

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO



DIRECCIÓN DE POSGRADOS

TEMA:

BENCHMARKING DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN UTILIZADAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA DEL MODELO CPFR EN LA EMPRESA EDIMCA.

PRESENTADO POR:

SEGUNDO ESPERIDIÓN CARGUA CARGUA

Tesis de grado previa a la obtención del título de:

MAGÍSTER EN GERENCIA DE SISTEMAS

AÑO 2012

Certificación del director

En mi calidad de Director de tesis de grado, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Señor Ingeniero Segundo Esperidión Cargua Cargua, bajo mi supervisión.

Dr. Segundo Cargua Janeta, MBA

DIRECTOR DE TESIS

Declaración de responsabilidad

Segundo Esperidión Cargua Cargua

Declaro que:

El proyecto de grado denominado BENCHMARKING DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN UTILIZADAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA DEL MODELO CPFR EN LA EMPRESA EDIMCA ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en el pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Ing. Segundo Cargua Cargua

Autorización

Yo, Segundo Esperidión Cargua Cargua

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, del trabajo BENCHMARKING DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN UTILIZADAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA DEL MODELO CPFR EN LA EMPRESA EDIMCA, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Ing. Segundo Cargua Cargua

Agradecimiento

Un especial agradecimiento a mi tutor de tesis Dr. Segundo Cargua Janeta por su acertada dirección y apoyo para culminar la tesis.

A todos los catedráticos que he tenido a lo largo de la carrera.

A mi familia, por estar a mi lado y darme fuerzas para continuar.

Dedicatoria

A Dios Padre por darme salud y sabiduría.

A Teresita Tuz, mi esposa, por su cariño, apoyo y compromiso.

A mis hijas, María Cristina y Andrea, por el cariño y comprensión.

A mis Padres, por el apoyo y bendiciones.

Índice de contenidos

Contenido

| | |
|--|-------------|
| <i>Certificación del director</i> | <i>II</i> |
| <i>Declaración de responsabilidad</i> | <i>III</i> |
| <i>Autorización</i> | <i>IV</i> |
| <i>Agradecimiento</i> | <i>V</i> |
| <i>Dedicatoria</i> | <i>VI</i> |
| <i>Índice de contenidos</i> | <i>VII</i> |
| <i>Índice de tablas</i> | <i>IX</i> |
| <i>Índice de gráficos</i> | <i>X</i> |
| <i>Prólogo</i> | <i>XII</i> |
| <i>Resumen</i> | <i>XIII</i> |
| <i>Abstract</i> | <i>XV</i> |
| CAPÍTULO I | 1 |
| GENERALIDADES | 1 |
| 1. Antecedentes | 1 |
| 2. Justificación e importancia..... | 11 |
| 3. Definición del problema | 17 |
| 4. Objetivos: | 19 |
| General | 19 |
| Específicos | 19 |
| 5. Meta del Proyecto..... | 19 |
| 6. Metodología de trabajo a utilizarse | 19 |
| CAPÍTULO II | 28 |
| MARCO TEÓRICO | 28 |
| 2.1. Introducción | 28 |
| 2.2. Definición de cadena de suministro (SC)..... | 29 |
| 2.3. Procesos de la cadena de suministro (SC) | 33 |
| 2.4. Definición de logística | 34 |
| 2.5. Gestión de la cadena de suministro (SCM)..... | 35 |
| 2.6. Diferencia entre gestión de la cadena de suministro (SCM) y logística | 37 |
| 2.7. Cadena de Valor | 38 |
| 2.8. Cadena de valor de la cadena de suministro..... | 42 |
| 2.9. Diferencia entre cadena de valor y suministro | 43 |
| 2.10. Dimensiones estructurales de la cadena de suministro | 44 |
| 2.11. Fases de decisión de una cadena de suministro | 46 |
| 2.12. El papel de las TIC's en la cadena de suministro | 48 |

| | | |
|--|--|------------|
| 2.13. | Procesos macro de la cadena de suministro | 51 |
| 2.14. | Integración vertical de una compañía | 60 |
| 2.15. | Integración horizontal de una compañía..... | 61 |
| 2.16. | Benchmarking..... | 61 |
| 2.17. | El efecto látigo en la cadena de suministro..... | 65 |
| 2.18. | Pronósticos de la demanda en una cadena de suministro..... | 68 |
| CAPÍTULO III | | 76 |
| ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO | | 76 |
| 3.1. | Las TIC's en la logística de entrada ARP | 76 |
| 3.2. | Las TIC's en la logística interna ACSI..... | 132 |
| 3.3. | Las TIC's en la logística de salida ARC..... | 187 |
| CAPÍTULO IV..... | | 266 |
| MODELO DE PLANEACIÓN COLABORATIVA, PRONÓSTICO Y REABASTECIMIENTO (CPFR) | | 266 |
| 4.1. | Introducción | 266 |
| 4.2. | Predecesores a CPFR | 269 |
| 4.3. | Origen del CPFR..... | 271 |
| 4.4. | Procesos principales del modelo CPFR..... | 272 |
| 4.5. | Escenarios de implementación del CPFR..... | 277 |
| 4.6. | Pasos para implantación del modelo CPFR | 280 |
| CAPÍTULO V..... | | 287 |
| IMPLANTACIÓN DEL MODELO CPFR EN LA EMPRESA EDIMCA | | 287 |
| 5.1. | Definición del negocio | 287 |
| 5.2. | Sistema Administrativo Financiero y Logística (SIAFYL) | 291 |
| 5.3. | Cadena de suministro..... | 294 |
| 5.4. | Cadena de valor de la cadena de suministro..... | 299 |
| 5.5. | Escenario de implementación del CPFR | 303 |
| 5.6. | Selección del socio colaborativo adecuado para la implementación del CPFR..... | 305 |
| 5.7. | Selección de categorías de productos para la implementación del CPFR | 307 |
| 5.8. | Implantación del Sistema Administrativo Financiero y Logística (SIAFYL) al CPFR..... | 308 |
| CAPÍTULO VI..... | | 329 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | | 329 |
| 6.1. | Conclusiones..... | 329 |
| 6.2. | Recomendaciones | 334 |
| Bibliografía..... | | 336 |
| Glosario de terminos..... | | 338 |

Índice de tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 2.12.1.1: ¿Qué es y no es benchmarking?..... | 62 |
| Tabla 3.3.1: Impacto del efecto látigo en la cadena de suministro..... | 67 |
| Tabla 3.1.1: Resultados de la aplicación de E-procurement..... | 99 |
| Tabla 3.3.1: Escenarios Comunes de Implementación del CPFR..... | 225 |
| Tabla 3.3.2: Tareas de Colaboración entre Minorista y Fabricante..... | 233 |
| Tabla 3.3.3: Herramientas facilitadoras del CPFR..... | 237 |
| Tabla 3.3.4: Escenarios de colaboración entre el Proveedor y Cliente..... | 239 |
| Tabla 3.3.5: e-Commerce vs. C-Commerce..... | 258 |
| Tabla 4.4.4.1: Tareas de Colaboración entre Minorista y Fabricante..... | 276 |
| Tabla 4.5.1: Escenarios Comunes de Implementación del CPFR..... | 277 |
| Tabla 4.6.2.1: Herramientas facilitadoras del CPFR..... | 282 |
| Tabla 4.6.3.2.1: Escenarios de colaboración entre el Proveedor y Cliente..... | 284 |
| Tabla 4.8.2.1: Tecnología de colaboración entre EDIMCA y la Franquicia..... | 309 |
| Tabla 4.8.3.1.1: Escenario de colaboración entre Edimca y la Franquicia..... | 311 |
| Tabla 4.8.3.1.2: Interface de ventas para el intercambio de información..... | 312 |
| Tabla 4.8.3.1.3: Interface del pedido para el intercambio de información..... | 313 |
| Tabla 4.8.3.1.4: Archivos para compartir entre Edimca y la Franquicia..... | 313 |
| Tabla 4.8.3.1.5: Calendarización de pronósticos y pedidos entre los socios... | 315 |
| Tabla 4.8.3.1.6: Indicadores del CPFR entre Edimca y la Franquicia..... | 317 |
| Tabla 4.8.3.2.1: Generación del pronóstico de ventas por Edimca..... | 318 |
| Tabla 4.8.3.2.2: Parámetros para el cálculo de pronósticos..... | 319 |
| Tabla 4.8.3.2.3: Holt, mejor pronóstico para el ítem 01010000143..... | 320 |
| Tabla 4.8.3.2.4: Generación del pronóstico de pedidos por Edimca..... | 320 |
| Tabla 4.8.3.3.1: Escenario de generación del pedido por parte de Edimca..... | 322 |
| Tabla 4.8.3.4.1: Situación de Edimca y la Franquicia antes del CPFR..... | 325 |
| Tabla 4.8.3.4.2: Mejoras de Edimca y la Franquicia a través del CPFR..... | 326 |

