de utilidad que representa la relación de preferencia**, si para todo $x, y \in X$, $x \succeq y \Leftrightarrow U(x) \geq U(y)$ (Navarro et. al, 2004).

Supongamos que un agente puede considerar cinco combinaciones de mercancías, a, b, c, d y e. Si sus preferencias son racionales, entonces las cinco combinaciones pueden ordenarse en términos de preferencia creciente. Supongamos en concreto que:

$$b \prec c \sim d \prec a \prec e$$

Entonces, si el agente tiene que elegir entre el conjunto $\{b, c, d\}$, claramente no elegirá b, pero puede elegir entre c o d.

Hallar una función de utilidad $U: \{a,b,c,d,e\} \rightarrow \mathbf{R}$ que represente sus preferencias. La combinación b es la peor. Por tanto, definamos $U(b) = 0$. La combinación e es la mejor. Por tanto, definamos $U(e) = 1$. Seguidamente, elijamos cualquier combinación intermedia entre combinaciones mejor y peor, b y e, y fijemos su utilidad en $\frac{1}{2}$. En el caso del agente, d es una combinación intermedia adecuada entre b y e. Definamos, pues, $U(d) = \frac{1}{2}$. Puesto que $c \sim d$, no tenemos otra opción que definir también $U(c) = \frac{1}{2}$. Solamente queda la combinación a. Esta es intermedia entre d y e y, por tanto, fijamos su utilidad en $\frac{3}{4}$, porque $\frac{3}{4}$ es intermedio entre $U(d) = \frac{1}{2}$ y $U(e) = 1$. Así $U(a) = \frac{3}{4}$.

Tal como muestra la tabla de la figura que se muestra a continuación, las utilidades asignadas a las combinaciones se ordenan de menor a mayor igual que las combinaciones mismas. Por tanto, al decidir, el agente se comporta como si maximizara el valor de U. (Binmore, 1996).

x	b	c	d	a	e
U(x)	0	1/2	1/2	3/4	1

La normalización de variables puede ser entendida como una función de utilidad y en el caso específico del trabajo de grado propuesto la realizamos para normalizar todos los indicadores obtenidos con el fin de que sean comparables en una misma escala utilizando la siguiente fórmula:

$$U(x) = \frac{x-a}{b-a} \quad (\text{Ross, 1998})$$

x = Valor real de la variable medida.

a = Valor menos preferente que puede tomar x (peor escenario).

b = Valor más preferente que puede tomar x (mejor escenario).

U(x) = Función de utilidad de x.

Una vez aplicada esta fórmula a cada uno de los indicadores medidos la tabla de los indicadores normalizados queda como se muestra en la siguiente página:

TABLA DE INDICADORES LOGÍSTICOS NORMALIZADOS

INDICADOR	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Empresa A & G	Estandar
ENTREGAS A TIEMPO TOTAL COMPAÑÍA	0,96	0,89	0,98			0,90	0,93
PEDIDOS COMPLETOS EN UNIDADES	0,64		0,96		0,92	0,95	0,90
PEDIDOS COMPLETOS MONETARIOS	0,84		0,96	0,95		0,95	0,91
PEDIDOS COMPLETOS EN PEDIDOS	0,93	0,61	0,89			0,95	0,85
PEDIDOS PERFECTOS		0,55	0,66			0,88	0,67
FACTURACIÓN SIN PROBLEMAS	0,88		0,91			1,00	0,93
CICLO DE ENTREGAS LOCALES	0,78	0,78	1,00	0,89	1,00	0,16	0,89
CICLO DE ENTREGAS NACIONALES	0,89	0,94	1,00		1,00	0,29	0,96
DÍAS DE INVENTARIO	0,99	0,11	0,72	0,63	0,93	0,37	0,59
EXACTITUD DEL INV EN REFERENCIAS	0,86	0,35	0,85	0,33	0,53	0,97	0,73
EXACTITUD DEL INV EN UNIDADES MONETARIAS	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00
% DE DEVOLUCIONES AL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN Y/O DESPUÉS DE INCLUIDO EL INV DEL CLIENTE EN COSTO	0,99	1,00	0,97	1,00	0,94	0,99	0,98
% DE DEVOLUCIONES AL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN Y/O DESPUÉS DE INCLUIDO EL INV DEL CLIENTE EN UNIDADES	0,99	1,00	0,98	1,00	0,95	0,99	0,98
% DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO		0,82	0,83	0,97	0,49	0,50	0,75
% DE COSTOS LOGÍSTICOS VENTAS NETAS	0,84	0,94	0,94	0,95	0,90	0,95	0,94
% DE COSTOS LOGÍSTICOS VENTA BRUTA	0,85	0,94	0,95	0,95	0,90	0,95	0,94
MAPE	0,95			0,83	0,97	0,42	0,82

Figura 48: Indicadores Logísticos Normalizados. Fuente: Autores.

6.5 MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

Para la medición del desempeño se utilizó igualmente una función de utilidad para cada empresa, con la cual podemos dar una calificación entre 0 y 1 por empresa con respecto al benchmarking previamente realizado, dando una importancia a cada uno de los indicadores medidos.

La función de utilidad para cada empresa está dada por la siguiente ecuación:

$$U(e) = \frac{\sum_{i=0}^n \omega_i v_i}{\sum_{i=0}^n \omega_i B_i}$$

$U(e)$ = Función de utilidad para la empresa e (calificación).

n = Número de indicadores tenidos en cuenta para la medición (10).

ω_i = Peso porcentual del indicador i sobre el total de indicadores.

v_i = Valor normalizado del indicador i .

$$B_i = \begin{cases} 0, & \text{el indicador no fue medido} \\ 1, & \text{el indicador si fue medido} \end{cases}$$

Esta fórmula básicamente tiene en cuenta una ponderación de los indicadores medidos según su importancia y califica a las empresas individualmente de acuerdo a la información que haya suministrado en el estudio.

Para definir la importancia de cada indicador se utilizó el método delphi (consultar a expertos en logística) para poder un peso porcentual a cada indicador sobre el desempeño de la cadena de distribución de las empresas de alimentos.

Por medio de una encuesta se pidió a los expertos que calificaran cada uno de los indicadores entre 0 y 10, siendo 0 una calificación de muy baja importancia y 10 una calificación de máxima importancia para así promediar las calificaciones y asignar los porcentajes de importancia por grupo de indicadores.

Los porcentajes de importancia de cada indicador obtenidos, que en nuestro modelo son llamados ω_i son los siguientes:⁸

⁸ Estos % fueron asignados como un promedio de la evaluación de expertos en logística. PHD Ingeniería industrial (Rafael García, Universidad de los Andes), Gerente de logística (Gladys Vargas, Vecol), Supervisor de logística para latino América (Edgar Isaza, Halliburton L.A.), Director de inteligencia y visibilidad (Leonardo Vitolo, LOGyCA).

INDICADOR	PESO INDICADOR
ENTREGAS A TIEMPO TOTAL COMPAÑÍA	11,8%
PEDIDOS COMPLETOS	10,0%
FACTURACIÓN SIN PROBLEMAS	8,3%
CICLO DE ENTREGAS	11,4%
DIAS DE INVENTARIO	9,8%
EXACTITUD DEL INVENTARIO	9,1%
% DE DEVOLUCIONES	8,3%
% DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	8,5%
% DE COSTOS LOGISTICOS	11,0%
MAPE	11,8%

Figura 49: Peso por Indicador Logístico. Fuente: Autores.

Por último, después de obtener toda la información de parámetros y variables de la función de utilidad para medición del desempeño se procedió a calcular la utilidad de cada una de las empresas, que nos dará una calificación del desempeño del canal de distribución y los resultados fueron los siguientes:

EMPRESA	U(e)
Empresa A	0,91
Empresa B	0,72
Empresa C	0,91
Empresa D	0,85
Empresa E	0,88
Empresa A & G	0,71
Estándar	0,85

Figura 50: Función de Utilidad por Empresa. Fuente: Autores.

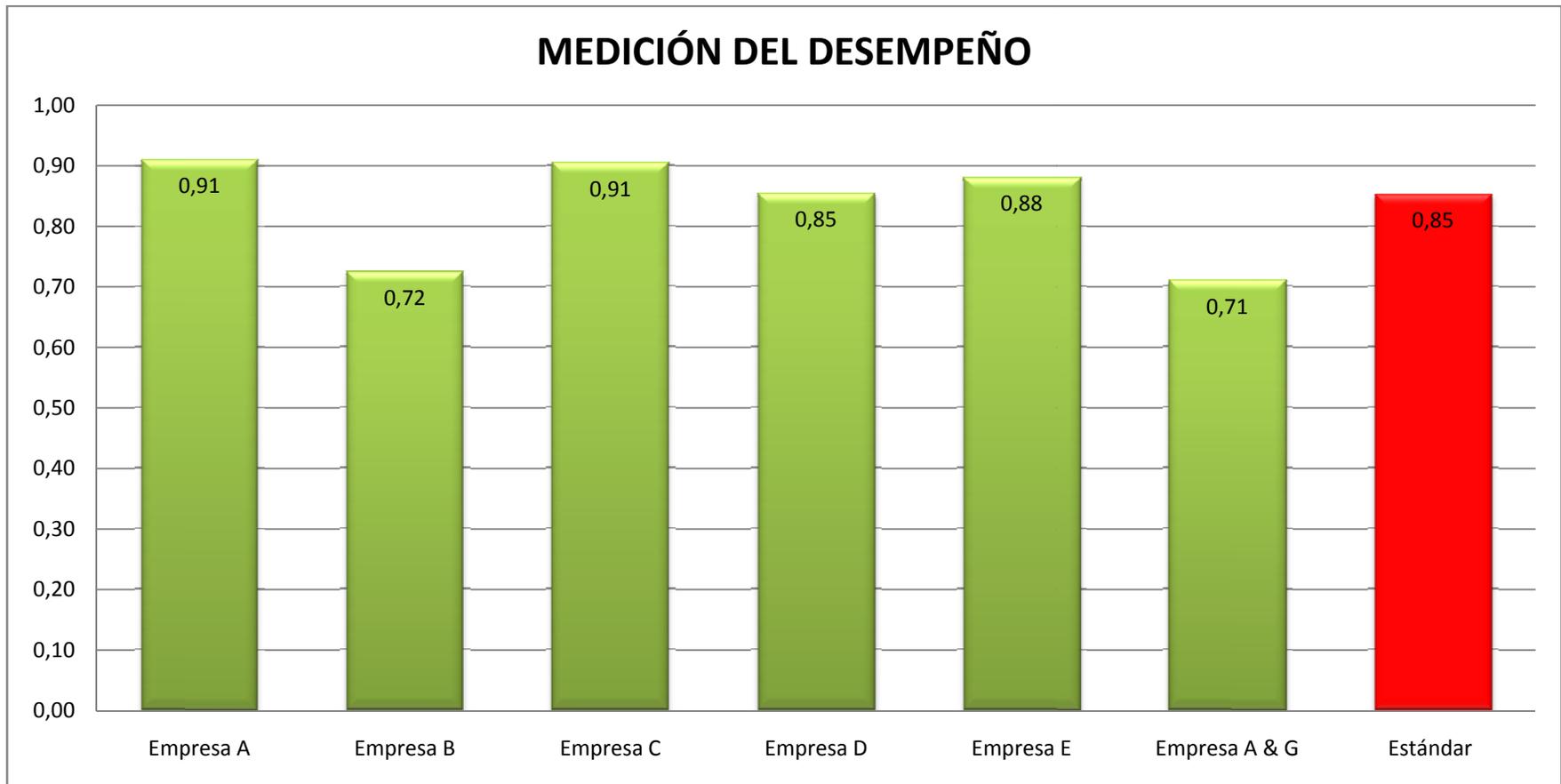


Figura 51: Medición del Desempeño Distribución en Empresas de Alimentos. Fuente: Autores.

μ 0,83 δ 0,08 Cv 0,10

Homogéneo.

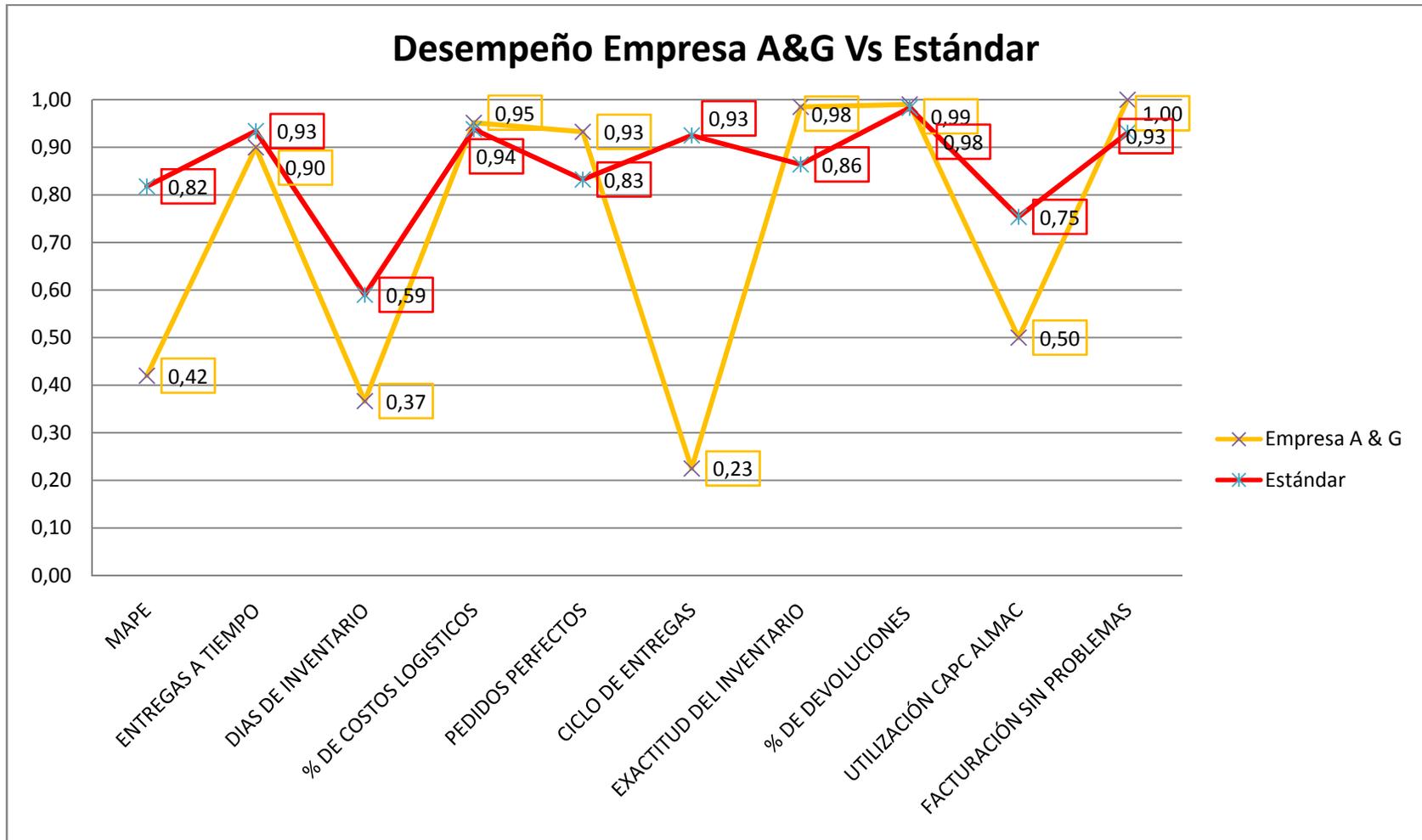
7. PROPUESTA SOBRE LOS ESCENARIOS PARA MEJORAR LA ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN.



Figura 52: Esquema Capítulo 7.

7.1 SELECCIÓN DE ESCENARIOS.

A partir del análisis del Benchmarking por indicador y la evaluación de la etapa de distribución de la cadena de abastecimiento de la empresa de aceites y grasas, y el estándar a través de la teoría de la utilidad identificamos los escenarios donde existen oportunidades de mejora.



0 → Peor 1 → Mejor

Figura 53. Desempeño Empresa de Grasas y Aceites vs. Estándar. Fuente: Autores.

Como podemos ver en el grafico se encuentra que en los siguientes escenarios LA EMPRESA presenta deficiencias respecto a las otras empresas y al estándar en Colombia:

- MAPE.
- Días de inventario.
- Entregas a Tiempo.
- Ciclo de entregas.
 - Ciclo de entregas locales.
 - Ciclo de entregas nacionales.
- Porcentaje de utilización de capacidad de almacenamiento.

	Peso Indicador	Diferencia Empresa Vs Estándar	% Diferencia
MAPE	12,63%	0,40	40%
ENTREGAS A TIEMPO	12,00%	0,03	3%
DIAS DE INVENTARIO	11,05%	0,22	22%
CICLO DE ENTREGAS	10,42%	0,70	70%
UTILIZACIÓN CAPC ALMAC	7,73%	0,25	25%

Buscando que las propuestas acerquen a LA EMPRESA al estándar nacional, la propuesta se enfocará en los escenarios mencionados con un impacto 53,83 %⁹ sobre el desempeño de la etapa de distribución de la cadena de abastecimiento.

7.2 RED ENTRE ESCENARIOS.

El objetivo principal de este capítulo es establecer los vínculos entre los escenarios escogidos, enfocándonos en sus relaciones e influencias existentes.

