



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“MODELOS DE PRONÓSTICOS Y SISTEMAS DE
INVENTARIOS APLICADOS EN EL REABASTO DE
MERCANCIAS EN EL SECTOR RETAIL”**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:
DANIEL ULLOA MORALES

ASESOR: M.I. RICARDO TORRES MENDOZA

MÉXICO D.F. ABRIL 2015





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

A mis padres

Gracias por todo su apoyo y paciencia durante mi vida, me han dado el legado más importante de mi vida, mi educación. EN VERDAD MUCHAS GRACIAS.

A mi hermano

Rodrigo, siempre estando hombro con hombro conmigo, muchas gracias por tu apoyo. Ahora te toca a ti conseguir ese legado, yo sé que tú puedes lograrlo.

A mi familia

Muchas gracias a todos por su apoyo y consejos, ya que me han permitido seguir creciendo como persona. Además quisiera agradecer específicamente a Vicky y a Chucho por todas las enseñanzas que me han dado a lo largo mi vida como estudiante y profesionalista, son mi ejemplo a seguir.

A mi flaca

Mi compañera de vida, siempre tratando de ver por lo demás y tú quedándote al final, te agradezco tu apoyo y paciencia para la finalización de este documento. Ahora me toca a mí ayudarte.

A mi tutor

Ricardo muchas gracias por todas las enseñanzas tanto en el aula de clases como fuera de ella. Un gran profesor y amigo. Muchas gracias por todo.

Índice

Introducción	5
Problemática.....	5
Hipótesis	6
Objetivo.....	7
Capítulo 1 - Situación actual de una empresa retail	8
1.1 Misión y Visión	8
1.2 Historia de la empresa.....	8
1.3 Tamaño de la empresa.....	9
1.4 Productos y servicios	17
1.5 Organigrama	18
1.6 Funciones dentro del área y aportaciones al Grupo.	19
Capítulo 2 – Métodos de pronósticos y modelos de inventario en el reabasto de una empresa retail	21
2.1 Métodos de Pronósticos.	21
2.1.1 Definición de pronóstico.....	21
2.1.2 Horizontes temporales de los pronósticos.....	22
2.1.3 Componentes de la demanda.....	23
2.1.4 Tipos de Pronósticos.....	24
2.1.5 Los pronósticos en los negocios.....	26
2.1.6 Suavizamiento Exponencial Simple.....	26
2.1.7 Factor estacional (ó índice).....	28
2.1.8 Medición del error del pronóstico.....	34
2.1.8.1 Desviación absoluta media	34
2.1.8.2 Error cuadrático medio.....	35
2.1.8.3 Error porcentual absoluto medio.....	36
2.2 Sistemas y modelos de inventarios.	37
2.2.1 Definición de inventario.....	37
2.2.2 Funciones del inventario.	37
2.2.3 Análisis ABC.....	38
2.2.4 Modelos probabilísticos e inventario de seguridad.	39
2.3 Administración de compras y reabastecimiento.	42
2.3.1 Software de gestión de inventarios y sistemas de información.	52

2.3.1.1	¿Qué es un software de planeación de la demanda y pronóstico?	52
2.3.1.2	Principales características de software de planeación de la demanda y pronóstico.....	53
2.3.1.3	Principales plataformas para la planeación de la demanda y pronóstico.....	53
2.3.1.4	Comparativo entre los principales proveedores de sistema.	54
2.3.1.5	Sistema de administración de inventarios en el Grupo Elektra	54
2.3.2	Indicadores de desempeño.....	59
2.3.3	Sistemas de información.....	60
Capítulo 3 - Aplicación de los pronósticos y sistemas de inventario en el Área de Abasto de una empresa retail.....		63
3.1	Actividades y funciones como Jefe de Abasto Cómputo	63
3.2	Situación inicial de la línea de Cómputo	67
3.2.1	Socios Comerciales	68
3.3	Aportaciones	70
3.3.1	Seguimiento y generación de presupuestos de compra.....	70
3.3.2	Logística de socios comerciales	72
3.3.3	Proyectos especiales	79
Capítulo 4 – Implementación de un sistema de reabasto en una empresa retail.....		80
4.1	Actividades y funciones como Gerente de Abasto y Distribución Latinoamérica (LATAM).....	81
4.2	Proyectos y mejora continua.....	83
Conclusiones y recomendaciones.....		88
Conclusiones		88
Recomendaciones.....		90
Referencias Bibliográficas.....		91
Anexo 1. Rol de distribución en la cadena de suministro.....		92

Introducción

Problemática

El sector del retail (venta al por menor) en México se puede dividir en tres principales sectores: especializados, departamentales y autoservicios.

En el sector especializado se encuentran las tiendas o negocios que se especializan en el manejo de cierto tipo de mercancías tienen un mercado específico y definido.

En el sector departamental se caracteriza por tener establecimientos grandes y con diferentes departamentos con la finalidad de cubrir una amplia gama de necesidades, por ejemplo: alimentación, confección, decoración, electrodomésticos, electrónica, etc.

El sector de autoservicio es un tipo de tienda en donde el cliente puede elegir y recoger personalmente las mercancías que desea adquirir, este esquema pertenecen la gran mayoría de los supermercados, hipermercados y grandes almacenes.

Según los datos obtenidos por la ANTAD (Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales), quien determina dos principales indicadores del crecimiento del sector retail en México los cuales son porcentaje de crecimiento contienda iguales y porcentaje de crecimiento en tiendas totales (tabla 1).

Crecimiento nominal por Tipo de Tienda	Porcentaje de crecimiento con tiendas iguales	Porcentaje de crecimiento con tiendas totales
Autoservicios	3.8	10.9
Departamentales	3.9	8.3
Especializadas	3.4	9.9

Fuente: www.antad.net, Enero 2013

Tabla 1. Porcentaje de crecimiento del sector del retail en México para 2013.

El porcentaje de crecimiento que se tiene con tiendas iguales se refiere a aquellas tiendas que tienen al menos 1 año de antigüedad, en cambio el porcentaje de crecimiento con tiendas totales se incluyen las tiendas nuevas.

Entre los principales factores que influyeron en los indicadores de crecimiento se encontró que; la generación de nuevos empleos, crecimiento del crédito a consumidores, especialización en el servicio, la apertura de los formatos adecuados a diversos niveles socioeconómicos, inestabilidad económica internacional, comercio ilegal, etc.

De manera puntual el contexto en el que se va a desarrollar el presente trabajo es de una empresa del tipo especializada del sector retail en donde la problemática que se presenta es que; derivada del tamaño de la empresa, estas requieren contar con un control y gestión de inventario ya que el volumen de información por cada punto de venta/artículo hace que esta tarea sea muy extensa, sin embargo existen herramientas que engloban la teoría de pronósticos y los modelos de inventarios y sirven para realizar el reabastecimiento de una cadena retail. Esto con la finalidad de ofrecer un nivel de servicio adecuado al cliente final.

El presente trabajo surge a partir de mi ingreso dentro del Grupo Elektra, dicho trabajo consta de dos etapas:

La primera de ellas es la capacitación y aprendizaje de la posición como Jefe de Abasto Cómputo, en esta etapa comencé a utilizar un software orientado al reabastecimiento de mercancías a lo largo de la cadena de suministro¹, dicha paquetería está programada y configurada para utilizar la teoría de pronósticos y gestión de inventario, para garantizar un nivel de servicio al cliente (tiendas y cliente final).

La segunda etapa se aborda uno de los principales proyectos ejercidos como Gerente de Abasto y Distribución de Latinoamérica, en donde se realizó la homologación del sistema de reabastecimiento de Latinoamérica a los estándares de México.

Hipótesis

Mediante el uso de la teoría de pronósticos y modelos de inventario se generará el abasto de más 2,000 números de artículo en más de 1,000 puntos de venta, considerando su aporte a la utilidad de la empresa (análisis ABC) y el nivel de servicio que se requiere brindar para cada uno de los tipos de inventario.

¹ Únicamente se abordará la operación de dicho sistema, la selección del mismo fue hecha previo a mi ingreso en la empresa.

Objetivo

Mostrar el uso de la teoría de pronósticos y modelos de inventario para garantizar el abastecimiento con un nivel de servicio por categoría (análisis ABC) en el sector retail, así como la interacción de dichos fundamentos en la configuración y operación de software orientado para este propósito. Los indicadores de desempeño utilizados para la medición del nivel de servicio a tienda y cliente final son: stockout (artículos sin inventario en centro de distribución y tienda), instock (Porcentaje de cobertura de la cantidad de inventario a alcanzar por artículo en centro de distribución y tienda) y días de inventario (con base en nivel de servicio, tiempo de entrega, y ciclo de la orden).

Metodología.

Para lograr el objetivo y comprobación de la hipótesis del presente trabajo se utilizó la siguiente metodología.

Capítulo 1 - Situación actual de una empresa retail.

Se dará un marco de referencia de una empresa de retail con la finalidad de dar a conocer la forma en la que está conduciendo actualmente el reabasto de sus centros de distribución y sus puntos de venta.

Capítulo 2 – Métodos de pronósticos y modelos de inventario en el reabasto de una empresa retail.

Se mostrarán los principales conceptos de pronósticos e inventarios que son la base de la administración de compra y reabastecimiento en una cadena de suministro.

Capítulo 3 – Aplicación de las bases de la Ingeniería Industrial en el Área de Abasto de una empresa retail.

Se explicará el enlace de la teoría de pronósticos y sistemas de inventarios con la operación del Área de Abasto y Distribución de una empresa retail, así como los principales indicadores empleados para la gestión de las actividades en dicha área.

Capítulo 4 – Implementación de un sistema de reabasto en una empresa retail.

Se abordará la metodología de implementación de los sistemas de reabasto y gestión de almacenes en una empresa retail con presencia en los países de Latinoamérica (Guatemala, Honduras, Panamá, Perú, Argentina y Brasil).

Capítulo 1 - Situación actual de una empresa retail

1.1 Misión y Visión

Grupo Elektra en su división comercial tiene la siguiente misión.

Proporcionar al mercado popular bienes y servicios que cumplan con las promesas de nuestras marcas, manteniendo el incremento de nuestras utilidades. Atender a nuestros clientes a través de tiendas especializadas y un servicio de excelencia logrando que nos recomienden con familiares y amigos. Ser un equipo de trabajo comprometido, en un ambiente laboral que favorezca su desarrollo humano y su conciencia social y ecológica.

Grupo Elektra tiene la siguiente visión.

Llevar progreso y bienestar a las familias de México y Latinoamérica, proporcionándoles bienes de consumo y servicios financieros accesibles y de calidad para forjar una relación duradera y de confianza que nos garantice su lealtad.

1.2 Historia de la empresa

La empresa remonta sus orígenes a 1906, con la fundación de Salinas y Rocha. Pero no es sino hasta la fundación de Elektra, en 1950, que se establecieron las bases para lo que es hoy Grupo Elektra.

En época de los años 50 Hugo Salinas Price es nombrado Director General, se inicia el otorgamiento de crédito y se incorpora un sistema de ventas a crédito en abonos. Para la década de los 60's Elektra solicita su primer crédito con Bank of América.

Posteriormente en 1976 derivado de la devaluación del peso en este año, Elektra cambia su estrategia cambiando de ventas a crédito a sólo de contado.

Para el año de 1987 Ricardo Benjamín Salinas Pliego es nombrado presidente de Grupo Elektra y en el año de 1989 Pedro Padilla Longoria se integra a las filas del Grupo como Director Jurídico.

En 1993 se realiza la primera oferta pública en la Bolsa Mexicana de Valores, tres años después se firma contrato con Western Unión para realizar servicios de transferencias electrónicas de dinero.

En 1997 se inician operaciones en Latinoamérica con el formato Elektra, dos años más tarde Salinas y Rocha vuelve a formar parte de Grupo Elektra.

En 2002 el Grupo recibe licencia para operar un banco por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; posteriormente en Octubre del mismo año Banco Azteca inicia operaciones con una apertura simultánea de más de 800 sucursales bancarias ubicadas en el interior de las tiendas Elektra, Salinas y Rocha, y Bodega de Remates. Carlos Septién Michel es nombrado Director General de Banco Azteca.

En Octubre de 2004 Grupo Elektra y Banco Azteca lanzan el programa de Empresario Azteca y para Noviembre se empieza a cotizar en el mercado Latibex de España con la clave de cotización XEKT.

En Marzo de 2005 Banco Azteca inicia operaciones en Panamá, más tarde en el mes de Noviembre del mismo año se inician operaciones comerciales en Panamá con el formato de Elektra.

En el año de 2007 el Ing. Carlos Septién Michel asume la Dirección General de Grupo Elektra y Banco Azteca. Se inician operaciones bancarias en Guatemala y operaciones comerciales en Argentina; por otra parte en Honduras Grupo Elektra inicia operaciones a través de Banco Azteca. En Noviembre Grupo Elektra introduce en México la línea de autos tecnológicamente avanzados "FAW".

En el año 2008 se inician operaciones bancarias en Perú y al mismo tiempo la compañía continúa su expansión e inicia operaciones bancarias y comerciales en Brasil.

1.3 Tamaño de la empresa

El negocio comercial está integrado por los formatos de tienda Elektra, y Salinas y Rocha; actualmente tiene operaciones en México, Argentina, Brasil, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá y Perú.

El formato Elektra está enfocado a los segmentos C y D+ de la población latinoamericana, dichos segmentos tienen los siguientes atributos:

- *A / B Clase Alta.* Es el segmento con el más alto nivel de vida. Este segmento tiene cubiertas todas las necesidades de bienestar y es el único nivel que cuenta con recursos para invertir y planear a futuro.
- *C+ Clase Media Alta.* Es el segundo estrato con el nivel más alto de vida del país. Al igual que el anterior este segmento tiene cubiertas todas las necesidades de calidad de vida, sin embargo tiene limitantes para invertir y ahorrar a futuro.
- *C Clase Media.* Este segmento se caracteriza por haber alcanzado un nivel de vida práctica y con ciertas comodidades. Cuenta con una infraestructura básica en entretenimiento y tecnología.
- *D+ Clase Media Baja.* Los hogares de este nivel se caracterizan por tener cubiertas las necesidades de espacio y sanidad y por contar con los enseres y equipos que le aseguren el mínimo de practicidad y comodidad en el hogar.
- *D Clase Baja.* Es el segundo segmento con menos calidad de vida. Se caracteriza por haber alcanzado una propiedad, pero carece de la mayoría de los servicios y bienes satisfactorios.
- *E Clase más Baja.* Este es el segmento con menos calidad de vida o bienestar. Carece de todos los servicios y bienes satisfactorios.

Fuente: www.amai.org

La dispersión poblacional de México se puede visualizar en el siguiente gráfico, Gráfico 1:

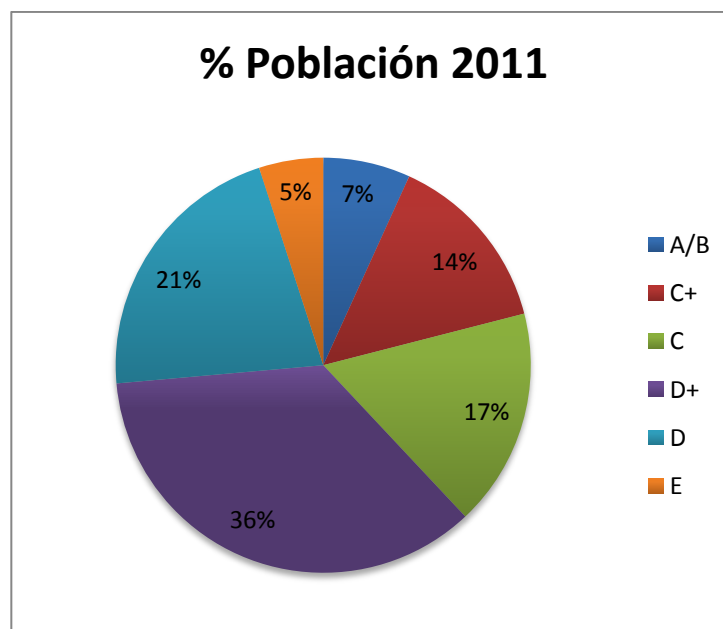


Gráfico 1. Porcentaje población por clase socioeconómica. Datos: www.amai.org.

Actualmente el Grupo cuenta con un aproximado de 1,266 puntos de venta distribuidos en México y a lo largo de Latinoamérica como se ven en la Gráfico 2.

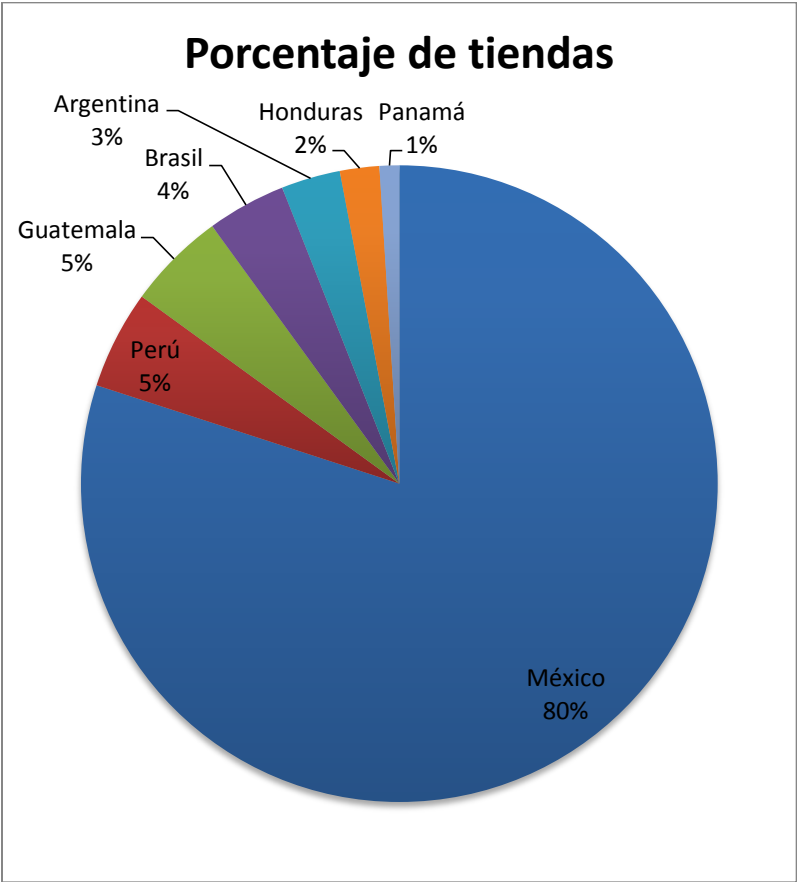


Gráfico 2. Porcentaje de sucursales por país. Datos: www.grupoelektra.com.mx.

Para la distribución nacional a tiendas El Grupo cuenta con once Centros de Distribución repartidos a lo largo de toda la República Mexicana, actualmente están repartidos en los siguientes estados y se muestran en la Imagen 1.

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| La Paz, Baja California Sur | Lerma, Estado de México |
| Tijuana, Baja California Norte | Iztapalapa, Ciudad de México |
| Hermosillo, Hermosillo | Puebla, Puebla |
| Ciudad Juárez, Chihuahua | Villahermosa, Tabasco |
| Nuevo Laredo, Tamaulipas | Cancún, Quintana Roo |
| Guadalajara, Jalisco | |



Imagen 1. Mapa ilustrativo de la ubicación de los Centros de Distribución del Grupo Elektra.

La cantidad de sucursales que atiende cada Centro de Distribución se calculó en base a la demanda y costos de traslado², así como el crecimiento de la cadena de sucursales del Grupo Elektra a lo largo de la República Mexicana, como se muestra en el Gráfico 3.

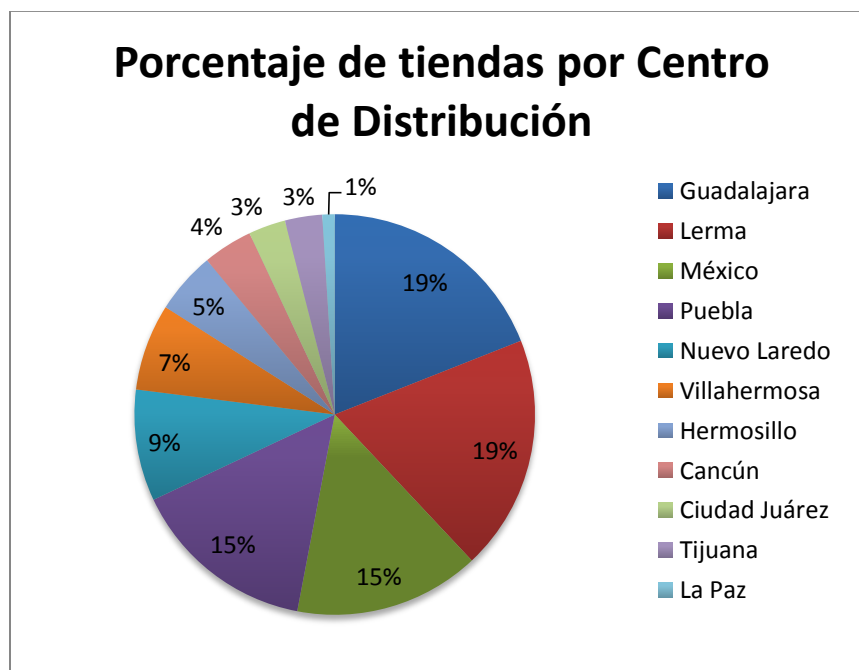


Gráfico 3. Porcentaje de tiendas por Centro de Distribución.

² La ubicación y selección de los Centros de Distribución se realiza previo a mi ingreso, sin embargo cuando la cantidad de tiendas empezó a crecer se contaba con un área especializada para la ubicación y selección de dichos Centros de Distribución.

Por lo tanto cada Centro de Distribución atiende a diferentes regiones de la República Mexicana, es decir, un solo Centro Distribución puede llegar a atender a sucursales ubicadas en 9 diferentes estados de la Republica, como se muestra en la Tabla 3.

Centro de Distribución	Estados	Porcentaje de tiendas
La Paz	Baja California Sur	100%
Tijuana	Baja California Norte	91%
	Sonora	9%
Hermosillo	Sonora	52%
	Sinaloa	38%
	Nayarit	10%
Ciudad Juárez	Chihuahua	66%
	Coahuila	25%
	Durango	9%
Nuevo Laredo	Tamaulipas	38%
	Nuevo Laredo	36%
	Coahuila	18%
	San Luis Potosí	6%
	Veracruz	2%
Guadalajara	Jalisco	29%
	Guanajuato	24%
	Michoacán	17%
	San Luis Potosí	7%
	Zacatecas	6%
	Nayarit	5%
	Aguascalientes	5%
	Colima	4%
	Durango	3%
Lerma	Estado de México	51%
	Guerrero	20%
	Querétaro	9%
	Distrito Federal	9%
	Hidalgo	4%
	Morelos	3%
	Guanajuato	2%
	Oaxaca	1%
México	Distrito Federal	59%

	Estado de México	41%
	Hidalgo	1%
Puebla	Veracruz	33%
	Puebla	29%
	Oaxaca	14%
	Morelos	11%
	Hidalgo	6%
	Tlaxcala	6%
Villahermosa	Tabasco	38%
	Chiapas	21%
	Veracruz	19%
	Oaxaca	15%
	Campeche	7%
Cancún	Yucatán	44%
	Quintana Roo	44%
	Campeche	13%

Tabla 2. Porcentaje de sucursales por Estado / Centro de Distribución

Si lo visualizamos de manera gráfica como se muestra en la Imagen 2.