Índice de gráficos

| | |
|--|-----|
| Figura 1.1: Procesos de la cadena de suministro..... | 3 |
| Figura 1.2: Cadena de Valor de la cadena de suministro. | 4 |
| Figura 1.3: TIC's más aplicadas en toda la cadena de suministro..... | 5 |
| Figura 1.4: Procesos macro de una cadena de suministro..... | 6 |
| Figura 1.5: Integración de cadena de suministro y logística..... | 7 |
| Figura 1.6: Ubicación del modelo CPFR dentro de los procesos macro. | 8 |
| Figura 1.7: Procesos macro de la Tesis..... | 11 |
| Figura 6.1: Flujo de la metodología de la tesis..... | 20 |
| Figura 2.2.1: Etapas de la cadena de suministro..... | 31 |
| Figura 2.3.1: Procesos de la cadena de suministro. | 33 |
| Figura 2.3.2: Subprocesos de cada uno de los ciclos de los procesos..... | 33 |
| Figura 2.5.1: Gestión de la cadena de suministro. | 37 |
| Figura 2.7.1: Cadena de valor..... | 40 |
| Figura 2.8.1: Cadena de valor de la cadena de suministro..... | 43 |
| Figura 2.10.1: Dimensiones estructurales de la cadena de suministro..... | 45 |
| Figura 2.12.1: Principales TIC's aplicadas en toda la cadena de suministro. | 50 |
| Figura 2.13.1: Procesos macro de una cadena de suministro. | 51 |
| Figura 2.13.2: Procesos de la relación con el proveedor. | 54 |
| Figura 2.13.3: Procesos de la cadena de suministro interna..... | 56 |
| Figura 2.13.4: Procesos de administración de la relación con el cliente. | 57 |
| Figura 2.13.5: Integración de la cadena de suministro y logística. | 59 |
| Figura 2.17.1: Fluctuaciones en diferentes etapas de la cadena..... | 65 |
| Figura 2.18.1: Curva típica de promedio móvil..... | 71 |
| Figura 2.18.2: Curva típica de suavizamiento exponencial simple. | 71 |
| Figura 2.18.3: Curva típica del modelo de Holt..... | 72 |
| Figura 2.18.4: Curva típica del modelo de Winter..... | 73 |
| Figura 3.1.1: Funcionamiento Manual y Automatizado del EDI. | 79 |
| Figura 3.1.2: Relación entre el e-businness, e-commerce y e-procurement..... | 87 |
| Figura 3.1.3: Oportunidades del modelo E-procurement..... | 90 |
| Figura 3.1.4: Proceso Desktop Purchasing. | 91 |
| Figura 3.1.5: Arquitectura centralizada del E-procurement..... | 93 |
| Figura 3.1.6: Sitio Web de ebay..... | 93 |
| Figura 3.1.7: Arquitectura distribuida del E-procurement. | 94 |
| Figura 3.1.8: Sitio Web de Compras públicas del Ecuador..... | 95 |
| Figura 3.1.9: Pasos generales para implementar E-procurement. | 99 |
| Figura 3.1.10: Infraestructura tecnológica básica E-procurement. | 100 |
| Figura 3.1.11: Funcionalidades del E-sourcing vs Compra tradicional. | 105 |
| Figura 3.1.12: Funciones del E-sourcing en una negociación..... | 106 |
| Figura 3.1.13: Funcionamiento del E-mail. | 110 |
| Figura 3.1.14: Modelo colaborativo. | 118 |
| Figura 3.1.15: Modelo de transferencia por mandato | 119 |
| Figura 3.1.16: Etapas básicas del modelo totalmente automatizado. | 120 |
| Figura 3.1.17: Proceso de elaboración de forecasting..... | 128 |
| Figura 3.2.1: Componentes de un ERP..... | 138 |

| | |
|---|-----|
| Figura 3.2.2: Componentes de un WMS..... | 144 |
| Figura 3.2.3: Funcionamiento del código de barras..... | 152 |
| Figura 3.2.4: Función de los caracteres de un código de barras..... | 155 |
| Figura 3.2.5: Funcionamiento del RFID..... | 159 |
| Figura 3.2.6: Funcionamiento del Pick to Light..... | 166 |
| Figura 3.2.7: Funcionamiento del Pick to Voice..... | 167 |
| Figura 3.2.8: Componentes básicos de Pick to Light..... | 169 |
| Figura 3.2.9: Esquema básico del MRP I..... | 175 |
| Figura 3.2.10: Esquema básico del MRP II..... | 176 |
| Figura 3.2.11: Niveles del MRP II Involucrando a toda la empresa..... | 179 |
| Figura 3.3.1: Software CRM, la empresa y su conexión con el mercado..... | 189 |
| Figura 3.3.2: Arquitectura de un sistema CRM..... | 190 |
| Figura 3.3.3: Cumplimiento de objetivo principal del ECR..... | 202 |
| Figura 3.3.4: Estrategias principales del ECR..... | 203 |
| Figura 3.3.5: Administración por categorías..... | 212 |
| Figura 3.3.6: Mejores prácticas y herramientas asociadas al ECR..... | 213 |
| Figura 3.3.7: Áreas básicas del ECR..... | 214 |
| Figura 3.3.8: Arquitectura del ECR..... | 215 |
| Figura 3.3.10: Actividades de colaboración del CPFR..... | 222 |
| Figura 3.3.11: Fases y Pasos del modelo CPFR..... | 224 |
| Figura 3.3.12: Modelo CPFR..... | 230 |
| Figura 3.3.13: Circuito integrado TAG, que almacena un EPC..... | 244 |
| Figura 3.3.14: Centro de creación colaborativa..... | 255 |
| Figura 3.3.15: Fundamentos para comercio electrónico..... | 255 |
| Figura 3.3.16: Escenario estratégico para el c-commerce en las compañías..... | 259 |
| Figura 4.4.1: Modelo CPFR..... | 273 |
| Figura 4.2.1: Arquitectura del ERP SIAFYL..... | 294 |
| Figura 4.3.1: Cadena de Suministro de EDIMCA..... | 295 |
| Figura 4.3.2: Gestión de la cadena de suministro de EDIMCA..... | 296 |
| Figura 4.4.1: Cadena de Valor de la Cadena de Suministro de EDIMCA..... | 299 |
| Figura 4.5.1: Escenario de implementación del CPFR en EDIMCA..... | 303 |
| Figura 4.8.3.4.1: Ventas de Edimca con CPFR..... | 328 |
| Figura 4.8.3.4.2: Ventas de la Franquicia con CPFR..... | 328 |

Prólogo

Actualmente la cadena de suministro se ha convertido en un concepto fundamental para que las empresas mejoren las relaciones con los clientes y proveedores, de ésta manera puedan alcanzar una ventaja competitiva.

El éxito de una Organización que reduce costos y que satisface las necesidades de sus clientes, depende de una cadena de suministro bien gestionada, integrada y que es controlada en tiempo real.

Para cada uno de los procesos de la cadena de suministro existen diferentes tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) las cuales varían según las características y necesidades de cada etapa de la cadena.

Con esta premisa, este trabajo realiza una búsqueda de las mejores prácticas de las tecnologías de información TIC's aplicadas a todos los procesos de la cadena de suministro, las cuales conducen a mejorar la cadena de valor de la misma y al mismo tiempo se hace una clasificación dentro de los tres procesos macro: ARP (Administración de la relación con el proveedor), ACSI (Administración de la cadena de suministro interna) y ARC (Administración de la relación con el cliente ARC).

De todas estas tecnologías se realiza un análisis detallado del modelo de planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento (CPFR), ya que este se utiliza como integrador entre los procesos macro Proveedor- Compañía y Compañía-Cliente. Finalmente como un caso práctico se realiza la implantación de éste modelo en la empresa EDIMCA.

Resumen

BENCHMARKING DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN UTILIZADAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA DEL MODELO CPFR EN LA EMPRESA EDIMCA.

Este proyecto realiza un benchmarking genérico de las principales tecnologías de información y comunicación (TIC's) utilizadas en la cadena de suministro, los pasos para la implementación del modelo, planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento (CPFR) y como caso práctico la implantación de este modelo en la empresa Ecuatoriana Edimca. Para esto se parte de conceptos generales, hasta llegar a las TIC's más utilizadas en la cadena de suministro, las cuales se clasifican en, administración de la relación con el proveedor (ARP), Administración de la cadena de suministro interna (ACSI) y Administración de la relación con el cliente (ARC). A partir de dicha revisión se observó que el modelo colaborativo más completo es el CPFR, permitiendo a las empresas reducir sus costos, mejorar sus pronósticos, disminuir su nivel de inventario, y el incremento de ventas. Los principales obstáculos para la implementación de las TIC's en la cadena de suministro son la falta de cultura organizacional, falta de documentación adecuada de las mejores prácticas de TIC's existentes para la cadena de suministro, procesos de la cadena de suministro inadecuados y los costos. Como resultado de este trabajo se dispone de un documento con las mejores práctica de las TIC's aplicadas en la cadena de suministro, documento de implementación del CPFR y documento

de implantación del CPFR en Edimca. Estos documentos servirán como base para futuras investigaciones en este amplio mundo de la cadena de suministro.

Palabras Clave: Benchmarking, Cadena de suministro, Tecnologías de la información y comunicación (TIC'S), Planeación colaborativa pronóstico y reabastecimiento (CPFR).

Abstract

BENCHMARKING OF KEY TECHNOLOGY INFORMATION USED IN THE MANAGEMENT OF THE SUPPLY CHAIN AND BASIC IMPLEMENTATION OF THE MODEL CPFR IN THE COMPANY EDIMCA.

This project takes a generic benchmarking of key information and communication technologies (ICT's) used in the supply chain, the steps for implementing the model, collaborative planning forecasting and replenishment (CPFR) and as a practical case the implementation of this model in the Ecuadorian company Edimca. For this part of general concepts, down to the TIC's most widely used supply chain, which are classified, supplier relationship management (SRM), internal supply chain management (ISCM) and customer relationship management (CRM). From this review it was noted that the collaborative model CPFR is the most comprehensive, enabling companies to reduce costs, improve forecasting, reduce inventory level, and increased sales. The main obstacles to implementation of ICT's in the supply chain are the lack of organizational culture, lack of adequate documentation of best practices in ICT's existing supply chain, processes inadequate supply chain and costs. As a result of this work has a document with the best practice of ICT's applied to the supply chain, document implementation of CPFR and document implementation of CPFR in Edimca. These documents serve as the basis for future research in this wide world of supply chain.

KeyWords: Benchmarking, Supply Chain, Information and Communications Technologies (ICT's), Collaborative Planning Forecasting Replenishment (CPFR).

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1. Antecedentes

Actualmente la cadena de suministro (SC) se ha convertido en un concepto fundamental para que las empresas mejoren las relaciones con los clientes y proveedores, y alcancen una ventaja competitiva.

Según PRICEWATERHOUSECOOPERS “La cadena de suministro(SC) engloba los procesos de negocio, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda.