Podemos afirmar que existen tres niveles de decisiones logísticas que son: estratégicas, tácticas y operativas. Siendo el nivel de decisión operativo aquel que involucra menores lapsos de tiempo y alcances más pequeños que aquellas decisiones consideradas tácticas y estratégicas. Las decisiones operativas se dividen en nueve grupos correspondientes a actividades logísticas fundamentales dentro de los cuales se encuentran (Riopel, et al):

- Pronósticos de la demanda.
- Manejo de inventarios.
- Transporte.
- Almacenamiento.

⁹ Cálculos propios. Sumatoria peso del grupo de indicadores obtenidos a partir de la teoría de la utilidad.

Los escenarios seleccionados aciertan dentro de estos grupos de actividades logísticas; pronósticos de la demanda (MAPE), manejo de inventarios (días de inventario), transporte (entregas a tiempo y ciclo de entregas) y almacenamiento (porcentaje de capacidad de almacenamiento).

Cada nodo corresponde a una decisión logística dentro de las actividades logísticas fundamentales (ver Anexo 3). A continuación observamos las complejas interrelaciones entre las decisiones logísticas incluyendo aquellas dentro de los grupos de nuestro interés. (Numerales 8, 10-12, 23-30, 40-44).

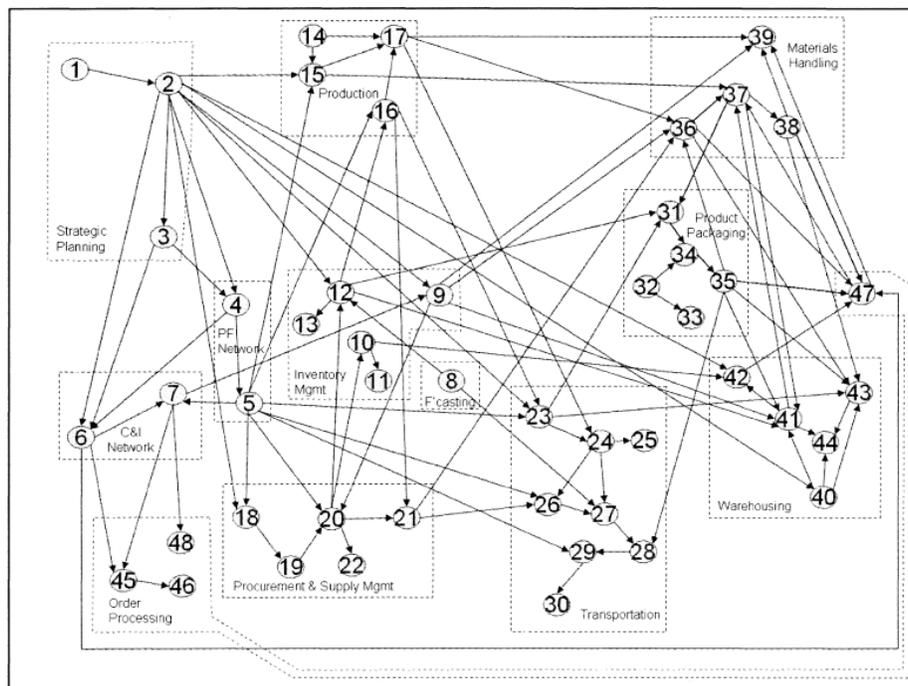


Figura 54: Relaciones de precedencia entre decisiones.¹⁰

Cabe anotar que el nodo 8 (Pronóstico de la demanda), corresponde a un nodo que inicia una secuencia de decisiones y que no le precede ninguna decisión por lo cual es considerado de gran influencia (ibídem). Este nodo influye de forma directa sobre decisiones concernientes al transporte (27) y al manejo de inventarios (10) las cuales influyen sobre el almacenamiento (41, 42, 43).

¹⁰ Logistics Systems: Design and Optimization. The network of logistics decisions. Página 18.

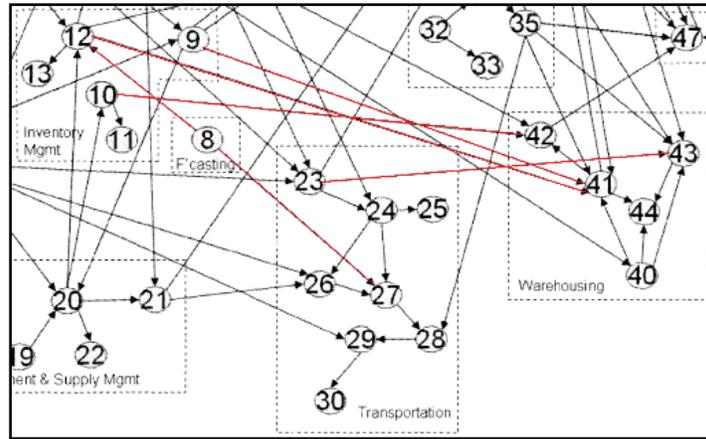


Figura 55: Detalle de las interrelaciones directas entre grupos.¹¹

La complejidad de los vínculos demuestra como las actividades logísticas a través de sus decisiones están interrelacionadas y evidencia como a través de estas relaciones al tomar decisiones sobre un escenario específico podemos impactar varios escenarios al tiempo.

Teniendo en cuenta estas relaciones y los escenarios donde deseamos impacte nuestra propuesta observamos que al enfocarnos en la demanda del pronóstico y por ende en el MAPE, indicador que actualmente muestra 58% de error entre los pronósticos y la demanda real para LA EMPRESA (numeral 6.2), podemos impactar no solo este escenario sino todos los escenarios de forma positiva. **La falencia para determinar con niveles razonables de precisión la demanda de los productos es el problema fundamental de la empresa, ya que todos los esfuerzos de planeación son vanos y poco efectivos al soportarse sobre una base inverosímil.** A continuación plantearemos estrategias que pueden ayudar a resolver la problemática tratada aquí.

7.3 PROPUESTA

Como hemos podido observar durante el desarrollo de este trabajo, la cadena de abastecimiento de la industria de aceites y grasas es de gran complejidad, esto debido a que es una industria en continua expansión no solo dentro del ámbito nacional sino como una industria de talla mundial. Recordemos el informe de Proexport donde cataloga a Colombia con potencial mundial en la industria de aceites y grasas (Numeral 1.3). Adicionalmente el mercado nacional, donde existe una clara competencia entre las empresas de aceites y grasas para obtener el liderazgo en la cadena de suministro, provoca nuevas exigencias que permitan llegar a este objetivo.

Esta es la razón esencial por la cual los modelos tradicionales ya no cumplen los requisitos necesarios para mejorar sustancialmente en aspectos como superar la presión

¹¹ Logistics Systems: Design and Optimization. The network of logistics decisions. Página 18

sobre los márgenes, la necesidad de aumentar el valor para los accionistas y para lograr ejecutar una cadena de abastecimiento previsible y rentable.

En la búsqueda de este modelo innovador que impactara en los escenarios deseados de LA EMPRESA y adicionalmente impactará en la cadena de abastecimiento de forma global encontramos el S&OP (Sales and Operations Planning) un proceso estructurado que equilibra la oferta y la demanda a través de interacciones continuas para crear un conjunto integrado de planes.

A continuación desarrollaremos el S&OP junto con dos propuestas adicionales que van directamente ligadas a esta para profundizar por un lado sobre los pronósticos y por otro lado en la reingeniería de procesos lo cual tendrá impacto directo en los escenarios escogidos.

7.3.1 S&OP (SALES OPERATIONS PLANNING).

El S&OP nació como un concepto en la década de 1980 en el libro *“Orchestrating Success Improve Control of the Business with Sales and Operations Planning”* de Richard C. Ling y Walter E. Goddard. En donde se demostró el vínculo existente entre la planeación del mercado y las ventas directamente con la parte operativa del negocio. En este libro se señala como crear una conexión entre el plan de negocios de la compañía y cada uno de los departamentos operativos, anticipando cambios en las necesidades de los clientes y mejorando significativamente la competitividad de las empresas y el nivel de satisfacción de los clientes.

A partir del origen de este concepto el S&OP se ha convertido en una herramienta de gestión que ha sido implementada en grandes y medianas empresas debido a que proporciona un gran apoyo para la toma de decisiones, a través de la implementación de tecnología (Software), capacitación del talento humano en buenas prácticas para el desarrollo exitoso del S&OP y apoyándose en reuniones periódicas (operativas y ejecutivas), garantizando diversos beneficios tanto cuantitativos como cualitativos tales como¹²:

- Mayor comunicación entre los departamentos de la empresa (comunicación horizontal).
- Generación de una mayor visibilidad de problemas y resultados futuros por medio de escenarios hipotéticos que permiten detectar factores de riesgo con el fin de eliminarlos con mayor anticipación.
- Disminución en el desabastecimiento de producto (stockouts) en puntos de venta o almacenes de distribución.
- Mayor número de días de cobertura (producto en inventario/ demanda diaria requerida) en puntos de venta o almacenes de distribución.

¹² Sales and Operations Planning. Rentabilidad en la cadena de suministro para mejorar el rendimiento empresarial.

- Mayor adherencia a la demanda de ventas.
- Disminución en costes de producción, transporte y almacenaje.
- Mejor control y seguimiento en el lanzamiento de promociones y nuevos productos para lograr el cumplimiento de estrategias y objetivos.

La implementación del S&OP requiere de la integración y sincronización de la información, un proceso que implica un gran reto en empresas de gran tamaño como la analizada en este trabajo de grado, razón por la cuál es recomendable la implantación de una plataforma tecnología que soporte este proceso.

En términos generales esta plataforma debe encargarse de integrar información de aplicaciones como:

- Sistema de Planeación de la Demanda (Demand Manager DM).
- Sistema de Administración de la Producción (Production Scheduling PS).
- Sistema de Administración de la distribución (Distributed Requirements Planning DRP).

Con los ERP (Enterprise Resource Planning) estructurando estos dentro de un Sistema de Administración de la Cadena de Suministros (Supply Chain Management SCM) y adicionalmente información y datos de otros departamentos como:

- Marketing.
- Ventas y Finanzas.

Al integrarse toda esta información en el S&OP, la plataforma tecnológica que da soporte al proceso debe obtener automáticamente indicadores de desempeño, previamente definidos, tableros de medición de resultados y la posibilidad de crear escenarios considerando un número suficiente de variables para anticipar o prevenir problemas ayudando a una más eficiente toma de decisiones durante las reuniones ejecutivas.

Experiencias exitosas.

Según AMR Research Inc la implementación exitosa de S&OP en una empresa trae consigo los siguientes beneficios.

- 10% mejora de la exactitud de la previsión.
- 20% mejora de entrega de pedidos completos y en la fecha acordada.
- 33% reducción de los inventarios.
- 5% reducción de costos de Supply Chain.

Como podemos evidenciar los beneficios resultantes de la implantación de S&OP en la empresa tienen impacto directo en todos los escenarios escogidos para el desarrollo de esta propuesta. Concluimos las experiencias exitosas con dos casos de estudio en la industria de alimentos y bebidas que emplearon S&OP.

Ty.phoo Tea.¹³

Compañía de alimentos y bebidas, terceros mayores exportadores de té de la India con facturación de 80 millones de libras esterlinas y exportaciones a 39 países implementaron S&OP buscando mejorar en la previsión de la demanda, obteniendo en tres semanas aumento en un 5% la precisión en las previsiones generales y mayor agilidad en la demanda.

Nicolas.¹⁴

Empresa más importante de distribución de vinos en Francia con 430 puntos de venta en este país y amplia presencia en Reino Unido, Bélgica y Marruecos. Implemento S&OP buscando la optimización del proceso de reposición global en los puntos de ventas y la gama de productos, mejorar las previsiones y optimizar los suministros y aceptación de los puntos de ventas en la progresiva centralización de la cadena de suministro. Los resultados fueron un aumento de la disponibilidad de productos continuativos de un 65% a 95% en todas las tiendas, un incremento del 1,2% del margen general después de 12 meses, disminución de 2 dígitos en los niveles de inventario y un porcentaje de aceptación de las propuestas de reaprovisionamiento entre los bodegueros de casi el 80% (frente al 60% del año anterior).

Implementación.

Un elemento crítico para la efectiva implementación de S&OP es el establecer una integración entre procesos que involucran decisiones estratégicas, tácticas y operativas dentro de las áreas de una compañía y todos los agentes externos que también participan en los procesos. Una encuesta hecha por la universidad de Tennessee concluye que el 89% de las empresas en estados unidos tienen un S&OP (u otro proceso que tiene el mismo objetivo que el S&OP) y **solo el 19% está completamente satisfecho** con la efectividad de la implantación del S&OP.

Bajo esta problemática evidenciada en la implementación del S&OP el Ph. D Mark A. Moon profesor de marketing y director del foro de gerencia de los pronósticos de demanda en la universidad de Tennessee ha establecido los puntos necesarios para la exitosa implementación de S&OP, los tres primeros descritos a continuación son fundamentales y los últimos dos son facilitadores de los tres fundamentales¹⁵:

- 1. Cultura y Valores:** Fácilmente el 50% del reto para la implementación exitosa del S&OP radica en este punto, en la cultura organizacional de la empresa que soporta la integración de la compañía. La mayoría de veces las diferencias en la cultura organizacional resultan en el conflicto de las métricas y en la falta de entendimiento sobre las necesidades y retos que cada área enfrenta.

¹³ Caso de estudio TXT Ty.phoo Tea

¹⁴ Caso de estudio TXT Nicolas

¹⁵ Change Management: Key to Effective S&OP Implementation. D Mark A. Moon.

2. **Procesos del negocio:** Probablemente el 40% de los restos para implementación exitosa del S&OP radica en la creación de procesos que brindan entre ellos la correcta información para las personas correctas en el lugar y momento correcto. La demanda y la capacidad de pronosticar procesos son en su mayoría de veces pobremente definidas e indisciplinadas y usualmente esto depende de canales comunicaciones informales que fallan al tomar ventajas útiles de herramientas analíticas.
3. **Sistemas de información:** estas herramientas cuentan solo con el 10% de la efectividad en la implementación. Mientras es verdad que la veracidad de los datos en común de las plataformas de TI son facilitadores necesarios para un S&OP efectivo. Los sistemas de información no pueden substituir la cultura organizacional.
4. **Organización:** por organización se refiere a la correcta estructura organizacional, que contiene el personal adecuado que tiene a su vez las correctas funciones y responsabilidades.
5. **Métricas y competencias:** Las métricas involucran como las personas y los procesos son medidos. Las métricas correctas son críticas para llevar a la empresa a tomar los caminos adecuados. Por otro lado las competencias involucran entrenamiento. Es necesario capacitar en estadística a aquellos pronosticadores de la demanda, capacitar en procesos al personal de ventas, capacitar en cadena de abastecimiento a ejecutivos Senior para permitir el compromiso en la cultura organizacional necesaria para el éxito del S&OP.

Como hemos mencionado, para la implementación de un proceso S&OP en la industria de grasas y aceites se deben tener en cuenta varios aspectos importantes que son: Adecuación e Implementación del Software (ERP), Capacitación del talento humano y planificación de las actividades del proceso de S&OP. A continuación se explica en detalle cuales son los requerimientos y como se aplicaría el S&OP en la empresa seleccionada.

Implementación del Sistema de Información S&OP

El sistema de información para S&OP debe estar incluido dentro de un módulo de Administración de la Cadena de Suministros (Supply Chain Management **SCM**) y además estar interconectado con información de otras áreas como marketing, ventas y finanza. La función de este sistema de información es integrar la información de todas las áreas involucradas en el proceso, para realizar indicadores de desempeño, tableros de medición de resultados y así crear contextos para anticipar o prevenir problemas ayudando a una efectiva toma de decisiones estratégicas a los ejecutivos de la compañía.

El sistema de información debe contar como mínimo con las siguientes funcionalidades:

1. Sistema de Planeación de la Demanda (Demand Manager **DM**): Se genera toda la información de pronósticos de ventas de manera mensual, por medio de la metodología Arima Box Jenkins y basados en series de tiempo con información de la demanda de los últimos 3 años.
2. Sistema de Administración de la Producción (Production Scheduling **PS**): Encargado de planear la producción de acuerdo a las demandas considerando las capacidades de las fábricas y niveles de inventario.
3. Sistema de Administración de la distribución (Distributed Requirements Planning **DRP**): Se encarga de la logística de distribución considerando la optimización de costes de envío, capacidades de los camiones, tiempos y distancias de traslado.

CAPACITACION DEL TALENTO HUMANO

Con el fin de lograr una correcta implementación del nuevo proceso de S&OP es necesario contar con talento humano interdisciplinario capacitado para manejar, controlar y supervisar el correcto funcionamiento del nuevo proceso.

Las áreas que se deben capacitar de acuerdo con la estructura organizacional de la empresa son:

- Ventas.
- Marketing.
- Finanzas.
- Operaciones (producción).
- Logística (compras, distribución).

La capacitación se debe tener un enfoque hacia la utilización del Sistema de Información y otro hacia el nuevo proceso que se implementará. El módulo de capacitación debe tener como mínimo los siguientes componentes:

- **Demanda**
 - Recogida de datos de ventas y marketing.
 - Recopilación de datos de las partes interesadas a través de un modelo flexible y configurable basado en el workflow.
 - Desarrollo del plan de demanda.
 - Construcción de un plan de demanda.
 - Elaboración y análisis de la demanda.
- **Suministro**
 - Desarrollo del plan de operaciones sobre la base a las restricciones de suministro.

- Realizar análisis What If.
- Planificación de capacidad a nivel macro.
- **Financiero**
 - Desarrollar un plan basado en objetivos financieros.
 - Realizar Análisis What If Financieros.
- **S&OP**
 - Desarrollar un plan consensuado de oferta y demanda.
- **Post S&OP**
 - Comunicar el plan de S&OP a través de portal web para actualizaciones off-line / on-line por parte de los interesados.