Los 11 Centros de Distribución representan los puntos rojos y cada punto rojo tiene una región de diferente color, en donde se puede apreciar que el Centro de Distribución que se encuentra ubicado en el Distrito Federal y Área Metropolitana tiene una extensión muy reducida pero la concentración de tiendas es mucho mayor que la de otros Centros de Distribución como el Centro de Distribución que se encuentra en el estado de Jalisco atiende tiendas del estado de Michoacán hasta Zacatecas.

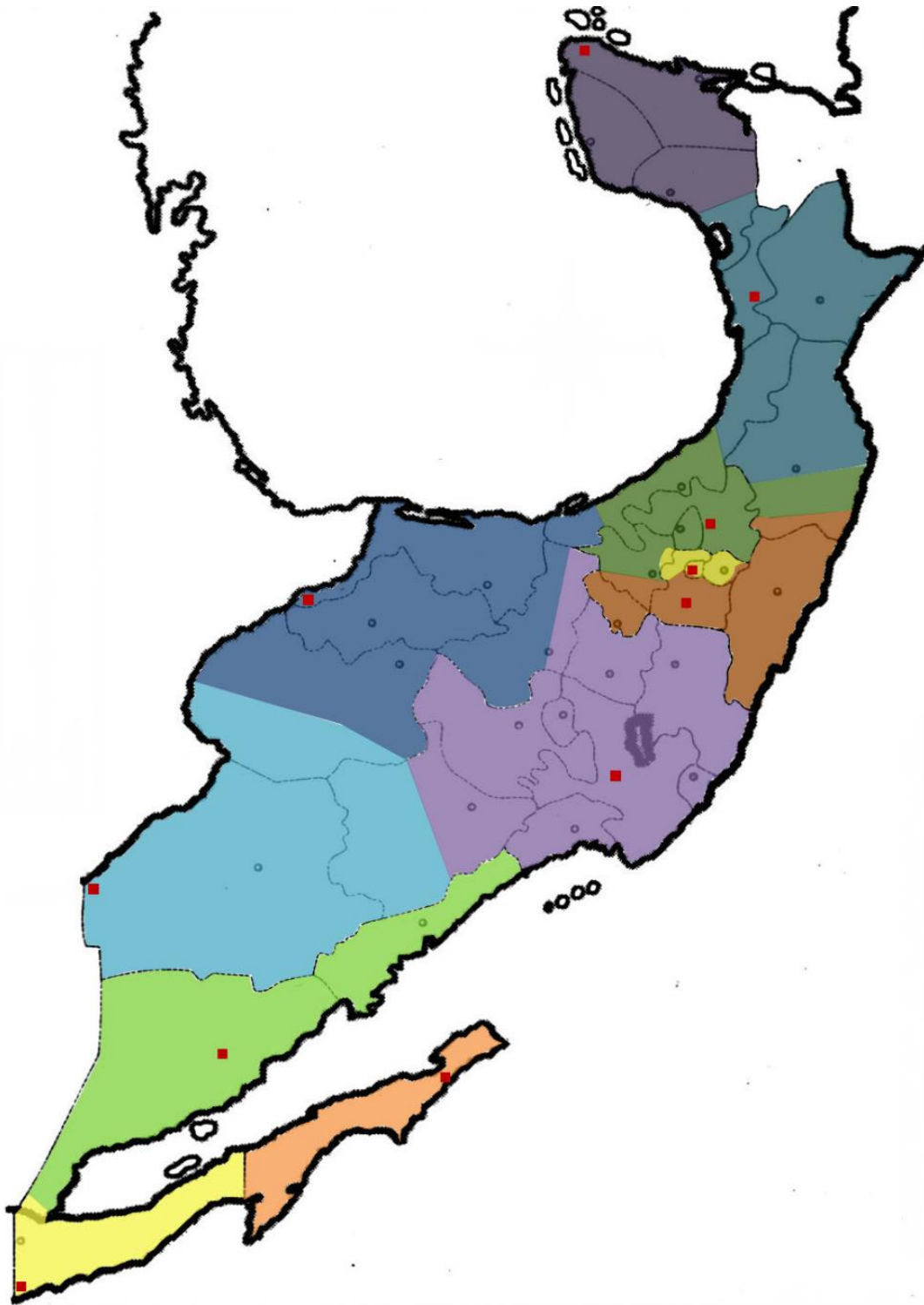


Imagen 2. Cobertura de geográfica de los Centros de Distribución del Grupo Elektra.

Para efectos del manejo y parametrización en el sistema de la Cadena de Suministro del Grupo se realiza una jerarquización entre dos conceptos diferentes; Centro de Distribución y Almacén como se puede ejemplificar en el Diagrama 1.

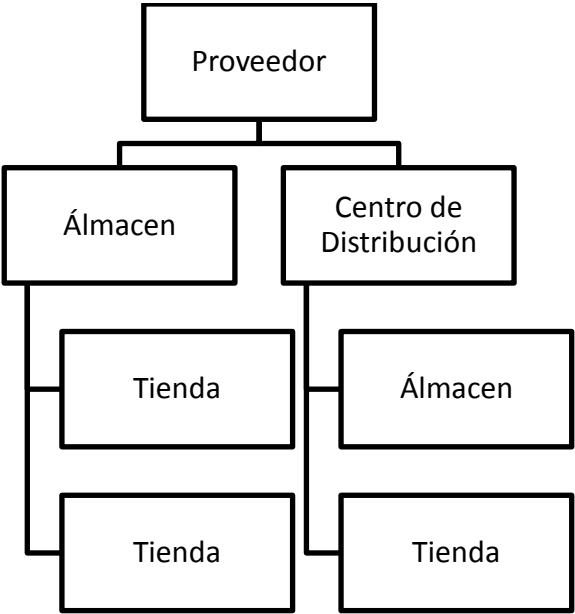


Diagrama 1. Jerarquía relación Centro de Distribución/Almacén/Tienda.

Se le llama Centro de Distribución aquel que puede recibir la mayoría de proveedores por su gran capacidad de recibo, así como la posibilidad de generar transferencias a otros Centros de Distribución y surtir a tiendas de la localidad, como se muestra en la Tabla 5.

Centros de Distribución

Guadalajara

Lerma

Ciudad de México

Villahermosa

Tabla 3. Centros de Distribución.

Los Almacenes solo reciben a una menor cantidad de proveedores, debido a que son pequeños, estos se encargan de surtir solo a tiendas de su localidad, los cuales se muestran en la Tabla 6.

Almacenes

Tijuana

La Paz

Hermosillo

Ciudad Juárez

Nuevo Laredo

Puebla

Cancún

Tabla 4. Almacenes.

1.4 Productos y servicios

Los productos y servicios que ofrecen el Grupo Elektra son:

- Electrónica
- Línea blanca y electrodomésticos
- Muebles y colchones
- Computadoras
- Teléfonos celulares
- Motocicletas, llantas, acumuladores y bicicletas
- Transferencias electrónicas de dinero
- Garantías extendidas
- Tiempo aire
- Boletos de autobús y de avión

En donde las principales líneas de comercio son:

- Electrónica
- Línea blanca y electrodomésticos
- Muebles y colchones
- Computadoras
- Teléfonos celulares
- Motocicletas, llantas, acumuladores y bicicletas

1.5 Organigrama

Las principales áreas del grupo son las siguientes y se resume en la Diagrama 2.

- Cadena de Suministro
- Producto Mercadeo
- Sistemas
- Auditoría
- Recursos Humanos
- Jefes de plaza

Dichos jefes de cada área se encargan de administrar y cumplir con los objetivos y metas del Grupo, así como la generación de nuevos negocios y proyectos.

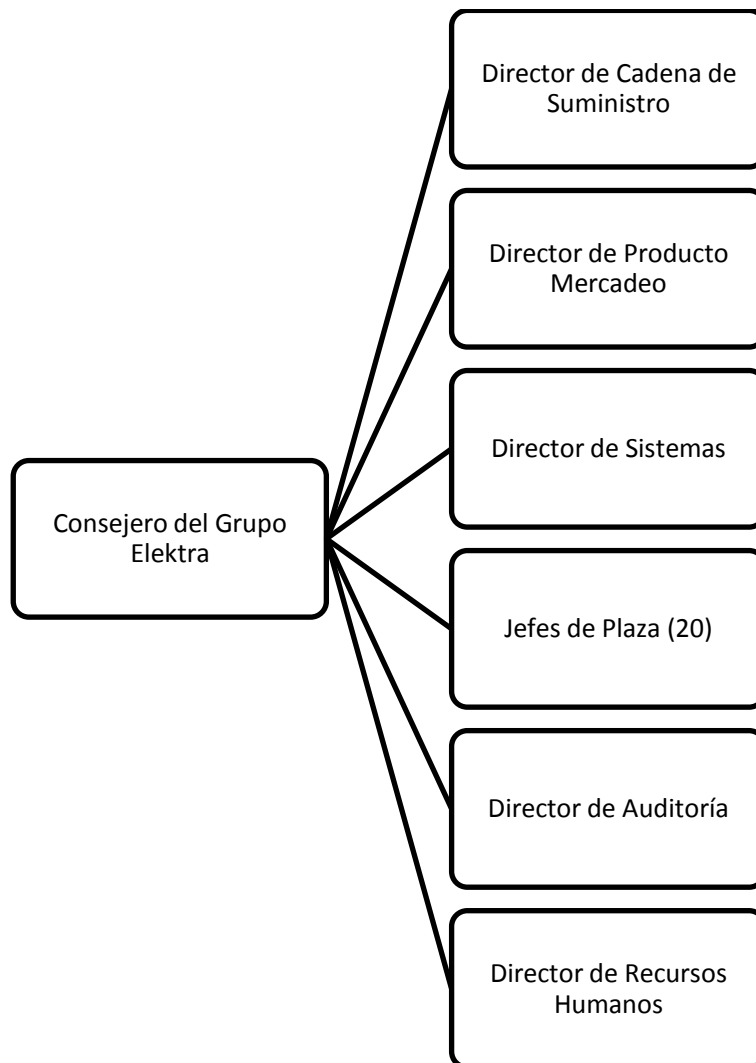


Diagrama 2 - Organigrama General del Grupo Elektra.

La función principal del área de Abasto es mantener los niveles óptimos de inventario en los Centros de Distribución con base a la demanda de las tiendas (consumo del cliente final en cada sucursal) para ello cuenta con una estructura de un Director, 5 Gerentes y 5 Jefes de Abasto, como se aprecia en la Diagrama 3.

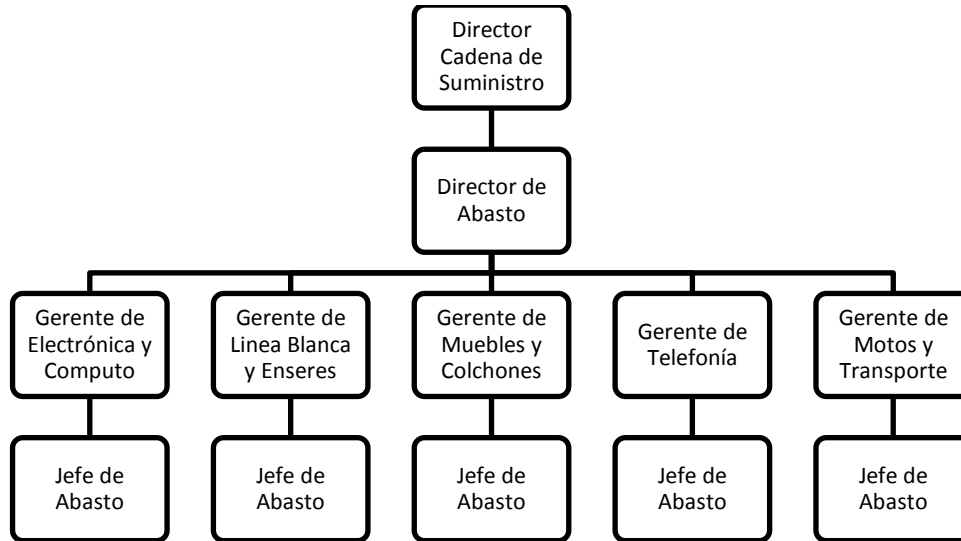


Diagrama 3 - Organigrama General de la Dirección de Abasto.

Se define de esta manera debido al comportamiento de las principales líneas de producto ya que las estacionalidades y tendencias son diferentes entre ellas.

1.6 Funciones dentro del área y aportaciones al Grupo.

Las funciones primordiales como Jefe de Abasto de la Línea de Cómputo son las siguientes:

- Administrar de manera correcta el inventario que se tiene en los Centros de Distribución.
- Operar el sistema de abasto con datos y parámetros los más apegados a la realidad.
- Generación de presupuesto de compra.

Dichas funciones impactan dentro del Grupo de la siguiente manera:

- Costo del inventario.
- Utilidades.
- Inventario en riesgo.

- Ventas.

Posteriormente las funciones cambian debido a una promoción dentro del área.

Como Gerente de Abasto y Distribución de Latinoamérica tiene a su cargo 6 diferentes países que son:

- Guatemala
- Honduras
- Panamá
- Perú
- Argentina
- Brasil

Cada uno de los países enunciados tienen diferentes estacionalidades y temporadas altas por ello es muy importante tener un control sobre los principales indicadores de medición, también cada uno de los países mencionados tiene a un Gerente de Abasto y a un Gerente de Distribución para atender a todas las principales líneas de producto, como se muestra en el diagrama 4.

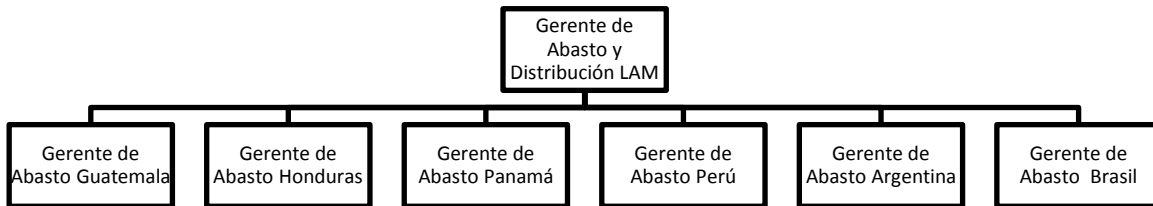


Diagrama 4. Organigrama de Abasto Latinoamérica.

Entre las principales funciones que se tienen que desempeñar podemos encontrar las siguientes:

- Administrar y coordinar las actividades y funciones de los diferentes Gerentes de Abasto y Distribución.
- Revisión y análisis de los presupuestos de compra de cada país.
- Revisión y corrección de los sistemas de Abasto y Distribución.
- Generar planes de trabajo a corto y mediano plazo para preparación de las temporadas altas.

Las funciones mencionadas con anterioridad impactan directamente en los resultados generales de cada país, ya que debido a la cantidad de tiendas las ventas no son tan rápidas para justificar compras de producto en gran cantidad.

Además en el año de 2012 se tiene planeado implementar los nuevos sistemas de Cadena de Suministro en todo Latinoamérica.

Capítulo 2 – Métodos de pronósticos y modelos de inventario en el reabasto de una empresa retail.

2.1 Métodos de Pronósticos.

2.1.1 Definición de pronóstico.

Pronosticar es la ciencia de predecir eventos futuros, el cual puede implicar el empleo de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva; o la combinación de ambas, es decir, un modelo matemático ajustado mediante el buen juicio del administrador.³

Los pronósticos sirven para la toma de decisiones en una organización y a diferentes niveles. El pronóstico es la base de la planeación a largo plazo de las corporaciones.

Por ejemplo un pronóstico lo puede ocupar el área de finanzas y contabilidad para la planeación presupuestal y el control de costos, por otra parte el área de comercialización se basa en el pronóstico de ventas para planificar el ciclo de vida de los productos, generación de presupuestos de ventas y otras decisiones clave. El personal de producción y operaciones usa el pronóstico para tomar decisiones periódicamente acerca de la selección de procesos, planeación de capacidades de producción, distribución de planta así como para decisiones continuas sobre planeación y programación de la producción y el nivel de inventario.

Los pronósticos se pueden generar de diferentes datos a continuación se enumeran algunos de ellos:

- Inventario
- Productos en tránsito
- Estadísticas del mercado
- Finanzas
- Retorno de productos
- Desempeño de los proveedores

³ Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 4 pag 106

Dichos datos se emplean como soporte para las tres grandes áreas de decisión de cualquier corporación:

- Análisis de tendencias
- Administración de los inventarios
- Comprensión del mercado

2.1.2 Horizontes temporales de los pronósticos

Los pronósticos se pueden clasificar en tres diferentes tipos según el horizonte de tiempo que se esté considerando.

A continuación se enumeran los 3 tipos de pronósticos existentes de acuerdo a esta clasificación:

1. **A corto plazo**⁴: Tiene un período de cobertura hasta de un año, aunque generalmente es inferior a tres meses. Se utiliza en la planeación de compras, programación de trabajos, programación de las necesidades de mano de obra, asignación de tareas y planeación de los niveles de producción.
2. **A mediano plazo**: Abarca entre un año y tres años. Es útil para la planeación de ventas, planeación de la producción y presupuestos así como para el análisis de diferentes planes operativos.
3. **A largo plazo**: Tres años o más. Se usan para la planeación de nuevos productos, inversiones de capital, localización o expansión de instalaciones e investigación y desarrollo.

Los pronósticos a mediano y largo plazo se distinguen de las previsiones a corto plazo por tres características:

- a. Los pronósticos a mediano y largo plazo están orientados a cuestiones más globales, sirven de base a las decisiones de dirección referentes a planeación, producción, plantas y procesos.
- b. Los pronósticos a corto plazo normalmente emplean metodologías diferentes a las utilizadas en los pronósticos a largo plazo, en ellos se emplean técnicas matemáticas para la generación de las proyecciones.
- c. Los pronósticos a corto plazo tienden a ser más exactos que los realizados a largo plazo. Debido a que los factores se encuentran inmersos en un entorno dinámico. Por consiguiente, al aumentar el horizonte temporal, es probable que disminuya la fiabilidad de los pronósticos.

⁴ Apuntes de PCP, Ricardo Torres Mendoza

2.1.3 Componentes de la demanda

En la mayoría de los casos, la demanda de productos y servicios puede estar compuesta por seis diferentes factores: una demanda promedio en el período, una tendencia, una estacionalidad, una ciclicidad, un elemento de aleatoriedad y autocorrelación, estos se muestran en la Imagen 3.⁵

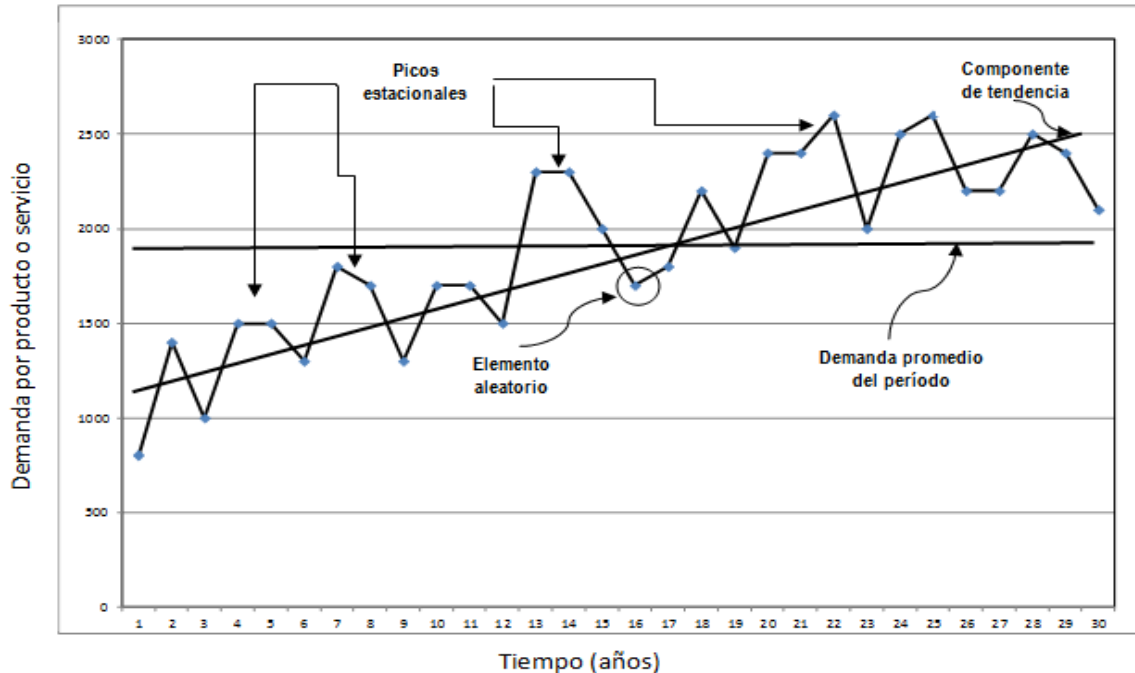


Imagen 3 - Componentes de la demanda en una serie de tiempo. Fuente: Operations Management for Competitive Advantage, Capítulo 12, pags 467-469

Tendencia. Es el movimiento gradual de subida o bajada de los valores de los datos a lo largo del tiempo.

Estacionalidad. Es un patrón de variabilidad de los datos que se repite cada cierto número de días, semanas, meses o trimestre. Existen seis tipos de estacionalidad, los cuales se muestran en la Tabla 7.

Los restaurantes y las peluquerías, por ejemplo tienen patrones semanales, siendo el sábado el día del mayor negocio.

⁵ Operations Management for Competitive Advantage, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano, capítulo 12, pags 467-469

Período del patrón	Duración de la estación	Número de “estaciones” en el patrón
Semana	Día	7
Mes	Semana	4- 4.5
Mes	Día	28-31
Año	Trimestre	4
Año	Mes	12
Año	Semana	52

Tabla 5 - Tipos de estacionalidad

Ciclos. Son patrones en los datos que ocurren cada cierto número de años. Normalmente están relacionados con los ciclos económicos, y son de gran importancia para el análisis y planificación de los negocios a largo plazo. Es difícil predecir los ciclos de los negocios por que se pueden ver afectados por acontecimientos políticos o por conflictos internacionales.

Elementos aleatorios. Son “irregularidades” en los datos causados por el azar y situaciones inusuales. No siguen ningún patrón perceptible, por lo que no se pueden predecir.

2.1.4 Tipos de Pronósticos

Los pronósticos pueden ser clasificados en cuatro tipos básicos (Diagrama 5).⁶

Las técnicas cualitativas son subjetivas y de juicio y son basados en estimados u opiniones. El análisis de series de tiempo, está basado en la idea que los datos relativos a la demanda del pasado pueden ser usados para predecir la demanda futura. Los datos de la demanda del pasado pueden incluir algunos componentes, tales como: tendencia, estacionalidad o ciclicidad. Los métodos causales de pronóstico, tal como la regresión lineal, asume que la demanda están relacionados con uno o más factores subyacentes en el medio ambiente. Los

⁶ Operations Management for Competitive Advantage, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano, capítulo 12, pag 468

modelos de simulación permiten que el pronóstico se realice a través de una serie de supuestos acerca de las condiciones del mismo.