La cadena de suministro de una compañía incluye áreas funcionales, tanto externas como internas, desde los proveedores de materias primas hasta los consumidores finales.

En una economía globalizada, las cadenas de suministro están estrechamente ligadas entre los proveedores de materias primas, los transformadores y los distribuidores de producto con el fin de desarrollar los mercados.

El éxito de una Organización que reduce costos y que satisface las necesidades de sus clientes, depende de una cadena de suministro bien

gestionada, integrada y flexible que es controlada en tiempo real y en la que fluye información eficientemente”¹.

Mientras que la definición de gestión de la cadena de suministro (SCM) según PRICEWATERHOUSECOOPERS, “es la planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En estas actividades está implicada la gestión de los flujos monetarios de productos o servicios y de información a través de toda la cadena de suministro con el fin de maximizar el valor del producto/servicio entregado al consumidor final, a la vez que disminuimos los costos de la organización”².

Otra definición de gestión de la cadena de suministro (SCM) fue desarrollada en 1994 y modificada en 1998 por miembros del The Global Supply Chain Forum: "SCM es la integración de los procesos clave de negocio desde los usuarios finales a través de los proveedores primarios que suministran productos, servicios e información que agrega valor para los clientes y los otros involucrados". En 1998, el Council of Logistics Management (Hoy Council of Supply Chain Management Professional www.csmp.org) modificó su definición relativa al concepto de logística, para indicar que ésta es una parte del Supply Chain Management y, por consiguiente que los dos términos no son sinónimos y la define como: "Logística es aquella parte del proceso de La cadena de suministro (SC) que planifica, implementa y controla

¹ PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual Práctico de Logística. Intro12y3.pdf pag7. Available: <<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>. >.

² PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual Práctico de Logística. Intro12y3.pdf pag8. Available: <<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>. >.

el flujo y el almacenamiento eficiente y efectivo de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos del cliente". Es decir es una disciplina que integra y cohesiona.

Para entender mejor estos dos conceptos Feres E. Sahid C. define de manera implícita la diferencia y la relación entre gestión de la cadena de suministro (SCM) y logística con una metáfora sobre el cuerpo humano: "La Logística es para la cadena de suministro (SC), lo que el corazón es para el cuerpo humano. El cuerpo humano no es una cadena eslabonada de órganos, sino un conjunto integrado de sistemas interrelacionados mediante un sistema de información y comunicación. En esencia el cuerpo humano es energía, materia e información, tres cantidades fundamentales del universo. El sistema circulatorio distribuye el flujo de sangre en el cuerpo y si el corazón falla, el flujo se detiene y el cuerpo se vuelve materia."

Los procesos principales de una cadena de suministro típica son los que se muestran en la siguiente figura.



Figura 1.1: Procesos de la cadena de suministro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Cada uno de estos procesos agrega valor para los clientes. En la siguiente figura se muestra cada uno de los procesos de la cadena de suministro en forma de cadena de valor dentro de una empresa.

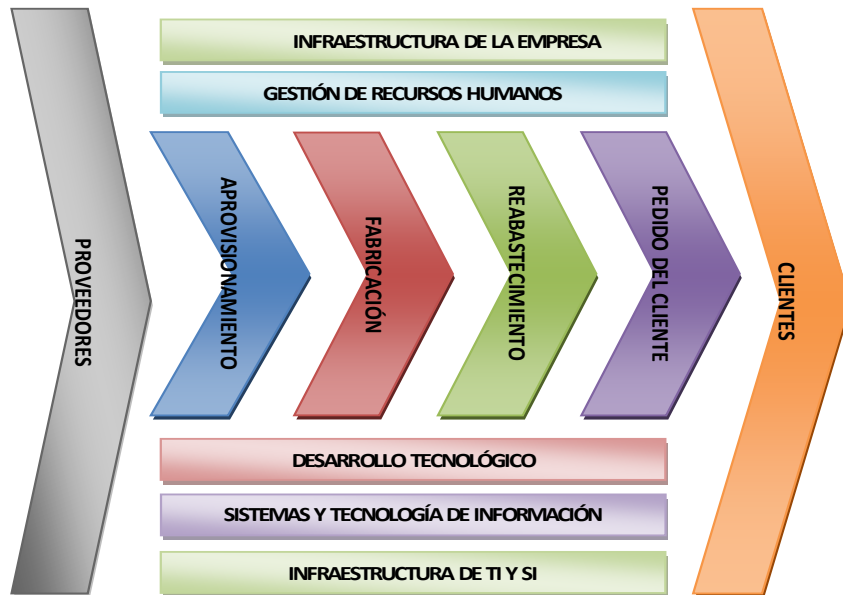


Figura 1.2: Cadena de Valor de la cadena de suministro.

Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Para cada uno de estos procesos se han implementado diferentes tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) las cuales varían según las características y necesidades de cada etapa de la cadena.

Las TIC's son instrumentos que facilitan a los Gerentes en la toma de decisiones, para lo cual esta información debe tener las siguientes características para que sean útiles:

- ❖ “La información debe ser precisa.- La información debe ser 100% correcta, sino que los datos disponibles representen una situación que por lo menos apunte en la dirección correcta.

- ❖ La información debe ser accesible de manera oportuna.- Con frecuencia existe información precisa, pero cuando está disponible, ya está obsoleta o, si está al día, no está en formato accesible.
- ❖ La información debe ser de tipo correcto. A menudo las empresas tienen grandes cantidades de datos que no son útiles para tomar una decisión. Las empresas tienen que pensar detenidamente en que información deben registrar para no desperdiciar recursos valiosos recopilando datos sin sentido, mientras que los que son importantes pasan inadvertidos”³.

Por tanto, es evidente que las TIC's son elementos imprescindibles y en continuo desarrollo dentro de cualquier empresa, y que en su mayoría contribuyen a la reducción de costos y a mejorar el flujo de información.

La figura muestra las TIC's más aplicadas a la cadena de suministro:

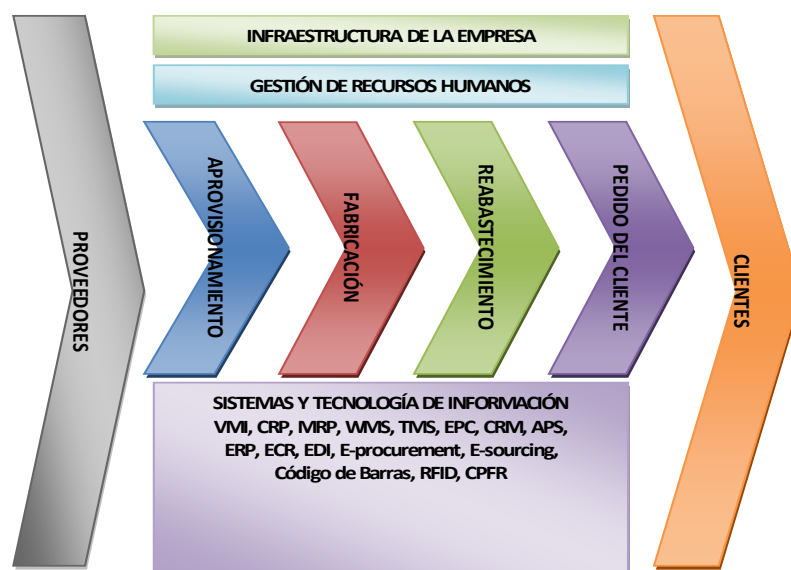


Figura 1.3: TIC's más aplicadas en toda la cadena de suministro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

³ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.483

- ❖ VMI (Vendor Managed Inventory).
- ❖ CRP (Continuos Replenishment Program).
- ❖ MRP I (Material Requeriment Planning) y MRP II.
- ❖ WMS (Warehouse Management System).
- ❖ TMS (Transportation Management System).
- ❖ EPC (Electronic Product Code).
- ❖ CRM (Customer Relationship Management)
- ❖ APS (Advanced Planning System).
- ❖ ERP (Enterprise Resource Planning).
- ❖ ECR (Efficient Concurmer Response).
- ❖ EDI (Electronic Document Interchange).
- ❖ E-procurement y E-sourcing.
- ❖ Código de Barras y RFID.
- ❖ CPFR (Collaborative Planning Forecasting Replenishment).

Todos los procesos de la cadena de suministro se clasifican en los siguientes tres procesos macro como se muestra en la siguiente figura.

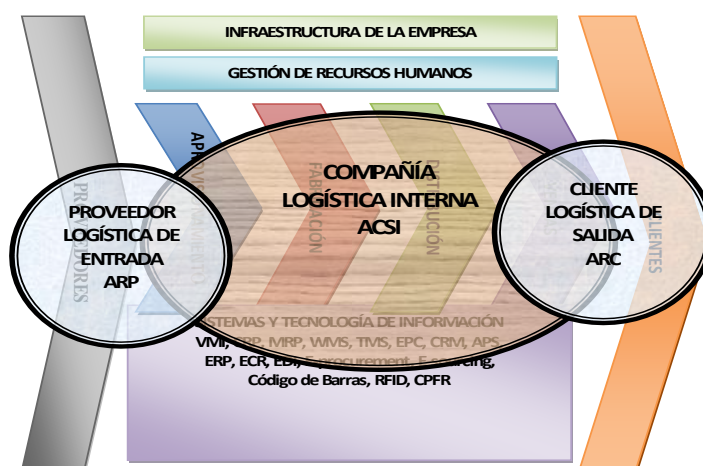


Figura 1.4: Procesos macro de una cadena de suministro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Donde su significado por sus siglas son los siguientes:

- ❖ Administración de la relación con el proveedor (ARP).- Todos los procesos que se centran en la interacción de la empresa con sus proveedores.
- ❖ Administración de la cadena de suministro interna (ACSI).- Todos los procesos internos de la empresa.
- ❖ Administración de la relación con el cliente (ARC).- Todos los procesos que se centran en la interacción de la empresa con sus clientes.

Dentro de una empresa, todas las actividades de la cadena de suministro pertenecen a uno de los tres procesos macro. La integración entre éstos, es crucial para el éxito de la gestión de la cadena de suministro. La figura muestra la integración de la cadena de suministro y logística.

GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

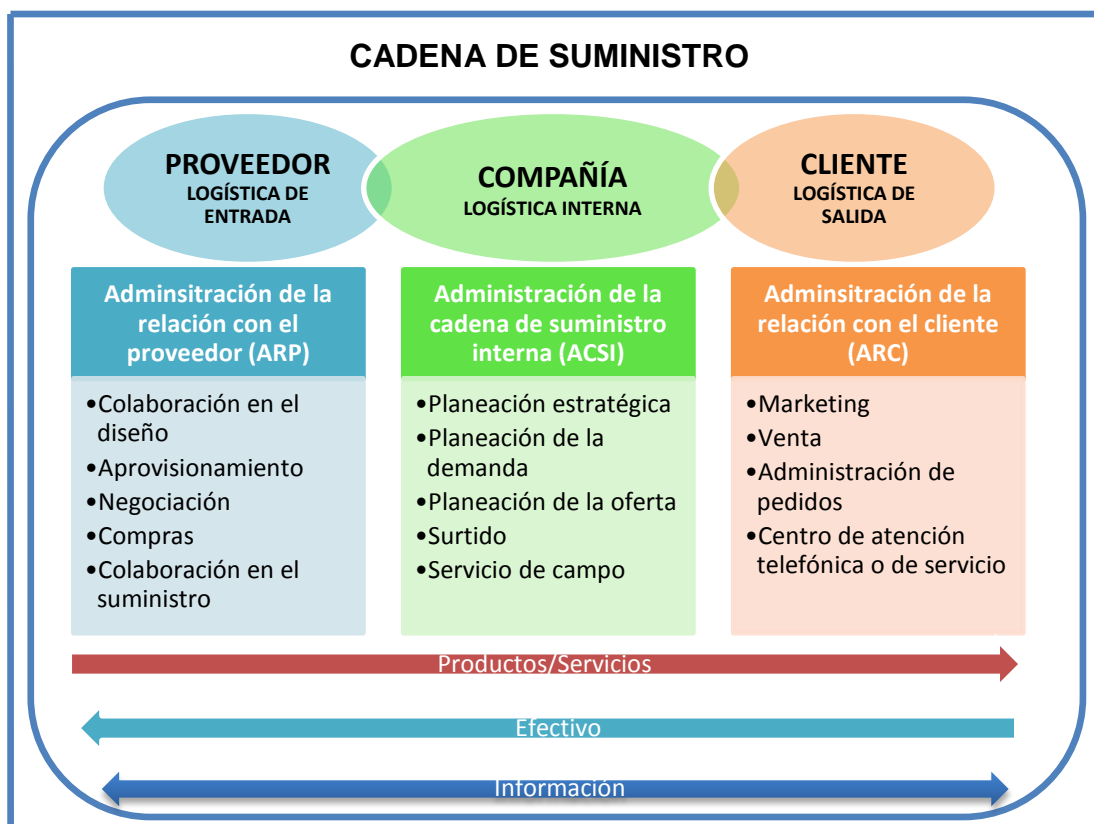


Figura 1.5: Integración de cadena de suministro y logística.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Por lo tanto, una efectiva gestión de la cadena de suministro implica el intercambio de información y bienes, entre proveedores y clientes, incluyendo fabricantes, distribuidores, y otras empresas que participan en el funcionamiento de la cadena de suministro.

Con esta premisa este trabajo analiza a las principales tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) utilizadas en los diferentes procesos de la cadena de suministro, las cuales varían según las características y necesidades de cada etapa de la cadena.

De todas estas tecnologías se realizará un análisis más profundo del modelo de planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento (CPFR), ya que este se utiliza como integrador entre los procesos macro Proveedor-Compañía y Compañía-Cliente según la siguiente figura. Finalizando con la implantación de éste modelo en la empresa EDIMCA.

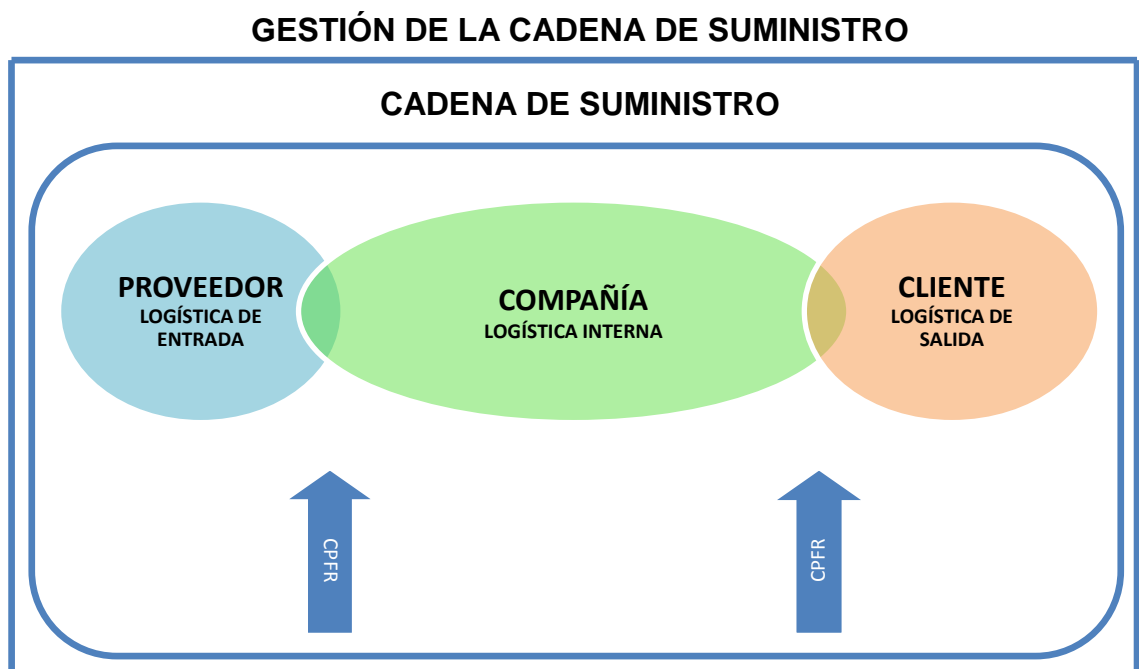


Figura 1.6: Ubicación del modelo CPFR dentro de los procesos macro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Para esto se parte de conceptos generales de los procesos que componen la cadena de suministro, hasta llegar a las tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) existentes para cada uno de los procesos, las cuales varían según las características y necesidades de la cadena de suministro de cada empresa.

Razón por la cual se realiza un estudio de los diferentes modelos que han ido apareciendo e implantándose en base a las mejores prácticas reconocidas.

Se analiza el modelo CPFR que tiene como objetivo “mejorar la integración de la cadena de suministro mediante el apoyo y la asistencia conjunta de las mejores prácticas. Busca la gestión cooperativa del inventario a través de la visibilidad y la reposición de productos a lo largo de la cadena de suministro (SC). La información compartida entre proveedores y las cadenas de suministro ayuda en la planeación y satisfacción de las demandas de los clientes a través de un sistema de información compartido”⁴.

Los vendedores y compradores en una cadena de suministro pueden colaborar en todos y cada uno de los siguientes cuatro procesos principales del modelo CPFR:

1. **“Estrategia y planeación.-** Las partes determinan el alcance de la colaboración y asignan funciones, responsabilidades y puntos de control claros. En un plan de negocios conjunto identifican los acontecimientos importantes, como las promociones, lanzamientos de nuevos productos,

⁴ JISELLE ROSARIO VERAS. Planeación colaborativa CPFR. Versión 1

inauguraciones o cierres de tienda y cambios en la política de inventario que afectan la demanda y la oferta.

2. **Administración de la demanda y el abastecimiento.**- Un pronóstico colaborativo de las ventas proyecta el mejor estimado de los socios respecto a la demanda de los consumidores en el punto de venta. Éste se convierte entonces en un plan colaborativo de pedidos que determina los pedidos futuros y las necesidades de entrega con base en los pronósticos de las ventas, las posiciones de inventario y los tiempos de espera del reabastecimiento.
3. **Ejecución.**- En cuanto los pronósticos se vuelven firmes, se convierten en pedidos reales. El surtido de estos pedidos abarca la producción, embarque, recepción y almacenamiento de los productos.
4. **Análisis.**- Las tareas esenciales de análisis se centran en identificar las excepciones y evaluar las métricas que se usan para medir el desempeño o identificar las tendencias”⁵.

Finalmente como un caso práctico se realiza la implementación de los cuatro puntos del modelo CPFR para la empresa EDIMCA utilizando el sistema SIAFYL (Sistema Integrado Administrativo, Financiero y Logística) que es un software Ecuatoriano desarrollado especialmente para las PYMES comerciales.

⁵ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.519

La siguiente figura muestra los tres procesos macro a desarrollar con todo lo mencionado anteriormente.

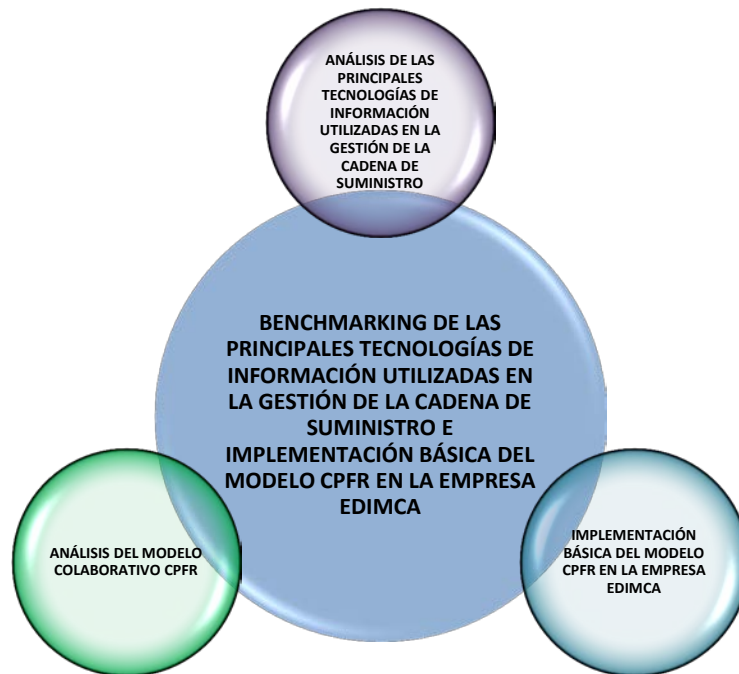


Figura 1.7: Procesos macro de la Tesis.
Fuente: Elaboración propia.