Actividades del Proceso de S&OP

El propósito de este capítulo es estandarizar el procedimiento que se seguirá de periodicidad mensual, una vez implementado el Software y capacitado el personal que participará dentro del proceso. En la tabla que se muestra a continuación se explican las 5 actividades principales del proceso:

Se han identificado principalmente 5 actividades dentro del proceso



Figura 56: Proceso S&OP. Fuente: Autores.

El primer paso consiste en reunir los datos para los indicadores de desempeño escogidos, generalmente estos datos incluyen información de ventas, producción, inventarios, etc. Es muy importante definir indicadores que puedan soportar decisiones fijando el foco en la

estrategia de negocio de la empresa. En la construcción de los bancos de datos para soportar las actividades de previsión, una de las grandes dificultades es definir la pregunta que genera la respuesta efectivamente necesaria al proceso de gestión.

La siguiente actividad reúne las áreas de Marketing y Comercial para **crear un Plan de Demanda**. Si el plan de demanda está fuera de un determinado límite él será analizado para buscar las razones. Naturalmente, en los casos en que ocurran grandes variaciones de demanda, es necesario que exista una pertinente explicación para asumirse los valores obtenidos. Con mucha frecuencia, la planificación de la demanda considera diferentes rutinas de revisión del cálculo de la previsión, así como el análisis detallado de la causa para cualquier variación de demanda muy por encima de lo que fue previamente establecida, una evaluación del aceptable nivel de stock de seguridad y del nivel de servicio deseado.

Una vez realizada la planeación de la demanda, la gerencia de operaciones desarrolla un **Plan de Producción** revisado, basado en los cambios para el Plan de Demanda. Los niveles de demanda son analizados observando su impacto sobre capacidad, equipos, personas y otros recursos. El objetivo es ajustar la previsión con base en los datos actualizados de la demanda. Los planes de abastecimiento previamente comprometidos son apreciados. En esta fase, una radical alteración en la planificación de capacidad puede ser decidida para alinear el plan de demanda con la capacidad de producción. Es también la hora de considerar los elementos llaves del **abastecimiento**, tales como el desempeño de proveedor que, por su parte, tendrá un impacto directo sobre la capacidad si su estatus se altera. El Plan de Producción debe considerar las alternativas de los planes de abastecimiento actualizados por materia prima y evaluar el desempeño del nivel de servicio que deberá ser obtenido con las informaciones producidas y otras informaciones que irán a alimentar la reunión de conciliación.

A continuación, bajo el liderazgo del área financiera, se debe hacer una **reunión de conciliación**, donde son consolidados los análisis anteriores. En esta fase es escogen prioridades, analizando la práctica actual de la S&OP, estas reuniones pueden tomar hasta un día entero. Las reuniones de conciliación permiten que los grupos establezcan una alineación sobre determinados puntos y preparan una agenda para la reunión ejecutiva, cuando ocurrirán las decisiones que quedaron pendientes. Algunas reglas de comportamiento deben orientar la realización de las reuniones de conciliación.

El último paso del proceso S&OP es realizar la **revisión de las acciones gerenciales**. En esta etapa final, las informaciones son consolidadas para subsidiar las decisiones sobre los rumbos del negocio. A partir de aquí, las diferencias deben ceder lugar a la comprensión y cada área asumir su responsabilidad fijando el interés del negocio en términos de nivel de servicio, tamaño de inventarios y otros aspectos.

Funcionamiento.

El funcionamiento del S&OP se basa en cuatro actividades generales.

1. Efectuar los pronósticos de demanda.
2. Validar los pronósticos y planear la demanda.
3. Planear el abastecimiento.
4. Conciliar la planeación de la demanda y abastecimiento con los criterios financieros.
5. Finalizar el plan y lanzar la implementación del mismo.

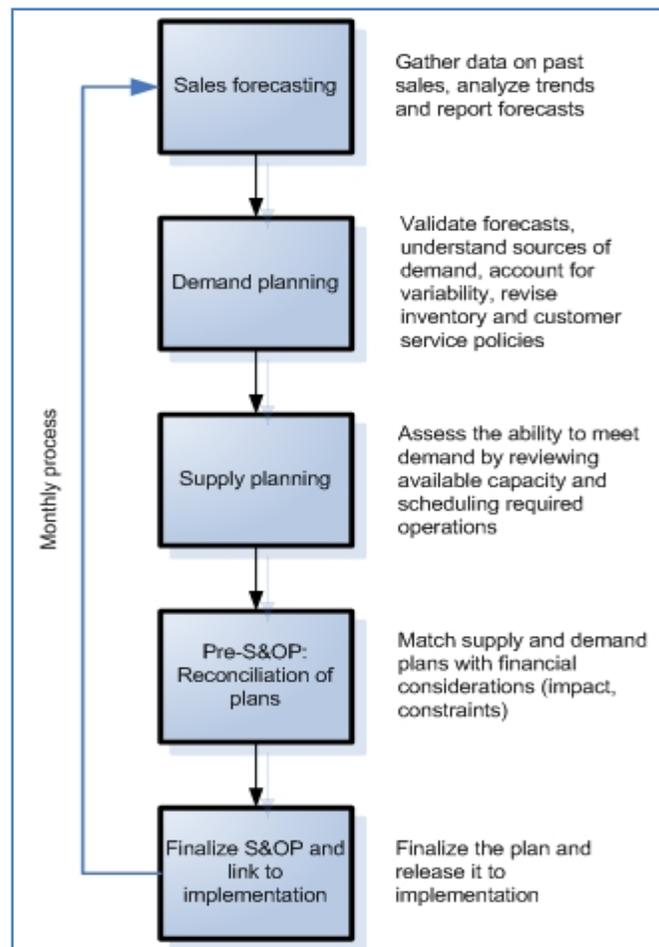


Figura 57: Proceso Mensual de S&OP.¹⁶

¹⁶ S&OP Technology Landscape: Evolution to Integrated Business Planning is a work in progress.

7.3.2 MODELOS DE PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA MÁS EFECTIVOS PARA EL CASO DE ESTUDIO.

El pronóstico de la demanda es una actividad clave en S&OP y dentro del análisis efectuado es uno de los escenarios con mayores deficiencias en LA EMPRESA, recordemos que por un lado esto se debe a que LA EMPRESA no llega directamente a canales como TAT, autoservicios, etc. Generando así un mayor número de intermediarios en el flujo de información y afectando la calidad de los datos recibidos por parte de los distribuidores.

Por otra parte debido a que actualmente los pronósticos se efectúan a nivel de marca y no de referencia sin tener en cuenta que cada referencia puede tener un comportamiento diferente en la demanda.

Pronosticar la demanda es una función crítica que influencia a compañías de todo el mundo en todas las industrias, incluyendo empresas de manufactura, retail, farmacéutica, automóviles, electrónicas, telecomunicaciones, financieras y otras (Chase, 2009).

El propósito de la administración efectiva de la demanda es coordinar y controlar todas sus fuentes, de modo que permitan el aprovechamiento eficiente del sistema de producción y la entrega puntual de los productos. Los departamentos de marketing, producción y de operaciones de las empresas utilizan los pronósticos para tomar decisiones de manera periódica, respecto de la remuneración del personal de ventas, selección de procesos, planeación de la capacidad y la disposición física de las instalaciones, así como para las decisiones rutinarias sobre los planes de producción, los programas, los inventarios, entre otras decisiones fundamentales (Chase et al, 2005).

Un pronóstico debe ser construido con el fin de reducir el rango de incertidumbre dentro del cual deben hacerse las estimaciones relacionadas con la administración. Para esto se sugieren dos reglas principales a las que debe adherirse el proceso de pronóstico (Hanke y Wichern, 2009):

1. El pronóstico debe ser técnicamente correcto y producir pronósticos precisos que sean suficientes para satisfacer las necesidades de la empresa.
2. El procedimiento de pronóstico y sus resultados deben presentarse de forma eficaz a la administración, a fin de que los pronósticos se utilicen durante el proceso de toma de decisiones en beneficio de la empresa; los resultados también deben justificarse sobre una base de costo-beneficio.

Charles W. Chase en su libro Demand – Driven Forecasting basa la escogencia de un modelo de pronósticos u otro en la segmentación de los productos. Con este fin define 4 cuadrantes de tipos de productos que son:

- **Nuevos Productos** (New Products) son aquellos con poca información histórica y pueden ser categorizados en 3 tipos: nuevos productos revolucionarios, productos evolucionarios o extensiones de línea y productos de ciclos de vida corta.
- **Productos de nicho** (Niche Brands) son aquellos productos que se ofrecen en pequeños mercados y en algunos casos tiendas muy especializadas o productos enfocados hacia clientes específicos basados en edad, género, grupo étnico, y/o status socioeconómico.
- **Productos en crecimiento** (Growth brands) representan los productos destinados a ser el motor de crecimiento del negocio. Están altamente correlacionados con las ventas y los factores causales de mercadeo, son los productos que potencialmente se convertirán en productos maduros.
- **Productos maduros** (Harvest Brands) representan las marcas de productos que están designadas a generar grandes utilidades y bajo crecimiento. Generalmente tienen establecidas tendencias y estacionalidad y han sido vendidos por años, con una demanda histórica estable.

En el siguiente esquema se muestran las diferentes técnicas de pronósticos que deben ser usadas según Chase dependiendo del tipo de productos:

	Judgmental	Causal Modeling	
New Products High Value Low Forecastability Company Value	"Juries" of Executive Opinion Sales Force Composites Delphi Committees Independent Judgment	ARIMAX ARIMA with Interventions & Regressors Simple Regression Multiple Regression UCM Procedure	Growth Brands High Value High Forecastability
Niche Brands Low Value Low Forecastability	Combined Average: • Judgment • Time Series • Causal Combined Weighted: • Judgment • Time Series • Causal Croston's Intermittent Demand	ARIMA Box-Jenkins Winters Decomposition Simple Moving Average Holt's Double Exponential Smoothing	Harvest Brands Low Value High Forecastability
	Multiple Methods	Forecastability	Time Series

Figura 58: Métodos de Pronóstico por Tipo de Producto. Fuente: Demand – Driven Forecasting.

En el caso específico de la empresa de aceites y grasas, los productos que distribuye la empresa en esta unidad pueden ser considerados como productos maduros debido a que tienen una demanda larga y estable a través del tiempo, generan grandes utilidades, tienen un bajo crecimiento y han sido vendidos por años.

Según los criterios utilizados por Chase los modelos de pronósticos más acertados para la industria de grasas y aceites son los siguientes¹⁷:

- ARIMA Box – Jenkins.
- Descomposición de Winters
- Suavización exponencial doble de hots.
- Promedios móviles simples.

Teniendo en cuenta que los pronósticos se realizan con periodicidad mensual y al ser productos de consumo masivo generalmente presentan tendencia y estacionalidad, Hanke y Wichern recomiendan lo siguiente:

“Las técnicas que deben considerarse al pronosticar series con tendencia incluyen los modelos de **promedios móviles, de suavizamiento exponencial lineal del Holt, de regresión simple, curvas de crecimiento, exponenciales y los modelos autoregresivos integrados de promedio móvil (ARIMA, del inglés *autorregresive integrated moving average*) también conocidos como métodos Box-Jenkins.**”

“Las técnicas que deben considerarse al pronosticar series estacionales incluyen los modelos de **descomposición clásica, censo X-12, de suavización exponencial de Winter, de regresión múltiple y ARIMA (métodos Box-Jenkins)**”

Después de esta revisión bibliográfica la propuesta para la empresa de aceites y grasas está encaminada a implementar un modelo de pronósticos **ARIMA Box – Jenkins** por ser el modelo para realizar pronósticos más, recomendado por autores para modelar y pronosticar series de demanda de productos de consumo masivo. Estos modelos son formales (por adecuarse a la serie y no al contrario) y matemáticamente rigurosos al existir una teoría y un software bien logrado.

Experiencias exitosas.

Diversos estudios realizados por las principales analistas del sector, coinciden en decir que las empresas que han mejorado la exactitud de la previsión de la demanda, han obtenido beneficios adicionales en términos de¹⁸:

- Reducción de un 15% de inventario.
- Mejora de un 17% el índice de entregas correctas.
- Reducción de un 35% en el ciclo “Cash to Cash”.

¹⁷ Demand – Driven Forecasting. A Structured Approach to Forecasting. Charles W. Chase, JR. John Wiley & Sons, Inc. 2009.

¹⁸ AMR Research Inc

Implementación.

En términos generales para implementar un modelo de pronósticos la empresa de aceites y grasas debe seguir 5 pasos principales asociados que son (Hanke y Wichern, 2009):

- **Formulación del problema y recolección de datos.** Estos dos procesos se tratan como un paso único, debido a que están íntimamente relacionados. El problema determina los datos adecuados. Si se considera una metodología cuantitativa de pronóstico, los datos relevantes deben estar disponibles y ser correctos.
- **Manipulación y limpieza de datos.** En el proceso de pronósticos es posible tener demasiados datos o muy pocos. Algunos datos pueden ser irrelevantes al problema, otros podrían tener valores omitidos que deban estimarse. Por lo general, se requiere de cierto esfuerzo para obtener los datos de la forma requerida a fin de utilizar determinados procedimientos de pronóstico.
- **Validación de los supuestos.** El modelo ARIMA se realiza sobre series estacionarias, por lo que se deben realizar los procedimientos dispuestos para estabilizar la media y la varianza de la serie.
- **Construcción y evaluación del modelo.** Implica adecuar los datos recolectados en un modelo de pronósticos que sea adecuado en términos de minimización del error de pronóstico. Cuanto más simple sea el modelo, resulta mejor para obtener la aceptación del proceso de pronóstico por parte de los administradores que toman las decisiones en la empresa, a esto se le denomina el principio de parsimonia.
- **Aplicación del modelo (el pronóstico real).** Consiste en la obtención de los pronósticos del modelo. Los pronósticos suelen ser muy buenos en datos agrupados como son los semanales y mensuales. Es importante tener en cuenta que la precisión del pronóstico va disminuyendo a medida que el pronóstico avanza en el tiempo porque el error del pronóstico va aumentando..
- **Evaluación del pronóstico (medición del error).** Implica comparar los valores del pronóstico con los valores históricos reales. En este proceso, algunos de los más recientes valores de datos se retienen del grupo de datos que se analiza. Una vez que se ha completado el modelo de pronósticos, se realizan los pronósticos para los diversos periodos y se comparan con los valores históricos conocidos. Frecuentemente, el examen de los patrones de errores lleva al analista a modificar el procedimiento de pronóstico.

Funcionamiento.

ARIMA¹⁹

ARIMA es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Este modelo fue desarrollado a finales de los 60's y popularizado por George Box y Gwilym Jenkins en 1976.

ARIMA puede determinar dos cosas:

- Cuánto del pasado se debe utilizar para predecir la siguiente proyección.
- Valorar el pronóstico de las series.

ARIMA necesita de una buena cantidad de datos de la serie para poder estimar parámetros de calidad. Este modelo es muy sensible a la precisión con que se determinen sus coeficientes.

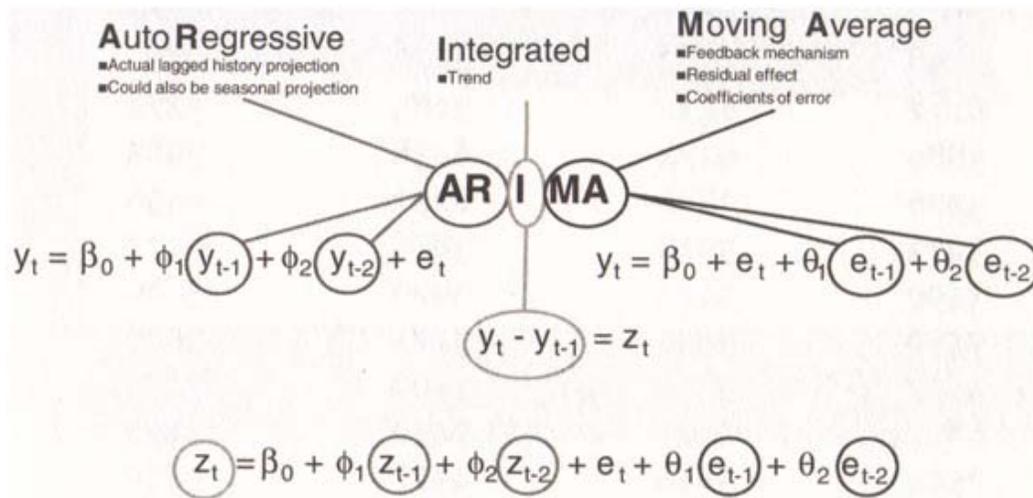
Un modelo ARIMA (autoregressive integrated moving average) es un modelo dinámico de series de tiempo, es decir las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes.

Los modelos ARIMA asumen que el patrón de cualquier serie de tiempo se acomodará en una de las 3 categorías de modelos:

1. Autoregresiva (AR): p = orden de la parte autoregresiva. El componente AR relaciona el valor actual por medio de los anteriores valores de P . P es llamado el orden o memoria del proceso AR.
2. Promedios Móviles (MA): q = orden de la parte de promedios móviles. El proceso MA relaciona el valor actual por medio de los q errores previos. Q es llamado el orden o memoria del proceso de promedios móviles.
3. Combinación de ambas categorías – (ARMA). Diferenciando (p,d,q) o ARIMA con d = grados de diferencia. Cabe anotar que el modelo ARIMA se forma combinando apropiadamente los modelos autoregresivos (AR) con promedios móviles (MA).