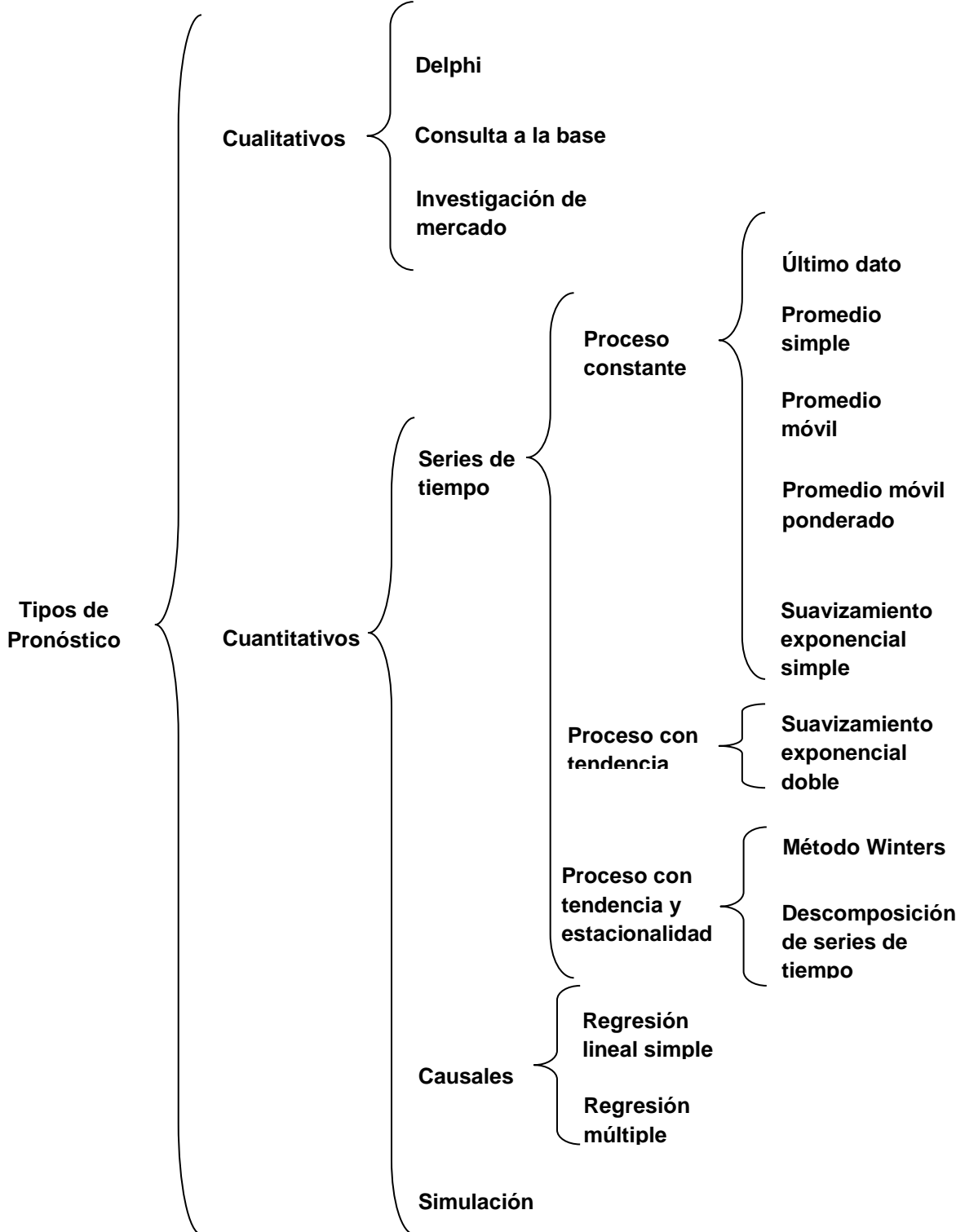


Diagrama 5 – Tipos de pronóstico. Elaboración propia.

2.1.5 Los pronósticos en los negocios

En los últimos 25 años gracias a los avances tecnológicos han hecho que la metodología para la toma de decisiones cambie de manera sustancial, la generación y almacenamiento de datos en servidores han permitido contar con un mayor detalle de lo que acontece en una empresa, desde la ventas generadas por día por punto de venta, inventario por artículo por punto de venta, hasta venta por hora por punto de venta. Sin datos históricos, el juicio humano sería el único modo de acerca predicciones acerca del futuro⁷.

Conocer hacia donde se dirige el mercado y hacer predicciones acerca de lo que va a suceder detona en planes de trabajo y/o metodologías dentro de una organización. Si bien sabemos que un pronóstico no es perfecto debido a que existen demasiados factores que no se pueden predecir con certeza, ejemplo: el clima estacional de algunas regiones de la Republica pueden afectar la venta de cierto artículos como son los ventiladores de piso o aires acondicionados, el no contar con el inventario suficiente provoca ventas pérdidas para una organización.

Por lo tanto en vez de buscar perfeccionar el pronóstico es mucho más importante establecer prácticas de revisión continua de los pronósticos y aprender a vivir con la inexactitud de los mismos. Esto no quiere decir que no debamos de intentar el modelo de pronóstico o mejorar la metodología implementada o inclusive optar por algún otro método disponible para la generación de pronósticos.⁸

2.1.6 Suavizamiento Exponencial Simple

En este documento solo vamos a abordar el método de suavizamiento exponencial simple ya que el software que se ocupa para el cálculo del pronóstico dentro de la organización emplea dicho método.

La ecuación está definida de la siguiente manera:

$$S_T = \alpha d_T + (1 - \alpha)S_{T-1}$$

⁷ Pronósticos en los negocios, John E. Hanke, Dean D. Wichel, novena edición. Cap 1 pag 1

⁸ Operations management for competitive advantage, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano, Cap 12 pag 466

Dónde:

d_T Es la demanda del periodo T

α Es el factor de suavizamiento y puede estar contenido entre 1 y 0

S_{T-1} Es el nivel del periodo anterior T

El pronóstico para el periodo T+ k es

$$F_{T+k} = S_T$$

Dónde:

K Son los n periodos futuros

De la ecuación se ve que α es el peso dado a la observación más reciente, de manera que un peso grande hará que el pronóstico sea más sensible al dato más reciente. Un valor más pequeño dará más peso a un valor “promedio”. Para efectuar un suavizamiento exponencial en el tiempo T, se necesita un valor para S_{T-1} .

Los valores grandes de α dan un mayor peso a los datos nuevos y el dato más antiguo desaparece rápidamente. Si en verdad se tiene un proceso constante, lo mejor será un valor pequeño de α para que las fluctuaciones aleatorias se eliminen. Sin embargo, si no hay seguridad sobre el proceso, se puede usar un valor más grande. Usualmente se usan valores de α entre 0.1 y 0.3; si se requiere un valor más grande, la suposición de un proceso constante es cuestionable y deben considerarse modelos más complejos.

La elección de α es un trueque entre estabilidad y respuesta. Se podría concebir determinar valores “óptimos” para α si se pudieran establecer “costos” para la estabilidad y la respuesta. Un costo alto para la respuesta al ruido aleatorio indica que debe usarse un α más pequeña, mientras que un alto costo por no responder a cambios verdaderos en el proceso llevaría a un α grande. Como puede visualizarse en la siguiente gráfico 4.

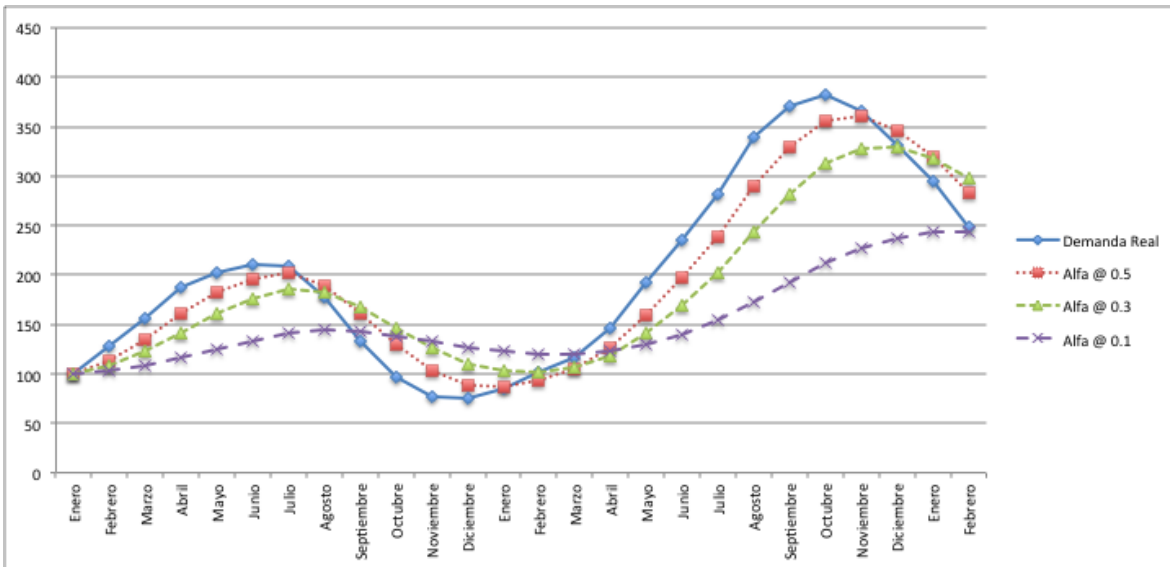


Gráfico 4. Variabilidad del factor alfa a lo largo del tiempo.

Sin embargo cuando se detecta que el comportamiento del modelo se realiza un ajuste mediante el uso del factor estacional.

2.1.7 Factor estacional (ó índice)

Un factor estacional es la cantidad de corrección necesaria en las series de tiempo para ajustarse a una estación del año.

Usualmente se asocia el término *estacional* con un periodo del año caracterizado por una actividad determinada. La palabra *cíclico* se utiliza para indicar los periodos diferentes de aquellos recurrentes en el año de una actividad repetitiva.

Para el cálculo del índice estacional se pueden emplear dos procedimientos, los cuales se describen a continuación:

- a. Una proporción simple basado en los anteriores datos estacionales.

Ejemplo:⁹

Suponga que en los años anteriores, una empresa vendió un promedio de 1,000 unidades anuales de una línea de productos determinada. En promedio se vendieron 200 unidades en primavera, 350 en verano, 300 en otoño y 150 en invierno. El factor estacional (o índice) es el coeficiente de la cantidad vendida durante cada estación dividido por el promedio de las cuatro estaciones.

⁹ Administración de la producción, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano

Solución:

En este ejemplo, la cantidad anual dividida igualmente durante las cuatro estaciones es $1,000 \div 4 = 250$. Los factores estacionales son, por consiguiente:

	Ventas anteriores	Promedio de ventas para cada estación (1,000/4)	Factor estacional
Primavera	200	250	$200/250 = 0.8$
Verano	350	250	$350/250 = 1.4$
Otoño	300	250	$300/250 = 1.2$
Invierno	150	250	$150/250 = 0.6$
Total	1,000		

Tabla 6 - Cálculo de Factor Estacional

Usando estos factores, si se espera que la demanda para el año próximo sea de 1,100 unidades, el pronóstico sería de la siguiente manera.

	Demanda esperada para el año próximo	Promedio de ventas para cada estación (1,100/4)		Factor estacional	Pronóstico estacional para el año próximo
Primavera		275	×	0.8	220
Verano		275	×	1.4	385
Otoño		275	×	1.2	330
Invierno		275	×	0.6	165
Total	1,100				

Tabla 7 - Cálculo del Pronóstico estacional usando factores estacionales

El factor estacional puede actualizarse periódicamente en la medida en que se tengan nuevos datos.

b. Descomposición mediante regresión de mínimos cuadrados.

Descomposición de las series de tiempo significa encontrar los componentes básicos de tendencia, estacionalidad y ciclos de la serie. Los índices se calculan para las estaciones y los ciclos. El procedimiento de pronóstico invierte entonces el proceso proyectando la tendencia y ajustándola mediante los índices estacionales y cíclicos, que habían sido determinados en el proceso de descomposición. De manera práctica, el proceso es el siguiente:

1. Descomponer las series de tiempo en sus componentes.

- a. Encontrar el componente estacional.
- b. Desestacionalizar la demanda.
- c. Encontrar el componente tendencial.

2. Proyectar los valores futuros de cada componente.

- a. Proyectar el componente de tendencia hacia el futuro.
- b. Multiplicar el componente de tendencia por el estacional.

Observe que el componente aleatorio no está incluido en la lista. De manera implícita se elimina este componente de la serie de tiempos al hacer el promedio como en el paso 1. Es inútil tratar de realizar una proyección del componente aleatorio en el paso 2, a menos que se tenga información acerca de algún evento inusitado, tal como un gran conflicto laboral que pueda afectar de manera adversa la demanda de productos (y esto no sería un hecho aleatorio).

En el siguiente ejemplo se muestra la descomposición de una serie de tiempos mediante la utilización de la regresión de mínimos cuadrados. Cada punto de los datos corresponde a la utilización de un solo trimestre del período de tres años (12 trimestres). El objetivo es pronosticar la demanda para los cuatro trimestres del cuarto año.

Año 1		Año 2		Año 3	
Trimestre	Demanda real	Trimestre	Demanda real	Trimestre	Demanda real
I	600	I	2,400	I	3,800
II	1,550	II	3,100	II	4,500
III	1,500	III	2,600	III	4,000
IV	1,500	IV	2,900	IV	4,900

Tabla 8 – Demanda por trimestre para un ejemplo de descomposición de series de tiempo

Paso I. Determinar el factor estacional (o índice).

Se desarrolla un promedio de los mismos trimestres en el periodo de tres años. Por ejemplo, los primeros trimestres de los tres años se suman y se dividen por tres.

$$T_1 = \frac{600 + 2,400 + 3,800}{3}$$

$$T_1 = 2,267$$

Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
Trimestre	Demanda real	Trimestre	Demanda real	Trimestre	Demanda real	Trimestre	Demanda pronosticada
I	600	I	2,400	I	3,800	I	2,267
II	1,550	II	3,100	II	4,500	II	3,050
III	1,500	III	2,600	III	4,000	III	2,700
IV	1,500	IV	2,900	IV	4,900	IV	3,100

Tabla 9 – Demanda pronosticada para el año cuatro por trimestre

Luego, se deriva un factor estacional dividiendo el promedio obtenido anteriormente (promedio de la estación) entre el promedio general para los 12 trimestres.

Promedio de los doce periodos: 2,779.17

$$FE_{TI} = \frac{2,1779.17}{2267} = 0.8$$

Periodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda real	600	1,550	1,500	1,500	2,400	3,100	2,600	2,900	3,800	4,500	4,000	4,900
Factor Estacional	0.8	1.1	0.97	1.12	0.82	1.1	0.97	1.12	0.82	1.1	0.97	1.12

Tabla 10 - Factores estacionales por periodo

Cabe anotar que los factores estacionales son idénticos para los trimestres similares de cada año.

Paso 2. Desestacionalizar los datos originales.

Para eliminar el efecto estacional en los datos, se dividen los datos originales por el factor estacional. Este paso se denomina desestacionalización de la demanda.

Periodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda real	600	1,550	1,500	1,500	2,400	3,100	2,600	2,900	3,800	4,500	4,000	4,900
Factor Estacional	0.8	1.1	0.97	1.12	0.82	1.1	0.97	1.12	0.82	1.1	0.97	1.12
Demanda desestacionalizada	750	1,409	1,546	1,339	2,927	2,818	2,680	2,589	4,634	4,091	4,124	4,375

Tabla 11 – Demanda desestacionalizada por periodo

Paso 3. Desarrollar una línea de regresión de mínimos cuadrados para los datos desestacionalizados.

El propósito es desarrollar una ecuación para la línea de tendencia Y que luego se modifica con el factor estacional. El procedimiento es el mismo utilizado anteriormente.

$$Y = a + bx$$

Dónde:

$$Y_d = \text{Demanda desestacionalizada.}$$

$$X = \text{Trimestre.}$$

$$Y = \text{Demanda calculada utilizando la ecuación de regresión}$$

$$Y = a + bx$$

$$a = \text{Ordenada en el origen de } y.$$

$$b = \text{Pendiente en la línea.}$$

$$\bar{x} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$\bar{y}_d = \frac{33,350}{12} = 2,779.2$$

$$b = \frac{\sum xy_d - n \bar{x} \bar{y}_d}{\sum x^2 - n \bar{x}^2} = \frac{265,706.9 - 12(6.5)(2,779.2)}{650 - 12(6.5)^2} = 342.2$$

$$a = \bar{y}_d - b\bar{x} = 2,779.2 - 342.2(6.5) = 554.9$$

Por lo tanto

$$Y = a + bx = 554.9 + 342.2x$$

Paso 4. Realizar el pronóstico final multiplicando la línea de regresión por el factor estacional.

Recuerde que la ecuación Y ha sido desestacionalizada. Ahora, se revisa el procedimiento multiplicando los datos trimestrales derivados por el factor estacional para ese trimestre.

Paso 5.

Periodo	Trimestre	Y con base en la línea de regresión	Factor estacional	Pronóstico (Y × factor estacional)
13	1	5,003.5	0.82	4,102.87
14	2	5,345.7	1.10	5,880.27
15	3	5,687.9	0.97	5,517.26
16	4	6,030.1	1.12	6,753.71

Tabla 12 – Pronóstico por periodo considerando estacionalidad

Ahora el pronóstico está completo.

$$\bar{x} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$b = \frac{\sum xy_d - n \bar{x} \bar{y}_d}{\sum x^2 - n \bar{x}^2} = \frac{265,706.9 - 12(6.5)(2,779.2)}{650 - 12(6.5)^2} = 342.2$$

$$\bar{y}_d = \frac{33,350}{12} = 2,779.2$$

$$a = \bar{y}_d - b\bar{x} = 2,779.2 - 342.2(6.5) = 554.9$$

Por tanto $Y = a + bx = 554.9 + 342.2x$

2.1.8 Medición del error del pronóstico

La exactitud general de cualquier modelo de pronóstico —promedios móviles, suavizamiento exponencial u otro— puede determinarse al comparar los valores pronosticados con los valores reales u observados. Si F_t denota el pronóstico en el periodo t , y A_t denota la demanda real del periodo t , el *error de pronóstico* (o desviación) se define como:

$$\text{Error de pronóstico} = \text{Demanda real} - \text{Valor pronosticado} = A_t - F_t$$

En la práctica se usan varias medidas para calcular el error global de pronóstico. Estas medidas pueden usarse para comparar distintos modelos de pronóstico, así como para vigilar los pronósticos y asegurar su buen desempeño. Las tres medidas más populares son la MAD (*mean absolute deviation*; desviación absoluta media), el MSE (*mean squared error*; error cuadrático medio), y el MAPE (*mean absolute percent error*; error porcentual absoluto medio). A continuación se describen estas medidas y se da un ejemplo de cada una.

2.1.8.1 Desviación absoluta media

La primera medición del error global de pronóstico para un modelo es la **desviación absoluta media (MAD)**. Su valor se calcula sumando los valores absolutos de los errores individuales del pronóstico y dividiendo el resultado entre el número de periodos con datos (n):¹⁰

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{n}$$

Ejemplo: Con los datos recopilados para la elaboración del Gráfico 4 calculamos el valor de MAD para cada escenario de alfa generado.

	Alfa @ 0.5	Alfa @ 0.3	Alfa @ 0.1
MAD	21.89	38.32	66.61

¹⁰ Operations management for competitive advantage, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano, cap 12 pag 479

Como se puede observar en los valores del MAD va creciendo conforme el valor de alfa es más pequeño, por lo que se puede concluir que a menor valor de alfa el pronóstico generado tiene una mayor desviación media.

La mayor parte del software para pronósticos computarizados incluye una característica que automáticamente encuentra la constante de suavizamiento que tiene el menor error de pronóstico. Otros programas modifican el valor de α cuando los errores aumentan por encima del límite aceptable.

2.1.8.2 Error cuadrático medio

El error cuadrático medio (MSE) es una segunda forma de medir el error global de pronóstico. El MSE es el promedio de los cuadrados de las diferencias encontradas entre los valores pronosticados y los observados. Su fórmula es:

$$MSE = \frac{\sum(\text{Errores de pronóstico})^2}{n}$$

Ejemplo: Con los datos calculados recopilados en el Gráfico 4 calculamos el valor de MSE para cada escenario de alfa generado.

	Alfa @ 0.5	Alfa @ 0.3	Alfa @ 0.1
MSE	648.88	2,128.84	7,076.50

Una desventaja de emplear el MSE es que tiende a acentuar las desviaciones importantes debido al término al cuadrado. Por ejemplo, si el error de pronóstico para el periodo 1 es dos veces más grande que el error para el periodo 2, entonces el error al cuadrado en el periodo 1 es cuatro veces más grande que el del periodo 2. Por lo tanto, el uso del MSE como medición del error de pronóstico usualmente indica que se prefiere tener varias desviaciones pequeñas en lugar de una sola desviación grande.

2.1.8.3 Error porcentual absoluto medio

Un detalle que se ha encontrado con la obtención de MAD como con el MSE es que sus valores dependen de la magnitud del elemento que se pronostica. Si el elemento pronosticado se mide en millares, los valores de la MAD y del MSE pueden ser muy grandes. Para evitar este problema, podemos usar el error porcentual absoluto medio (MAPE). Éste se calcula como el promedio de las diferencias absolutas encontradas entre los valores pronosticados y los reales, y se expresa como un porcentaje de los valores reales. Es decir, si hemos pronosticado n periodos y los valores reales corresponden a esa misma cantidad de periodos, el MAPE se calcula como:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100|Real_i - Pronóstico_i|/Real_i}{n}$$

Ejemplo: Con los datos calculados recopilados en el Gráfico 4 calculamos el valor de MSE para cada escenario de alfa generado.

	Alfa @ 0.5	Alfa @ 0.3	Alfa @ 0.1
MAPE	12.16%	20.93%	32.09%

El MAPE es quizá la medida más fácil de interpretar. Por ejemplo, un resultado cuyo MAPE es del 6% indica claramente que no depende de aspectos como la magnitud de los datos de entrada.

2.2 Sistemas y modelos de inventarios.

2.2.1 Definición de inventario.

Un inventario constituye la cantidad de existencias de cualquier bien o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles del inventario y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que se deben reabastecer y cuál debe ser el tamaño de los pedidos.

Por lo general, el inventario para la producción se refiere a los bienes que contribuyen o se vuelven parte del producto que fabrica la empresa. El inventario para la producción se divide en materias primas, productos terminados, partes componentes, suministros y trabajo en proceso. Para el caso de los servicios, el inventario generalmente se refiere a los bienes tangibles que serán vendidos y a los suministros necesarios para administrar el servicio.