2. Justificación e importancia

La cadena de suministro es considerada una de las disciplinas clave para que las empresas sean eficientes en materia de distribución, almacenaje, reabastecimiento, control de fletes, control de stocks, etc.

La cadena de suministro es una disciplina relativamente nueva, a pesar de que se realizan grandes esfuerzos para difundir y capacitar, hay mucho camino por recorrer. La globalización y la integración de los mercados han incrementado las exigencias a todas las empresas.

Todo ello en un contexto en el que la aparición de los nuevos sistemas de distribución y la implantación de las TIC's han motivado a una reducción de

los tiempos y de los costos de transacción, lo que obliga a las empresas a revisar y optimizar todos los procesos de la cadena de suministro para lograr una mayor competitividad.

Las empresas deben diferenciarse de la competencia, obteniendo ventajas competitivas tales como dar al cliente un mayor nivel de servicio, entregándole lo que pide en menor tiempo de lo normal, calidad y a bajo precio. Todo esto genera mayores utilidades y esto se puede lograr con la gestión eficiente de los flujos de materiales, productos y de la información a través de toda la cadena de suministro.

En este contexto las empresas tienen la necesidad urgente de integrar en sus procesos de la cadena de suministro las tecnologías de información más abiertos y adaptados a sus necesidades.

Por lo tanto podemos concluir que una adecuada gestión de la cadena de suministro y el uso de las TIC's darán las ventajas competitivas a las empresas que buscan su desarrollo en mercados locales y globalizados.

Por eso, en Ecuador existe una demanda cada vez más creciente por este tipo de servicios, principalmente, por el auge de la competitividad, acrecentada recientemente por la firma de acuerdos comerciales entre empresas y motivada, también, por la necesidad de reducir los costos operativos en tiempos de crisis.

Mientras los principales obstáculos generales para su implementación son:

- ❖ Falta de conocimiento de las tecnologías de información para la cadena de suministro existentes.

- ❖ Altos costos de las TIC's.
- ❖ Altos costos de implementación.
- ❖ Falta de personal especializado en los procesos de la cadena de suministro.
- ❖ Falta de Cultura organizacional.
- ❖ Falta de apoyo a nivel estratégico (Accionistas y Gerente General).
- ❖ Inadecuada reestructuración de los procesos.
- ❖ Falta de confianza entre empresas para compartir información.

“En comparación con las grandes empresas las pymes en general tienen menos recursos financieros, menor experiencia técnica, menos habilidades de gestión y han comenzado a utilizar las tecnologías de información recientemente”⁶.

En el Ecuador, “la Superintendencia de Compañías tiene registradas 38,000 compañías, de las cuales el 96% se consideran PYMES”⁷.

Según José Parceiro, experto en internacionalización de empresas, en un estudio encargado por la Corporación de promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) y la consultora Argentina RGX dice:

“En el Ecuador, solo el 30% de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) utiliza las ventajas tecnológicas de información y comunicación (TIC), cifra muy baja en relación al 50% registrado en otros países de América Latina. El investigador mencionó que Costa Rica, Argentina y Chile son los países que más utilizan estos sistemas en la región”⁸.

⁶ Tomás Gillen Gorbe, Las TIC en estrategia empresarial, ANETCOM, 2007

⁷ Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 Micro, Pequeña y Mediana Empresa de la Presidencia de la República <http://plan.senplades.gov.ec/c/document_library/get_file?uuid=68d75caf-d3bd-4ef4-8180-b3f53418711a&groupId=10136>

⁸ CindyTI: Las Pymes dependen de las TIC para fortalecer sus exportaciones: Marzo 2010: <<http://blog.espol.edu.ec/csoledis/2010/03/>>

En base a estos datos estadísticos, algunas razones por las cuales las pymes tienen un bajo nivel de implantación de las TIC's generales y en especial en su cadena de suministro son:

- ❖ Desconocimiento de las tecnologías de información.
- ❖ Asignación de un presupuesto muy bajo para las TIC's.
- ❖ Bajo nivel de conocimiento sobre los beneficios de las TIC's por parte de la alta gerencia.
- ❖ A las TIC's no lo ven como un elemento estratégico.
- ❖ Pensar siempre que implantar las TIC's tienen un alto costo.
- ❖ Falta de financiamientos.
- ❖ Falta de personal especializado en los procesos de la cadena de suministro.
- ❖ Falta de Cultura organizacional.
- ❖ Desconocimiento de modelos existentes para la cadena de suministro.

Para solventar el problema de la falta de conocimiento de las tecnologías de información para la cadena de suministro se analizará todas las tecnologías mencionadas anteriormente de tal manera que sirva a las personas interesadas en el tema especialmente empresarios y académicos tengan una visión general de las posibilidades de uso en el país.

El modelo ECR (Respuesta Eficiente al Consumidor) es un modelo colaborativo que se centra en la colaboración eficaz para el aprovisionamiento. Sin embargo esta estrategia sólo aborda un aspecto de la cadena de suministro, descuidando otras consideraciones tales como la planificación y la previsión.

“CPFR es una iniciativa entre todos los participantes en la Cadena del Suministro dirigida a mejorar la relación entre ellos a través de procesos de planificación, gestionados conjuntamente y del intercambio de información”⁹.

El modelo CPFR es el último modelo colaborativo existente a la fecha y fue desarrollado desde el concepto del modelo ECR. Por tanto es más amplio y sus objetivos más ambiciosos permitiendo los siguientes beneficios:

- ❖ “Previsiones de una mayor precisión con una sola previsión compartida
- ❖ Mejora de la respuesta a la demanda de los consumidores
- ❖ Mejora de la relación entre los socios comerciales
- ❖ Aumento de las ventas
- ❖ Mejora de la utilización de la capacidad de producción
- ❖ Reducción de inventario
- ❖ Reducción de costes

Los retos del CPFR son:

- ❖ Adecuada selección de los Socios CPFR
- ❖ Involucración de la alta dirección
- ❖ Relación basada en la confianza
- ❖ Confidencialidad
- ❖ Definición detallada de los datos a compartir
- ❖ Estructura interna de recompensa
- ❖ Cambio Cultural”¹⁰

⁹ Seifert, Dirk. Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment: How to Create a Supply Chain Advantage. Saranac Lake, NY, USA: AMACOM, 2003. p 30.

Por todo lo beneficios y retos mencionados se escoge este modelo para un análisis más profundo.

Adicionalmente se va a realizar la implantación de este modelo para la empresa EDIMCA. Se escogió este modelo porque es uno de los más utilizados actualmente en la cadena de suministro. Esta implantación servirá como una guía de consulta general para todas las empresas comerciales del Ecuador.

Para la implementación se trabajará con un ERP denominado “Sistema Integrado Administrativo, Financiero y Logística” (SIAFYL) desarrollado en Ecuador. Este producto lo he desarrollado a lo largo de mi carrera profesional como Ingeniero de Sistemas graduado en la Politécnica Nacional y en base a más de 18 años de experiencia como desarrollador de sistemas a la medida para Pymes comerciales.

Para su implantación previamente se analiza los procesos de la cadena de suministro de la empresa, para adaptar a sus necesidades.

La idea de implantar con software Ecuatoriano es para cambiar la percepción que tienen los gerentes de las Pymes. Ellos mencionan que los costos de implantar las TIC's son muy altos.

El software Ecuatoriano es reconocido mundialmente y tienen bajos costos en comparación con ERPs internacionales tales como SAP, JD EDWARDS, PEOPLESOFT, etc. De esta forma ayudar a resolver el bajo grado de implementación de las TIC's en la cadena de suministro.

¹⁰ BEAANNA. Centro nacional de competencia en logística integral

Por todo lo mencionado anteriormente, se justifica el plan de tesis con el fin de entregar un material para obtener los siguientes beneficios:

- ❖ Exponer las principales tecnologías de información utilizadas en la cadena de suministro, de tal manera que sirva a las personas interesadas en el tema, especialmente empresarios y académicos.
- ❖ Disponer de los procesos que abarca el modelo colaborativo CPFR, los pasos para su implantación, sus beneficios y retos.
- ❖ La implantación del modelo CPFR en la empresa EDIMCA servirá como una guía para las empresas que desean seguir éste modelo.
- ❖ Sirva de guía para estudiantes de las universidades y profesionales que están involucrados en el mundo de la gestión de la cadena de suministro.
- ❖ Sirva de base para futuras investigaciones en este amplio mundo de la cadena de suministro.

3. Definición del problema

En los últimos años, por el auge de la globalización y la competitividad, las empresas se ven obligadas a incorporar o actualizar en nuevas tecnologías para mejorar su cadena de reabastecimientos.

Las empresas saben que optimizar la cadena de suministro es dar un salto cuantitativo para favorecer la disminución de costos de operación y aumentar la utilidad del negocio, además de llegar de manera más eficiente al consumidor final, con un precio más competitivo y en el momento justo.

Pero las pequeñas y medianas empresas se encuentran con los siguientes problemas al querer optimizar su cadena de suministro:

- ❖ No disponen de un manual actualizado y detallado de las tecnologías de información existentes para la cadena de suministro.
- ❖ No disponen de un modelo escrito que les sirva de guía para implantar su cadena de reabastecimiento.
- ❖ La gerencia, a las TIC's no lo ven como un elemento estratégico.
- ❖ La gerencia, tiene una percepción de que las TIC's tienen un alto costo del sistema y de su implantación.
- ❖ Falta de Cultura organizacional.