Los modelos AR, MA y ARIMA se ilustran en el siguiente gráfico:

¹⁹ Demand – Driven Forecasting. A Structured Approach to Forecasting.



Fuente: Demand – Driven Forecasting.

7.3.3 REINGENIERIA DE PROCESOS.

A partir de la caracterización de la etapa de distribución de la empresa de aceites y grasas pudimos evidenciar la complejidad del proceso de distribución. Por otra parte el indicador de ciclo de entregas nos confirma esta complejidad en los procesos evidenciando ciclos de entrega en un 70% mayores respecto a las otras empresas de alimentos y bebidas. (ver numeral 6.2).

La deficiencia en este escenario nos dificulta el éxito de la implementación del S&OP ya que los procesos no brindan entre ellos la correcta información para las personas correctas en el lugar y momento correcto, es esta la razón esencial que nos lleva a profundizar en este escenario para mejorar los procesos a través de la reingeniería de procesos.

Se puede afirmar que la reingeniería viene de la evolución de los enfoques de Smith y Taylor donde el primero promovió las ventajas económicas de la especialización del trabajo y el segundo realizó estudios de tiempos y métodos que llevaron a la racionalización científica del trabajo industrial. Los enfoques de Smith y Taylor produjeron grandes aumentos en la productividad de las industrias cuando existían mercados pequeños y no competitivos con clientes poco exigentes, al cambiar este panorama con grandes mercados competitivos y clientes exigentes nació la reingeniería.

Propiamente la reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas, tales como costos, calidad, servicios y rapidez. (Hammer et al).

Experiencias exitosas.

Uno de los casos más exitosos encontrados de reingeniería de procesos en la industria de alimentos y bebidas es el de Taco Bell a continuación se detalla los beneficios obtenidos a partir de la implementación de esta.

Taco Bell²⁰: subsidiaria de PepsiCo, una empresa de comidas rápidas, en el año de 1983 buscaba hacer un cambio lo suficientemente radical y rápido para salvar la compañía de la bancarrota. Aplico reingeniería con resultados magníficos incrementando las ventas de 500 millones de dólares a 3000 millones en una industria en declive.

Implementación.

Para implementar con éxito la reingeniería en LA EMPRESA a fin de lograr los máximos rendimientos se precisa seguir de un procedimiento sistemático siguiendo los pasos mencionados a continuación²¹:

1. Hacer una exploración preliminar.
2. Determinar el grado o intensidad justificable del análisis.
3. Elaborar diagramas de procesos.
4. Investigar los enfoques necesarios para el análisis de operaciones.
5. Realizar un estudio de movimientos cuando se justifique.
6. Comparar el método en uso con el nuevo método.
7. Presentar el nuevo método.
8. Verificar la implantación de este.
9. Corregir los tiempos.
10. Seguir la operación del nuevo modelo.

Se considera el diagrama de procesos la herramienta clave para la implementación siendo la caracterización de la etapa de distribución hecha en este trabajo de grado el punto de partida para la reingeniería del proceso de distribución.

Junto con el procedimiento sistemático previamente mencionado se detalla para el caso de estudio la metodología a utilizar en el proceso de reingeniería. Esta se denominada Rapid Re (RR) planteada por Raymon L. Mangalli y Mark Klein.²²

A continuación se presenta la metodología Rapid Re en el contexto de la empresa:

1. Preparación: LA EMPRESA precisa de realizar un consenso ejecutivo sobre las metas y objetivos de negocio que justifican el proyecto de innovación de procesos,

²⁰ Reingeniería. Michael Hammer.

²¹ NIEBEL, B. W., Ingeniería industrial: Métodos, tiempos y movimientos. Capítulo 1, Métodos, estudio de tiempos y pago de salarios pág. 7.

²² Reingeniería de procesos y transformación organizativa. Rodenes et al. Pagina 76.

estableciendo el vínculo entre las metas y el rendimiento del proceso reingenierado, en este caso hablamos del proceso de distribución del cual ya tenemos indicadores que nos permite establecer su rendimiento. Adicional se deben definir los parámetros del proyecto relativos a programación, coste, riesgo y cambios organizativos. Finalmente LA EMPRESA debe crear en esta etapa un equipo de reingeniería que se capacita y produce un plan inicial de gestión del cambio.

2. Identificación: LA EMPRESA debe desarrollar un modelo de negocio orientado al cliente; identificando los procesos y/o actividades estratégicos de valor y especificando aquellos que tengan mayor impacto para la innovación del proceso. A partir de la caracterización estas son las actividades estratégicas propuestas dentro del proceso de distribución.

- Generar pedido.
- Alistar y despachar pedidos.
- Realizar actividades de trade Marketing.
- Generar pronósticos de la demanda. (Nótese la importancia de esta actividad la cual actualmente no hace parte del proceso de distribución; a partir de la reingeniería esta debe ser incluida y deberá ejecutarse antes de la operatividad del proceso de distribución).
- Generar rutas diarias programadas.
- Generar reportes de distribución.
- Almacenar pedido.

3. Visión: En esta etapa se busca las oportunidades de avance decisivo en el proceso de distribución; los analiza y estructura como visiones de cambio radical.

4. Solución: está dividida en 2 subetapas casi paralelas. La primera se propone desarrollar el diseño “técnico” necesario para implantar lo definido en la etapa de visión, y la otra, el diseño “social”, organizando y estructurando los recursos humanos que tendrán a su cargo la innovación de procesos; en el caso específico de LA EMPRESA se trata de las personas elegidas que hacen parte de cada uno de los agentes que participan en el proceso de distribución.

a. Diseño técnico: aquí se producirá descripciones de tecnología, estándares, procedimientos, sistemas y empleo de controles; diseño para la interacción de los elementos sociales y técnicos; planes preliminares de desarrollo, procedimientos, facilitadores, test, conversiones y desarrollo. Cabe anotar la gran importancia del S&OP en el diseño técnico ya que uno de sus objetivos es la integración de todos los sistemas de información.

b. Diseño social: aquí se producen descripciones de la organización y de dotación de personal, puestos de trabajo, trayectoria de la carrera e

incentivos en el nuevo proceso de distribución rediseñado y finalmente produce planes preliminares de reclutamiento, educación, entrenamiento y reorganización de personal.

5. Implantación: ejecuta las visiones de proceso (y las subdivisiones para periodos de varios años), lanzando versiones piloto y de plena producción del nuevo proceso.

Funcionamiento.

El funcionamiento básico de la reingeniería de procesos consiste en los siguientes pasos (Harmon, 2006):

- Planeación del proyecto.
- Análisis de los procesos.
- Diseño o rediseño de los procesos.
- Desarrollo de los recursos para el proceso mejorado.
- Gestión de la transición hacia el nuevo proceso.

8. ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO DE LA PROPUESTA.



Figura 59: Esquema Capítulo 8.

8.1 COSTOS ASOCIADOS A LA PROPUESTA

La propuesta que ha sido desarrollada en este proyecto se resume en última instancia a un estudio de consultoría en el que se revisará el funcionamiento actual de la empresa en procesos de planeación de oferta y demanda (S&OP), procesos de construcción de pronósticos y en si en la reingeniería de los procesos para los canales de distribución utilizados por la compañía en la unidad de consumo masivo, distrito Bogotá.

Este estudio tiene un costo asociado entre USD 250,000 y USD 300,000 para una empresa del sector de alimentos con más de 1,000 colaboradores. Estos costos son retribuidos a 5 fases principales del estudio que tendrían en total una duración de 6 meses y son²³:

- Fase de investigación. En esta fase los consultores realizan la recolección de información necesaria para la creación de los nuevos procesos a implementar.

²³ Los costos y fases del estudio de consultoría se obtuvieron a partir de consultas vía telefónica y en páginas de internet en empresas especializadas (Oracle Corporation, TXT e-solutions, SAP AG).

- Fase de planeación. Una vez recolectada la información necesaria se procede a depurar la información y realizar un análisis de las propuestas de mejora que se llevarán a cabo en la empresa.
- Fase de Implementación del proyecto. Aquí los consultores realizan la implementación de sistemas de información y procesos efectivos con el fin de mejorar y/o rediseñar los procesos existentes en la organización en los temas referentes a la consultoría.
- Fase de Capacitación. Es en este punto en donde los consultores deben instruir a los colaboradores de la empresa que están involucrados en los procesos que están siendo creados o modificados para que utilicen de la mejor forma las nuevas herramientas de información y/o tecnológicas creadas y conozcan los nuevos procedimientos.
- Fase de Evaluación. Después de que el proyecto está en su etapa de ejecución se realiza una evaluación para conocer si se están cumpliendo con los objetivos planteados en la fase de planeación y de encontrarse falencias se toman las acciones correctivas correspondientes.

Para efectos del proyecto se tomó un costo de 500 millones de pesos colombianos que equivalen aproximadamente a USD 280,000.

Además de los costos de la consultoría existen unos costos internos asociados a costos de oportunidad de los colaboradores de la empresa involucrados en la investigación, implementación y que serán capacitados, debido a que deberán disminuir sus labores diarias para dedicar tiempo al proyecto. Teniendo en cuenta que el salario promedio de los profesionales en la empresa es de COP 2,500,000²⁴. Estos trabajadores deberán dedicar aproximadamente 72 horas/mes cada uno al proyecto y se necesitarían en promedio 5 profesionales por mes.

También se propone contratar a un profesional con experiencia en S&OP para que lidere estos nuevos procesos dentro de la empresa y sea encargado de velar por el cumplimiento de los procedimientos y el buen manejo de los sistemas de información y las nuevas tecnologías que se implementen. Para este colaborador se propone un salario de COP 4,000,000²⁵ y sería un nuevo colaborador permanente en la compañía con funciones administrativas y de supervisión.

²⁴ Este análisis está basado en el documento “Formación e incrementos de salarios en Colombia: un estudio microeconómico a partir de una encuesta a nivel de firma”, de Iregui, A. M., Melo, L.A. y Ramírez, M.T. (2009) y la página de internet tusalario.org/colombia.

²⁵ Esta cifra se obtuvo basados en un estudio utilizando la herramienta del comparador salarial de Tusalario.org/colombia para un hombre con funciones de supervisión, 40 años de edad, con estudios universitarios, 10 años de experiencia que trabaje para una empresa de más de 200 empleados y arrojó un salario promedio de COP 3,929,059.

El análisis de costos anteriormente planteado se resume en la siguiente tabla:

COSTOS DEL PROYECTO (millones de pesos)					
COSTOS CONSULTORÍA	Total Costo Inversión				
CONSULTORÍA	500 COP				
COSTOS INTERNOS	Jornada Laboral hr / mes	Tiempo requerido hr / mes	Salario Mensual	Número de personas	Costo Mensual
CAPITAL HUMANO INTERNO	240	72	2,50 COP	5	3,75 COP
SUPERVISOR DE S&OP		240	4,00 COP	1	4,00 COP

Figura 60: Costos del Proyecto.

8.2 BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

Según un estudio realizado por el AMR Research Inc la implementación exitosa de S&OP en una empresa obtiene mínimo los siguientes resultados:

- 10% mejora de la exactitud de la previsión.
- 20% mejora de entrega de pedidos completos y en la fecha acordada.
- 33% reducción de los inventarios.
- 5% reducción de costos de Supply Chain.

Basado en los casos de estudio antes mencionados las mejoras resultado de la aplicación de la propuesta (S&OP, reingeniería de procesos y método de pronóstico de la demanda) evidenciadas en los indicadores críticos serían las siguientes.

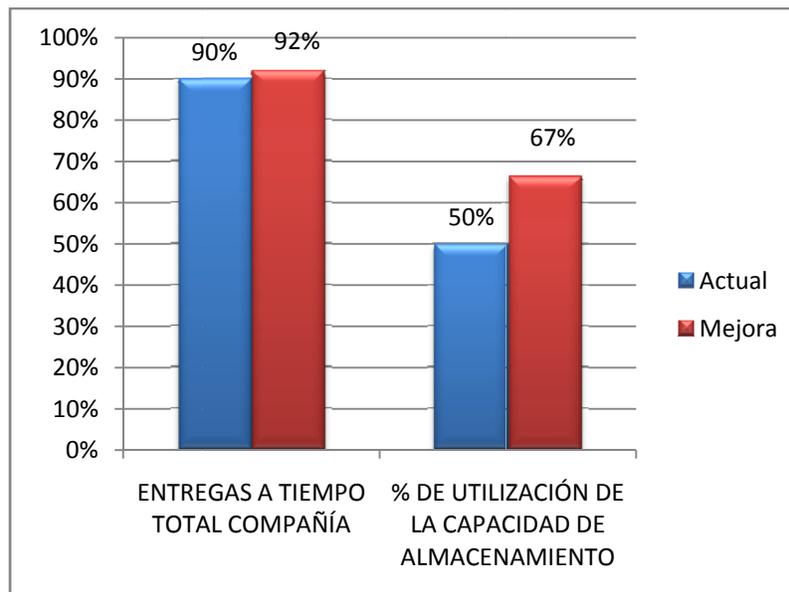


Figura 61: Mejoras con la Propuesta en Entregas a Tiempo y Almacenamiento. Fuente: Autores.

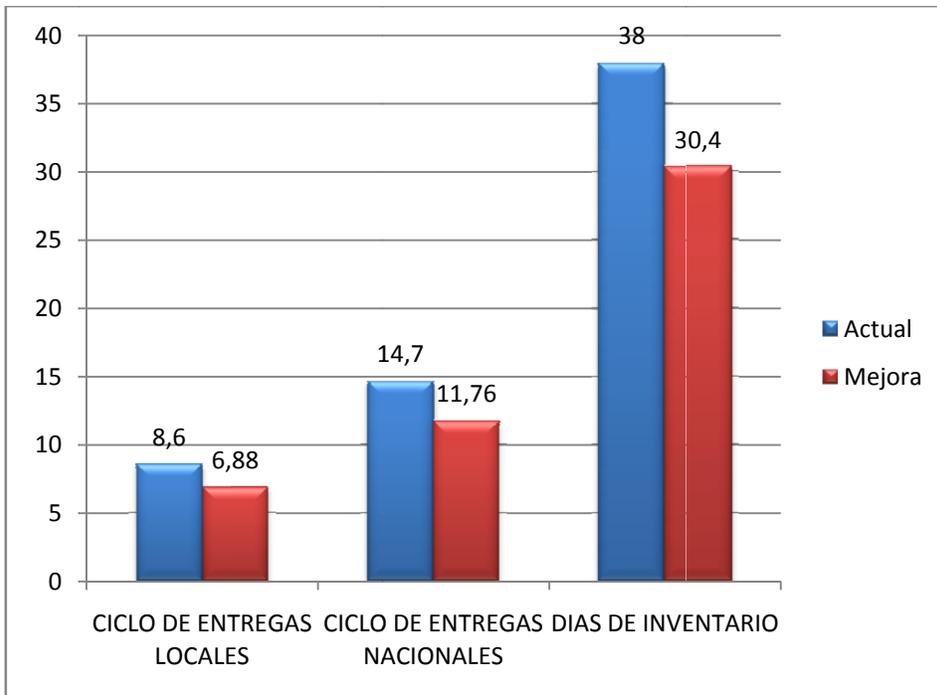


Figura 62: Mejoras de la Propuesta en Ciclos de Entregas e Inventario. Fuente: Autores.

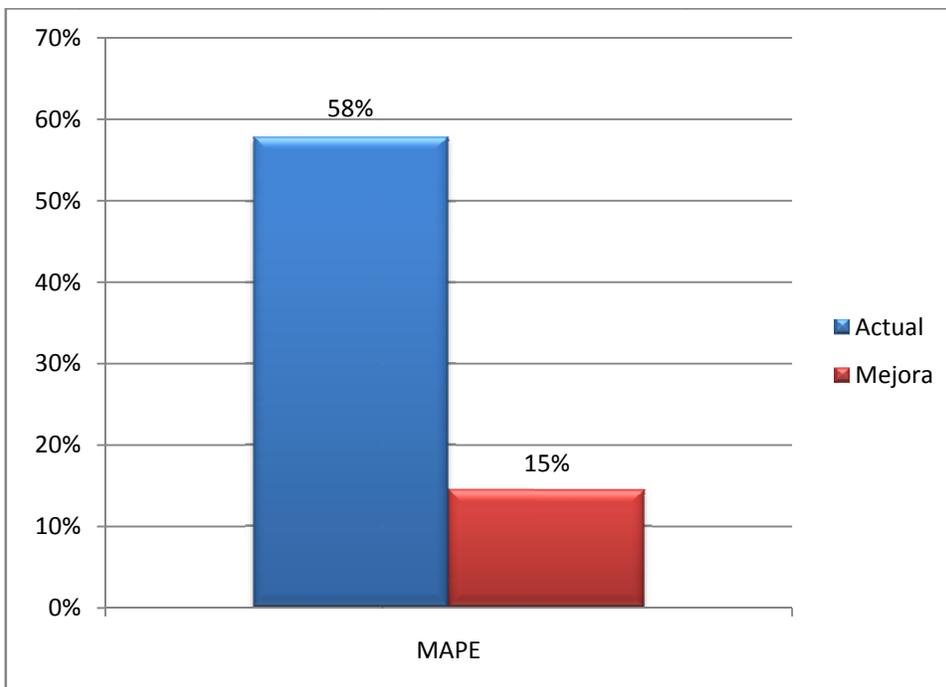


Figura 63: Mejoras de la Propuesta en MAPE.