2.2.2 Funciones del inventario.¹¹

El inventario puede dar servicio a varias funciones que agregan flexibilidad a las operaciones de una empresa. Las cuatro funciones del inventario son:

1. “Desunir” o separar varias partes del proceso de producción. Por ejemplo, si los suministros de una empresa fluctúan, quizá sea necesario un inventario adicional para desunir los procesos de producción de los proveedores.
2. Separar a la empresa de las fluctuaciones en la demanda y proporcionar un inventario de bienes que ofrezca variedad a los clientes. Tales inventarios son típicos de los establecimientos minoristas (retail).

¹¹ Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 12 pag 484

3. Tomar ventaja de los descuentos por cantidad, porque las compras en grandes cantidades pueden reducir el costo de los bienes y su entrega.

4. Protegerse contra la inflación y los cambios a la alza en los precios.

2.2.3 Análisis ABC¹²

El análisis ABC divide el inventario disponible en tres clases con base en su volumen anual en dinero. El análisis ABC es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como *principio de Pareto*. El principio de Pareto establece que hay “pocos artículos cruciales y muchos triviales”.

La idea es establecer políticas de inventarios que centren sus recursos en las *pocas partes cruciales* del inventario y no en las muchas partes triviales. No es realista monitorear los artículos baratos con la misma intensidad que a los artículos costosos.

A fin de determinar el volumen anual en dinero para el análisis ABC, se mide la *demanda anual* de cada artículo del inventario y se le multiplica por el *costo por unidad*, por lo que se puede determinar lo siguiente:

Los artículos de *clase A* son aquellos que tienen un alto volumen anual en dinero. Aunque estos artículos pueden constituir sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre el 70% y el 80% del uso total en dinero.

Los artículos del inventario de *clase B* tienen un volumen anual en dinero intermedio. Estos artículos representan alrededor del 30% de todo el inventario y entre un 15% y un 25% del valor total.

¹² Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 12 pag 484.
Apuntes PCP, M.I Ricardo Torres Mendoza

Por último, los artículos de bajo volumen anual en dinero pertenecen a la *clase C* y pueden representar sólo un 5% de tal volumen pero casi el 55% de los artículos en inventario.

En una forma gráfica quedaría de la siguiente forma (Figura 1):

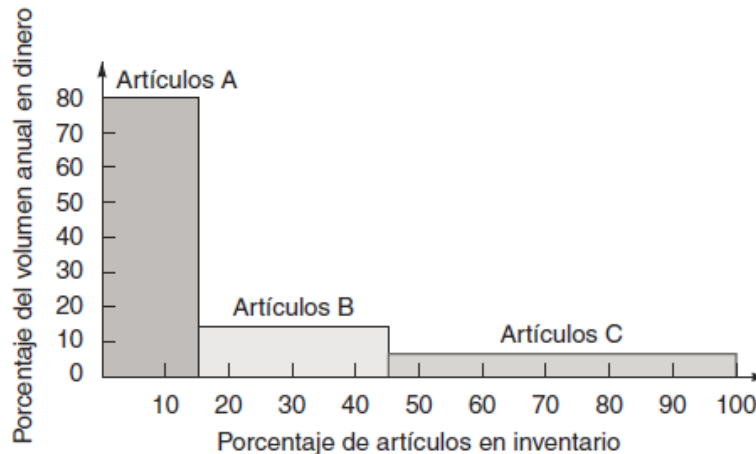


Figura 1 – Análisis ABC. Fuente: Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 12 pag 485

2.2.4 Modelos probabilísticos e inventario de seguridad.¹³

Este tipo de modelos de inventario se aplica cuando se desconoce la demanda del producto sin embargo puede especificarse mediante una distribución de probabilidad. Este tipo de modelos se llaman modelos probabilísticos.

Como sabemos el nivel de servicio es el complemento de la probabilidad de un faltante, es decir, si la probabilidad de que ocurra un faltante es del 0.05, entonces el nivel de servicio es de 0.95. Por lo tanto se puede tornar difícil el cálculo nivel óptimo del inventario en una cadena de suministro.

¹³ Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 12 pag 504

La demanda incierta eleva la posibilidad de faltantes. Un método adecuado para reducir los faltantes consiste en mantener en inventario unidades adicionales. Tal inventario suele denominarse inventario de seguridad. Implica agregar cierto número de unidades al punto de reorden, como un amortiguador.

$$\text{Punto de reorden} = ROP = d \times L$$

Dónde:

$$d = \text{Demanda diaria}$$

$$L = \text{Tiempo de entrega de la orden}$$

La inclusión del inventario de seguridad (ss) cambia la expresión a:

$$ROP = d \times L + ss$$

Ejemplo.

Cuando resulta difícil o imposible determinar el costo de quedarse sin existencias, el administrador puede decidir seguir la política de mantener un inventario de seguridad suficiente para satisfacer un nivel prescrito de servicio al cliente. Por ejemplo, en la figura 4 se muestra el uso del inventario de seguridad cuando la demanda (de equipos de resucitación para hospital) es probabilística.

Vemos que el inventario de seguridad es de 16.5 unidades, y que el punto de reorden también se incrementa en 16.5 (Figura 2).

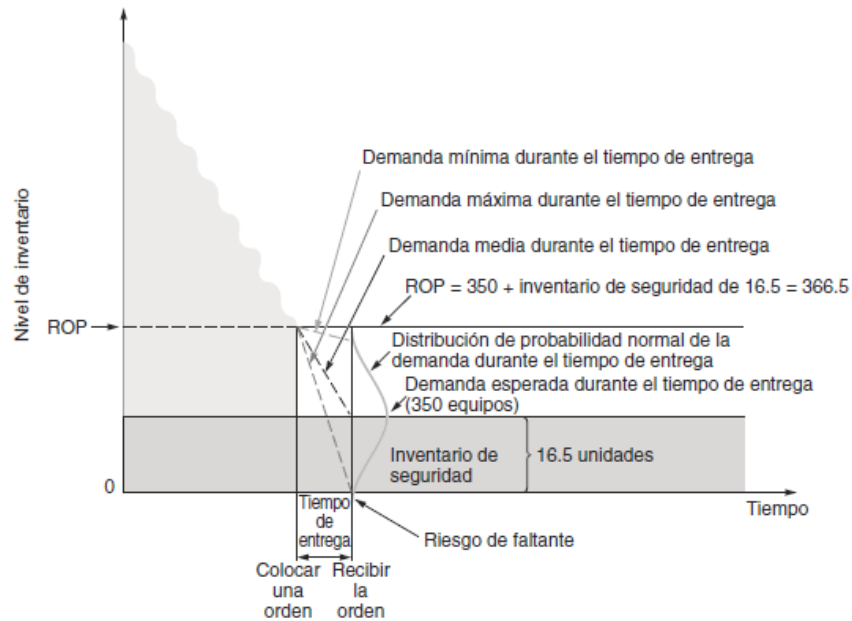


Figura 2 – Ejemplo de una demanda probabilística. Fuente: Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 12 pag 504

El encargado del inventario (Gerente de Abasto) debe definir su nivel de servicio como satisfacer el 95% de la demanda (o a la inversa, tener faltantes sólo un 5% del tiempo). Si se supone que durante el tiempo de entrega (el periodo de reorden) la demanda sigue una curva normal, sólo se necesitan la media y la desviación estándar para definir los requerimientos de inventario en cualquier nivel de servicio.

Las fórmulas para determinar el inventario de seguridad con una demanda probabilística con media (μ) y desviación estándar (σ) son las siguientes:

$$ROP = \text{Demanda esperada durante el tiempo de entrega} + Z\sigma_{dLT}$$

Dónde:

$$Z = \text{Número de desviaciones estándar}$$

$$\sigma_{dLT} = \text{Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega}$$

2.3 Administración de compras y reabastecimiento.

Comprar, o adquirir, es el proceso mediante el cual las compañías adquieren materias primas, componentes, productos, servicios y otros recursos de proveedores para ejecutar sus operaciones.¹⁴

Los procesos de reabastecimiento eficaces dentro de una empresa pueden mejorar las utilidades de la cadena de suministro de varias maneras. Es importante que los factores que permiten mejorar las utilidades se identifiquen con claridad cuando se tomen decisiones de reabastecimiento. Algunos de los beneficios de las decisiones eficaces de aprovisionamiento son las siguientes:¹⁵

- Se pueden lograr economías de escala si se agregan los pedidos dentro de una empresa.
- Las transacciones de compra más eficientes pueden reducir significativamente el costo total de la compra. Factor a considerar para artículos que implican un gran número de transacciones de bajo valor.
- La colaboración en el diseño puede dar por resultado productos fáciles de fabricar y distribuir, lo que redundará en costos totales más bajos. Este factor es muy importante para componentes que contribuyen de manera significativa al costo y valor del producto.
- Los buenos procesos de adquisición pueden facilitar la coordinación con el proveedor y mejorar el pronóstico y la planeación de la demanda.
- Los contratos adecuados con el proveedor permiten compartir el riesgo, lo que propicia mayores utilidades tanto para el proveedor como para el comprador.
- Las empresas pueden lograr un menor costo de compra al aumentar la competencia por medio de subastas.

Cuando se diseña una estrategia de aprovisionamiento es importante que la compañía identifique con claridad los factores que más influyen en el desempeño y se enfoque a mejorar dichas áreas, para el caso del desarrollo del presente trabajo la administración de compras y reabastecimiento de mercancías dentro de una empresa del sector retail se puede englobar en la Diagrama 6, 7 y 8:

¹⁴ Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación, Sunil Chopra, Peter Meindl, cap 15, pag, 428.

¹⁵ Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación, Sunil Chopra, Peter Meindl, cap 15, pag, 430.

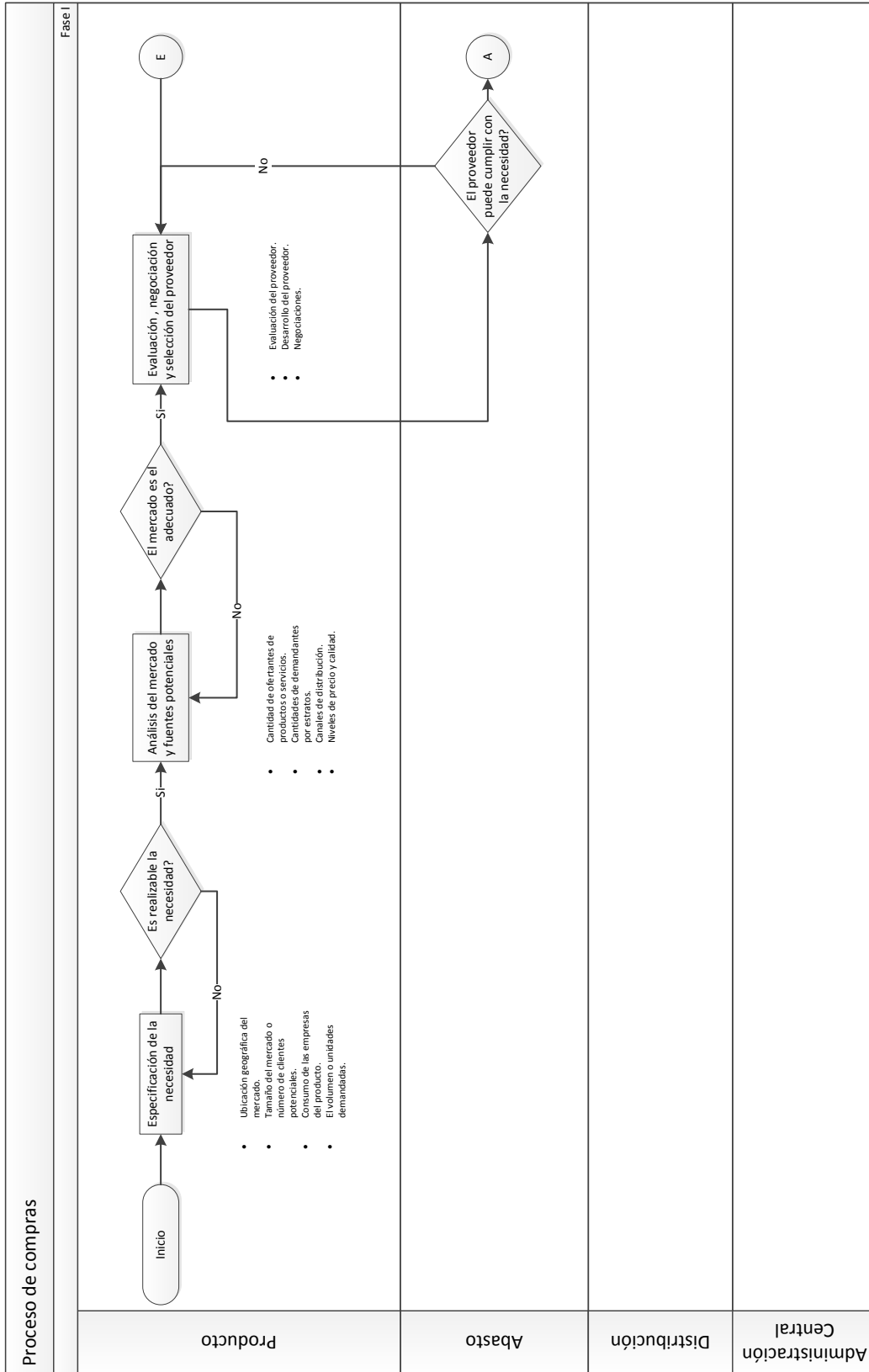


Diagrama 6. Diagrama de flujo para compras Fase I. Fuente: Apics Capítulo México.

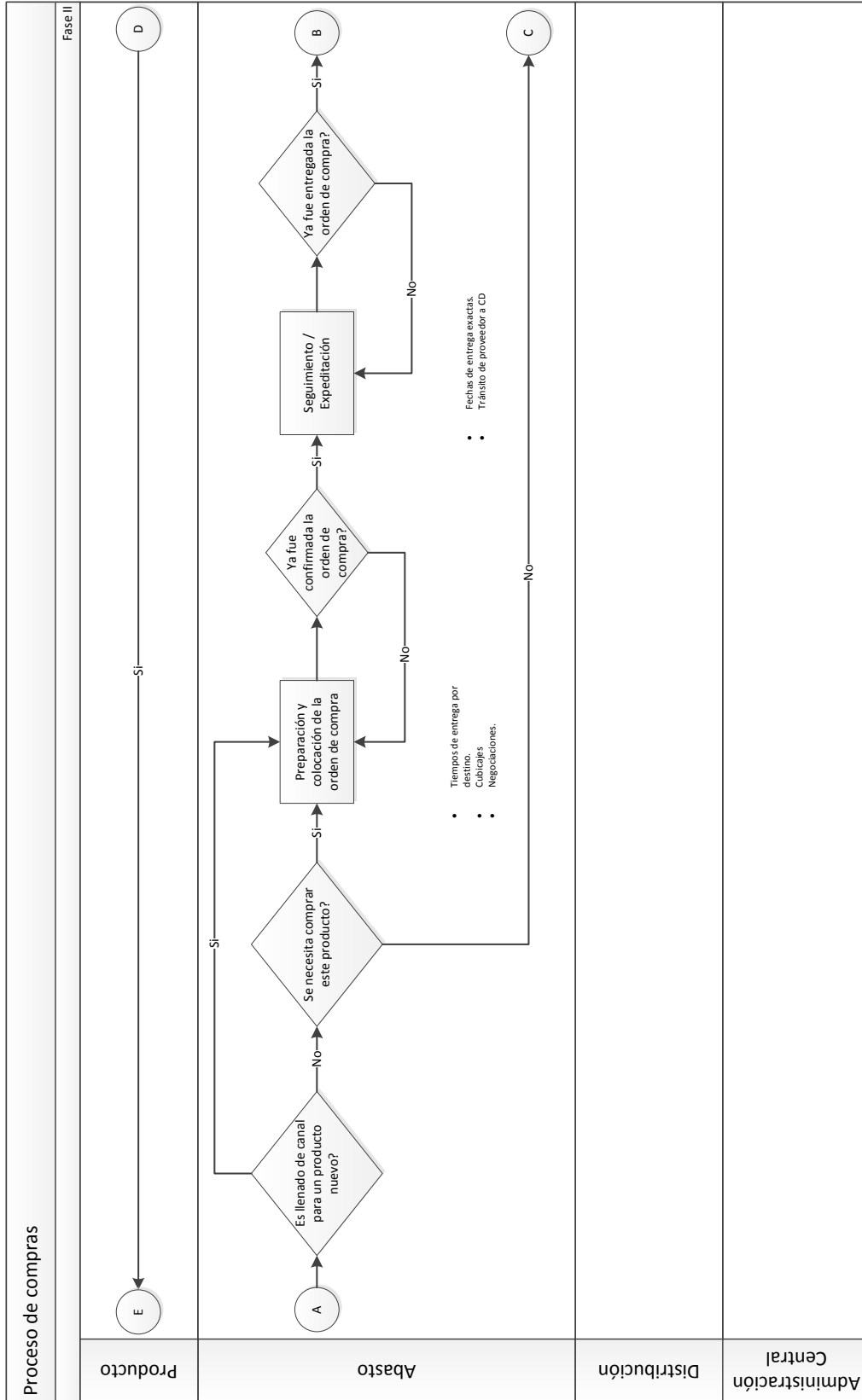


Diagrama 7. Diagrama de flujo para compras Fase II. Fuente: Apics Capítulo México.

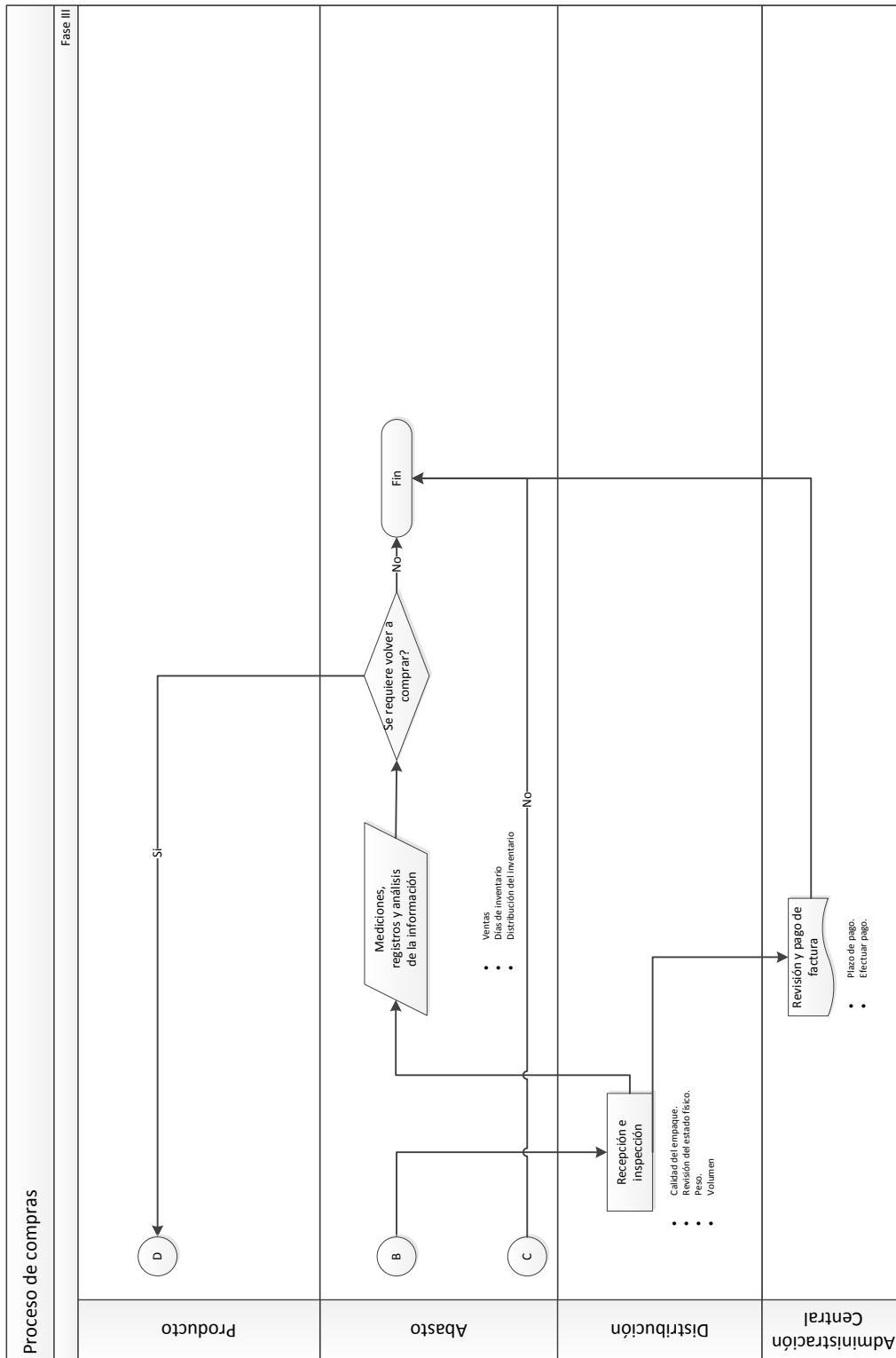


Diagrama 8. Diagrama de flujo para compras Fase III. Fuente: Apics Capítulo México.

1. Especificación de la necesidad

La especificación de la necesidad no es más que saber identificar donde se encuentra el principal actor de cualquier empresa retail, este es el cliente.

Para conocer es el perfil del cliente se tienen que conocer los siguientes factores:

- Ubicación geográfica del mercado.
- Tamaño del mercado o número de clientes potenciales.
- Consumo de las empresas del producto.
- El volumen o unidades demandadas.
- Características demográficas/económicas de la población que demanda el producto servicio, como:
 - Edad o rango de edad
 - Nivel socioeconómico
 - Escolaridad
 - Religión
 - Ingresos y gastos

Esta definición de la necesidad va de la mano con el paso (2) el análisis de mercado.

2. Análisis del mercado y fuentes potenciales.

Un estudio de mercado debe servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se desea vender, dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo. Dicho estudio va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente. Nos dirá igualmente qué tipo de clientes son los interesados en nuestros bienes, lo cual servirá para orientar la producción del negocio.

También, el estudio de mercado nos dará la información acerca del precio apropiado para colocar nuestro bien o servicio y competir en el mercado, o bien imponer un nuevo precio por alguna razón justificada. Por otra parte, cuando el estudio se hace como paso inicial de un propósito de inversión, ayuda a conocer el tamaño indicado del negocio por instalar, con las previsiones correspondientes para las ampliaciones posteriores, consecuentes del crecimiento esperado de la empresa.

Finalmente, el estudio de mercado deberá exponer los canales de distribución acostumbrados para el tipo de bien o servicio que se desea colocar y cuál es su funcionamiento (Figura 3).



Figura 3 – Principales componentes de un análisis de mercado.

3. Evaluación, negociación y selección de proveedor.

La empresa debe seleccionar a los proveedores adecuados para los bienes y servicios que compra. La selección del proveedor considera muchos factores, como el ajuste estratégico, la competencia del proveedor, la entrega y la calidad del desempeño. Debido a que la empresa puede tener cierta competencia en todas las áreas y una competencia excepcional en sólo unas cuantas, la selección puede ser un reto. Asimismo, se deben establecer las políticas de adquisición, las cuales pueden llevar a aspectos como el porcentaje de negocios realizados con cualquier proveedor o con negocios minoritarios. Se puede englobar de la

siguiente manera la selección de los proveedores: (1) evaluación del proveedor; (2) desarrollo del proveedor, y (3) negociaciones.