Estos problemas podrían facilitarse si se dispone de:

- ❖ Un documento actualizado y detallado de las tecnologías de información existentes para la cadena de suministro.
- ❖ Un modelo escrito que les sirva de guía para implantar su cadena de reabastecimiento.
- ❖ Una serie de ERPs nacionales y extranjeros que sirva de base para tomar una decisión en la automatización de los procesos logísticos.

Si se dispone de todos estos elementos de consulta, las pymes empezarán a optimizar sus cadenas de suministro incorporando o actualizando las TIC's que más se adapten a sus necesidades. Esto ayudaría a competir en mejores condiciones con las grandes empresas.

4. Objetivos:

General

- ❖ Realizar una comparación de las principales tecnologías de información utilizadas en la gestión de la cadena de suministro y la implantación del modelo CPFR en la empresa EDIMCA.

Específicos

- ❖ Exponer las principales tecnologías de información utilizadas en la gestión de la cadena de suministro.
- ❖ Exponer los procesos que abarca el modelo colaborativo CPFR, los pasos para su implantación, sus beneficios y retos.
- ❖ Implantación del modelo CPFR en la empresa Edimca, previo a un análisis de los procesos de la cadena de suministro.

5. Meta del Proyecto

- ❖ Disponer de un documento con las principales tecnologías de información utilizadas en la gestión de la cadena de suministro.
- ❖ Disponer de un documento con los principales procesos que abarca el modelo colaborativo CPFR y los pasos para su implantación.
- ❖ Disponer de un documento con los pasos de la implantación del modelo CPFR en la empresa EDIMCA.

6. Metodología de trabajo a utilizarse

El método a utilizarse en este proyecto de investigación es el **descriptivo**, para la cual se apoyará en los datos e información de libros, internet, casos de estudio y varios documentos de referencia.

El estudio está conformado por cuatro fases como se indica en la siguiente figura.

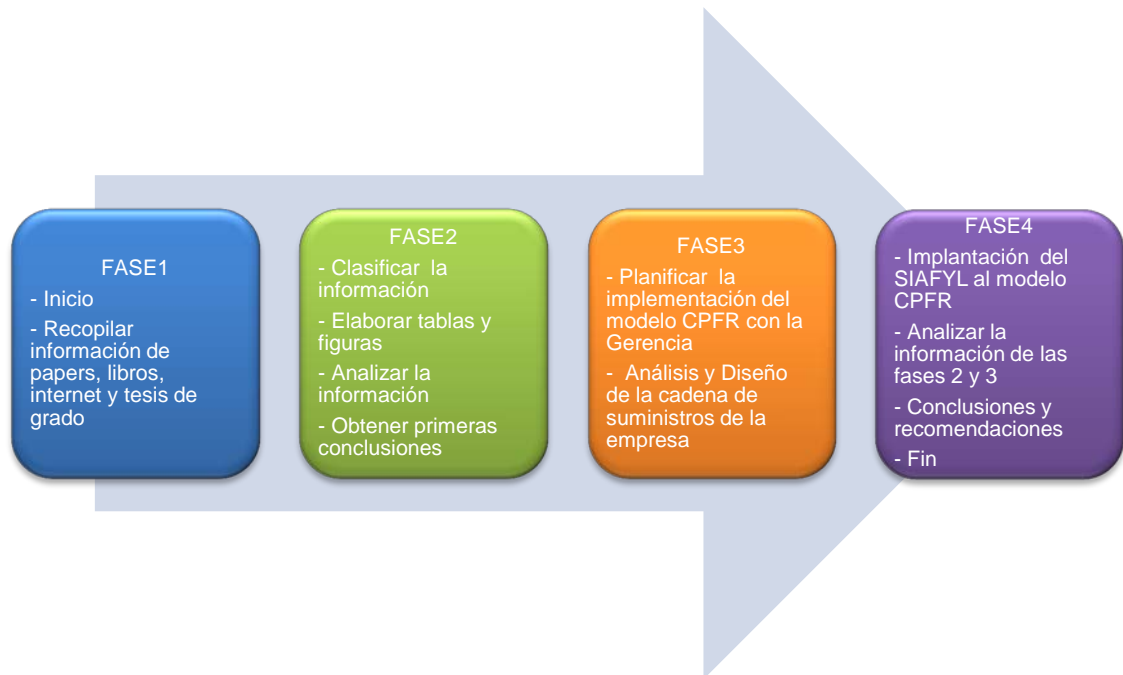


Figura 6.1: Flujo de la metodología de la tesis.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Primera fase.- Consiste en la recopilación de información proporcionada por libros, la web y casos de estudios de la gestión de la cadena de suministro alrededor del mundo; adicionalmente se estudian tesis de grado y demás trabajos de investigación acerca del desarrollo logístico en el Ecuador.

Segunda fase.- Se clasifica la información recopilada, se elaboran tablas y figuras, y se obtienen las primeras conclusiones.

Tercera fase.- En esta fase se planifica la implementación del modelo CPFR con el gerente general de Edimca y consta de las siguientes actividades¹¹:

- ❖ **Definición del alcance.**- ¿Hasta dónde va a llegar exactamente con el modelo CPFR? ¿Está dispuesto a compartir información confidencial con su socio de negocio? ¿Qué se quiere lograr con el proyecto?
- ❖ **Relevamiento preliminar.**- Un análisis rápido de los procesos más importantes del negocio.
- ❖ **Definición de actividades.**- ¿Qué tareas son necesarias para llevar el proyecto adelante?
- ❖ **Secuenciamiento de actividades.**- ¿En qué orden se deben realizar las tareas?
- ❖ **Estimación de tiempos.**- ¿Qué duración pueden tener las tareas, individualmente y en conjunto?
- ❖ **Definición de recursos.**- ¿Que personas, materiales y equipos serán necesarios para llevar adelante las tareas?
- ❖ **Estimación de costos.**- ¿Cuánto costará el proyecto?
- ❖ **Desarrollo de un documento de Definición del proyecto.**- Es poner por escrito las respuestas a las preguntas anteriores.

Se realiza también una serie de actividades complementarias a los puntos mencionados como son:

¹¹ Etapas de un proyecto de software por Ciro Bortolotti.
<<http://www.escribimos.com.ar/www/soft.htm>>

- ❖ **Definición del equipo del proyecto.**- Se define el equipo con los cuales se va a trabajar.
- ❖ **Definición de las comunicaciones.**- Se define a quienes se informan de los avances y estado del proyecto.
- ❖ **Identificación y cuantificación de contingencias.**- ¿Qué factores pueden afectar el normal desenvolvimiento del proyecto?
- ❖ **Definir planes de contingencia.**- ¿Qué acciones se tomarán para mitigar las contingencias y qué se hará en caso que alguna se produzca?
- ❖ **Aseguramiento de la calidad.**- Al final de la etapa se verifica que se hayan cumplido los objetivos propuestos en forma satisfactoria y se evalúa si es factible pasar a la etapa siguiente.

El resultado de todos estos procesos es un documento llamado “Estrategia y Planificación del modelo CPFRR para Edimca”.

En esta fase se contempla también el análisis y diseño que consta de las siguientes actividades¹²:

1. **Capacitación de gestión.**- Se entrena a los integrantes del equipo.
2. **Análisis del negocio.**- Se conversa con los usuarios que sufrirán la implantación del software y se pregunta ¿cómo están funcionando las cosas en este momento?, ¿Cuáles son las operaciones habituales que realiza?.
3. **Documentación del statu quo.**- Se describe ordenadamente toda la información obtenida en el punto 2. La idea es mostrar una foto de los procesos actuales.

¹²Etapas de un proyecto de software por Ciro Bortolotti.
<<http://www.escribimos.com.ar/www/soft.htm>>

4. **Definición de requerimientos funcionales.**- Se describen ordenadamente las funciones críticas del sistema actual y las nuevas funciones que desean los usuarios.
5. **Definición de requerimientos de información.**- Se describen ordenadamente cuales son los informes y consultas realizados con el sistema actual, y cuáles son los informes y consultas nuevos que los usuarios desean.
6. **Preparación e instalación de entorno estándar para capacitación.**- Se provee de todo el hardware y software base necesario para instalar el sistema SIAFYL en su versión estándar.
7. **Capacitación funcional.**- Se entrena al equipo del proyecto en el uso y funcionalidades estándar del sistema.
8. **Modelización o diseño preliminar.**- Con la información de los puntos 3 y 4 se arma un prototipo conceptual que cubra la mayor parte posible de procesos relevados, sin usar customizaciones. Con la información del punto 5 se arma una lista de los informes y consultas existentes en el sistema SIAFYL que cubran las necesidades de información. Los requerimientos que son obligatorios y requieran el desarrollo deberán quedar expresados claramente.
9. **Interacción.**- Cumplido el punto anterior, se realizan reuniones del equipo del proyecto, en las cuales, los responsables de la modelización explican y debaten con el resto de los integrantes. El equipo del proyecto debe incluir representantes de los usuarios, que actúen como nexo, de forma que todas

las partes involucradas, directa o indirectamente, participen y sean plenamente conscientes de su rol y responsabilidad.

10. **Diseño final.**- Se documenta el diseño final, basado en el resultado del punto 9.
11. **Ajuste de la Definición del proyecto.**- Como resultado del punto 10, seguramente aparecerán nuevas tareas.
12. **Aseguramiento de la calidad.**- Al final de la etapa se verifica que se hayan cumplido los objetivos propuestos en forma satisfactoria y se evalúa si es factible pasar a la etapa siguiente.