Los beneficios del proyecto en términos monetarios se pueden medir en términos de disminución de los costos logísticos (costos de Supply Chain) de la empresa teniendo en cuenta 3 escenarios: escenario pesimista, escenario normal y escenario optimista.

De acuerdo con una investigación realizada por Nielsen las ventas en el sector de grasas y aceites fueron de más de 2 billones de pesos en el 2009, correspondiendo a la empresa aproximadamente 1,4 billones de pesos en ventas.

El Benchmark realizado nos indica que para la empresa los costos logísticos corresponden al 4.90% de las ventas netas, de lo cual podemos deducir que los costos logísticos equivalen aproximadamente a 68,600 millones de pesos al año y 5,715 millones de pesos mensuales.

En un escenario normal se reducirían estos costos en un 5%, optando por un escenario pesimista solo reduciríamos los costos en un 3.5% y teniendo en cuenta un escenario optimista podríamos reducir un 7% de los costos logísticos. Los ahorros en pesos colombianos serían los siguientes para cada escenario, estos ahorros empezaría a notarse una vez el proyecto haya sido implementado y el personal capacitado y evaluado, es decir, a partir del 7 mes de inicio del proyecto:

Ahoros sobre costos logísticos (millones de pesos)	NORMAL 5,0%	PESIMISTA 3,5%	OPTIMISTA 7,0%
Ahorro anual sobre Costos Logísticos	\$ 3.430.000.000	\$ 2.428.440.000	\$ 4.802.000.000
Ahorro mensual sobre Costos Logísticos	\$ 285.833.333	\$ 202.370.000	\$ 400.166.667
Mensual (Millones de pesos)	\$ 285,83	\$ 202,37	\$ 400,17

Figura 64: Ahorros Sobre Costos Logísticos de la Propuesta.

8.3 EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA

Los principales criterios utilizados en la evaluación de proyectos de inversión son el Valor Presente Neto (también conocido como Valor Actual Neto) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) (Sapag y Sapag, 2008).

El criterio del Valor Presente Neto plantea que el proyecto debe aceptarse si su Valor Presente Neto (VPN) es igual o superior a cero, donde el VPN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual (Sapag y Sapag, 2008). Este criterio tiene en cuenta el valor el dinero en el tiempo y trae los valores monetarios futuros a tiempo presente a la tasa de oportunidad (CPPC) de la empresa.

Para efectos de la evaluación del proyecto se tomó un CPPC académico de un 15,5% equivalente al costo de oportunidad promedio de las empresas de procesamiento de alimentos en Colombia²⁶.

²⁶ Aprovechamiento de Residuos en una Planta Aceitera. Corporación Andina de Fomento (CAF). <http://www.caf.com/attach/17/default/9-sostenibilidad-caso3.pdf>.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual (que es lo mismo que calcular la tasa que hace al VPN del proyecto igual a cero). Como señalan Bierman y Smidt, la TIR “representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo”. (Sapag y Sapag, 2008).

Para efectos del proyecto se toman 3 criterios de evaluación en cada uno de los escenarios en un horizonte temporal de 36 meses que son:

- Valor Presente Neto (VPN).
- Tasa de Retorno de la Inversión (TIR).
- Tiempo de recuperación de la inversión.

A continuación se muestran los flujos de caja y la evaluación financiera de la propuesta en los tres escenarios antes descritos:

8.3.1 ESCENARIO PESIMISTA (millones de pesos).

(Millones de pesos)	ESCENARIO PESIMISTA											
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	36	
Ahorro C. L	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 202,37	\$ 202,37	\$ 202,37
Costos Capac e Impl	\$ 0,00	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)
Inversión	(\$ 500,00)											
Flujo de Caja	(\$ 500,00)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	\$ 198,37	\$ 198,37	\$ 198,37	\$ 198,37	\$ 198,37

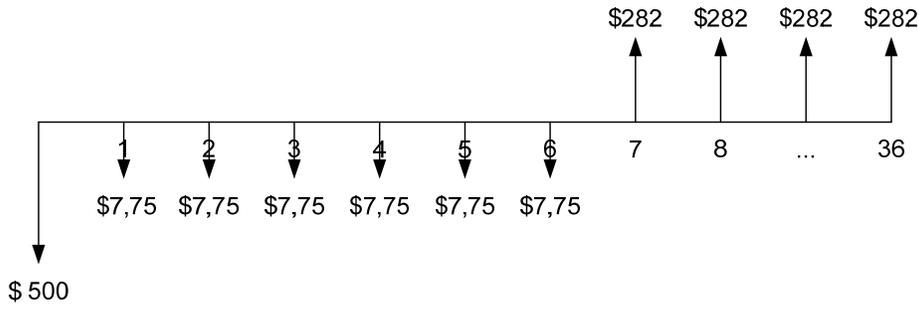


VPN	\$ 2,99
TIR	15,6%
Tiempo de recuperación de la inversión	34 meses

Figura 65: Análisis Financiero Escenario Pesimista.

8.3.2 ESCENARIO NORMAL (millones de pesos).

(Millones de pesos)	ESCENARIO NORMAL										
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	36
Ahorro C. L	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 285,83	\$ 285,83	\$ 285,83	\$ 285,83
Costos Capac e Impl	\$ 0,00	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)
Inversión	(\$ 500,00)										
Flujo de Caja	(\$ 500,00)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	\$ 281,83	\$ 281,83	\$ 281,83	\$ 281,83

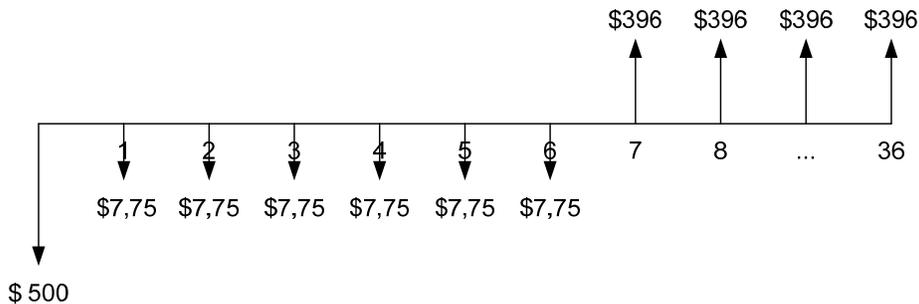


VPN	\$ 226,80
TIR	18,9%
Tiempo de recuperación de la inversión	15 meses

Figura 66: Análisis Financiero Escenario Normal.

8.3.3 ESCENARIO OPTIMISTA (millones de pesos).

(Millones de pesos)	ESCENARIO OPTIMISTA										
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	36
Ahorro C. L	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 400,17	\$ 400,17	\$ 400,17	\$ 400,17
Costos Capac e Impl	\$ 0,00	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)	(\$ 4,00)
Inversión	(\$ 500,00)										
Flujo de Caja	(\$ 500,00)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	(\$ 7,75)	\$ 396,17	\$ 396,17	\$ 396,17	\$ 396,17



VPN	\$ 533,39
TIR	22,4%
Tiempo de recuperación de la inversión	11 meses

Figura 67: Análisis Financiero Escenario Optimista.

Teniendo en cuenta los criterios de evaluación formulados para la propuesta se puede concluir que en cualquiera de los 3 escenarios planteados el proyecto es viable debido a que en todos nos arroja un VPN positivo, la TIR es superior al CPPC de la empresa y el tiempo de recuperación de la inversión es menor a 3 años.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1 CONCLUSIONES.

- Los diagramas de flujo son una herramienta de la ingeniería industrial que pueden ser usados para caracterizar los canales de distribución de las empresas.
- Haciendo uso de herramientas de ingeniería es necesario realizar un estudio previo sobre los procesos a mejorar para determinar solo los escenarios críticos sobre los cuales irán enfocadas las propuestas.
- En un ambiente competitivo, el único medio para mantener organizaciones más efectivas y rentables es mejorar continuamente la forma de realizar las cosas superando las deficiencias en la productividad y la calidad de los procesos.
- La caracterización de los agentes que intervienen en el proceso de distribución y de los canales de distribución nos permite tener una visión de la estrategia de distribución de las empresas.
- Al caracterizar la etapa de distribución de la industria de grasas y aceites podemos afirmar que la forma como está se efectúa varía mucho entre los otros stakeholders (Distribuidor 1, 2, 3 y canal moderno), presentando un mayor número de operaciones y un flujo más complejo el distribuidor 2 y menos operaciones y un flujo menos complejo el canal moderno.
- A través del uso de la teoría de la utilidad como herramienta y de la teoría de la decisión pudimos calificar el desempeño de las organizaciones por medio de la medición de indicadores logísticos, encontrando oportunidades de mejora para LA EMPRESA.
- Al analizar los diferentes escenarios de la etapa de distribución de la industria de aceites y grasas a través del benchmarking de indicadores de desempeño logísticos evidenciamos falencias en los pronósticos de la demanda, manejo de inventarios, transporte y almacenamiento.
- Los escenarios de mejor desempeño de LA EMPRESA frente a otras empresas de la industria de alimentos y bebidas y el estándar nacional son los costos logísticos, los pedidos perfectos, la exactitud en el inventario, las devoluciones y la facturación.
- Identificamos que los pronósticos de la demanda y el transporte son los escenarios más críticos ya que existen errores del 58% entre el pronóstico y la demanda real

y los ciclos de entregas de LA EMPRESA son en un 70% mayores a los del estándar nacional.

- Una de las decisiones más importantes que toman las organizaciones en el eslabón de distribución de la cadena de abastecimiento es la de realizar pronósticos de la demanda, debido a que este pronóstico es de gran influencia sobre otras decisiones importantes como transporte, manejo de inventarios, almacenamiento, producción y servicio al cliente.
- Se evidenciaron dos factores importantes que actualmente afectan la calidad de los pronósticos de LA EMPRESA. El primero de ellos es que al no llegar directamente a canales como TAT, autoservicios, etc. Se genera un mayor número de intermediarios en el flujo de información y afecta la calidad de los datos recibidos por parte de los distribuidores. El segundo es que los pronósticos se efectúan a nivel de marca y no de referencia sin tener en cuenta que cada referencia puede tener un comportamiento diferente en la demanda.
- Por otra parte debido a que actualmente los pronósticos se efectúan a nivel de marca y no de referencia sin tener en cuenta que cada referencia puede tener un comportamiento diferente en la demanda
- Al establecer relaciones entre los escenarios con oportunidades de mejora identificamos que al mejorar el escenario de pronósticos de la demanda influenciamos de forma positiva y directa sobre los otros escenarios con deficiencias siendo este escenario el objeto de nuestra propuesta.
- La implementación de S&OP en LA EMPRESA junto con el desarrollo e implementación de un modelo de pronósticos acertado y la ejecución de la reingeniería de procesos permitiría obtener beneficios en dinero importantes a corto plazo en escenarios normales y optimistas y beneficios a mediano plazo en un escenario pesimista. Esto sin tener en cuenta mejoras en los niveles de servicio al cliente obtenidos por un desempeño superior de la cadena.

9.2 RECOMENDACIONES.

- Mejorar continuamente la etapa de distribución con el objetivo de que los procesos involucrados en esta sean más eficientes y eficaces, sin esperar a medir el desempeño de LA EMPRESA contra la competencia ya que puede descubrir que las oportunidades se han reducido y que el resto la ha dejado atrás.
- Divulgar las mejoras prácticas entre los stakeholders del proceso de distribución, para asegurar los conocimientos adquiridos del proceso y los beneficios que esto trae para LA EMPRESA, los distribuidores y el canal moderno.
- Mejorar los sistemas de comunicación con los clientes y clientes de los clientes para obtener una información de gran calidad y así tomar decisiones más acertadas.
- Desarrollar un método e implementar un sistema de pronósticos adecuado que reduzca el error entre los pronósticos y la demanda real a fin tomar decisiones que impacten de manera positiva todos los escenarios en los que LA EMPRESA tiene deficiencias y mejore aquellos que presentan fortalezas.
- Implementar un sistema S&OP (Sales Operations Planning) que mejore la comunicación y eficiencia de todas las áreas de LA EMPRESA y los otros agentes del proceso de distribución con el objetivo de agilizar los procesos y ayudar a mejorar el control sobre la etapa de distribución.
- Realizar una segmentación de los productos que se manejan actualmente poniendo especial énfasis en los productos claves del negocio para así utilizar metodologías de pronósticos por segmento.
- Evaluar la selección de proveedores con el fin de mejorar los procesos de abastecimiento de la empresa. Igualmente en la distribución evaluar la oportunidad de contar con flotas de transporte propias y así desarrollar una cadena más efectiva y mejorar los niveles de servicio al cliente.
- Presentar de forma periódica (frecuencia quincenal o mensual preferiblemente) los indicadores de gestión logística tanto dentro de LA EMPRESA así como con los otros agentes de la etapa de distribución para mantener informados sobre el desempeño de la distribución, reconocer la buena gestión y afianzar el sentido de pertenencia.

10. GLOSARIO

EDI: Electronic Data Interchange.

S&OP (SALES OPERATIONS PLANNING): Es un Proceso de toma de decisiones mediante un plan factible, único y consensado que busca el balance entre la demanda y la producción mejorando la comunicación y eficiencia de todas las áreas involucradas con el fin de cumplir las estrategias y objetivos tanto particulares como globales de la empresa.

DEMAND MANAGER DM: Sistema donde se genera toda la información de pronósticos de ventas.

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (PRODUCTION SCHEDULING PS): Encargado de planear la producción de acuerdo a las demandas considerando las capacidades de las fábricas y niveles de inventario.

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN (DISTRIBUTED REQUIREMENTS PLANNING DRP): Se encarga de la logística de distribución considerando la optimización de costes de envío, capacidades y tiempos de traslado.

STAKEHOLDER: término inglés utilizado por primera vez por R. E. Freeman en su obra: "Strategic Management: A Stakeholder Approach", (Pitman, 1984) para referirse a «quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa».

CPPC: Costo Promedio Ponderado de Capital: El costo promedio ponderado de capital, conocido también como WACC o Costo de Oportunidad, corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgo similares.

11. BIBLIOGRAFÍA.

ARTÍCULOS

- Aceites y grasas el quinto sector. Revista alimentos Edición No 6. Junio 29 de 2010.
- Albino, V., Pontrandolfo, P., Scozzi, B. Analysis of information flows to enhance the coordination of production processes. (2002).
- Badell, M., Pomero, J., Puigjaner, L. Optimal budgets and cash flow during retrofitting period in batch chemical industry. International Journal of Production Economics 95, 359–372. (2005)
- Bogataj, M., Bogataj, L., Vodopivec, R. Stability of perishable goods in cold logistic chains. (2005).
- Brookes, R. Recent changes in the Retailing of fresh produce strategic implications for fresh produce suppliers. (1995).
- Caldeira, M., Nakanob, D. Knowledge and information flows in supply chains: A study on pharmaceutical companies. (2009).
- Carrillo, M.P., Fiorillo, G.R. García, R.G. Modelo analítico de administración de cadenas de abastecimiento en PYMES. (2002).
- Childerhouse, P., Towill, D. Simplified material flow holds the key to supply chain integration. (2003).
- Comellia, M., Féniês, P., Tchernev, N. A combined financial and physical flows evaluation for logistic process and tactical production planning: Application in a company supply chain. (2007).
- Cornelli M., Féniês P., Tchernev N. A combined financial and physical flows evaluation for logistic process and tactical production planning: Application in a company supply chain, 1. (2007)
- D Mark A. Moon. Change Management: Key to Effective S&OP Implementation. (2009).
- Díaz, H.B., García, R.G., Porcell, N. Las Pymes: costos en la cadena de abastecimiento. (2008).
- Fiala, P. Information sharing in supply chains. (2004).
- Gaither N., Frazier G. Administración de producción y operaciones 2000, 546-547. (2000)
- García, R., Wang R., Goltz G. Agent-based information flow for process industries' supply chain modeling. (2000).
- García, R.G., Olaya, E.S. Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial del café. (2006).
- Gomes, M., Salema, A., Barbosa, A., Novais, A. Simultaneous design and planning of supply chains with reverse flows: A generic modelling framework. (2009).
- Kellea, P., Akbulut, A. The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation, and cost optimization. (2005).

- Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S. Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Science* 43, 546–558. (1997)
- Mason, S., Ribera, M., Farris, J., Kirk, R. Integrating the warehousing and transportation functions of the supply chain. (2003).
- Orozco, A. La industria de aceites y grasas comestibles en Colombia, Asocoingra (2009).

LIBROS

- AMR REPORT. S&OP Technology Landscape: Evolution to Integrated Business Planning is a work in progress, 2008.
- BALLOU, R., *Logistic: Supply Chain Management*, Fifth Edition. Prentice Hall, New Jersey, 2004.
- BARRY, R., STAIR, R., HANNA M., *Métodos cuantitativos para los negocios*, Prentice Hall, 2006.
- BINMORE, K., *Fun and Games. A Text on Game Theory*. McGraw-Hill, 1996.
- CANAVOS, G., *Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos*. Mc Graw-Hill, 1992.
- CHASE, C., *Demand Driven Forecasting A Structed Approach to Forecasting*. Wiley 2009.
- CHASE, R., JACOBS, R., AQUILANO, N., *Operations Management for competitive advantage*, Mc Graw-Hill, 2004.
- DAVIS, M., *Game Theory. A Nontechnical Introduction*. Basic Books, Inc., New York, 1977.
- DOUGLAS R. EMERY, JOHN D. STOWE, JOHN D. FINNERTY, *Fundamentos de administración financiera*. Pearson Educación 2000.
- GIBBONS, R., *A Primer in Game Theory*. Prentice Hall, 1992.
- HAMMER, M., CHAMPY, J., *Reingeniería Norma* 1994.
- HANKE, J., WICHERN, D., *Pronósticos en los Negocios*. Prentice Hall, 2006.
- JURAN J. M., *Juran y la calidad por el diseño páginas 51, 52*. Ediciones Díaz de Santos, 1996.
- KENDALL, K. Y KENDALL, J. *Análisis y Diseño de Sistemas*, Sexta Edición, Prentice Hall, México, 2005.
- LÓPEZ M., *Teorías de la utilidad; Economía y Sociedad: escritos y ensayos* 2004, 329.
- OSBORNE, M., *An introduction to Game Theory*. Oxford University Press, Inc., New York, 2004.
- OSPINA BOTERO D., *Introducción al muestreo*, Pagina 8, Facultad de Ciencias Universidad Nacional 2008.
- RIOPEL, D., LANGENVIL, A., CAMPBELL, J., *Logistics Systems: Design and Optimization*. Springer, 2005.