Evaluación del proveedor

La primera etapa de la selección del proveedor, la evaluación del proveedor, implica encontrar los proveedores potenciales y determinar la posibilidad de que se conviertan en buenos proveedores. Esta etapa requiere el desarrollo de criterios de evaluación. Sin embargo, tanto el criterio como las ponderaciones elegidas dependen de la estrategia de la cadena de suministro que se va a implementar.

La selección de proveedores competentes es crítica. Si no se seleccionan buenos proveedores, todos los esfuerzos realizados por la cadena de suministro se desperdician. A medida que la empresa cambia para tener menos proveedores de largo plazo, los aspectos de fortaleza financiera, calidad, administración, investigación, capacidad técnica y potencial para mantener una estrecha relación de largo plazo desempeñan un papel cada vez más importante. Estos atributos deben contemplarse durante el proceso de evaluación.

Negociaciones

Sin importar cuál sea la estrategia adoptada por la cadena de suministro, deben negociarse los elementos críticos de la relación contractual. Estas negociaciones suelen enfocarse en la calidad, la entrega, el pago y el costo. Se resumirán tres tipos clásicos de estrategias de negociación: el modelo de precio basado en el costo, el modelo del precio basado en el mercado, y la licitación competitiva.

a. Modelo de precio basado en el costo

El *modelo de precio basado en el costo* requiere que el proveedor abra sus libros al comprador. Entonces el precio se basa en el tiempo y los materiales o en un costo fijo con una cláusula de incremento que permite al proveedor hacer ajustes según los cambios en los costos de mano de obra y materiales.

b. Modelo de precio basado en el mercado

En el modelo de precio basado en el mercado, el precio se basa en un precio publicado, una subasta o un índice de precios. Los precios de muchos suministros (productos agrícolas, papel, metal, etc.) se fijan de esta manera.

c. Licitación competitiva

La licitación suele ser apropiada cuando los proveedores no desean discutir los costos o donde no existen mercados casi perfectos. Trabajos poco frecuentes (como la construcción, el equipamiento y los tintes) a menudo se compran mediante una licitación. La licitación puede realizarse mediante una subasta por correo, fax o internet. La licitación competitiva es la política más frecuente aplicada para realizar la mayor parte de las compras de muchas empresas.

Las políticas de licitación usualmente requieren que el agente de compras tenga varios proveedores potenciales del producto (o su equivalente) y las cotizaciones de cada uno. La desventaja principal de este método, como se mencionó, es que obstaculiza el desarrollo de la relación de largo plazo entre comprador y proveedor. Una licitación competitiva puede determinar efectivamente el costo inicial.

Sin embargo, también complica a veces la comunicación y el desempeño, que son vitales para los cambios de ingeniería, la calidad y la entrega. Aun así, un cuarto enfoque consiste en *combinar una o más* de las técnicas de negociación anteriores.

Proveedor y comprador pueden acordar la revisión de ciertos datos de costo, aceptar alguna forma de datos de mercado para fijar los costos de materias primas, o acordar que el proveedor “mantendrá su competitividad”. En cualquier caso, una buena relación con el proveedor es aquella en la que ambos socios establecen un grado de confianza mutua y aceptan la competencia, la honestidad y el buen juicio del otro.

4. Preparación y colocación de la orden de compra

Debido a la gran cantidad de información que se genera entre cliente y proveedor, se han buscado distintos medios para facilitar la generación y colocación de una orden de compra, uno de estos métodos es la adquisición electrónica, la cual usa como herramienta el internet para facilitar las compras.

La adquisición electrónica acelera las compras, reduce los costos, e integra la cadena de suministro, mejorando la ventaja competitiva de una organización. La cadena de suministro tradicional está llena de transacciones en papel, tales como requisiciones, solicitudes de presupuestos, evaluaciones de presupuestos, órdenes de compra, liberación de pedidos, recepción de documentos, facturas y emisión de cheques. La adquisición electrónica reduce la barrera del papeleo.

Los pedidos y las transferencias bancarias electrónicas son enfoques tradicionales empleados para acelerar las transacciones y reducir el papeleo. Las transacciones entre empresas suelen usar el EDI (Electronic Data Interchange; intercambio electrónico de datos), un formato estandarizado para la transmisión de datos que permite la comunicación computarizada entre organizaciones. El EDI proporciona la transferencia de datos para casi todas las aplicaciones comerciales, incluyendo compras. Bajo el EDI, los datos de una orden de compra, como fecha de pedido, fecha de entrega, cantidad, número de parte, número de orden de compra y dirección, entre otros, se ajustan en un formato estándar EDI. Este sistema también proporciona una ASN (Advanced Shipping Notice; notificación previa al embarque), la cual avisa al comprador que el proveedor está listo para embarcar. Aunque algunas compañías aún se están cambiando al EDI y a la ASN, la facilidad de uso de internet y su bajo costo están probando ser populares.

5. Seguimiento / Expedición

Bajo el esquema de generación de pedidos electrónicos (EDI y ASN) podemos saber a ciencia cierta si los pedidos u órdenes de compra generados al proveedor se confirmaron de manera exitosa y con esto considerar para futuras compras el inventario que se tiene en tránsito del proveedor al cliente.

Se puede realizar el seguimiento de dichas notificaciones previas al embarque de manera electrónica mediante el uso de sistemas de información orientados a dirigir y enfocar los esfuerzos de toda la cadena de suministro, es decir, podemos obtener con exactitud cuándo se hará entrega de dicha orden de compra.

6. Recepción e inspección

La recepción de la mercancía contenida en la orden de compra generada en el ASN previamente generado por el proveedor debe cumplir con que se estipuló, esto con la finalidad de que la mercancía y cantidades por artículo que está llegando físicamente al destino acordado sea igual que las cantidades y mercancía que se estipularon en la orden de compra, de otra manera no se podrá recibir dicho embarque.

Los métodos de inspección de la mercancía pueden variar acordes a los métodos y políticas vigentes que se tengan. Se pueden encontrar casos en donde se emplea la robótica como método de inspección de la mercancía, en donde se ingresa a un sistema los parámetros y especificaciones de la mercancía a recibir y con ello se parametrizan aspectos como:

- Calidad del empaque.
- Revisión del estado físico de la mercancía.
- Peso
- Volumen

En otros casos es el personal operativo de recepción de embarques que realizan dicha función de inspección de la mercancía.

A dicho personal se le instruye en la manera que deben de realizar la inspección de la mercancía a recibir.

En la inspección es en donde se puede realizar la devolución del producto en caso de que no se cumplan con alguna(s) de las políticas vigentes, dicha devolución puede ser por el lote completo del embarque o parcial en el que solo se devuelve el o los productos.

7. Revisión y pago de factura.

A partir de que se realiza la inspección se emite una nota de recepción de dicho ASN, con este documento digital se envía al área de Contabilidad para procesar el pago correspondiente.

Generalmente en el sector retail se ocupan plazos de pagos dependiendo del acuerdo comercial que se tenga estipulado con el proveedor, dichos plazos de

pago pueden ser desde 30 días a 90 días a partir de la fecha de recepción de la mercancía.

8. Mediciones, registros y análisis de la información

Se pueden definir y diseñar sistemas de información para medir y controlar con diferentes indicadores de desempeño a los proveedores que se tienen.

Entre los indicadores más comunes podemos encontrar los siguientes:

- Ventas
- Días de inventario
- Calidad de del inventario
- Distribución del inventario
- % Cantidad de la orden generada vs cantidad de producto confirmado
- % Cantidad de producto confirmado vs cantidad de producto recibido

Estos indicadores se pueden compartir y revisar con cada uno de los proveedores con la finalidad de encontrar áreas de oportunidad y desplegar las acciones para añadir un valor agregado a la cadena de suministro.

2.3.1 Software de gestión de inventarios y sistemas de información.

2.3.1.1 ¿Qué es un software de planeación de la demanda y pronóstico?

Los softwares enfocados a la planeación de la demanda permiten a las organizaciones minimizar desperdicios y/o merma mediante el cálculo de patrones estacionales y ciclicidad que afectan la demanda futura.

Este tipo de software completa su función mediante la mejora del cálculo del pronóstico para eliminar los errores o tendencias en los datos y también en la latencia de los datos, lo que hace posible la planeación de la demanda en tiempo real. Además este tipo de software es pieza fundamental para la reducción de costos de inventario.¹⁶

¹⁶ http://www.softwareadvice.com/scm/demand-planning-software-comparison/?layout=var_ch1

2.3.1.2 Principales características de software de planeación de la demanda y pronóstico.

Característica	Descripción
Análisis histórico	Los procesos de pronósticos analizan la demanda histórica para cada artículo diferente para generar un pronóstico asertivo para los ejecutivos de la cadena de suministro.
Separación de datos	El software agrega una amplia gama de datos para la planeación de la demanda futura, el filtrado y separación se realiza por producto, categoría, cliente, estacionalidad e información del mercado
Demanda que genera valor agregado	Los factores de software en la planificación de datos relacionados con promociones, publicidad, las introducciones de nuevos productos y la actividad de competidor próxima, la acumulación y la demostración detallan los proyectos para futuras campañas publicitarias así como los efectos proyectados sobre los riesgos, la demanda y el ingreso que los acompañará.
Análisis "What-if"	Con toda la información en el sistema, el software puede realizar una serie de escenarios y simulaciones basadas en el análisis "What-if". Basado en los resultados del análisis "What-if", desviaciones potenciales de la demanda planificada pueden ser comunicadas a las áreas necesarias de la cadena de suministro para ajustar envíos o producción.
Comunicación en la cadena de suministro	Los sistemas de planeación de la demanda se comunican con otros elementos del sistema Supply Chain Management (SCM) para renegociar la planeación de. Esto previene el exceso de producto innecesario e ineficiencias de coste por reduciendo el inventario que lleva gastos y amortizaciones de inventario de exceso.

Tabla 13. Principales características de software de planeación de la demanda y pronóstico. Fuente: www.softwareadvice.com

2.3.1.3 Principales plataformas para la planeación de la demanda y pronóstico.

Según la revista Modern Materials Handling (MMH), en 2014, actualiza la lista de las principales plataformas de Administración de la Cadena de Suministro mediante la ayuda de la firma Gartner (investigadores y consultores de IT, www.gartner.com). Se debe de considerar que estas plataformas abarcan soluciones desde la administración de la demanda y pronóstico, administración de almacenes y administración de ruteo, entre otras soluciones. En dicha lista se reporta las ganancias generadas de cada firma, así como las soluciones que ofrecen como se puede visualizar en la tabla 14.

Top 20 supply chain management software suppliers							
No.	Supplier	2013 Revenue	Web site	SCP	WMS	MES/MRP	TMS
1	SAP	\$2.138 billion	www.sap.com	x	x	x	x
2	Oracle	\$1.455 billion	www.oracle.com	x	x	x	x
3	JDA Software	\$445 million	www.jda.com	x	x		x
4	Manhattan Associates	\$167 million	www.manh.com	x	x		x
5	Epicor	\$159 million	www.epicor.com	x	x		x
6	IBM	\$154 million	www.ibm.com	x			
7	Descartes Systems Group	\$121 million	www.descartes.com				x
8	Infor	\$99 million	www.infor.com	x	x	x	x
9	GTNexus	\$80 million	www.gtnexus.com	x			x
10	Kewill Systems	\$71 million	www.kewill.com				x
11	HighJump Software	\$70 million	www.highjumpsoftware.com		x		x
12	PTC	\$69 million	www.ptc.com	x			
13	Quintiq	\$65 million	www.quintiq.com	x		x	x
13	Unit4	\$65 million	www.unit4.com/erp-systems		x	x	
15	IBS	\$55 million	www.ibsus.com	x	x	x	x
16	Totvs	\$51 million	www.totvs.com	x	x		x
17	IFS	\$49 million	www.ifsworld.com/en/	x	x	x	x
17	Inspur Genersoft	\$49 million	en.inspur.com	x			
19	Logility	\$48 million	www.logility.com	x	x		x
20	Kinaxis	\$45 million	www.kinaxis.com	x		x	

Source: Gartner

Tabla 14. Principales proveedores de sistemas de administración de cadena de suministro. Fuente: www.mmh.com

2.3.1.4 Comparativo entre los principales proveedores de sistema.

Proveedor	Plataforma	Principales clientes
SAP	SAP Business ByDesign ¹⁷	Unilever Tumi Yoke Industrial Ferrero
Oracle	Value Chain Planning Value Chain Execution ¹⁸	Legett & Platt Land O'Lakes Cisco
JDA Software	Supply Chain Now ¹⁹	Abbott Laboratories AT&T Mobility LLC GlaxoSmithKline U.S
Manhattan Associates	Manhattan SCOPE ²⁰	Papa John's ADIDAS Avon Corp

Tabla 15. Comparativo de proveedores de sistemas SCM. Elaboración propia.

2.3.1.5 Sistema de administración de inventarios en el Grupo Elekra

Para el área de Abasto se maneja un sistema de administración de inventarios.

Antes del año 2011 la administración de inventarios se manejaba por medio del sistema E3 sistema diseñado por la empresa JDA. E3 consta de dos principales módulos para la gestión y administración de inventarios que son AWR y ASR.

¹⁷ <http://go.sap.com/product/scm.html>

¹⁸ <https://www.oracle.com/applications/supply-chain-management/index.html>

¹⁹ <http://www.jda.com/solutions/supply-chain-now/>

²⁰ <http://www.manh.com/platforms/manhattan-scope>

AWR (Advanced Warehouse Replenishment)

Este módulo se encarga de la administración de inventarios de los Centros de Distribución, es decir que para cada socio comercial se realiza la configuración de distintas variables para la liberación de órdenes de compra entre las cuales podemos encontrar:

- Tiempo de espera entre proveedor y centro de distribución.
- Frecuencia de liberación de órdenes de compra.
- Mínima cantidad a comprar.

Aquí se puede consultar tanto el nivel de inventario que tienes en cada almacén así como los días de inventario que te representa esa cantidad de inventario en el almacén, así como el sugerido que se genera por producto a los socios comerciales en base a la demanda y ventas de cada producto.

Esta plataforma permite la generación del sugerido de los productos por centro de distribución en base a la demanda que tengan las tiendas que tiene que surtir, en base a ello y a las variables antes mencionadas el sistema genera pronósticos de compra para todos los productos.

Según el proveedor del sistema menciona los siguientes beneficios de la herramienta.²¹

- Reducción de inventario y de tiempos de entrega.
- Incrementa las vueltas que se le da al inventario e incrementa los niveles de servicio del cliente.
- Incrementa la productividad del comprador.
- Transferencias automáticas entre centros de distribución para optimizar el inventario y minimizar las compras.

ASR (Advanced Store Replenishment)

Este módulo se encarga de la administración de inventarios de todas las tiendas del Grupo, al igual que AWR se tienen que realizar las configuraciones necesarias para cada tienda.

²¹ www.jda.com/solutions/advanced-warehouse-replenishment/

A diferencia de AWR en este módulo permite la configuración periodos de demanda planeada, es decir, se crean eventos en donde se indica al sistema que en ciertos periodos de tiempo vas a vender más producto; como por ejemplo temporada de día de madres, regreso a clases, navidad, etc.

Según el proveedor del sistema menciona los siguientes beneficios de la herramienta.²²

- Reducir el inventario, incrementar las vueltas de inventario y optimizar el inventario de seguridad.
- Disminuir ventas perdidas y tiempos de entrega.
- Incrementa la productividad del comprador.

Este módulo permite que las tiendas puedan ver el inventario que tiene el centro de distribución que las surte y en base a la demanda se genera el sugerido por producto. Este sistema estuvo operando en el Grupo por casi más de 5 años (2006 – 2011).

Grupo Elektra en dicho periodo de tiempo contaba con un sistema de gestión de almacenes cuyo proveedor es Manhattan Associates, debido las diferencias en plataformas (programación de sistemas y estructura de base de datos)) se presentaron problemas de pérdida de información, retrasos en surtimiento de sucursales y generación de órdenes de compra.

Para el año del 2011 la dirección de Cadena de Suministro decidió realizar una homologación a los sistemas de reabastecimiento y gestión de almacenes, ocasionado por una oferta de la empresa Manhattan Associates.

El sistema de reabastecimiento de JDA conformado por AWR y ASR fue sustituido por un nuevo sistema llamado DFIO (Demand Forecast Inventory Optimization), el cual se encuentra en la plataforma hecha por la firma Manhattan Associates.

DFIO (Demand Forecast Inventory Optimization)

Este sistema es parte de las soluciones SCOPE de Manhattan Associates, es una completa cartera de soluciones para plataformas de cadena de suministro.

²² www.jda.com/solutions/advanced-store-replenishment/

- **Supply**
- **Chain**
- **Optimization**
- **Planning through**
- **Execution**

Este sistema se encarga de la gestión y administración de inventarios en centros de distribución y tiendas del Grupo Elektra. El sistema se compone de dos principales módulos; Demand Forecasting e Inventory Optimization los cuales se describen a continuación.

Demand Forecasting

En este módulo se realizan las configuraciones de planeación de la demanda para el cálculo de pronóstico para cada artículo/ubicación. Dentro los principales parámetros de configuración se encuentran:

- Suavizamiento de la demanda.
- Perfiles estacionales.
- Pronóstico de la demanda.
- Administración de excepciones.

Inventory Optimization

En él se realizan todas las configuraciones necesarias para la operación y supervisión del inventario en toda la cadena de suministro, desde la parametrización de los proveedores, clasificación ABC de los productos y configuración de las tiendas.

Las principales entidades que se manejan en este sistema son las siguientes:

- Proveedor.
- Centro de Distribución.
- Tiendas.

Entre estas entidades se manejan diferentes variables entre sus diferentes jerarquías y cada una de estas variables debe de ser configurada y parametrizada con el objetivo de optimizar el inventario que se tiene en la cadena y de esta manera generar un ahorro para el Grupo.

Dentro de los principales conceptos clave en el sistema se encuentran los siguientes:

- Tiempo de entrega de proveedores a centros de distribución
- Tiempo de entrega de centro de distribución a tiendas
- Calendarización para la generación de sugerido a proveedores.
- Calendarización de surtimiento de tiendas para cada centro de distribución.
- Frecuencia de generación de órdenes de compra para proveedor.
- Frecuencia de generación de órdenes de surtimiento para tiendas.
- Transferencias entre CD's para nivelación de inventario en base a demanda
- Estratificación ABC según las ventas del producto por tienda.
- Generación de diferentes niveles de servicio por estatus de producto ABC.

Todas estas configuraciones y variables se conjugan para impactar en el resultado que se arroja en SOQ (Suggested Order Quantity) tanto para el surtimiento a tiendas como para la compra de producto a proveedores.

Adicional a esto el proveedor del sistema reporta que este módulo te permite generar una ventaja competitiva mediante:

- Optimización avanzada del cálculo del inventario de seguridad.
- Reabastecimiento automatizado.
- Estratificación del inventario.
- Capacidad máxima del pedido.
- Administración de productos de baja rotación.
- Reporteo avanzado.

2.3.2 Indicadores de desempeño

Para la realización de la medición y cumplimiento de los objetivos estipulados la dirección de Abasto generó y diseñó diferentes indicadores de desempeño. A continuación se enuncian algunos de ellos:

Días de inventario en cadena de suministro.

Con este indicador se pretende medir cuantos días de inventario se tiene en los Centros de Distribución y en las tiendas. Se toma la tendencia de los últimos tres meses de venta y se realiza la proyección del mes en curso.

$$\text{Días de inventario} = \frac{\text{Inventario en CeDis} + \text{Inventario en tránsito de CD/tienda} + \text{Inventario en tiendas}}{\text{Ventas diarias}}$$

Instock en tiendas

Existen diferentes maneras de calcular el instock en tiendas y dependiendo de la estrategia que opte la dirección del área es como se emplea la fórmula.

En este primer caso es el porcentaje del inventario cubierto en tiendas respecto al total de la plantilla cargada.

$$\text{Instock en tiendas} = \frac{\text{Inventario en tiendas}}{\text{Plantilla de tiendas}}$$

Para el caso del Grupo emplean la siguiente formación, inventario de reorden respecto al inventario ajustado

$$\text{Instock en tiendas} = \frac{\text{Inventario de Reorden}}{\text{Inventario Ajustado}}$$

En donde:

$$\text{Inventario de Reorden} = \text{Plantilla total cargada}$$

$$\text{Inventario ajustado} = \text{Inventario excedente} - \text{Inventario disponible}$$

Nota: La plantilla de tiendas se refiere a la cantidad de tiendas que van a tener un mismo producto y se divide en dos Exhibición y Bodega.

Stockouts en tiendas

Es el porcentaje de la plantilla sin inventario en tienda respecto a la plantilla total cargada.

$$\text{Stockout} = \frac{\text{Plantilla sin inventario}}{\text{Plantilla total de tiendas}}$$

Fillrate de proveedores

Es el porcentaje del total publicado de un producto entre lo confirmado por el proveedor.

$$\text{Fillrate} = \frac{\text{Total publicado del dia}}{\text{Total confirmado del dia}}$$

2.3.3 Sistemas de información

La información es crucial para el desempeño de una cadena de suministro porque constituye la base para que los gerentes tomen decisiones. La tecnología de la información se compone de herramientas que se emplean para percatarse de la información, analizarla y ejecutar acciones basadas en ésta para mejorar el desempeño de la cadena de suministro.²³

Hoy en día debido al valor agregado que aporta los sistemas computacionales para el intercambio de información tanto hacia afuera como dentro de una organización permiten que se generen bases de datos para la toma de decisiones. Por lo que la información es crucial para el desempeño de la cadena de suministro porque proporciona el fundamento a partir del cual los procesos de la cadena se ejecutan las transacciones.

La disponibilidad y análisis de la información para impulsar la toma de decisiones es un elemento fundamental para el éxito de una cadena de suministro. Para apoyar las decisiones eficaces relacionadas con la cadena de suministro, la información debe de tener las siguientes características:

1. La información debe ser precisa.

²³ Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación, Cap 17, pag, 488.

2. La información debe ser accesible de manera oportuna.
3. La información debe ser del tipo correcto.
4. La información debe compartirse

Con esto se garantiza que solo se tenga una sola fuente de información para la generación de los indicadores de desempeño de una organización.

A continuación se ejemplifica la distribución de información para mostrar los indicadores de información que se mencionaron con anterioridad.