Cuarta fase.- se realiza la implantación del sistema SIAFYL al modelo CPFR que consiste en lo siguiente¹³:

1. **Preparación del entorno operativo.**- Se provee de todo el hardware y software base necesario para instalar el sistema SIAFYL.
2. **Definición de políticas de backup.**- Se define el conjunto de procedimientos de backup necesarios para garantizar la recuperación de la información en caso de caídas del sistema.
3. **Instalación de entorno de desarrollo.**- Se instala una versión del sistema en una base de datos creada sólo para uso de las personas involucradas en tareas de desarrollo. Este entorno se utiliza para desarrollar los informes, consultas y customizaciones necesarios para llegar al diseño final.
4. **Instalación de entorno de prueba.**- Se instala una versión del sistema en una base de datos creada para hacer las pruebas de los desarrollos.

¹³ Etapas de un proyecto de software por Ciro Bortolotti.
<<http://www.escribimos.com.ar/www/soft.htm>>

5. **Instalación del entorno de producción.**- Se instala una versión del sistema en una base de datos que se vaya a utilizar para operar el sistema con datos reales.
6. **Parametrización preliminar.**- Es indicar al sistema que políticas debe utilizar para operar.
7. **Desarrollo de customizaciones e interfaces.**- Se inicia la programación de las adaptaciones en el entorno de desarrollo.
8. **Pruebas y ajustes de customizaciones e interfaces.**- Se hacen las pruebas de las customizaciones y se determinan sus correcciones y/o modificaciones.
9. **Desarrollo de programas para migración de archivos maestros.**- De no existir una aplicación que permita migrar la información del sistema existente al nuevo, será preciso desarrollar alguna.
10. **Pruebas de migración de archivos maestros.**- Se debe confirmar que la información transferida pasó íntegramente al nuevo sistema.
11. **Parametrización final.**- Con las customizaciones e interfaces ya desarrolladas, se configura el sistema como si se fuera a iniciar la operación del mismo.
12. **Simulación preliminar del nuevo sistema en producción.**- Se simula la operación del día a día, tratando de generar la mayor cantidad de carga.
13. **Ajustes de parametrización, customizaciones, interfaces e informes.**- En base a los resultados del punto anterior se determinan correcciones y/o modificaciones.

14. **Desarrollo de programas para migración de archivos de movimientos.-**
De no existir una aplicación que permita migrar la información del sistema existente al nuevo, será preciso desarrollar alguna.
15. **Pruebas de migración de archivos de movimientos.-** Se debe confirmar que la información transferida pasó íntegramente al nuevo sistema.
16. **Capacitación de usuarios finales.-** Capacitar a los usuarios finales cerca del período de arranque, para que retengan la mayor cantidad de información posible.
17. **Ajustes de parametrización, customizaciones e informes.-** En base a los resultados del punto anterior se determinan correcciones y/o modificaciones.
18. **Práctica de usuarios finales.-** Armar un plan de práctica para los usuarios finales para reforzar los conocimientos y agilizar en la velocidad de operación del sistema.
19. **Simulación final de entorno de producción.-** Si el punto anterior se realizó con datos ficticios, en este punto se realiza con datos reales.
20. **Migración de la configuración.-** Se migran archivos maestros, customizaciones y datos de la parametrización al entorno de producción.
21. **Control de la configuración.-** Se verifica que el punto anterior se haya cumplido satisfactoriamente.
22. **Adelanto de operaciones.-** Este punto puede existir o no. Se trata de adelantar todas las operaciones que sea posible (pagos, cobros, emisión de informes) previendo que el punto siguiente demore más de lo previsto.

23. **Impasse de operaciones.**- Dada una fecha de corte, se detiene la operación del sistema existente, para iniciar la migración de archivos de movimientos al nuevo sistema.
24. **Migración de archivos de movimientos.**- Se procede a migrar los archivos de movimientos.
25. **Habilitación del entorno de producción.** Se permite el acceso de los usuarios para empezar los controles en el nuevo sistema.
26. **Control de la migración.**- Se controla la información transferida contra el viejo sistema o contra la documentación respaldada. Se prueban los informes. Los usuarios deben participar de esta tarea.
27. **Inicio de operaciones con el nuevo sistema.**- Se retoman las operaciones con el nuevo sistema.

Todos los puntos mencionados en la fase cuatro ya se realizaron durante la implementación del sistema SIAFYL en la Empresa Edimca. Para este proyecto de investigación se pone en producción el módulo de "clasificación ABC" y el de "pronósticos", que son los únicos módulos que faltaban para poder completar y realizar en la práctica el modelo colaborativo.

En esta última fase también se tabulan las respuestas obtenidas, se analiza la información recopilada y se elaboran las respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción

Hoy en día principalmente por la globalización, la integración de los mercados, los acuerdos comerciales entre empresas y la necesidad de reducir los costos operativos en tiempos de crisis, han generado un incremento de las demandas de los clientes y una presión en la cadena de suministro.

Para que las empresas puedan sobrevivir y tener éxito en entornos más agresivos, ya no basta mejorar sus operaciones ni integrar sus funciones internas, sino que se hace necesario ir más allá de las fronteras de la empresa e iniciar relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma mucho más integrada, utilizando enfoques innovadores, como la gestión de la cadena de suministro (SCM), que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministros.

Actualmente las empresas utilizan internet como una herramienta eficaz en la transformación de la cadena de suministro de todas las industrias. Proveedores, distribuidores, fabricantes y vendedores. La cadena de suministro actual, controlada por la tecnología, permite a los clientes gestionar sus propias experiencias de compra, aumentar la coordinación y conectividad entre los socios de suministro y ayudar a reducir los costes operativos de cada una de las compañías de la cadena.

La cadena de suministro es considerada una de las disciplinas clave para que las empresas sean eficientes en materia de distribución, almacenaje, reabastecimiento, control de fletes, control de stocks, etc.

Las empresas deben diferenciarse de la competencia, obteniendo ventajas competitivas tales como dar al cliente un mayor nivel de servicio, entregándole lo que pide en menor tiempo de lo normal, calidad y a bajo precio. Todo esto genera mayores utilidades y esto se puede lograr con la gestión eficiente de los flujos de materiales, productos y de la información a través de toda la cadena de suministro.

2.2. Definición de cadena de suministro (SC)

Con su equivalente en inglés Supply Chain, tiene algunas definiciones entre algunas importantes son:

“La cadena de suministro engloba los procesos de negocio, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda.

La cadena de suministro de una compañía incluye áreas funcionales, tanto externas como internas, desde los proveedores de materias primas hasta los consumidores finales.

En una economía globalizada, las cadenas de suministro están estrechamente ligadas entre los proveedores de materias primas, los transformadores y los distribuidores de producto con el fin de desarrollar los mercados.

El éxito de una Organización que reduce costos y que satisface las necesidades de sus clientes, depende de una cadena de suministro bien gestionada, integrada y flexible que es controlada en tiempo real y en la que fluye información eficientemente”¹⁴.

Generalmente una cadena de suministro consta de tres partes:

- ❖ Aprovisionamiento.- se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para fabricación.
- ❖ Fabricación.- convierte las materias primas en productos terminados.
- ❖ Distribución.- Se asegura de que dichos productos finales lleguen al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas.

“Es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor”¹⁵.

Por lo tanto, la cadena de suministro propone la integración y coordinación de las actividades y procesos internos de la empresa con los procesos externos, para alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos y minimizar costos de operación.

Según SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL, el término cadena de suministro evoca la imagen de un producto o suministro que se mueve a lo largo de la misma, de proveedores a fabricantes a distribuidores a detallistas.

¹⁴ PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual Práctico de Logística. Intro12y3.pdf pag7. Available: <<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>. >.

¹⁵ BALLOU, RONALD. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, USA , Quinta edición 2004. Pag.7

En efecto, esto es parte de la cadena de suministro, pero también es importante visualizar los **flujos de productos, información y efectivo** en ambas direcciones de ella. El término cadena de suministro también puede implicar que solo un participante interviene en cada etapa. En realidad, el fabricante puede recibir material de varios proveedores y luego abastecer a varios distribuidores. Por tanto, la mayoría de las cadenas de suministro son, en realidad, **redes**. Podría ser más preciso usar el término **red de suministro** para describir la estructura de la mayoría de las cadenas de suministro.

Las etapas o actores principales de una cadena de suministro típica son los que se muestran en la figura.

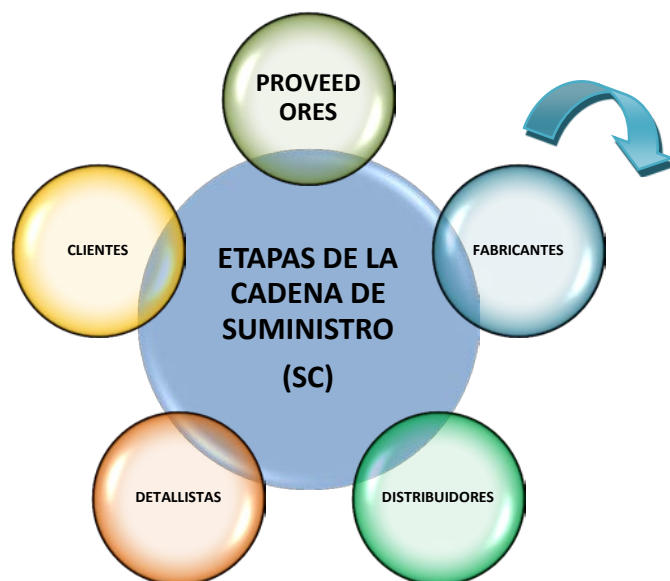


Figura 2.2.1: Etapas de la cadena de suministro.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL.

- ❖ **Proveedores.-** Es el elemento inicial de la cadena de suministro, son personas físicas u organizaciones que habitual o periódicamente ofrecen, distribuyen, venden, arriendan o conceden el uso de bienes, productos y

servicios. Un proveedor certificado ofrece productos con los requerimientos necesarios por el fabricante y permite asegurar su calidad y el tiempo de entrega en el momento y lugar adecuado.