- ROBBINS, P., DECENZO, D; Fundamentos de administración conceptos esenciales y aplicaciones, Prentice Hall, 2002.
- ROSS, S., A First Course in Probability, Fifth Edition. Prentice Hall, New Jersey, 1998.
- SALAFRANCA L., SOLANAS A., PEÑA M., JIMÉNEZ M., PINTA DANIEL., DELGADO G., Estadística aplicada con SPSS y Statgraphics. 21.
- SAPAG, N., SAPAG, R., Preparación y Evaluación de Proyectos. Mc Graw-Hill, Mexico, 2008.
- SARABIA J, Pascual M., Curso básico de estadística para economía y administración de empresas. 125-126.
- STANTON, W.J., ETZEL, M.J., WALKER, B.J. Fundamentos de Marketing, 11 edición, Mc Graw Hill, México, 2000.
- W. CHASE, JR. JOHN WILEY. Demand – Driven Forecasting. A Structured Approach to Forecasting. 2009.

Anexo A. Tabla Resumen de la Revisión Bibliográfica.

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2009	Simultaneous design and planning of supply chains with reverse flows: A generic modelling framework	Gomes et. Al	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento de legislación medioambiental. 2. Diseño y rediseño de cadenas de abastecimiento con flujos de reversa. 3. Disminución de costos. 4. Mejora de coordinación y servicio al cliente. 5. Tiempo de horizonte de planeación. 6. Entes involucrados en los procesos de producción e inventarios, logística y distribución, reproceso. 7. Relación entre productos enviados y devueltos. 8. Posible localización de los entes de la cadena de abastecimiento. 9. Límites impuestos a los flujos. 10. Límites en los contratos de abastecimiento. 	Diseño y planeación simultaneo de cadenas de abastecimiento o con flujos de reversa.	* Formulación de modelo basado en las características del problema teniendo en cuenta restricciones, parámetros y variables.	N/A		ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2009	Knowledge and information flows in supply chains: A study on pharmaceutical companies	Caldeira y Nakano	1. Introducción a la administración de cadenas de frío en un ámbito global.2. Deterioro de bienes en un sistema de refrigeración.3. Estabilización del deterioro.4. Ejemplo numérico.	Explicar la importancia de tener controles de temperatura y acciones dentro de las cadenas de abastecimiento de frío para productos perecederos cuando ocurren perturbaciones en la temperatura o retraso en los tiempos.	Usando análisis de entradas y salidas (balance de materiales y energía), transformadas de Laplace y MRP, se logra plantear el problema como un modelo de programación lineal para permitir una presentación clara de los resultados de las acciones en contra de las perturbaciones que pueden aparecer dentro de los eslabones de las cadenas de frío.	* Temperatura en almacenamiento y transporte. * Medios de transporte . * perturbación de lead times.	Presentación de un modelo de programación lineal que presenta acciones a seguir para disminuir el efecto de las variaciones en la temperatura y lead times dentro de las cadenas de frío (bienes perecederos)	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2009	How to Optimize Your Supply Chain to Improve Cash Flow	Dan Brutto	<p>1. Manejo de los ciclos de vida de ERP y datos de productos.2. Optimización indirecta de gastos de ventas, administración y generales.3. Optimización logística.4. Optimización de maquinaria.5. Optimización del direccionamiento del esfuerzo.6. Optimización del proceso de negocio.7. Eficiente utilización de herramientas y equipo "Non-Capex".8. Optimización de la red y huella industrial.9. Auditoria de abastecimiento.10. Optimización de investigación y desarrollo de producto.11. Manejo del riesgo.12. Auditorias y entrenamiento seguros, y manejo del gasto seguro.13. Manejo del gasto.14. Valoración del control de calidad en producción.15. Optimización de la producción.16. Optimización de la administración de la producción.17. Utilización del diseño de planta.18. Obsolescencia del costo de mitigación.</p>	Como optimizar la cadena de abastecimiento o para mejorar el flujo financiero.	Presentación de soluciones para cada una de las variables analizadas.	NA	Artículo que da los lineamientos generales a seguir para mejorar cada una de las variables expuestas que afectan el flujo financiero.	EBSCOhost

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2009	Farmers, Vertical Coordination, and the Restructuring of Dairy Supply Chains in Central and Eastern Europe.	Dries et al.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reformas en la industria láctea en Europa oriental. 2. La interrupción y reorganización de las cadenas de abastecimiento de la industria láctea. 3. Pequeños granjeros dentro de la cadena. 4. Productores dominantes de leche. 	Documentar el crecimiento de la coordinación vertical en las cadenas de productos lácteos, en relación con las reformas políticas, y sus efectos e implicaciones para las pequeñas granjas.	Encuestas multi-etapa.	NA	Documento donde se concluye que las modernas cadenas de abastecimiento tienen el potencial de generar un cambio positivo a todas aquellas personas que viven en el área rural de Europa oriental. Se ratifica la importancia de generar políticas que se enfoquen en el desarrollo de métodos gana-gana, solución para compañías y granjas.	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2008	Las PYMES costos en la cadena de abastecimiento.	Diaz et al.	1. Cadena de abastecimiento.1.1. Provisión o aprovisionamiento.1.1.1. Solicitud de materias primas, insumos o suministros.1.1.2. Desarrollo de proveedores.1.1.3 Procesamiento de pedidos1.2. Producción.1.3. Distribución.1.3.1. Medio de transporte.1.3.2. Distancia del destino final.1.3.3. Peso de la carga. 1.3.4. Método de embalaje.1.3.5. Manipulación de la carga para cargue y descargue.2. Consideraciones para el comercio internacional.	Caracterizar un sistema de costeo en cadenas de abastecimiento	* Método de costeo ABC (activity based cost)	* Solicitud de materias primas * Desarrollo de proveedores * Procesamiento de pedidos * Estándares del proceso * Tiempo de proceso * Cantidades de órdenes ingresadas * Medio de transporte * Distancia del destino final * Peso de la carga * método de embalaje	Se presenta una guía para el costeo y los procesos logísticos relacionados con las diferentes etapas funcionales de la cadena de abastecimiento tanto en ambientes domésticos como globales	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2008	Coordination and synchronization of material flows in supply chains: An analytical approach	L. De Boeck N. Vandaele	1. Preferencia en las compañías al abastecimiento más confiable. 2. Incremento de la variabilidad siempre decrece el desempeño. 3. La parte clave de varias cadenas de abastecimiento es la aplicabilidad de los modelos en la coordinación de materiales.	Contribuir al análisis de los resultados obtenidos por la coordinación de materiales estudiando un modelo genérico de la cadena de abastecimiento.	*Analizar los efectos dinámicos de la coordinación de los flujos de material. *Aplicar modelo de red de colas abiertas.	1. Valor promedio de los valores esperados de los tiempos entre llegadas. 2. Número de ocurrencias de todos los pares diferentes. 3. Número de veces que los estados corresponden exactamente a los valores propuestos.	Se concluye 1. Entre más confiable sea el abastecimiento esto lleva a la menor sincronización del stock mejorando la productividad. 2. Abastecimiento más frecuente no lleva a la menor sincronización del stock. 3. El abastecimiento debe ser sincronizado y necesita tener un comienzo y un cierre.	ScienceDirect
2008	Supply chain integration and performance: a review of the evidence	Nathalie Fabbe-Costes Marianne Jahre	1. No estar influenciado por una escuela especial de conocimiento. 2. Escoger las revistas mejor calificadas. 3. Documentos de tipo pruebas de hipótesis de tipo deductivo, con modelos de prueba. 4. Documentos de tipo encuestas descriptivas y estadísticas. 5. Documentos de tipo simulación y experimentación matemáticas. 6. Documentos de tipo conceptual y relacional con bases cualitativas. 7. Documentos de tipo revisión de literatura.	Analizar la literatura existente estudiando la relación entre la integración de la cadena de abastecimiento y el desempeño.	Análisis sistemático de 38 documentos en nueve importantes revistas en logística, cadenas de abastecimiento y administración de operaciones. Utilizando un marco multidimensional para tipificar y clasificar los documentos elegidos. Resultados estructurados son dados para contribuir al tema en discusión.	NA	La integración de la cadena de abastecimiento no siempre mejora el desempeño. Las definiciones sobre SCI (Supply Chain Integration) y desempeño son diversas dando cabida a afirmar que no es posible decir que entre más SCI va a haber mejor desempeño.	Emerald

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2008	On supply chain cash flow risks	Chih-Yang Tsai	1. Intentos de reducir el CCC, conversión de ciclo financiero.2. La mayoría de estudios sobre la cadena de abastecimiento se basan en los flujos de información y financieros.3. La relación entre los flujos financieros y de materiales es menos explorada.	Estudiar modelos de la cadena de abastecimiento o que tengan relación con los riesgos del flujo financiero para entidades de negocio.	Simulación de experimentos.	1. Medición de los riesgos de flujo financiero.2. Medición de desviaciones estándar de entradas, salidas y flujo de información financiero.3. Periodos de crédito por cuentas por cobrar a sus clientes y patrón de recolección de cuentas por pagar.4. Periodos de crédito para pagar de sus proveedores y patrón de pronto pago de cuentas por pagar.	Documento que proporciona una mirada de cómo las prácticas que tratan de mejorar la conversión de ciclo financiero CCC por sus siglas en ingles pueden contribuir a generar riesgos financieros. Muestra los beneficios y recomienda la mejor política a seguir haciendo uso de ABS para financiar cuentas a cobrar, dando como resultado un CCC más corto y menor entrada de riesgos financieros.	ScienceDirect
2007	A combined financial and physical flows evaluation for logistic process and tactical production planning: Application in a	Comelli et al.	1. Variables genéricas y planeación táctica en el manejo de supply chains. 2. Flujo financiero. 3. Evaluación de planeación táctica de supply chain. 4. Aplicación de PREVA en una supply chain. 5. Impacto del flujo físico al flujo financiero	Evaluación combinada de flujos financieros y físicos para procesos logísticos y tácticos de planeamiento	* Metodología PREVA (PROcess EVALuation): evaluación del proceso físico usando metodología de modelamiento ASDI con sistema	N/A	Brinda la posibilidad de asociar planeación y presupuesto en los procesos de la cadena de abastecimiento e integra fenómenos estocásticos como la demanda y el	Pontificia Universidad Javeriana

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
	company supply chain			de producción aplicados a supply chain	de información integrada ARIS para posteriormente utilizar modelación ABC (activity based cost) y evaluar el flujo financiero.		breakdown.	
2007	Diagnóstico de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo	Reyes et al.	<p>1. La producción de leche en México no alcanza a satisfacer la demanda del país.</p> <p>2. La producción de leche presenta tasas positivas de crecimiento durante 1994-2005.</p> <p>3. Hidalgo es un estado pequeño pero con una producción de leche importante dentro de México.</p>	Analizar el desempeño de la cadena productiva de la leche de vaca en el estado de Hidalgo, e identificar sus factores críticos.	<p>* Diseño de Muestreo de proporciones de varianza máxima (MPVM)</p> <p>* Para la caracterización del eslabón de consumo se elaboró y aplicó una encuesta a nivel de hogar</p> <p>* Para los centros de acopio se aplicó el muestreo no probabilístico de estudios de caso para cada categoría</p> <p>* Finalmente se hizo el análisis de la información</p>	<p>1. Eficiencia</p> <p>2. Equidad</p> <p>3. Sostenibilidad</p>	Hallazgo de los factores críticos de la cadena y propuesta sobre las necesidades que se deben suplir con el objetivo de satisfacer estas necesidades.	EBSCOhost

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2007	From material flow analysis to material flow management Part II: the role of structural agent analysis	Claudia R. Binder	1. Interacción y dinámicas en la estructura social y agentes humanos. 2. Interferencias entre agentes de grupo. 3. Escalas de tiempo de estructuras sociales.	Formular una heurística para soportar la transición del análisis de flujo de material a la administración del flujo de material.	Método SAA, Structural Agent Analysis, por sus siglas en ingles.	NA	Heurística formada por MFA, Model Free Adaptive, por sus siglas en ingles y SAA para administrar el flujo de materiales. Presentando una aproximación al análisis de la interacción de los agentes con el flujo de material, permitiendo considerar el efecto de factores sociales.	ScienceDirect
2006	Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial el café	García y Olaya	1. Descripción de la cadena de abastecimiento del café. 2. Transformaciones para la exportación (productos). 3. Agentes de la cadena de abastecimiento local. 3.1. Entes no regulatorios. 3.2. Entes regulatorios. 4. Descripción de cadena de abastecimiento global del café. 5. Observaciones del sector cafetero mundial vs. sector cafetero colombiano.	Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial del café	* Metodología de análisis de funciones básicas de Stone y Word (2000) y Stone et al. (2001). *Definición de interrelación que vada agente agrega a la cadena de abastecimiento.	Cadena de abastecimiento local vs. Cadena de abastecimiento global del café	El estudio resume la evolución económica reciente del sector cafetero y pretende dar mayor claridad a los procesos logísticos presentes en las cadenas de valor y abastecimiento del café. Se hace una síntesis de los esquemas de las cadenas de abastecimiento local y global del café.	Pontificia Universidad Javeriana
2006	Evolving retail landscapes: power retail in Canada	Tony Hernandez Jim Simmons	1. La transformación del las ventas al por menor por el crecimiento y agrupamiento de "Big Box Retailers" dentro del desarrollo de "Power Retailers". 2. La evolución de la estructura urbana de las ventas al por menor.	Discute las diferentes definiciones de "power retail", estimar	1. Definir, medir y evaluar el impacto del "Power Retailer" en Canadá y	1. Frecuencia. 2. Promedio. 3. Totales. 4. Número en categoría de	Documento de referencia para analizar el "Power Retailer" en Canadá	EBSCOhost

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
			3. El futuro de "Power Retailers". 4. La localización de los "Power Retailers".	la magnitud de esta actividad, examinar los patrones espaciales y preferencias de estas locaciones al por menor, identificar las tendencias claves y sugerir las direcciones potenciales para el futuro desarrollo. En Canadá.	especular sobre la importancia de la innovación. 2. Describir la distribución espacial de estas actividades. 3. Discutir las implicaciones de las innovaciones.	tamaño. 5. Ventas. 6. Área. 7. Tamaño de la ciudad.		
2005	The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation, and cost optimization	Kelle y Akbulut	1. herramientas y conceptos importantes de los sistemas ERP. 2. obstáculos de la cooperación entre agentes y sugerencias de mejora. 3. Análisis cuantitativo de las relaciones entre comprador y proveedor. 4. análisis de la organización y un resumen de las barreras, de puentes de la cooperación entre organizaciones	Dar a conocer al lector los beneficios de las herramientas de los sistemas ERP en la cadena de abastecimiento o, tanto para cooperación, compartimiento de información y optimización de costos.	Se hace un análisis numérico y de sensibilidad de modelos publicados anteriormente para la cooperación de la cadena de abastecimiento, relaciones cliente proveedor y optimas ordenes y envíos para proponer un modelo llamado de cooperación multinivel. * JIT (just in time) * ABC (activity based costing)	* Cooperación de proveedor y comprador. * Costos totales de la cadena de abastecimiento. * Pronósticos. * Inventarios vs. Producción.	El artículo provee como resultados un modelo ERP que cumple con las siguientes funciones: * Provee una guía para realizar transacciones. * Se tiene visibilidad de la información que fluye por la cadena. * Coordinación entre compañeros de negocios. * Mejora en la calidad de decisiones de transporte y órdenes (SCM y DPRM) * Promueve cooperación entre el proveedor y el	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
							comprador.	
2005	Stability of perishable goods in cold logistic chains	Bogataj et al.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la administración de cadenas de frío en un ámbito global. 2. Deterioro de bienes en un sistema de refrigeración. 3. Estabilización del deterioro. 4. Ejemplo numérico. 	Explicar la importancia de tener controles de temperatura y acciones dentro de las cadenas de abastecimiento o de frío para productos perecederos cuando ocurren perturbaciones en la temperatura o retraso en los tiempos.	Usando análisis de entradas y salidas (balance de materiales y energía), transformadas de Laplace y MRP, se logra plantear el problema como un modelo de programación lineal para permitir una presentación clara de los resultados de las acciones en contra de las perturbaciones que pueden	<ul style="list-style-type: none"> * Temperatura en almacenamiento y transporte. * Medios de transporte . * perturbación de lead times. 	Presentación de un modelo de programación lineal que presenta acciones a seguir para disminuir el efecto de las variaciones en la temperatura y lead times dentro de las cadenas de frío (bienes perecederos)	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
					aparecer dentro de los eslabones de las cadenas de frío.			
2004	Information sharing in supply chains	P. Fiala	1. Manejo de cadenas de abastecimiento. 2. Comportamiento local (agentes) vs. Comportamiento de la cadena de abastecimiento. 3. Sistemas dinámicos (en diferentes etapas de la cadena de abastecimiento). 4. Modelación de sistemas dinámicos. 5. Cooperación de los agentes de la cadena de abastecimiento.	Efectos de las tecnologías de información y flujo de información entre los agentes de la supply chain	*Aplicación de sistemas dinámicos (production net, petri net, neural net) * Simulación por medio de STELLA software.	* Efectividad * incremento en la variabilidad de la demanda	La efectividad de los agentes vistos individualmente no genera una efectividad de la cadena de abastecimiento general, es por esto importante tener tecnologías de información que permitan la comunicación y sincronización de los agentes dentro de la cadena.	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2004	Logistic: Supply Chain Management	Ballou	<p>1. El problema de la configuración de la red. 2. Datos para planeación de la red. 2.1. Lista de chequeo. 2.2. Fuentes de información. 2.3. Codificación de la información 2.4. Conversión de datos en información. 2.5. Falta de información. 3. Las herramientas para el análisis. 3.1. Opciones de modelación 3.2. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones. 4. Realización del análisis. 4.1. Auditoría de los niveles de servicio al cliente 4.2. Realización del análisis. 4.3. Benchmarking. 4.4. Configuración de la red. 4.5. Diseño del canal. 4.6. Planeación integrada de la cadena de suministros.</p>	Explicar el proceso de planeación de la red logística	<p>* Análisis de los requerimientos de información para la planeación y el sistema de información que genera los datos necesarios. Luego se consideran los métodos generales mediante los cuales es posible evaluar configuraciones alternativas de manera eficiente y por último, se analiza un procedimiento general para llevar a cabo el análisis de diseño de la red.</p>	<p>* Ubicación de instalaciones. * Niveles de inventarios. * Demanda de cada producto. * Costos de transportación * Tiempos de tránsito, transmisión de pedidos y ritmos de surtido de pedidos. * Costos de almacenamiento. * Costos de producción / compras. * Standard pack. * Costos de procesamiento de pedidos. * Metas de servicio al cliente. * Equipo e instalaciones (capacidad).</p>	Se presenta un proceso lógico utilizando métodos de ubicación y simulación para llegar a un adecuado diseño de red.	Prentice Hall