Descripción	Plantilla Exh.	Plantilla Bod.	Plantilla Total	Punto de Reorden	Inventario Reorden	Inventario Ajustado	Inventario Excedente	Inventario Total	Inventario Disponible	InStock %	Total Códigos	Códigos Stockout	Stockout %	Over Stock %
Marca Propia	14,755	15,289	30,044	15,289	30,044	21,582	65,113	93,087	86,695	71.8	14,755	1,487	10.1	100
Electrónica	58,842	53,880	112,722	53,880	112,722	89,204	179,393	279,905	268,597	79.1	58,842	2,865	4.9	100
Línea Blanca	97,625	61,101	158,726	61,101	158,726	127,563	105,834	246,573	233,397	80.4	97,625	5,131	5.3	66.7
Muebles	32,497	6,011	38,508	6,011	38,508	32,459	33,120	69,490	65,579	84.3	32,497	2,353	7.2	86
Colchones y Boxes	20,844	18,629	39,473	18,629	39,473	34,173	12,905	47,919	47,078	86.6	20,844	784	3.8	32.7
Cómputo	21,007	22,505	43,512	22,505	43,512	29,525	60,829	93,945	90,354	67.9	21,007	2,277	10.8	100
Telefonía	88,792	223,743	312,535	223,743	312,535	214,249	433,759	683,603	648,008	68.6	88,792	8,692	9.8	100
Motocicletas y Accesorios	12,010	24,207	36,217	24,207	36,217	26,036	7,461	34,124	33,497	71.9	12,010	1,023	8.5	20.6
TOTALES	346,372	425,365	771,737	425,365	771,737	574,791	915,452	1,567,213	1,490,243	74.5	346,372	24,612	7.1	100

Tabla 16. Distribución indicadores de desempeño.

Con esta vista se visualiza de manera global los indicadores de desempeño cada una de las principales líneas de mercancías que se tienen en el Grupo y de esta manera generar un diagnostico global.

Con este mismo formato se puede hacer la minería de datos de lo general a lo específico como se muestra en la tabla 17, podemos ver a nivel subdepartamento los indicadores de una línea en específico.

Subdepto	Plantilla Exh.	Plantilla Bod.	Plantilla Total	Punto de Reorden	Inventario Reorden	Inventario Ajustado	Inventario Excedente	Inventario Total	Inventario Disponible	InStock %	Total Códigos	Códigos Stockout	Stockout %	Over Stock %
201 - Refrigeración	17,826	6,380	24,206	6,380	24,206	20,897	17,297	40,159	38,194	86.3	17,826	579	3.2	71.5
202 - Lavandería	19,723	13,691	33,414	13,691	33,414	24,822	14,836	43,191	39,658	74.3	19,723	868	4.4	44.4
203 - Aires	5,763	3,019	8,782	3,019	8,782	6,629	8,996	16,899	15,625	75.5	5,763	758	13.2	100
204 - Boilers y Calefactores	5,409	2,422	7,831	2,422	7,831	5,658	5,211	11,454	10,869	72.3	5,409	1,039	19.2	66.5
205 - Estufas	18,355	7,237	25,592	7,237	25,592	20,847	12,014	33,994	32,861	81.5	18,355	564	3.1	46.9
206 - Hornos de Microondas	6,152	3,568	9,720	3,568	9,720	6,392	4,876	12,412	11,268	65.8	6,152	446	7.2	50.2
210 - Electrodomesticos	24,397	24,784	49,181	24,784	49,181	42,318	42,372	88,229	84,690	86	24,397	877	3.6	86.2
211 - Paquetes	0	0	0	0	0	0	232	235	232	0	0	0	0	0
TOTALES	97,625	61,101	158,726	61,101	158,726	127,563	105,834	246,573	233,397	80.4	97,625	5,131	5.3	66.7

Tabla 17. Indicadores a nivel subdepartamento de Línea Blanca.

Hasta llegar a nivel SKU como lo podemos observar en la tabla 18.

SKU	Desc SKU	Plantilla Exh.	Plantilla Bod.	Plantilla Total	Punto de Reorden	Inventario Reorden	Inventario Ajustado	Inventario Excedente	Inventario Total	Inventario Disponible	InStock %	Total Códigos	Códigos Stockout	Stockout %	Over Stock %
81238	LAV EASY	929	787	1,716	787	1,716	1,565	98	1,775	1,663	91.2	929	24	2.6	5.7

Tabla 18. Indicadores de desempeño a nivel SKU.

De igual forma se tienen los mismos esquemas de trabajo para los indicadores de fillrate de los proveedores. A continuación se muestra el indicador de fillrate por línea, tabla 19.

Depto	Descripción	ORDENES				CANTIDADES							
		Generadas	Confirmadas	Pendientes	% Pub Vs Con	Cantidad Generada	Cantidad Confirmada	Cantidad Pendiente	% Pub Vs Con	Entregadas	% Entrega	Tránsito	Fillrate
1	Marca Propia	2	2	0	100	690	690	0	100	3,308	100	690	100
100	Electrónica	314	30	284	9.6	12,424	854	11,570	6.9	239	5	9,651	6
200	Línea Blanca	516	163	353	31.6	22,243	7,352	14,891	33.1	4,498	84.3	12,470	58.7
300	Muebles	217	20	197	9.2	3,688	195	3,493	5.3	929	91.2	3,077	48.2
310	Colchones y Boxes	174	108	66	62.1	2,500	1,470	1,030	58.8	1,013	99.9	4,015	79.4
400	Cómputo	0	0	0	0	0	0	0	0	800	100	494	50
500	Telefonía	142	81	61	57	29,950	22,948	7,002	76.6	12,620	99.9	34,028	88.3
710	Motocicletas y Accesorios	124	81	43	65.3	4,812	2,019	2,793	42	3,757	100	3,322	71
TOTALES		1,724	671	1,053	38.9	77,911	36,571	41,340	46.9	53,664	91.9	85,261	69.4

Tabla 19. Indicador de fillrate por línea.

Capítulo 3 - Aplicación de los pronósticos y sistemas de inventario en el Área de Abasto de una empresa retail.

El Área de Abasto se creó con la finalidad de tener un control del inventario, esto derivado de la expansión del Grupo así como la cantidad de artículos diferentes y sus diferentes características, ya que se comercializa desde el segmento de tecnología, cómputo y telefonía, hasta segmento tradicional como lo es línea blanca y muebles. Debido a este gran abanico de posibilidades de compra para el cliente final se debe de conocer con precisión las particularidades de cada segmento, por ejemplo toda la tecnología como lo es cómputo y telefonía, se debe de tener un tiempo de reacción mucho más rápido para la generación de órdenes de compra y distribución de la mercancía, ya que los ciclos de vida de los productos son muy cortos (3 a 6 meses) a diferencia de segmentos para el hogar como son línea blanca o muebles, en donde se considera el volumen y espacio que ocupa la mercancía en el piso de venta.

3.1 Actividades y funciones como Jefe de Abasto Cómputo

Las principales actividades y funciones de un jefe de abasto, se describen en la tabla 20.

Actividad	Periodicidad	Área involucrada
Revisión y seguimiento de confirmación de requerimientos diarios en Portal	Diaria	Abasto
Revisión y seguimientos de recibo diario en Portal	Diaria	Abasto
Revisión del resultado Requerido vs Asignado vs Enviado	Diaria	Abasto
Niveles de inventario (In Stock en CD's y tiendas, verificar e informar de los niveles de inventario, documentar e informar causas).	Diaria	Abasto
Revisión y seguimientos de SKU's sin contrato marco	Diaria	Abasto / Producto
Administración estatus de productos (En base a la estrategia y disponibilidad de producto por parte de los proveedores solicitar cambio de estatus)	Evento	Abasto / Proveedor
Cuadro básico-Solicitar a Producto los cuadros básicos actualizados	Mensual	Abasto / Producto
Revisión y firma de presupuesto de compra	Mensual	Abasto / Producto / Proveedor
Promociones	Semanal	Abasto / Producto
Inventarios en Riesgo (Fincar estrategia de desplazamiento de inventarios para los estatus: Próximos a discontinuar y Discontinuos).	Semanal	Abasto / Producto
Generación de reporte de faltantes con justificaciones	Semanal	Abasto
Generación de reporte de avance de presupuesto vs. Confirmado y Entregado	Semanal	Abasto

Tabla 20. Actividades y funciones de un Jefe de Abasto.

Revisión y seguimiento de confirmación de requerimientos diarios en Portal

Esta actividad se realiza para conocer y detectar de manera rápida el producto o los productos que el proveedor no va a poder confirmar por escases del mismo o porque su vida útil se ha terminado. El indicador está basado en el porcentaje de confirmación de las piezas publicadas en las órdenes de compra a proveedor. Como política se requiere que este indicador este por encima del 85% de confirmación.

Revisión y seguimiento de recibo diario en Portal

Esta actividad se realiza para ubicar y detectar problemas de recibo en los diferentes Centros de Distribución de Elektra. Esta herramienta es más útil para generar estrategias con el área de Distribución y proveedores en caso de alguna contingencia.

Revisión del resultado Requerido vs Asignado vs Enviado.

Esta actividad se divide en las siguientes partes:

Requerido vs Asignado

Este indicador muestra la cantidad de producto que se asignó para surtir en ese día, se revisa y supervisa este indicador para conocer cuáles son los requerimientos totales de las tiendas y generar con los proveedores nuevas compras en caso de que se tenga poco producto para surtir a tiendas.

Asignado vs Enviado

Este indicador muestra la cantidad de producto que se envió respecto al asignado para un día en específico, se revisa este indicador para saber si los Centros de Distribución están enviando en su totalidad el producto asignado, por políticas de la empresa se pide que todo el producto asignado se deba de enviar.

Niveles de inventario (In Stock en CD's y tiendas, verificar e informar de los niveles de inventario, documentar e informar causas).

Este indicador recibe el nombre de Instock el cual es el porcentaje del cubrimiento de inventario en tiendas respecto al total que pueden almacenar. Sirve para identificar en cuales productos tienen bajo inventario y determinar que causas lo provocan como por ejemplo; falta de producto por parte del proveedor o no bajos envíos por parte del Centro de Distribución. Por políticas de la empresa se pide que el Instock en tiendas sea del 85% en caso de cumplir con esta meta se tiene que documentar e informar las causas a Dirección la razón por la cual no se está cumpliendo con el indicador.

Revisión y seguimiento de productos sin contrato marco.

El contrato marco es una “vigencia” de compra de los productos, esta vigencia tiene un periodo de vida de 1 año en promedio o dependiendo del ciclo del vida del producto en cuestión, durante la vigencia del contrato marco se pueden realizar compras al proveedor mientras esté vigente el contrato marco de otra manera aunque se generen órdenes de compra al proveedores estas no podrán ser visualizadas en el portal de confirmación de los proveedores.

Sirve revisar que productos ya no tienen contrato marco ya que eventualmente se consumirá el inventario en el Centro de Distribución hasta el punto que se quede sin inventario y a su vez las tiendas.

El área que administra y cambia la vigencia del contrato marco es el área de comercial del Grupo, por lo tanto se tiene que documentar que productos ya no tienen contrato marco para realizar el seguimiento correspondiente.

Administración estatus de productos

Esta actividad se realiza porque los productos tienen un ciclo de vida y para el Grupo se definieron 4 principales estatus, los cuales son:

- 5 Producto Nuevo
- 1 Activo regular
- 9 Próximo a discontinuar

3 Discontinuo

Es importante conocer que estatus tiene los productos ya que sirve para generar nuevas estrategias de compra.

Cuadro básico.

Se le llama Cuadro Básico al portafolio de productos que se manejan en un periodo determinado. Este portafolio se actualiza conforme los proveedores ofrezcan nuevos productos los cuales el área comercial selecciona en función al espacio en tiendas y un análisis ABC por parte del área comercial.

Para abasto es importante conocer que productos son los que van a estar dentro del Cuadro Básico para generar presupuestos de compra a diferentes periodos de tiempo y de esta manera poder preparar la salida de productos que ya son obsoletos o tienen un cambio natural de producto.

Revisión y firma de presupuesto de compra

Se revisan los presupuestos de compra en periodos de tiempo semanales y se ajusta a la alza o a la baja la compra de producto dependiendo de las ventas que se hayan realizado.

Esta revisión se realiza en presencia del proveedor y el área comercial del Grupo y se ajusta en caso de existir algún evento especial.

Promociones

Las promociones las genera el área comercial del Grupo y se emplean para impulsar la venta de los productos o para impulsar la salida de los productos que ya no van a ser resurtibles por parte del proveedor.

El área de Abasto influye de manera directa en los resultados de la campaña ya que se planifica la compra a proveedor, balanceo de inventario entre los centros de distribución y por último los envíos a tiendas de los productos en cuestión.

Generación de reporte de faltantes con justificaciones

Este reporte se realiza de manera semanal, sirve para informar a Dirección General sobre los faltantes de producto que se tiene en toda la cadena de suministro; desde la entrega de los proveedores hasta el inventario en tiendas.

Generación de reporte de avance de presupuesto vs Confirmado y Entregado

La actualización de este reporte se realiza de manera semanal y sirve para revisar el avance del presupuesto de compra generado con el proveedor contra las ventas acumuladas.

3.2 Situación inicial de la línea de Cómputo

Dentro de la línea de producto de Cómputo, Grupo Elektra maneja diferentes modelos y marcas de computadoras, laptops y accesorios de cómputo; esto con el objetivo de ofrecer al cliente una amplia gama de productos que se ajusten a sus necesidades.

Para poder ofrecer dicha gama de diferentes productos es necesario contar con diferentes Socios Comerciales, para ello el área de Compras (Producto y Mercadeo) realiza negociaciones con los socios y fija el costo de compra así como el precio de venta de los productos seleccionados, una vez que dicha área finaliza sus negociaciones se define el portafolio de productos o Cuadro Básico.

La estratificación de los productos de la línea de cómputo se realiza en el área de compras, en dicha segmentación toman en cuenta las características principales de cada producto esto con la finalidad de poder medir y controlar el desempeño de cada segmento. A continuación se ejemplifica el árbol de estratificación en el diagrama 9.

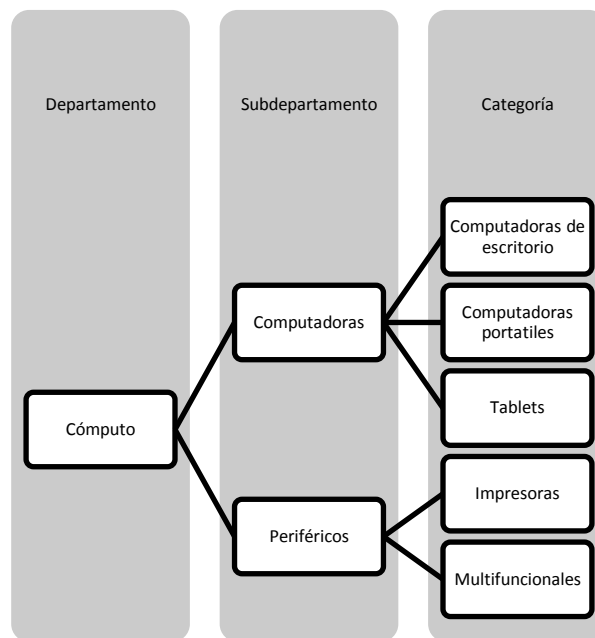


Diagrama 9. Estratificación de productos de la Línea de Cómputo.

3.2.1 Socios Comerciales

Cada Socio Comercial cuenta con una diferente cantidad de productos, esto derivado del previo análisis realizado por el área comercial para la definición de cuantos y en donde va a tener presencia los productos. En específico para la línea de cómputo se resume en la tabla 21:

Proveedor	Participación de productos
HEWLETT-PACKARD MEXICO S. DE RL CV	29%
ACER COMPUTEC MEXICO SA DE CV	13%
SONY DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	12%
LENOVO MEXICO S DE RL DE CV	10%
DELL MEXICO SA DE CV	8%
GLOBAL LINK ELECTRONIC LTD (Marcas Propias)	7%
SAMSUNG ELECTRONICS MEXICO SA DE CV	6%
SHENZHEN SCOPE SCIENTIFIC (Marcas Propias)	3%
Apolo Tec SA de CV	3%
JUMP WIN TECHNOLOGY LTD	3%

Shuttle Commerce (Shenzhen) Ltd. (Marcas Propias)	1%
AVATAR TECHNOLOGY INC.	1%
911 COMP S.A. DE C.V.	1%
INGRAM MICRO MÉXICO S.A. DE C.V.	1%
TOSHIBA DE MEXICO,S.A DE C.V.	1%
IUSACELL SA de CV	1%
MSI TECHNOLOGY MEXICO SA DE CV	0%
Total	100%

Tabla 21. Porcentaje de participación total de productos por marca.

Por otra parte el market share (participación en ventas por marca) esta estratificado como se muestra en la gráfico 5:

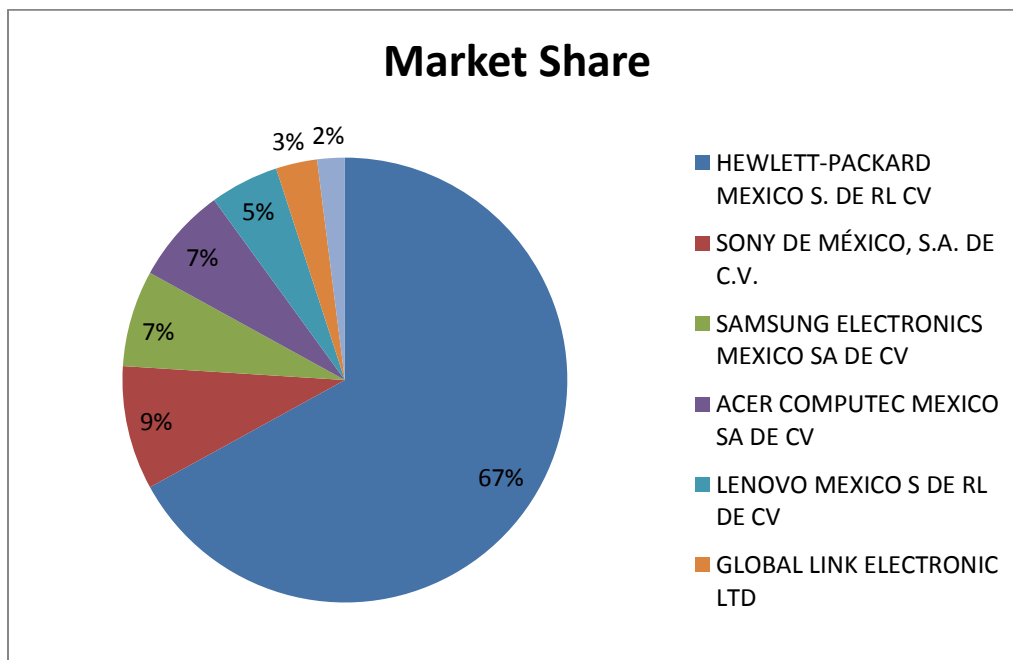


Gráfico 5. Market Share (porcentaje de participación de ventas por marca).

Mediante un análisis de Pareto se observa que el 29% de los productos abarcan el 67% de las ventas totales del mercado, por lo que se puede diferenciar a los principales proveedores en base a los productos que tienen activos, como se puede apreciar en la tabla 22.

Principales proveedores

HEWLETT-PACKARD MEXICO S. DE RL CV

ACER COMPUTEC MEXICO SA DE CV

SONY DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

LENOVO MEXICO S DE RL DE CV

DELL MEXICO SA DE CV

GLOBAL LINK ELECTRONIC LTD

SAMSUNG ELECTRONICS MEXICO SA DE CV

Tabla 22. Principales proveedores según la cantidad de productos activos.

3.3 Aportaciones

3.3.1 Seguimiento y generación de presupuestos de compra.

El tiempo de vida de producto y la rapidez de desplazamiento del producto hace que la planeación y aprovisionamiento sea parte fundamental del desempeño de las ventas.

Es por ello que se generaron reuniones con el área comercial para la revisión de inventario, planes comerciales, próximas estacionalidades, campañas y cuadro básico (portafolio de productos). Estas actividades están relacionadas con el diseño y comportamiento de los presupuestos de compra/venta. En donde el área comercial se encarga de generar las estrategias de comercialización y abasto se encarga de realizar las compras y distribución del inventario acorde a dichas estrategias.

Una vez generada la información detallada por artículo del presupuesto de compra se comunica con los socios comerciales en donde se firma el presupuesto de compra, con esto se tiene la visualización de las fechas de arribos de cada

artículo, en donde la comunicación es parte fundamental para futuras decisiones comerciales, es decir, la información (ventas, inventario, plantillas, regionalización) que pueden visualizar los socios comerciales tengan la capacidad de reacción suficiente para cualquier variación en la demanda.

Con los volúmenes de compra calculados y con la claridad de fechas de arribo por parte de los socios comerciales fue posible estabilizar el indicador de desempeño stockout a partir del segundo cuarto del año como se visualiza en el gráfico 6, en el que durante las semanas del año 2010 durante las semanas 24 a la 27 el indicador de stockout se ve severamente afectado por la creación de nuevos productos en las tiendas. Esto permite provisionar las compras de inventario para que el producto ya esté disponible en el centro de distribución y listo para ser distribuido.

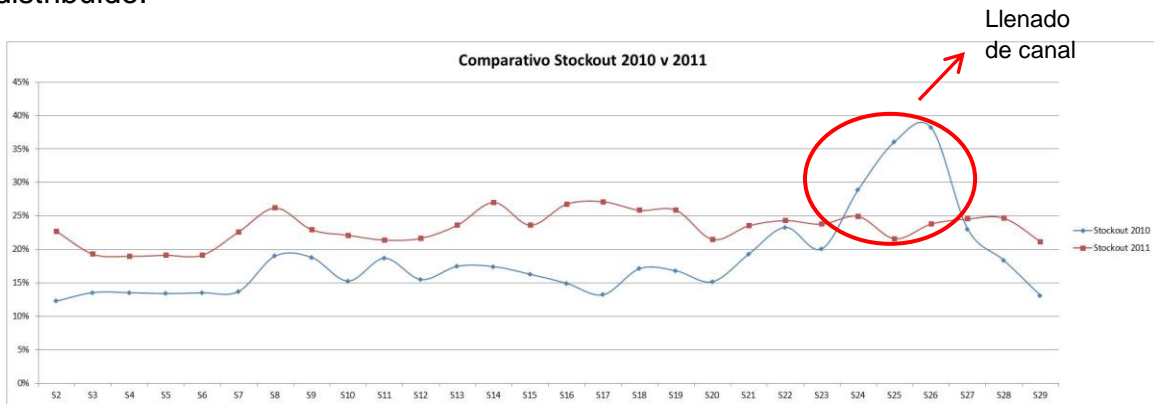


Gráfico 6. Comparativo % stockout semanas 24 – 27 2010 vs 2011.

Caso de estudio Inundaciones de plantas en Tailandia.

Uno de los principales componentes de una computadora es el disco duro, los socios comerciales se abastecían de este componente desde las plantas ubicadas en Tailandia. Debido a una catástrofe ambiental ocurrida aproximadamente en el mes de octubre de 2011, la región donde estaban ubicadas las plantas se vieron afectadas por las crecidas de los ríos provocando inundaciones con daños irreparables.

La preparación de la temporada alta más importante ya estaba en puerta y aun no se tenían definidas las estrategias comerciales. De tal manera que el área comercial decidió prolongar la vida de los productos líderes de cada categoría de la línea de Cómputo para hacer frente a la temporada.

Con esta pauta el área de abasto empezó a trabajar con los proveedores para solicitar la mayor cantidad de inventario posible para mantener la demanda y generar la suficiente disponibilidad para el final de año, se dosifico el inventario a las zonas que mayor rotación para maximizar las ventas de cada artículo, también se optó acudir con proveedores alternos y ver que otras opciones de compra tenían disponibles, sin embargo este último resultado desalentador por que no contaban con el inventario suficiente.

Por lo que el indicador de desempeño % stockout tiene el siguiente desempeño al final del año 2011 como se visualiza en el gráfico 7.

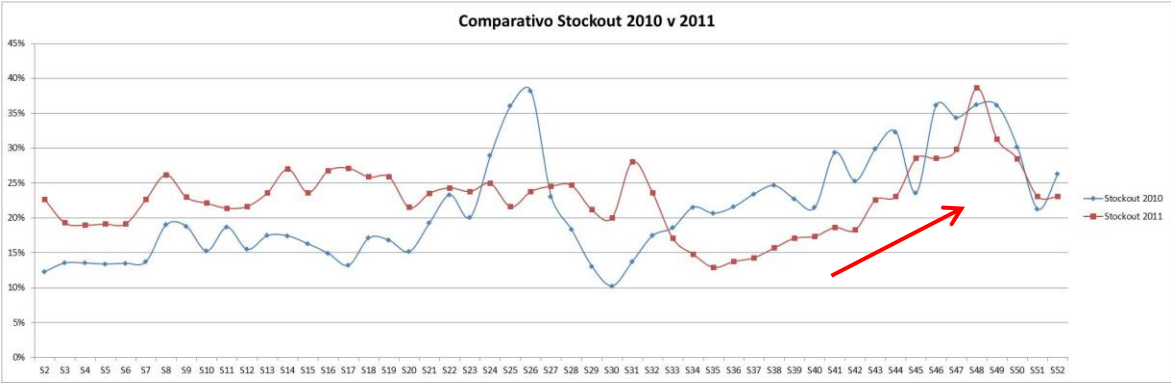


Gráfico 7. Desempeño del indicador % Stockout al cierre del año 2011.

3.3.2 Logística de socios comerciales

Debido a la cantidad de tiendas que tiene el Grupo a lo largo de toda la República Mexicana y al metraje que representan los productos; la logística para cada Socio Comercial debe ser la más apropiada en base a la demanda histórica que han tenido sus productos.

Las principales rutas de traslado que tiene el Grupo se resumen la imagen 4.



Imagen 4. Flujo de rutas entre Centros de Distribución.

Es por ello que se generan acuerdos entre el Grupo y los Socios Comerciales para llegar a las estrategias más adecuadas en cuestión de transporte. El área encargada de definir la manera de cómo se va a manejar la logística es Abasto, es decir, se realiza un análisis costo-beneficio del traslado que tienen que realizar los Socios desde sus centros de distribución a los del Grupo y el tiempo que se tardaría en llegar al producto al piso de ventas.²⁴

En un inicio todos los proveedores estaban trabajando bajo un esquema de entrega centralizada durante todo el año sin importar las estacionalidades y/o temporalidades de los productos por lo que se presenta una propuesta a la Gerencia de Electrónica y Cómputo en el cambio de logística de los proveedores.

Dicha propuesta parte del análisis del tiempo que tarda un producto en llegar a tiendas de la zona fronteriza de la República Mexicana el cual se puede visualizar en el siguiente diagrama.

²⁴ Véase Anexo 1. Rol de distribución en la cadena de suministro.

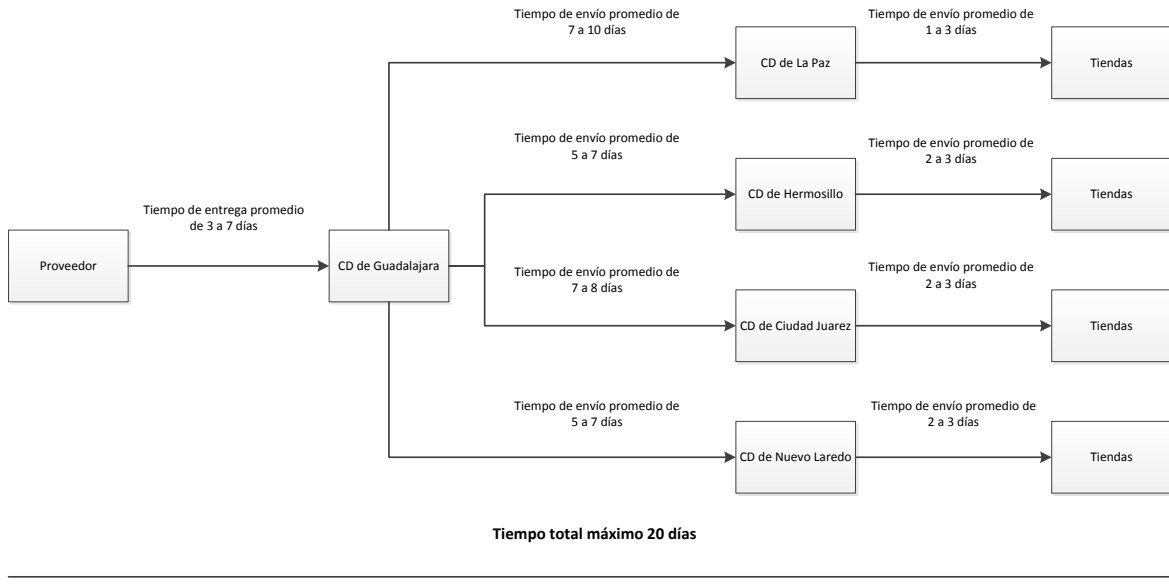


Diagrama 10. Diagrama de tiempo de entrega a tiendas con centralización. Esquema inicial.

Los tiempos de envío entre centros de distribución pueden variar por la consolidación de inventario con las otras líneas por lo que puede llegar a tardar 10 días de tiempo de envío entre los centros de distribución, dando un total de hasta 30 días en llegar al piso de venta los productos nuevos.

La propuesta de mejora consta en que durante las estacionalidades y temporadas altas de la línea los socios comerciales entreguen directo en todos los centros de distribución del Grupo, el cual se puede visualizar en el diagrama 11.

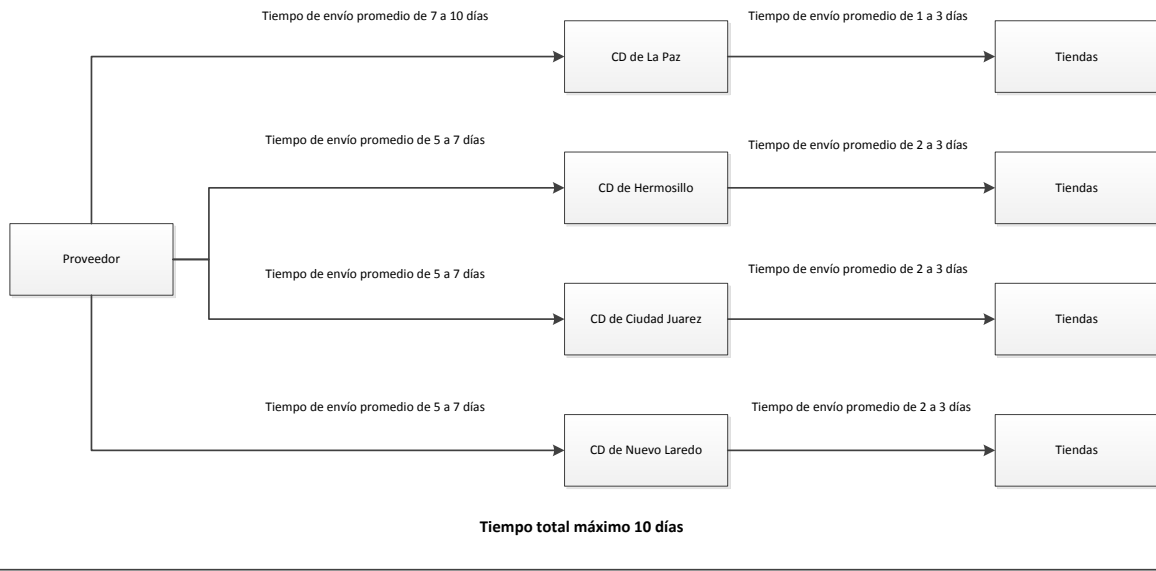


Diagrama 11. Diagrama de tiempo de entrega a tiendas sin centralización.

Derivado de dicho análisis se procede a realizar las reuniones con cada uno de los socios comerciales y el resultado es el siguiente:

Temporada baja (Principales Socios Comerciales). Tabla 23.

Proveedor	Tipo de logística
HEWLETT-PACKARD MEXICO S. DE RL CV	Centralizada en los principales CD's
ACER COMPUTEC MEXICO SA DE CV	Centralizada en los principales CD's
SONY DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Entrega en directo en todos los CD's
LENOVO MEXICO S DE RL DE CV	Centralizada en los principales CD's
DELL MEXICO SA DE CV	Centralizada en los principales CD's
GLOBAL LINK ELECTRONIC LTD	Centralizada en los principales CD's
SAMSUNG ELECTRONICS MEXICO SA DE CV	Entrega en directo en todos los CD's

Tabla 23. Esquema de entregas para proveedores en temporada alta.

Temporada alta (Principales Socios Comerciales). Tabla 24.

Proveedor	Tipo de logística	Observaciones
HEWLETT-PACKARD MEXICO S. DE RL CV	Hasta en 6 puntos diferentes	No tiene capacidad para hacer entregas en más puntos.
ACER COMPUTEC MEXICO SA DE CV	Entrega en directo en todos los CD's	Se abre la posibilidad de hacer entregas por paquetería. ²⁵
SONY DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Entrega en directo en todos los CD's	Se aprovecha la red de entrega de la línea de Electrónica.
LENOVO MEXICO S DE RL DE CV	Entrega en directo en todos los CD's	Se aprovecha las entregas que tiene con otros clientes.
DELL MEXICO SA DE CV	Entrega en directo en todos los CD's	Se aprovecha su red logística a nivel nacional.
GLOBAL LINK ELECTRONIC LTD	Centralizada en los principales CD's	No tiene capacidad para hacer entregas nacionales ya que es producto de importación.
SAMSUNG ELECTRONICS MEXICO SA DE CV	Entrega en directo en todos los CD's	Se aprovecha la red de entrega de la línea de Línea Blanca.

Tabla 24. Esquema de entregas para proveedores en temporada alta.

²⁵ Se abre la posibilidad de entrega por paquetería bajo las condiciones de que la empresa que realiza la entrega la realice bajo los horarios de trabajo de los centros de distribución.

Una vez generados los acuerdos con los socios comerciales se obtuvieron los siguientes beneficios en los tiempos de entrega.

Proveedor	La Paz			Hermosillo		
	Inicial	Nueva	Dif	Inicial	Nueva	Dif
HEWLETT-PACKARD MEXICO S. DE RL CV	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
ACER COMPUTEC MEXICO SA DE CV	N/E	9	-6	N/E	7	-5
SONY DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	N/E	7	-8	N/E	6	-6
LENOVO MEXICO S DE RL DE CV	N/E	8	-7	N/E	6	-6
DELL MEXICO SA DE CV	N/E	8	-7	N/E	6	-6
SAMSUNG ELECTRONICS MEXICO SA DE CV	N/E	7	-8	N/E	6	-6

Proveedor	CD Juarez			Laredo		
	Inicial	Nueva	Dif	Inicial	Nueva	Dif
HEWLETT-PACKARD MEXICO S. DE RL CV	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
ACER COMPUTEC MEXICO SA DE CV	N/E	7	-6	N/E	7	-5
SONY DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	N/E	7	-6	N/E	7	-5
LENOVO MEXICO S DE RL DE CV	N/E	7	-6	N/E	7	-5
DELL MEXICO SA DE CV	N/E	7	-6	N/E	7	-5
SAMSUNG ELECTRONICS MEXICO SA DE CV	N/E	7	-6	N/E	7	-5

Tabla 25. Reducción de días de inventario por destino.

Para el caso de entregas centralizadas se acuerda previamente con el socio sobre los cargos y cobros que ocasiona el movimiento de mercancía entre los centros de distribución del Grupo, dichas transferencias entre Centros de Distribución se realizan para abastecer la demanda de los almacenes en los que no llegan a entregar directos los socios comerciales, para tal efecto se fijan fechas específicas de todas las líneas de producto del Grupo para cubrir la demanda y a su vez completar el metraje requerido para la optimización de costos de transporte.

El resultado de dicha flexibilidad en la cadena de suministro fue que la planeación de temporada alta de regreso a clases 2011 se logró tener los indicadores de stockout más bajos en todo año y las ventas²⁶ en dicho periodo aumentaron un 20% aproximadamente con respecto al mismo periodo que el año pasado.

²⁶ Por razones de confidencialidad no se puede mostrar el gráfico de ventas de dichos periodos, solo se hace referencia al incremento de ventas del mismo periodo del año pasado.

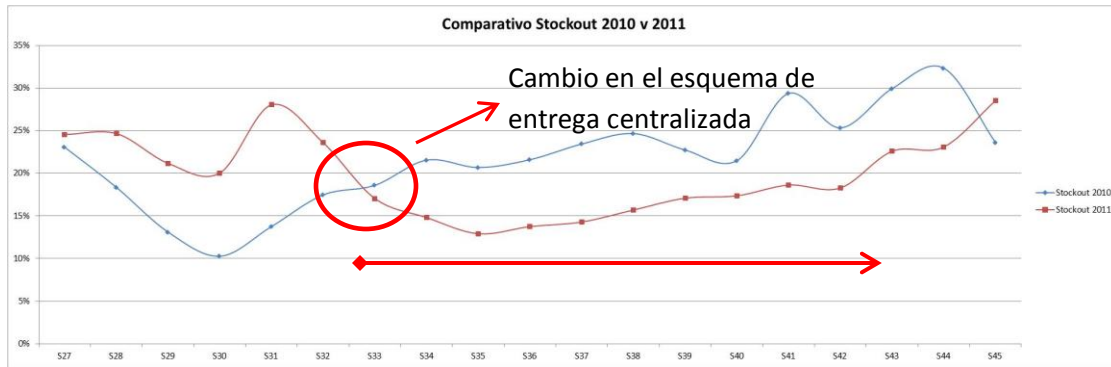


Gráfico 8. Comparativo % stockout 2010 vs 2011, semanas 31 – 45.

Esto significa que la red de distribución apropiada puede usarse para lograr varios objetivos de la cadena de suministro que van desde un costo bajo hasta una capacidad de respuesta, por lo que es importante evaluar la red de distribución bajo dos dimensiones:

1. *Las necesidades del cliente que deben satisfacerse.* En este caso se comprueba que la disponibilidad de inventario en tienda hace que las ventas aumenten de manera sustancial y que el cliente pueda tener todo el abanico de productos para satisfacer sus necesidades.
2. *El costo de satisfacer las necesidades del cliente.* En este caso el costo de generación de transferencias es una responsabilidad compartida entre el cliente (Elektra) y el proveedor (Socios Comerciales), en donde se tiene pleno conocimiento de los costos de traslado de la mercancía de un punto a otro y se realizan convenios para sufragar dicho gasto.

Caso de estudio Hewlett-Packard México

El proveedor Hewlett-Packard posee la mayoría de la participación del mercado de las ventas por ende la compras realizadas a este proveedor son mucho mayores a los demás competidores por lo que es de vital importancia que el producto esté disponible lo más rápido posible en el piso de venta.

Para el cambio de centralización de este socio comercial existieron diferentes obstáculos para entregar directo a nivel nacional, entre los factores que se expusieron fueron:

- Los niveles de seguridad que emplea su área de logística para el envío de sus productos, por lo tanto no se podía emplear un esquema de entrega por paquetería.

- La frecuencia de pedidos de otros clientes para realizar una adecuada consolidación, los tiempos de generación eran muy inestables y no se tenían puntos de entrega en la región del centro de distribución.

Con base a los factores descritos se llegaron a las siguientes soluciones:

- Reducir el tiempo de entrega a los centros de distribución, principalmente el centro de distribución de Guadalajara, HP contaba con un centro de distribución a unos cuantos kilómetros.
- Emplear los preavisos de llegada a los centros de distribución, esto con la finalidad de garantizar la seguridad del embarque y reducir el tiempo de asignación de cortina.
- Consolidación de pedidos de órdenes de compra.
- Se abre la entrega directa hasta en 6 destinos diferentes, los destinos elegidos fueron; Nuevo Laredo, Guadalajara, Lerma, México, Puebla y Villahermosa.
- Todas las transferencias entre centros de distribución se realizaría el cobro del envío.

Estas soluciones ayudaron a que el proveedor mantuviera su nivel de servicio a pesar de que no contaba con una entrega en directo a nivel nacional.

A mediados de 2011 se propone a la Gerencia de Abasto de Electrónica y Cómputo la creación de una nueva ruta de transferencias entre centros de distribución, dicha ruta consta de centralizar inventario en el centro de distribución de Hermosillo y distribuirlo al nuevo centro de distribución de Tijuana y Ciudad Juárez. Con esta nueva ruta se buscaba reducir la cantidad de tiempo-distancia entre Guadalajara y Hermosillo el cual es de poco más 1,300 kilómetros.

Se trató de implementar dicha ruta pero fue difícil por los siguientes factores:

- Consolidación de inventario de otras categorías como Línea Blanca, Electrónica, Italka. Era muy difícil tratar de consolidar el inventario de los productos que más rápido de desplazaban por lo que no era viable.
- Costo de traslado, el área de distribución reportaba que el costo de transferencia era mucho mayor que la del envío de Guadalajara a Hermosillo.
- Seguridad entre los traslados, lamentablemente se vivía en esa época una lucha de territorio por parte del narcotráfico por lo tanto era muy difícil tratar de transitar entre los dos estados.

3.3.3 Proyectos especiales

Adicional a los roles de responsabilidad como jefe de abasto, se me asigna la supervisión y ejecución de los siguientes proyectos.

- SEP, Maestros SNTE. Este proyecto consta en la entrega de equipo de cómputo para maestros inscritos al SNTE, dichas entregas estaban sujetas a fechas programadas con los Gobernadores de las ciudades seleccionadas.
- Producto Express. Área encargada de hacer envíos de producto a diferentes puntos entrega. Este servicio constaba de generar de manera manual un envío de algún producto seleccionado por el cliente y mandarlo a un destino o punto de venta distinto a donde se efectuó lo compra.

Como principales acciones de mejora en estas áreas se alcanzó lo siguiente:

- Mejorar el tiempo de respuesta para entrega de los equipos de cómputo a los profesores del SNTE, se involucró desde el proveedor, ensamblador y ventas institucionales para seguir una estrategia y plan de acción para realizar la entrega de los equipos.
- Con el área de producto express se propuso hacer la parametrización de su flujo operativo, entre las principales mejoras se encontraba la automatización de los pedidos. Dicha área no quiso cambiar su forma de operar, posteriormente se fue disminuyendo su operación hasta desaparecer dicho servicio.

Capítulo 4 – Implementación de un sistema de reabasto en una empresa retail.

Administración de proyectos.

Un proyecto puede ser definido como una serie de tareas o actividades dirigidos hacia algún resultado importante y que requiere un periodo de tiempo significativo, la gestión de proyectos puede ser definida como la planeación, dirección y control de los recursos para llegar a los tiempos y costos establecidos.²⁷

La administración de proyectos involucra tres fases:²⁸

1. *Planeación*: Esta fase incluye el establecimiento de metas, la definición del proyecto y la organización del equipo.
2. *Programación*: En esta fase se relacionan las personas, el dinero y los suministros con actividades específicas y se establece la relación de actividades entre sí.
3. *Control*: Aquí la empresa supervisa recursos, costos, calidad y presupuestos. También revisa o cambia los planes y asigna los recursos para satisfacer las demandas de costo y tiempo.

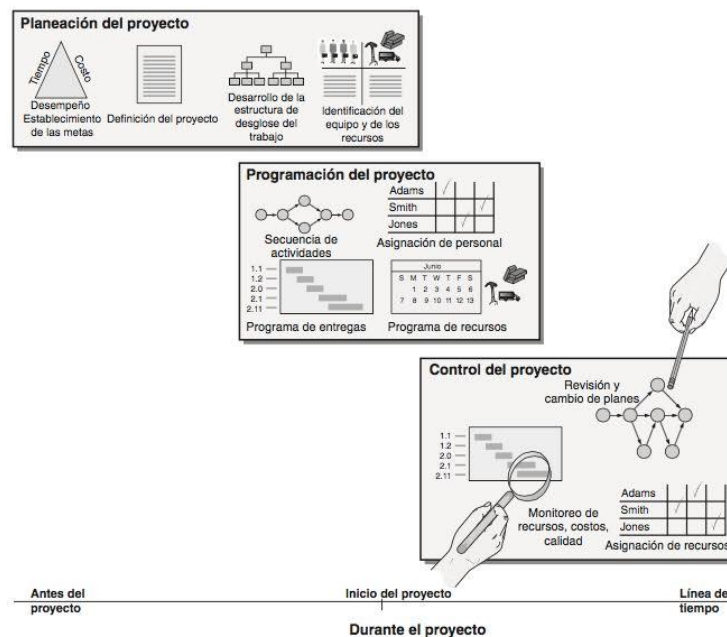


Imagen 5. Fases de la administración de proyectos. Fuente: Principios de Administración de operaciones.

²⁷ Operations Management for Competitive Advantage, Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano, capítulo 3, pag 66

²⁸ Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 3 pag 58

Programación del proyecto.

La programación del proyecto implica que a todas las actividades del proyecto les sea impuesta una secuencia y se les asigne un tiempo de ejecución. En esta etapa los gerentes deciden cuanto tiempo llevará realizar cada actividad y se calculan cuantas personas y recursos serán necesarios para cada etapa del proyecto. Un popular método de para la programación de proyectos es la gráfica de Gantt.²⁹

Graficas de Gantt.

Las gráficas de Gantt son un medio de bajo costo con el que los gerentes aseguran que:

- Se planeen todas las actividades
- Se tome en cuenta el orden de desempeño
- Se registren las estimaciones para cada actividad
- Se desarrolle el tiempo global de cada proyecto

4.1 Actividades y funciones como Gerente de Abasto y Distribución Latinoamérica (LATAM)

Dentro de las actividades que se desempeñan en el área de abasto abarca desde la revisión y operación del sistema de gestión de inventarios así como la revisión de los indicadores de desempeño.

Además de las actividades descritas en el capítulo III, el Gerente de Abasto y Distribución de LATAM tiene que supervisar y generar las estrategias acordes a las necesidades de cada país, es decir, se vuelve una labor dinámica al momento en que la demanda, los tipos de productos y las estacionalidades son diferentes en cada país, así como las particularidades de la operación.

Como principal proyecto de mejora continua se realizó la actualización del software de reabastecimiento, en donde la primera fase del cambio del sistema de reabasto consistió en la implementación y operación en México, una vez hechas las validaciones del funcionamiento y capacidad del sistema se procede a iniciar la

²⁹ Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Barry Render, Cap 3 pag 68

segunda fase de la implementación la cual consiste en replicar la configuración y el conocimiento adquirido a cada uno de los países de Latinoamérica.

Dicho software de administración de la cadena de suministro se compone de los siguientes módulos:

DFIO

Como se menciona en el capítulo 3 es el sistema encargado de la administración del inventario en la cadena de suministro.