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2004	Análisis y Diseño de Sistemas	Kendall y Kendall	1. Desarrollo de diagramas de flujo de datos.1.1. Creación del diagrama de contexto.1.2. Dibujo del diagrama 0 (el siguiente nivel).1.3. Creación de diagramas hijos (niveles más detalladas).1.4. Revisión de errores en los diagramas2. Diagramas de flujos de datos lógicos y físicos.	Entender mejor el movimiento lógico de los datos a través de una empresa a través de diagramas de flujo de datos (DFDs) usados como herramientas estructuradas de análisis y diseño que permiten al analista comprender visualmente el sistema y los subsistemas como un conjunto de flujos de datos interrelacionados	* Se extraen procesos de datos, orígenes, almacenes y flujos de los primeros relatos de la organización y utiliza un enfoque jerárquico hacia abajo para dibujar primero un diagrama de flujo de datos de contexto del sistema a nivel muy general. A continuación dibuja un diagrama de flujo de datos lógico de nivel 0. Se muestran los procesos y se agregan almacenes de datos. En seguida, el analista crea un diagrama hijo para cada uno de los procesos del diagrama 0. La ampliación del diagrama de flujo de datos original permite al analista enfocarse en descripciones	N/A	Representación del movimiento lógico de datos a través de una empresa por medio de diagramas de flujos de datos.	Prentice Hall

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
					cada vez más detalladas del movimiento de los datos en el sistema.			

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2003	Integrating the warehousing and transportation functions of the supply chain	Mason et al.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beneficios potenciales de la integración de WMS y TMS. 2. Aumento de información en tiempo real. 3. Capacidad de toma de decisiones. 4. Prioridad de órdenes. 5. Normas de despacho de inventario. 6. Visibilidad global del inventario. 7. Niveles de servicio al cliente. 	Demostrar la mejora del servicio al cliente a través de costo beneficio, tiempos de entrega y mayor eficiencia logrados a partir del incremento global de la visibilidad dada por un sistema integrado de los proveedores y almacenes.	*desarrollo de un modelo de simulación de una cadena de abastecimiento multi-producto.	* lead times * Variabilidad de WMS y TMS.	Integración exitosa de WMS y TMS para poder tomar decisiones en tiempo real con variables dinámicas logrando una reducción de lead times y variabilidad	ScienceDirect
2002	Modelo analítico para el estudio de una cadena de abastecimiento	Carrillo et. Al	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades de aprovisionamiento. 2. Actividades de producción. 3. Actividades de distribución. 4. Flujo de información. 5. Flujo de producto. 	Implantación y desarrollo de la cadena de abastecimiento.	* Diseño de actividades de una cadena de abastecimiento. *Descripción de las actividades.	* Número de operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamientos	Realización de un modelo que absorbe las principales características de la cadena de abastecimiento realizando una descripción de cada una de las actividades del aprovisionamiento, producción y distribución clasificando cada una de ellas de forma similar a un flujograma analítico.	Pontificia Universidad Javeriana

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2002	Simplified material flow holds the key to supply chain integration	Childerhouse y Towill	1. Comportamiento dinámico.1.1 Comportamientos inducidos en el sistema.1.2 Comportamientos del sistema.1.3 Relaciones geográficas.1.4 Amplificación de la demanda 1.5 Niveles de servicio al cliente.2. Situación física. 2.1 rotación de inventarios.2.2 Cargas de trabajo.2.3 Puntos de producción y distribución.2.4 Modelos de flujo de material.2.5 Control de inventarios.3. Características operacionales. 3.1 sincronización entre órdenes y adquisiciones.3.2 Tiempos de entrega.3.3 Comportamiento en respuesta a patrones de orden.4. Características organizacionales.4.1 inspecciones de calidad.4.2 Toma de decisiones.4.3 Sistemas de información.	Optimización de la cadena de abastecimiento o a través de prácticas operativas efectivas y eficientes (simplificar el flujo de producto).	* Análisis estadístico de 32 casos industriales. Uso de QS "Quick Scan" método de diagnóstico de cadenas de abastecimiento.	* Flujo de material entre agentes * Value stream management. * Inventarios * Tiempos de entrega * Calidad * Incertidumbre	Se definen 12 reglas diseñadas para la simplificación del flujo de producto, teniendo en cuenta la efectividad de abastecimiento, procesamiento, demanda y control. Incrementación de control, coordinación y efectividad del proceso de toma de decisiones.	ScienceDirect

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2002	Analysis of information flows to enhance the coordination of production processes	Albino et al.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de requerimientos de información: un repaso. 2. La caracterización del flujo de información y la coordinación. 3. Implementación del modelo. 4. Ejemplo ilustrativo. 5. Operación y funcionamiento del modelo. 	<p>definir una metodología para describir las necesidades de información dentro de un proceso de producción así como la elección de la tecnología de información a fin de apoyar su mejora</p>	<p>* Descripción de (i) la estructura del proceso considerado, en términos de las dependencias entre las tareas de proceso, (ii) la forma de coordinación, en términos de quién decide y ejecuta las tareas, y (iii) el contexto, en términos de la incertidumbre, la variabilidad y equívocación.</p>	<p>* Tiempo. * Costo. * Calidad. * Coordination load</p>	<p>Propuesta de metodología para describir y analizar el flujo de información dentro de una cadena de abastecimiento por medio de modelación matemática que tiene en cuenta las dependencias, tareas y coordinación entre flujos.</p>	ScienceDirect
2002	Impact of the Rapid Rise of Supermarkets on Dairy Products Systems in Argentina	Graciela E Gutman.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento, consolidación y multinacionalización de supermercados entre 1960-2002. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 establecimiento temprano y declive. 1.2 Primer boom con la entrada de las multinacionales. 1.3 Crisis, hiperinflación y estancamiento. 1.4 Reanudación del crecimiento con rápido consolidamiento. 1.5 Recurrencia de la crisis económica y desaceleración del crecimiento. 	<p>Describir los cambios en el sector de las ventas al por menor en Argentina y enfocarse en los cambios de las cadenas de abastecimiento o de productos lácteos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. describir tendencias en el sector de las ventas al por menor. 2. Examinar los impactos del crecimiento de los supermercados en la cadena de abastecimiento de los productos lácteos. 3. Enfocarse en los retos particulares de las pequeñas firmas y granjas en medio de estos cambios estructurales. 	NA	<p>Documento que describe los cambios en las ventas al por menor y su impacto en la CA de productos lácteos, proporcionando un instrumento para enfrentar estos cambios a las pequeñas granjas y firmas (las cuales sufren el mayor impacto).</p>	EBSCOhost

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2002	Consolidation, Multinationalisation, and Competition in Brazil: Impacts on Horticulture and Dairy Products Systems.	Elizabeth Farina	1. Los cambios en la agroindustria debido a la unión y consolidación de tres fuerzas multinacionalización, consolidación, y competencia.2. Cambios estratégicos en la organización de la cadena de abastecimiento.3. Crecimiento acelerado de la demanda de frutas frescas y vegetales, y productos lácteos.	Analizar el impacto de la rápida consolidación y multinacionalización del sector del supermercado en Brasil. Mostrar las mejores necesarias en organización y tecnología para enfrentar este reto.	1. Observar los cambios generales en la baja de los segmentos del sistema agroindustrial.2. Enfocarse en dos casos de estudio, fruta fresca y vegetales y productos lácteos.3. Examinar los efectos en pequeñas firmas y granjas.	NA	Documento que muestra el impacto y multinacionalización del sector del supermercado en Brasil y las necesidades que debe satisfacer la industria para satisfacer las exigencias referentes a los productos y procesos.	EBSCOhost
2002	The Transformation of Mexican Retailing with NAFTA.	Manuel Chávez	1. El acuerdo del NAFTA aceleró la liberalización, privatización, y desregularización del sector agrícola en México. 2. Las cadenas de supermercado mexicanas enfrentan una serie de retos que superan sus recursos. 3. Se fuerza a las cadenas de supermercados a reorganizarse y aliarse.	Plasmar las estrategias de competencia y colaboración de las cadenas de supermercado mexicanas y norte americanas, y demostrar la carencia de políticas mexicanas para ayudar a los distribuidores locales a competir efectivamente.	Método cualitativo, usando entrevistas directas y teoría disponible basada en la interacción continua de recolección de datos y conceptos.	1. Porcentaje de crecimiento de la urbanización. 2. Promedio de tarifas de importación. 3. Crecimiento anual de ventas en supermercados. 4. Porcentaje de dominio del mercado.	Documento base para entender el funcionamiento del sector correspondiente a las ventas al por menor en México, los cambios que está sufriendo y los restos que tienen los pequeños vendedores al por menor y los supermercados independientes.	EBSCOhost

AÑO	NOMBRE	AUTOR(ES)	DETALLE DEL ARTÍCULO	OBJETIVO	MÉTODOS DE SOLUCIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO	RESULTADOS	FUENTE
2000	Agent - based information flow for process industries' supply chain modelling	García et al.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitectura de agentes 2. Agentes que participan en la cadena de abastecimiento. 3. Implementación del modelo. 4. Ejemplo ilustrativo. 5. Operación y funcionamiento del modelo. 	<p>Proponer una modelo de estructura para el análisis computacional del flujo de la información dentro de la cadena de abastecimiento o de las industrias de procesos.</p>	<p>* knowledge query message language (KQML) para modelar integración entre agentes. * standard exchange of product model data (STEP) para modelar información. * JatLite permite a los usuarios crear software agents para comunicarse por internet.</p>	* comparación de pronósticos con la demanda real.	Diseño de un software compuesto por agentes que reciben, procesan, producen y envían información dentro de la cadena de abastecimiento de una empresa de producción.	ScienceDirect
2000	Dynamic modeling and classical control theory for supply chain management	Perea et al.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Políticas de control. 2. Reducción del problema de amplificación de la demanda. 3. Canales de distribución. 4. Red de distribución. 	<p>Proponer un Nuevo enfoque dinámico para la administración de la cadena de abastecimiento o basado en el desarrollo de un marco dinámico para modelar cadenas de abastecimiento.</p>	<p>Prueba de varia reglas de control heurísticas para modelar y analizar sus impactos en el comportamiento de la cadena de abastecimiento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción del cliente 2. Oscilación del inventario. 3. Costo total. 	Nuevo marco que modela y maneja los sistemas dinámicos de la cadena de abastecimiento. Desarrollo de una herramienta de simulación híbrida que analiza el comportamiento y respuesta de toda la cadena de abastecimiento bajo diferentes condiciones.	ScienceDirect

Anexo B. Indicadores , Decisiones y Funciones Logísticas.

Cuadro basado en artículo de Riopel et al. Sobre las decisiones logísticas y sus vínculos.

Unidad Logística (UL)	Función Logística	Decisión Logística	Indicadores	Descripción indicadores	Definición	Bibliografía
	(FL)	(DL)				
CANAL DE DISTRIBUCIÓN CONSUMO MASIVO	<i>Manejo de inventarios</i>	Inventario de Seguridad	Punto de Re orden	ROP = (demanda por día) X (plazo de entrega de un pedido nuevo en días)	Nivel de inventario en el cual debe realizarse un pedido	Métodos cuantitativos para los negocios - Página 200
			Inventario de seguridad promedio	Δ Stock de seguridad	es un inventario creado con el propósito de satisfacer la demanda que excede de las previsiones para un determinado periodo y de proteger al sistema de las irregularidades no previstas del entorno. El hecho de que exista incertidumbre en las previsiones de la demanda implica que la demanda real pueda ser mayor que la demanda prevista, siendo el inventario de seguridad el que evita que se agote el producto.	Libro gestión de stocks de demanda independiente García Sabater et al pagina 47.
			Nivel de Servicio	$S(Q,r) = 1 - \frac{1}{Q} [B(r) - B(r+Q)]$ 1 - (Número de unidades agotadas anualmente / Demanda anual total)	Probabilidad de la capacidad de cumplimiento a partir del stock actual.	Ballou, 2004

			Costos por falta de existencias	$c_s \int_Q^{\infty} (x - Q) g(x) dx$	Se incurre en costos por falta de existencias cuando se coloca un pedido pero éste no puede surtir desde el inventario al cual está normalmente asignado. Hay dos tipos de costos por falta de existencias: costos por pérdidas de ventas y costos por pedido pendiente.	Ballou, 2004
Nivel deseado de Inventario			Rotación de inventarios	Días del periodo X/Días de inventario calculados para el periodo X	indicador que permite evaluar la efectividad del control de inventarios, identificando cuantas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido). Mientras mayor sea la rotación del inventario, mejor es el desempeño del control de inventarios. (es posible llegar a rotaciones superiores a 12 veces por año)	Simpli_ed material_flow holds the keyto supplychain Integration) page 9
			Días de Inventario	[costo promedio del inventario * (días del periodo)] / costo neto de la mercancía vendida en el periodo x]	Este indicador determina para qué periodo de tiempo en promedio la empresa mantiene inventarios. En producto terminado, este indicador se debe calcular para cada categoría o línea de producto; igualmente, se debe realizar el cálculo para materia prima y material de empaque. (Semestral).	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
			Exactitud del Inventario Referencias.	[1- (Número de referencias que en el último inventario presentaron diferencia entre lo físico y lo teórico/Total de referencias inventariadas)]*100	Este indicador permite que la compañía mida el grado de coherencia entre el inventario físico y el teórico (en libros o en el sistema de información). Se debe medir para producto terminado y para materia prima y material de empaque. (Referencias).	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.

		Exactitud del Inventario Unidades Monetarias.	[1- (diferencias encontradas en pesos durante el último inventario (en valor absoluto)/Valor teórico en pesos de las referencias inventariadas)]*100	Este indicador permite que la compañía mida el grado de coherencia entre el inventario físico y el teórico (en libros o en el sistema de información). Se debe medir para producto terminado y para materia prima y material de empaque. (Dinero).	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
		Inventario Promedio	Q/2	de acuerdo con la cantidad de pedido determinada, el inventario promedio corresponde a (Q/2) cuando la demanda es constante, o sea a la cantidad media o mitad de pedido siendo Q la cantidad que se ha de pedir cuando se agota las existencias de determinado material. Siendo la demanda variable el nivel promedio de inventario corresponde a la suma del inventario máximo más el inventario mínimo dividido entre dos	(Theoretical perspectives on the coordination of supply chains) Pagina 9.
		Costos de mantener inventario	hQ/2	Los costos de mantener inventario resultan de guardar, o mantener, artículos durante un período y son bastantes proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles. Se dividen en cuatro: Costos de espacio, Costos de Capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgo de inventario	Hopp Wallace j, Spearman Mark L. FACTORY PHYSICS, Second Edition, MC GRAW HILL, 2001.
Manejo de materiales	Control de Flota de Materiales	Standard pack	número de productos que vienen en cada empaque, la forma del empaque y el material de empackado	El Standard pack hace referencia a la forma como es en empackado un producto. Este indicador por lo general nos dice el número de productos que vienen en cada empaque, la forma del empaque y el material de empackado.	Pelton Lou E., Strutton David, Lumpkin Jamer R. Canales de Marketing y distribución commercial, Primera Edición, MC Graw Hill.