DOM

Sistema central del software de administración de la cadena de suministro que se encarga de administrar, monitorear y administrar a través de toda la cadena de suministro la generación de los pedidos desde la creación hasta la entrega en punto de venta. En este sistema se conectan todos los demás módulos de la administración de la cadena de suministro.³⁰

WM

Sistema encargado de la administración de los centros de distribución, como principal característica utiliza algoritmos matemáticos para organizar y optimizar las operaciones de los centros de distribución, así como la optimización de los tiempos de procesamiento de pedidos, también mejora la administración de inventarios al aumentar la precisión de los mismos.³¹

EEM

Portal de confirmación de citas para los proveedores en donde permite crear avisos anticipados de entrega (ASN) de manera electrónica, en base a esto se tiene el control y administración de los arribos de los productos al centro de distribución.³²

Dichos módulos interactúan entre sí para realizar la administración de la cadena de suministro, dicha interacción se puede ejemplificar en la figura 4.

³⁰ www.manh.com/solutions/order-management/distributed-order-management

³¹ www.manh.com/solutions/distribution-management/warehouse-management

³² www.manh.com/solutions/extended-enterprise-management

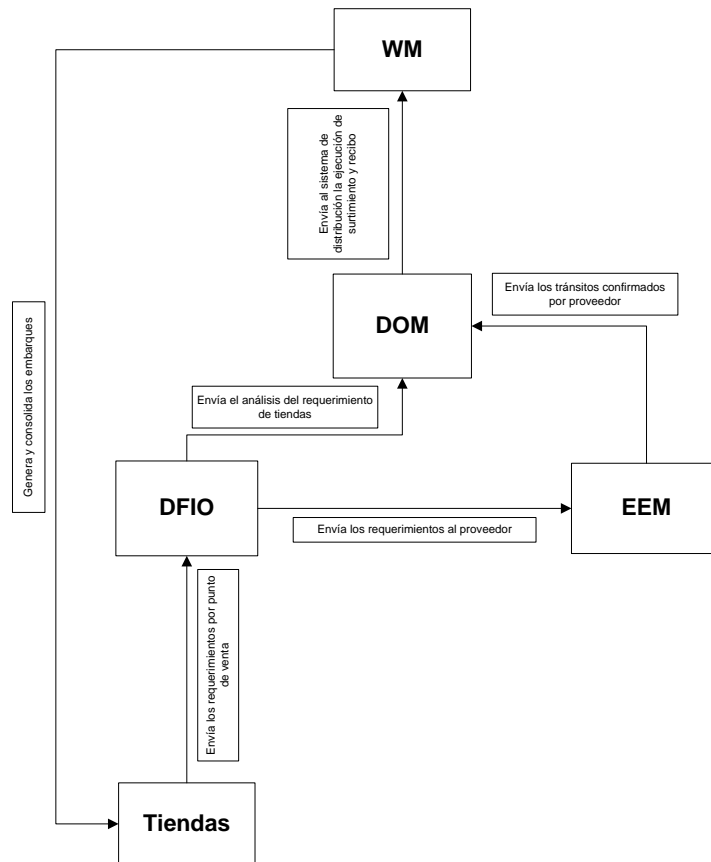


Figura 4. Interacción entre los módulos de Manhattan

4.2 Proyectos y mejora continua.

El principal proyecto que se tenía programado para mejora continua para LATAM es la implementación de los sistemas Manhattan 2010.

Para dicha implementación se diseñó un cronograma de actividades para la correcta ejecución de los participantes durante todo el proceso de implementación, tabla 25. Cabe mencionar que estas actividades son recurrentes conforme al acomodo de los centros de distribución en la base de datos.

Cronograma de actividades implementación

Actividad Área responsable Duración en días 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

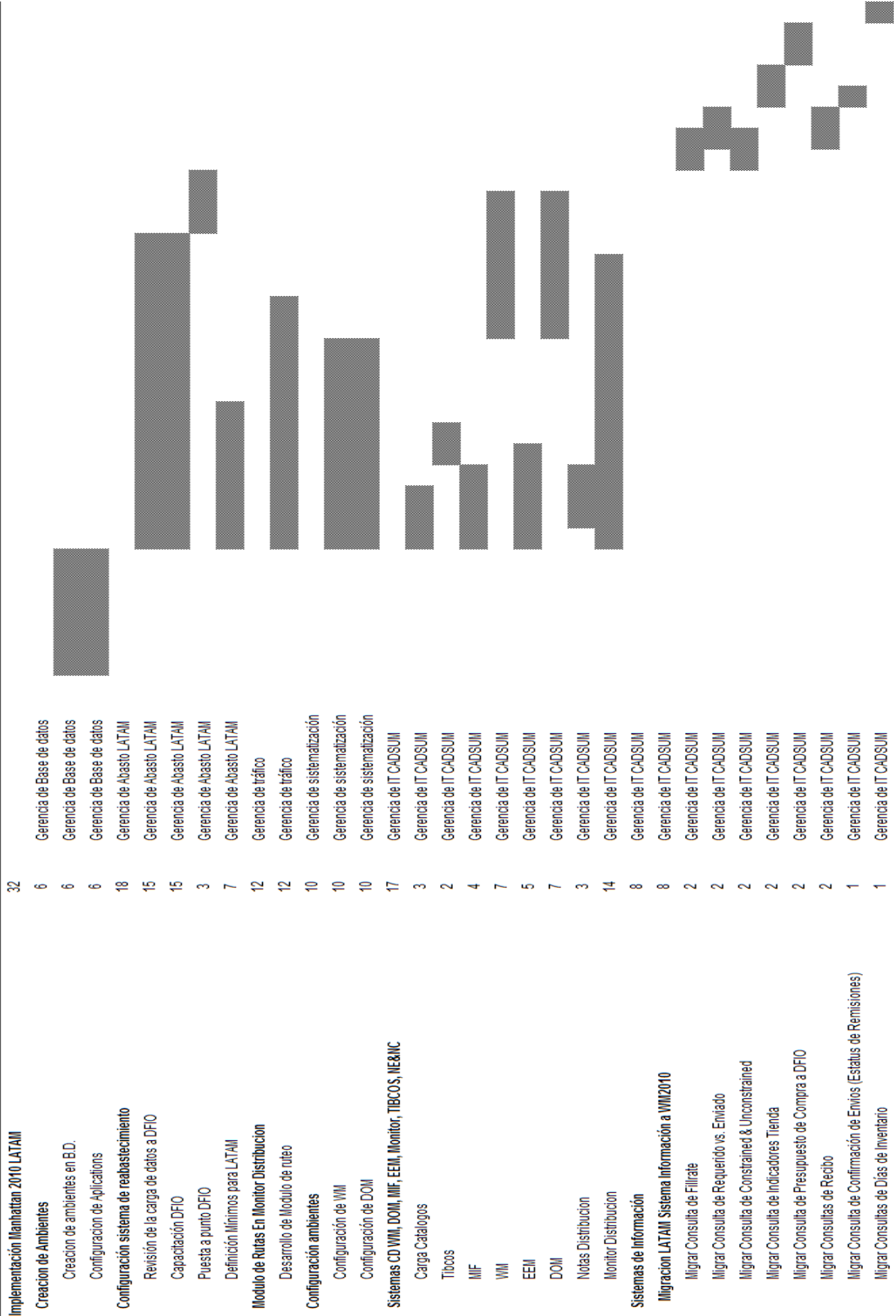


Tabla 26. Cronograma de actividades implementación.

A partir de este cronograma de actividades se detallan las principales actividades a ejecutar durante la implementación, como se muestra en la tabla 26.

Actividad	Área responsable	Objetivo
Creación de Ambientes	Gerencia de Base de datos	Crear en los servidores los centros de distribución de manera virtual
Configuración sistema de reabastecimiento	Gerencia de Abasto LATAM	Insertar y comprobar los valores previamente configurados en el sistema reabastecimiento previo
Módulo de Rutas En Monitor Distribución	Gerencia de tráfico	Parametrizar las rutas de surtimiento acordes a la operación de cada centro de distribución
Configuración ambientes	Gerencia de sistematización	Parametrizar todas las operaciones generales en el centro de distribución, ejemplo: recibo, acomodo y surtimiento
Sistemas CD WM, DOM, MIF, EEM, Monitor, TIBCOS, NE&NC	Gerencia de IT CADSUM	Enlazar aplicaciones adicionales al sistema central de distribución
Sistemas de Información	Gerencia de IT CADSUM	Enlazar la información generada de los módulos de reabastecimiento a los sistemas de información ejecutivos

Tabla 27. Principales actividades y objetivos.

Entre las principales problemáticas y hallazgos durante la ejecución de la implementación se tiene lo siguiente:

Creación de ambientes.

La principal problemática que enfrenta el área de base de datos es generar una ventana de tiempo para dar de baja el servidor en el cual se va a “crear” el o los centros de distribución en los que se va a implementar el nuevo sistema.

Implica un esfuerzo extra el tratar de generar dicha ventana ya que los servicios que atiende el servidor se dan de baja de manera temporal.

Configuración sistema de reabastecimiento.

Para el desarrollo de esta actividad se tiene que generar un respaldo de la información que se tiene en el sistema del sistema antiguo, con esta información

se tiene que identificar las variables clave en ambos sistemas para la generación del sugerido de compra o surtimiento, variables como:

- Tiempo de entrega de proveedor a CD.
- Ciclo de orden de compra.
- Ciclo de vida del producto.
- Tiempo de entrega de CD a tiendas.

Una vez que se tienen identificadas dichas variables en el sistema antiguo se tienen que ingresar en el nuevo sistema para que empiece a generar un sugerido para la compra a proveedor así como para el surtimiento a tiendas.

Hacer las validaciones de sugerido entre ambos sistemas resulta un reto debido a que los algoritmos y metodologías del cálculo del pronóstico son diferentes entre una plataforma y otra.

Por lo tanto se tiene que supervisar a un mediano plazo que el sugerido para cada producto este dentro de un rango aceptable y realizar los ajustes correspondientes.

Otra de las principales actividades es capacitar al personal de abasto de cada país y realizar las adecuaciones necesarias al sistema para que la operación con proveedores y con distribución no se vea afecta durante la etapa de cambio a los nuevos sistemas.

Módulo de Rutas en monitor distribución

La principal problemática es tropicalizar el sistema de ruteo en cada país, esto derivado por las distintas reglamentaciones de tránsito y los convenios que se tengan con los proveedores locales o en su defecto con el sindicato transportista de la localidad.

Con ellos se llega a una parametrización en base a las necesidades de cada país y añadir un valor agregado a la cadena de suministro al sistematizar un módulo que en su momento fue un proceso manual.

Configuración de ambientes

Dentro de las actividades de configuración de ambientes es la capacitación del capital humano, ya que la curva de aprendizaje y la resistencia al cambio hacen que esta tarea sea de las más críticas dentro de toda la implementación de los nuevos sistemas, esto porque si el personal de distribución no tiene claro de cómo se ejecutan cada una de sus tareas el centro de distribución no podría surtir mercancía a los puntos de venta.

Sistemas CD WM, DOM, MIF, EEM, Monitor, TIBCOS, NE&NC

La comunicación entre los módulos del sistema de reabastecimiento es vital, ya que si no se valida que la información este viajando de manera correcta entre ellos la operación falla. Adicional existen sistemas alternos que se deben de enlazar con los sistemas de reabastecimiento para generar los circuitos contables correspondientes.

Sistemas de Información

Una vez que se está operando con los nuevos sistemas se tienen que generar reportes ejecutivos esta información debe ser fiel a lo que está aconteciendo en la operación de las áreas de abasto y distribución.

Conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones

Al entrar al Grupo Elektra tan grande como se menciona en el capítulo I, puede ser abrumadora la cantidad de información que puede llegar a generar una empresa en la que apoyan la sistematización entre las áreas. Poder tener el detalle de cada punto de venta por artículo hace que la compra de inventario sea de vital importancia para la cadena de suministro así como el nivel de servicio que se le da al cliente.

La capacitación recibida por parte de los colaboradores fue parte esencial del desarrollo dentro de la empresa, ya que te ayudan a conocer los procesos internos de la manera más rápida y adecuada posible, conocer los flujos de una cadena de suministro establecida y el impacto con las áreas a las que se les da servicio y viceversa.

Para tal fin y estar todas las áreas involucradas al tanto de la situación se emplean los sistemas como principal medio de comunicación entre las áreas, en dichos sistemas se traducen las reglas de negocio y acuerdos en configuraciones y parametrizaciones esto con la finalidad de atender los puntos de venta y proporcionar el nivel de servicio que se merece el cliente final.

Una vez involucrado en las responsabilidades y actividades como jefe de abasto de la línea de cómputo, conocer las fortalezas y debilidades de cada proveedor ayuda a mejorar flujo de inventario hacia las tiendas y con ello brindar el nivel de servicio requerido al cliente.

Sin embargo por decisión de Consejo se optó por trabajar en el 2011 con el sugerido del Gerente de tienda, el cual consistía en que dicha persona tenía la facultad de decidir qué cantidad de inventario podía tener en la bodega.

Esto tuvo grandes afectaciones a la cadena de suministro, en específico al sistema de abasto, provocando un descontrol en el inventario que se debía tener contra el inventario que querían tener las tiendas, esto quiere decir que el inventario óptimo calculado por el sistema se sustituía por el sugerido de bodega colocado por el gerente de tienda esto a su vez generaba un cambio en la compra a proveedores.

Por otra parte la falta de capacitación para que el gerente de tienda entienda lo que estaba solicitando de inventario, es decir, cuando el gerente de tienda coloca la bodega deseada de sus artículos ellos pensaban que el inventario lo iban a tener de manera inmediata, cuando en realidad se tiene un tiempo de respuesta y este depende de varios factores como; el calendario de surtimiento, la

disponibilidad de producto en el almacén y el tiempo de entrega de centro de distribución a tienda como de proveedor a centro de distribución. Entonces cuando se cumplían estos factores y se podía hacer el envío completo de la solicitud de la tienda había ocasiones en el que el gerente ya no deseaba la mercancía procediendo con el rechazo de la misma, ocasionando costos innecesarios y retrabajos en los centros de distribución.

Bajo el esquema de trabajo descrito el indicador de desempeño de instock en tiendas se vio severamente afectado durante ese año como se visualiza en el gráfico 9, sólo en los periodos de la semana 35 a la semana 46 se pudo mejorar dicho indicador respecto al año pasado.

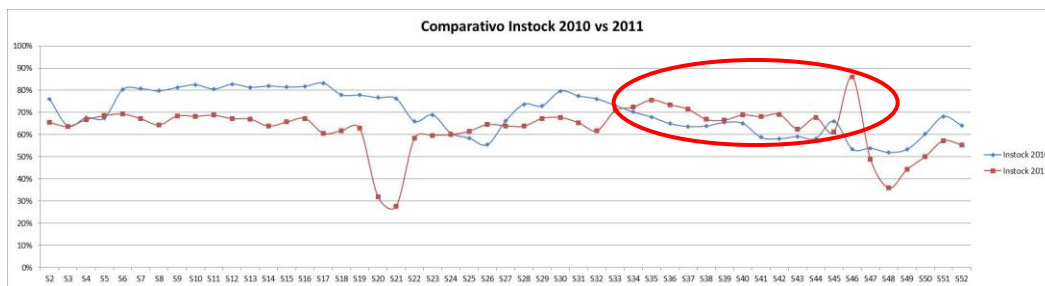


Gráfico 9. Comparativo instock 2010 vs 2011.

La base de toda la operación del área de Abasto se centra en el manejo del software de reabastecimiento por lo que es importante que en dicho sistema genere un pronóstico asertivo de compra de cada artículo que se maneja en catálogo, contar con la estrategia comercial y poderla verter en el sistema hace que la operación sea más efectiva y concreta.

Posterior a ser jefe de abasto de la línea de cómputo me cambiaron a la Gerencia de Abasto y Distribución de Latinoamérica que con los conocimientos y la experiencia adquiridos como Jefe de Abasto fue más rápida la curva de aprendizaje para poder operar en dicha posición.

En esta parte de mi crecimiento profesional adquirí un mayor grado de responsabilidad y madurez dentro del Grupo ya que la operación y necesidades de cada país son muy distintas como particulares, además que el proyecto que me fue asignado fue la homologación de los sistemas de cadena de suministro en los 6 diferentes países.

En dicho proyecto se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario que fue parte fundamental para alcanzar los objetivos marcados desde un comienzo; el cual fue de un mes de implementación para cada país, poder reconocer y aplicar

en los sistemas cada una de las necesidades del país fue indispensable para el éxito del proyecto a tal grado que se llegó a desarrollar la flexibilidad suficiente para generar continuidad con la operación de cada país sin que se detuviera en momento alguno, inclusive se implementaron dos países de manera simultánea (Honduras y Guatemala, Perú y Argentina). El proveedor de sistema (Manhattan Associates) asegura que la implementación que se realizó en cada uno de los países es un caso de éxito ya que los tiempos en los que se realizó así como los recursos que se ocuparon para elaboración de dicho proyecto fueron menores a los tiempos que el proveedor maneja.

Recomendaciones

En lo particular pienso que fue muy importante contar con el conocimiento adquirido durante la carrera, en específico los conocimientos de administración de inventarios, planeación de la demanda y logística son la base de toda cadena de suministro.

Algunas áreas de mejora que detecté en dichos periodos de tiempo fueron las siguientes:

Planeación. La empresa tenía durante el mismo año demasiados cambios de estrategias y de reglas de negocio, esto perjudica severamente toda la cadena de suministro haciendo que se convulsione la operación, se llegó a dar el caso en el que las tiendas devolvían camiones completos de mercancía provocando costos excesivos en la operación.

Atender urgencias. Comúnmente a esto se le conoce como “apagar bomberazos”, se le dedicaba una gran cantidad de tiempo en atender emergencias en vez de generar ideas o planes de trabajo para hacer frente a las implementaciones o temporadas altas, esto va de la mano con el primer punto.

Homologación del conocimiento. Debido a que cada línea de producto es diferente se llegaban a dar casos en los que algún gerente de línea encontraba o mejoraba algún tema relacionado con el abasto de mercancía y no se compartía el conocimiento con los compañeros del área, esto pudo reducir la cantidad de retrabajo que se hacía cuando se detectaba que un problema era recurrente y que tal vez la solución ya se había encontrado.

Capital humano. Afortunadamente tuve la oportunidad de que me tomaran en cuenta con los proyectos e implementaciones realizadas, sin embargo, el trato hacia el empleado no era el adecuado, creo que en un ambiente laboral y profesional no se debería permitir humillar y degradar al personal.

Referencias Bibliográficas

SIPPER Benjamin, BUFIN L Robert Jr .**Planeación y control de la producción.** Editorial McGraw-Hill, México, 1998.

R.B, Chase, N.J, Aquilano, F.R, Jacobs. **Administración de la producción.** Editorial McGraw-Hill, México, 2005

NAHMIAS Steven. **Análisis de la producción y las operaciones.** Editorial CECOSA, México, 2006

R.B, Chase, N.J, Aquilano, F.R, Jacobs. **Dirección de Operaciones para el Mejoramiento de la Competitividad.** McGraw Hill, México, 2008

HANKE John E. WICHEN Dean W. **Pronósticos en los negocios.** Editorial Prentice Hall, México, 2010

CHOPRA Sunil, MEINDL Peter. **Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación.** Editorial Paerson, México, 2013

Torres Mendoza Ricardo **Apuntes P.C.P.**

APICS Capitulo México

Manhattan MET Course, 100 Student Manual

Sitios de internet.

Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio.
www.antad.net

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública
www.amai.org

Manhattan Associates
www.manh.com

JDA Software
www.jda.com

Software Advice
www.softwareadvice.com/scm/

Modern Materials Handling
www.mmh.com/article/top_20_supply_chain_management_software_suppliers_2014

Anexo 1. Rol de distribución en la cadena de suministro.

La distribución se refiere a los pasos dados para trasladar y almacenar un producto desde la etapa del proveedor a una etapa del cliente en la cadena de suministro. La distribución es un controlador clave para la rentabilidad total de una empresa porque afecta directamente tanto el costo de la cadena de suministro como el valor para el cliente final.

Aunque muchos factores afectan el valor del cliente, estas serían las medidas que se verían afectadas por la estructura de la red de distribución:

- Tiempo de respuesta.
- Variedad del producto.
- Disponibilidad del producto
- Experiencia del cliente
- Tiempo para llegar al mercado
- Visibilidad del pedido
- Retornabilidad³³

Opción de diseño para una red de distribución.

Cuando se considera la distribución entre cualquier otro par de etapas, como del proveedor al fabricante o incluso una compañía que atiende a sus clientes mediante una red de distribución, las preguntas obligadas a realizar son:

- ¿Se entregará el producto a domicilio o se entregará en un sitio determinado?
- ¿Fluirá el producto a través de un intermediario o ubicación intermedia?³⁴

Con base en el ramo de la empresa y las respuestas a estas dos preguntas, se puede utilizar uno de los siguientes seis diseños de red de distribución:

- Almacenamiento con el fabricante con envío directo.
- Almacenamiento con el fabricante con envío directo y consolidación en tránsito.

³³ Administración de la cadena de suministro, Estrategia, planeación y operación, Sunil Chopra, Peter Meindl, Cap 4 pag 68

³⁴ Administración de la cadena de suministro, Estrategia, planeación y operación, Sunil Chopra, Peter Meindl, Cap 4 pag 73

- Almacenamiento con el distribuidor con entrega por mensajería.
- Almacenamiento con el distribuidor con entrega a domicilio.
- Almacenamiento con el fabricante o distribuidor con recolección por parte del cliente.
- Almacenamiento con el minorista con recolección por parte del cliente.

Contemplando estos diseños se puede colocar como marco de referencia el diseño de *Almacenamiento con el minorista con recolección por parte del cliente*, como metodología de trabajo de la empresa en cuestión como se referencia en el diagrama 1 del capítulo 1.

Bajo este tradicional enfoque de diseño de red de distribución se tiene que el inventario se almacena localmente en tiendas minoristas, en donde los clientes entran a la tienda o colocan un pedido en línea generalmente.

Se debe de tomar en cuenta que este tipo de red es la más adecuada para artículos de rápido movimiento o productos por los cuales el cliente valora la respuesta rápida.

Características de desempeño.

Las características de desempeño para este tipo red se resumen en la siguiente tabla.

Factor de costo	Desempeño
Inventario	Más alto que otros diseños
Transporte	Menor que con otras opciones
Instalaciones y manejo	Más alto que con otras opciones.
Información	Se requiere alguna inversión en la infraestructura para pedidos en línea.
Factor de servicio	Desempeño
Tiempo de respuesta	Recolección posible el mismo día (inmediata) de artículos almacenados localmente en los sitios de recolección.
Variedad de producto	Menos que todas las demás opciones
Disponibilidad de producto	Más cara de proporcionar que con todas las demás opciones

	de diseño.
Experiencia del cliente	Relacionada con si el cliente considera la compra una experiencia positiva o negativa
Tiempo para llegar al mercado	El más alto entre las opciones de distribución
Visibilidad del pedido	Trivial en el caso de pedido realizados en la tienda. Difícil, pero esencial, para pedidos realizados en línea.
Retornabilidad	Más fácil que con otras opciones porque la tienda minorista puede proporcionar un sustituto.

Tabla 28. Características de desempeño de *Almacenamiento con el minorista con recolección por parte del cliente*.
Fuente: Administración de la cadena de suministro, Estrategia, planeación y operación