		Lead time de abastecimiento.	Tiempo en horas desde la solicitud del pedido hasta la llegada al lugar de recepción.	Tiempo medio invertido desde que se solicita un producto a fábrica o proveedores, hasta que el producto está físicamente ubicado en el almacén receptor, incluyendo el plazo de revisión	Libro innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos. Página 165
<i>Administración de Adquisiciones y Abastecimiento</i>	Intervalos y Cántidades de Órdenes	% de Devoluciones en el momento de la recepción en Costo	Valor de la mercancía devuelta en el momento de la recepción durante el periodo X/Valor de la mercancía despachada en el periodo X	Este indicador mide el impacto de las devoluciones, teniendo en cuenta las realizadas en el mismo momento de la recepción y las generadas después de que la mercancía ha sido incluida en el inventario del cliente por razones como vencimiento o baja rotación (en dinero)	A case study assessment of the operational performance of a multiple fresh produce distribution centre in the UK.) Page 5
		% de Devoluciones en el momento de la recepción en Unidades	# Unidades de producto rechazadas en El Momento de la recepción /# Total de unidades de producto despachadas	Este indicador mide el impacto de las devoluciones, teniendo en cuenta las realizadas en el mismo momento de la recepción y las generadas después de que la mercancía ha sido incluida en el inventario del cliente por razones como vencimiento o baja rotación (en unidades)	A case study assessment of the operational performance of a multiple fresh produce distribution centre in the UK.) Page 5
		Pedidos Producto devueltos por mes	Pedidos Rechazados x 100 / Total de Órdenes de Compra Recibidas	Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor.	A case study assessment of the operational performance of a multiple fresh produce distribution centre in the UK.) Page 5
		Pedidos completos en unidades	Número de unidades entregadas_recibidas completas en el periodo X / Total de unidades solicitadas para el periodo X	Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente en unidades.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.

		Pedidos completos monetarios	Valor (unidad monetaria) de la mercancía entregada_recibida en el período X / Valor total (unidad monetaria) de la mercancía solicitada para el período X	Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente en dinero.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
		Pedidos completos en pedidos	Número de pedidos entregados_recibidos completos en el periodo X / Total de pedidos solicitados para el periodo X.	Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente en pedidos.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
		Pedidos completos perfectos	Número de pedidos entregados_recibidos perfectos en el periodo x / Número total de pedidos solicitados para el periodo x.	Este indicador mide la calidad total de la gestión de entrega de pedidos en una compañía. Se considera que un pedido es perfecto cuando cumple con las siguientes condiciones: - El pedido es entregado/recibido a tiempo. - El pedido es entregado/recibido completo. - La factura no presenta ningún error.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
Almacenamiento	Funciones de Almacenamiento	Lead Time for Storage	Tiempo medio de permanencia de un producto en el almacén (Horas)	Llamamos periodo de almacenaje, al tiempo medio de permanencia de un producto en el almacén. Este parámetro se calcula en función de la rotación media de la familia de productos analizados, ya que se considera que el almacén sigue un procedimiento FIFO en la selección de los mismos.	Simplified material flow holds the key to supplychain Integration) page 8. Libro innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos. Página 164

		% de utilización de la capacidad de almacenamiento	$(\text{Área_promedio_utilizada_de_almacenamiento} / \text{Área_disponible_de_almacenamiento}) * 100$	Indicador de desempeño que mide que tan bien las actividades de almacenamiento operan. (Semestral)	Van Amstel, 1996. A case study assessment of the operational performance of a multiple fresh produce distribution centre in the UK.) Page 7
		Capacidad de la bodega o centro de distribución	Unidades de producto almacenables por metro cuadrado / área de la bodega o centro de distribución	Cantidad de producto almacenable en la bodega o centro de distribución	Ballou, 2004
		Reserve Utilization	Capacidad disponible/Capacidad real (en metros cúbicos).	Porcentaje del volumen que está disponible para su uso bajo el actual sistema de almacenamiento	A case study assessment of the operational performance of a multiple fresh produce distribution centre in the UK.) Page 7
Transporte	Mezcla de Flota de Transporte	Pedidos Producto por distribuidor	No productos distribuidos por tipo de Camion o distribuidor. (Unidades de producto/Standard Pack).	Número de de productos, pedidos o standard pack que son distribuidos por cada camión o por cada distribuidor (unidades).	Stern Louis W., El-Ansary Adel I., Coughlan Anne T., Cruz Ignacio. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN, Quinta Edición, Prentice Hall
		Precio promedio de transportación de carga de tonelada - milla	Flete de transporte por tonelada – milla.	Se define como la tarifa de transporte de línea para el desplazamiento de bienes y cualquier cargo accesorio o terminal por servicio adicional proporcionado.	Ballou Ronald H., LOGÍSTICA Administración de la Cadena de Suministros, Quinta Edición, 2004
		% transportación/Distribución subcontratada	Número de camiones subcontratados / Número total de camiones. Número de distribuidores subcontratados / Número total de distribuidores	Porcentaje de subcontratación dentro de la empresa.	Stern Louis W., El-Ansary Adel I., Coughlan Anne T., Cruz Ignacio. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

						CIÓN, Quinta Edición, Prentice Hall.
		Enrutamiento y Programación de Vehículos	Ciclo de entregas locales	No de días en entregar un pedido si las bodegas desde donde el proveedor lleva a cabo el despacho y el lugar donde el cliente realiza el proceso de recepción, se encuentran ubicadas en la misma ciudad o en su perímetro urbano.	Este indicador tiene como objetivo controlar el tiempo que transcurre entre el momento en que el cliente realiza el pedido y el momento en que éste recibe físicamente la mercancía.	Libro innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos. Página 165. Simplified material flow holds the key to supplychain Integration) page 8
			Ciclo de entregas nacionales	No de días en entregar un pedido si las bodegas desde donde el proveedor lleva a cabo el despacho y el lugar donde el cliente realiza el proceso de recepción, se encuentran ubicados en ciudades diferentes.	Representa el tiempo invertido, medido en días naturales. Desde que se efectúa la carga de un vehículo hasta que se produce la descarga en el punto de destino; a este tiempo hay que sumarle el plazo de reacción representado por la frecuencia con que se realizan las expediciones.	Libro innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos. Página 165. Simplified material flow holds the key to supplychain Integration) page 8

		Nivel de utilización de los camiones	Capacidad real utilizada / Capacidad real camión (Kg.m3)	Consiste en determinar la capacidad real de los camiones respecto a su capacidad instalada en volumen y peso. Sirve para conocer el nivel de utilización real de los camiones y así determinar la necesidad de optimizar la capacidad instalada y/o evaluar la necesidad de contratar transporte contratado.	Mora Luis A., Gerente General High Logistics LTDA, Indicadores de Gestión Logísticos. Rosalyn A. Wilson, Transportation in America 2000, 18a ed, pág. 51
Procesamiento de Órdenes	Procedimiento de Seguimiento de Órdenes.	Tiempo de procesamiento de información	Tiempo (en segundos) desde que recibe una orden hasta que la pone en acción	es el tiempo entre recibir una orden y poner esta en acción	Simplified material flow holds the key to supply chain integration) page 9
		Facturación sin Problemas	% de Facturación sin problemas = Número total de facturas generadas_ recibidas sin problemas en el periodo x / Número total de facturas generadas/recibidas en el periodo x	Número y porcentaje de facturas con error por cliente, y agregación de los mismos. Generación de retrasos en los cobros, e imagen de mal servicio al cliente, con la consiguiente pérdida de ventas.	Mora Luis A., Gerente General High Logistics LTDA, Indicadores de Gestión Logísticos.
		Entregas a tiempo total compañía	Número de pedidos entregados_ recibidos durante el periodo x en la fecha o periodo definido / Número total de pedidos solicitados para el periodo x	Nivel de efectividad de los despachos (Entregas) de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado.	Seis sigma: una estrategia pragmática - Página 225
		Demand amplification (Bullwhip Effect). Efecto látigo	$BW = (\delta_0^2) / (\delta_d^2)$ $\delta_0^2 =$ Varianza de la demanda transmitida, $\delta_d^2 =$ Varianza de la demanda recibida.	efecto donde la demanda cursada de un agente a su proveedor incrementara su amplitud a medida que se remonta la cadena de suministros	El efecto látigo (Bullwhip) y la actuación de los agentes independientes en las cadenas de suministros. Pagina 1.

		OTIF (On Time In Full)	Pedidos completos y a tiempo / No. Total de pedidos	Este indicador mide el porcentaje de pedidos a tiempo y completos de acuerdo a la promesa de entrega con cada cliente.	Estudio Benchmarking 2008. LOGyCA
		MAPE	$MAPE = \frac{\sum \frac{ Demanda - Pronóstico }{Pronóstico}}{n} \times 100$ n (número de referencias incluidas en el cálculo)	Mean Absolute Percentage Error (se diligencia mensualmente). Este indicador mide el porcentaje de error presente en el pronóstico.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
		Ciclo del Pedido	Tiempo de procesamiento de información + Lead time for delivery + Lead time for storage	Se define como el tiempo transcurrido desde que el cliente realiza un pedido hasta que este pedido es entregado en la locación del cliente.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
		Probabilidad de surtido del pedido completo	XP(x)	Se define como la probabilidad de que cada artículo del pedido se encuentre en el inventario por el número de artículos del pedido.	Ballou, 2004
Planeación Estratégica	Grado de Integración Vertical y Tercerización	% de costos logísticos ventas netas	COSTOS LOGÍSTICOS DEL PERIODO X / VENTAS NETAS DEL PERIODO X	Este indicador mide el impacto que tienen los costos logísticos sobre la operación total de la compañía. Es decir cuánto representan los recursos invertidos en la operación logística sobre los resultados representados en las ventas de la empresa y su utilidad neta.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.
		% de costos logísticos venta bruta	COSTOS LOGÍSTICOS DEL PERIODO X / UTILIDAD BRUTA DEL PERIODO X	Este indicador mide el impacto que tienen los costos logísticos sobre la operación total de la compañía. Es decir cuánto representan los recursos invertidos en la operación logística sobre los resultados representados en las ventas de la empresa y su utilidad bruta.	EDIME INFORMACIÓN. LOGyCA 2010.

Anexo C. Relaciones de Prelación entre decisiones Logísticas.

Decisions	Previous decisions	Additional information
Strategic Planning Level		
1. Definition of customer service		<ul style="list-style-type: none"> ■ Organizational mission and strategy ■ Customer expectations ■ Competitive environment ■ Financial resource availability ■ Existing logistics system
2. Customer service objectives	1. Definition of customer service	
3. Degree of vertical integration and outsourcing	2. Customer service objectives	<ul style="list-style-type: none"> ■ Resource availability (capital, personnel, facilities and equipment)
Physical Facility (PF) Network		
4. PF network strategy	2. Customer service objectives 3. Degree of vertical integration and outsourcing	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existing suppliers ■ Existing customers ■ Potential suppliers ■ Potential customers and markets
5. PF network design, including - types of facility - number of each type of facility - size of facility - facility location - activities and services from each facility - utilization of new or existing facilities - links between facilities	4. PF network strategy	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capability and availability of labor and support services ■ Availability of appropriate facilities and sites ■ Availability of transportation ■ Government incentives ■ Community attitudes ■ Standards and regulations ■ Utilities ■ Taxes

Decisions	Previous decisions	Additional information
Communication and Information (C&I) Network		
6. C&I network strategy	2. Customer service objectives 3. Degree of vertical integration and outsourcing 4. PF network strategy	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existing C&I systems of the organization ■ Existing suppliers ■ Existing customers ■ Potential suppliers ■ Potential customers
Inventory Management		
7. C&I network design, including - network architecture and capacities - hardware selection - software selection - vendor selection - extent of information technology used	5. PF network design 6. C&I network strategy	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capability and availability of labor and support services ■ Availability of appropriate facilities and sites ■ Government incentives ■ Community attitudes ■ Standards and regulations
Demand Forecasting		
8. Forecasts of demand magnitude, timing and locations		<ul style="list-style-type: none"> ■ Historical sales data ■ Environmental and economic data ■ Marketing strategies
9. Inventory management strategy	2. Customer service objectives 7. C&I network design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nature of products ■ Nature of demand
10. Relative importance of inventory	20. Suppliers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Item value ■ Historical sales data
11. Control methods	10. Relative importance of inventory	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nature of products ■ Nature of demand
12. Desired inventory level	2. Customer service objectives 8. Forecasts of demand magnitude, timing and locations 20. Suppliers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Production equipment/personnel characteristics ■ Replenishment delay

Decisions	Previous decisions	Additional information
13. Safety stock	12. Desired inventory level	<ul style="list-style-type: none"> ■ Item value ■ Replenishment delay
Production		
14. Product routing		<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics ■ Production equipment/personnel characteristics
15. Facilities layout	2. Customer service objectives 5. PF network design 14. Product routing	<ul style="list-style-type: none"> ■ Production equipment/personnel characteristics
16. Master production schedule	5. PF network design 12. Desired inventory level	<ul style="list-style-type: none"> ■ Current inventory levels
17. Production scheduling	14. Product routing 15. Facilities layout 16. Master production schedule	
Procurement and Supply Management		
18. Procurement type	2. Customer service objectives 5. PF network design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cost to make and cost to buy ■ Resource availability (capital, personnel, facilities and equipment) ■ Availability of products ■ Nature and magnitude of risks
19. Specifications of goods procured	18. Procurement type	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product design specifications ■ Production equipment/personnel characteristics
20. Suppliers	5. PF network design 9. Inventory management strategy 19. Specifications of goods procured	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suppliers performance and capabilities ■ Procurement policies ■ Transportation options
21. Order intervals and quantities	16. Master production schedule 20. Suppliers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discount opportunities
22. Quality control	20. Suppliers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Characteristics of products to procure

Decisions	Previous decisions	Additional information
Transportation		
23. Transportation modes	2. Customer service objectives 5. PF network design 16. Master production schedule	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transportation options ■ Standards and regulations ■ Product characteristics
24. Types of carriers	17. Production scheduling 23. Transportation modes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Historical sales data ■ Carrier options ■ Standards and regulations ■ Product characteristics
25. Carriers	24. Types of carriers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Carriers' performance and capabilities
26. Degree of consolidation	5. PF network design 21. Order intervals and quantities 24. Types of carriers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Customer locations ■ Product characteristics
27. Transportation fleet mix	8. Forecasts of demand magnitude, timing and locations 24. Types of carriers 26. Degree of consolidation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics ■ Transport fleet options
28. Assignment of customers to vehicles	27. Transportation fleet mix 35. Packaging design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Customer locations ■ Customer demands ■ Product characteristics ■ Access to receiving/shipping docks
29. Vehicle routing and scheduling	5. PF network design 28. Assignment of customers to vehicles	<ul style="list-style-type: none"> ■ Customer locations ■ Customer demands ■ Time windows
30. Vehicle load plans	29. Vehicle routing and scheduling	

Decisions	Previous decisions	Additional information
Product Packaging		
31. Level of protection needed	12. Desired inventory level 23. Transportation modes 37. Types of material handling equipment	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product value ■ Environmental conditions ■ Standards and regulations ■ Product characteristics ■ Duration of storage
32. Information to be provided with the product		<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics ■ Customer needs ■ Standards and regulations
33. Information media	32. Information to be provided with the product	<ul style="list-style-type: none"> ■ Options for communicating information
34. Type of packaging	31. Level of protection needed 32. Information to be provided with the product	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics ■ Packaging material options ■ Reusing/recycling options
35. Packaging design	34. Type of packaging	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics ■ Customer needs
Material Handling		
36. Unit loads	9. Inventory management strategy 17. Production scheduling 21. Order intervals and quantities 35. Packaging design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Characteristics of objects to handle ■ Customer needs ■ Production equipment/personnel characteristics
37. Types of material handling equipment	15. Facilities layout 36. Unit loads 41. Warehouse layout 47. Order picking procedures	<ul style="list-style-type: none"> ■ Material handling options
38. Material handling fleet mix	37. Types of material handling equipment	<ul style="list-style-type: none"> ■ Production equipment/personnel characteristics ■ Material handling equipment performance and capabilities

Decisions	Previous decisions	Additional information
39. Material handling fleet control	9. Inventory management strategy 17. Production scheduling 38. Material handling fleet mix 47. Order picking procedures	
Warehousing		
40. Warehousing mission and functions	2. Customer service objectives	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics ■ Nature of demand
41. Warehouse layout	9. Inventory management strategy 12. Desired inventory level 35. Packaging design 37. Types of material handling equipment 40. Warehousing mission and functions	<ul style="list-style-type: none"> ■ Safety of employees
42. Stock location	2. Customer service objectives 10. Relative importance of inventory 41. Warehouse layout	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics
43. Receiving/shipping dock design	23. Transportation modes 35. Packaging design 36. Unit loads 38. Material handling fleet mix 40. Warehousing mission and functions	<ul style="list-style-type: none"> ■ Characteristics of received and shipped goods ■ Amount of product to handle at dock ■ Safety of employees
44. Safety systems	40. Warehousing mission and functions 41. Warehouse layout 43. Receiving/shipping dock design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Product characteristics
Order Processing		
45. Order entry procedures	6. C&I network strategy 7. C&I network design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Customer demands ■ Range of products ■ Capability and availability of labor and support services

Decisions	Previous decisions	Additional information
46. Order transmission means	45. Order entry procedures	
47. Order picking procedures	6. C&I network strategy 35. Packaging design 36. Unit loads 38. Material handling fleet mix 42. Stock location	<ul style="list-style-type: none"> ■ Customer demands ■ Range of products
48. Order follow-up procedures	5. PF network design 7. C&I network design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Customer demands