- ❖ **Fabricantes.-** Se dedica a transformar materia prima para la construcción de un producto. La fábrica se dedica a elaborar productos o servicios que se encuentran regidos por los requerimientos y especificaciones de los clientes. La fábrica es parte esencial para la elaboración de productos terminados con calidad.
- ❖ **Distribuidores.-** Es aquella persona u organización que se encarga de distribuir los productos terminados en los puntos de venta que tienen contacto con el consumidor final. Es una parte vital de la cadena de suministro debido a que una inadecuada manipulación del producto puede anular todo el proceso de calidad realizado en la fábrica.
- ❖ **Detallistas o Minoristas.-** Es un Comerciante que vende al por menor o detal una mercancía. Es el punto de contacto directo con el cliente o consumidor final, por esto es necesario ofrecer un óptimo servicio y una presentación adecuada del producto a ofrecer.
- ❖ **Clientes o Consumidores.-** Es la persona u organización que adquiere, realiza o disfruta de bienes, productos o servicios. Parte vital de la cadena de suministro, debido a que estos son la razón de ser del negocio.

2.3. Procesos de la cadena de suministro (SC)

Según SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL¹⁶, existen dos formas diferentes de ver los procesos realizados en una cadena de suministro:

1. Enfoque de ciclo.- Los procesos se dividen en series de ciclos. Cada ciclo ocurre en la interface entre dos etapas sucesivas de la cadena de suministro.

Los procesos derivados a partir de las etapas de la cadena de suministro son: Aprovisionamiento, Fabricación, Reabastecimiento, Pedido del Cliente.

La siguiente figura muestra los procesos descritos.

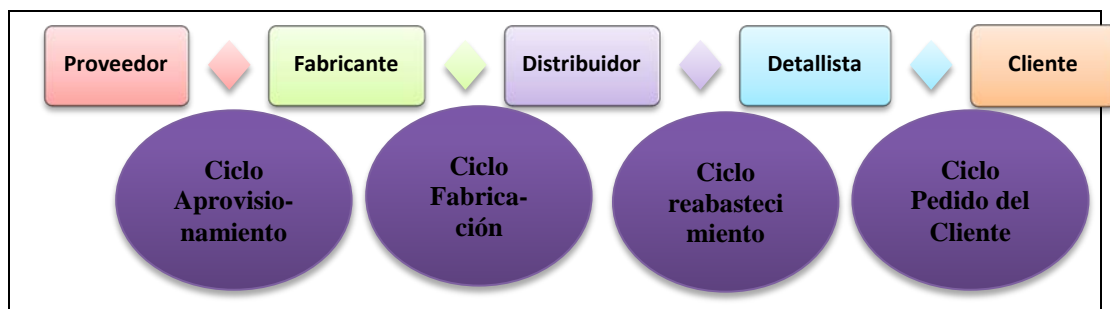


Figura 2.3.1: Procesos de la cadena de suministro.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL.

Cada uno de estos procesos realiza los siguientes subprocesos como se muestra en la siguiente figura:

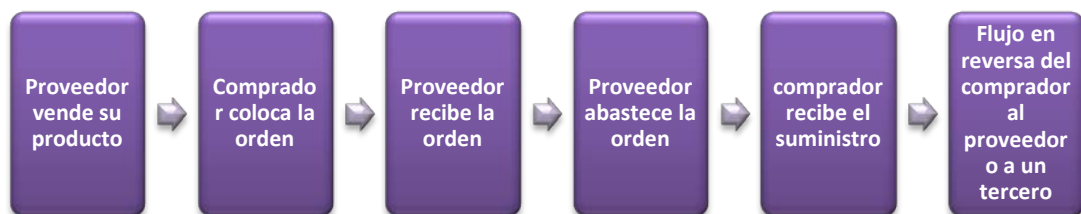


Figura 2.3.2: Subprocesos de cada uno de los ciclos de los procesos.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL.

¹⁶ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.10,11

2. Enfoque de empuje/tirón.- Los procesos se dividen en dos categorías dependiendo de si son ejecutados en respuesta a un pedido del cliente o en anticipación a éste. Los procesos de tirón se inician con el pedido del cliente, mientras que los de empuje comienzan y se realizan en anticipo a los pedidos del cliente.

Para la presente investigación se considera el método de enfoque de ciclo, ya que especifica las funciones y responsabilidades de cada miembro de la cadena de suministro, así como el resultado deseado de cada proceso. Por tanto cada empresa debe tener definido con claridad los procesos que comprende y los propietarios de cada proceso.

2.4. Definición de logística

Según la Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP www.csmp.org) que es un consejo de profesionales para la gestión de la cadena de suministro, la autoridad más importante en la materia a nivel mundial, en 1998 modificó su definición relativa al concepto de logística, para indicar que ésta es una parte del Supply Chain Management y, por consiguiente que los dos términos no son sinónimos y la define como:

"Logística es aquella parte del proceso de La cadena de suministro (SC) que planifica, implementa y controla el flujo y el almacenamiento eficiente y efectivo de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos del cliente". Es decir es una disciplina que integra y cohesionada.

2.5. Gestión de la cadena de suministro (SCM)

Con su equivalente en inglés Supply Chain Management, tiene algunas definiciones entre algunas importantes son:

“Es la planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En estas actividades está implicada la gestión de los flujos monetarios de productos o servicios y de información a través de toda la cadena de suministro con el fin de maximizar el valor del producto/servicio entregado al consumidor final, a la vez que disminuimos los costos de la organización”¹⁷.

Por lo tanto, una efectiva gestión de la cadena de suministro implica el intercambio de información y bienes, entre proveedores y clientes, incluyendo fabricantes, distribuidores, y otras empresas que participan en el funcionamiento de la cadena de suministro.

La cadena de suministro no es una función de la empresa, ni un servicio contratado a un prestatario de servicios logísticos, no es tampoco una aplicación informática, simplemente es un proceso de funcionamiento cuyo fin es asegurar una gestión y una sincronización del conjunto de los procesos que permite a una empresa y sus proveedores tomar en consideración y responder a las necesidades de los clientes finales.

La cadena de suministro (SC) contiene todas las actividades asociadas con los flujos y la transformación de los productos, desde las materias primeras

¹⁷ PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual Práctico de Logística. Intro12y3.pdf pag8. Available: <<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>. >.

hasta el producto terminado entregado al cliente final, así como los flujos administrativos y de informaciones asociados.

La gestión de la cadena de suministro SCM se define entonces como la integración de estas actividades. Representa una ventaja competitiva para la empresa colocando en el centro del sistema la satisfacción de las necesidades del cliente.

El objetivo de la gestión de la cadena de suministro SCM es que:

“Permite una mejor prestación del servicio al cliente y de la cadena de valor, a través de la gestión de los flujos de información, de producto y monetario.

Permite competir con éxito en los mercados actuales, gracias al resultado que produce la conjunción de los objetivos de la SCM y la implantación de mejores prácticas en áreas como la planificación del suministro y la demanda, producción, transporte, almacenaje, compras y servicio al cliente”¹⁸.

“Maximizar el valor total generado, que es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena incurre para cumplir con éste”¹⁹.

Es decir para la mayoría de las cadenas de suministro, el valor estará estrechamente correlacionado con la rentabilidad de la cadena de suministro (superávit de la cadena de suministro), que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente y el costo total de la cadena de suministro.

¹⁸ PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual Práctico de Logística. Intro12y3.pdf pag7.

¹⁹ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.5

Las etapas principales de una cadena de suministro y la gestión de la misma se muestran en la siguiente figura.

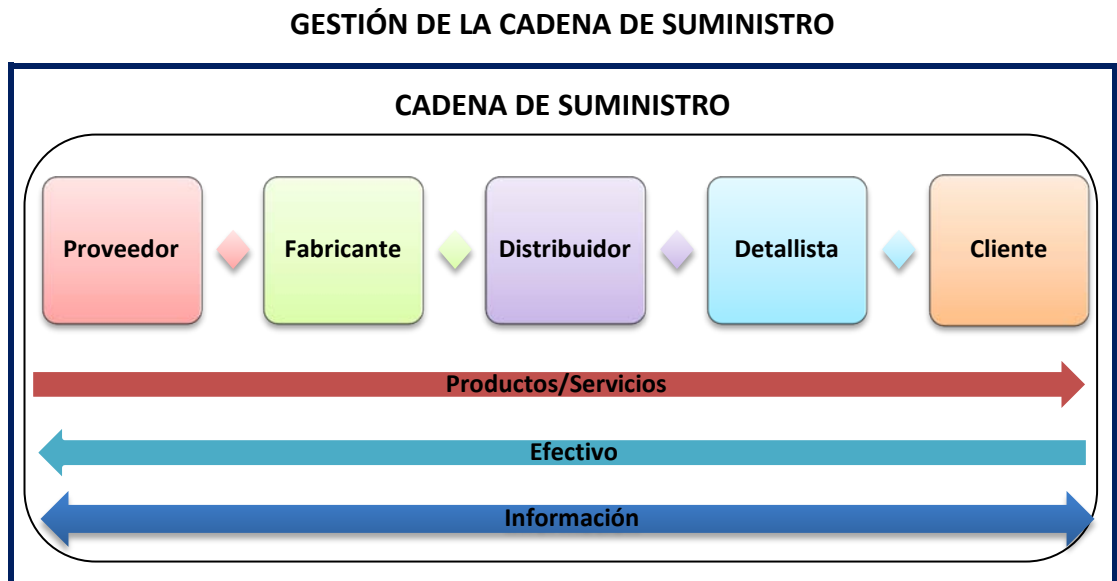


Figura 2.5.1: Gestión de la cadena de suministro.
Fuente: PRICEWATERHOUSECOOPERS.

2.6. Diferencia entre gestión de la cadena de suministro (SCM) y logística

Para entender mejor estos dos conceptos Feres E. Sahid C. define de manera implícita la diferencia y la relación entre gestión de la cadena de suministro (SCM) y logística con una metáfora sobre el cuerpo humano: "La Logística es para la cadena de suministro (SC), lo que el corazón es para el cuerpo humano. El cuerpo humano no es una cadena eslabonada de órganos, sino un conjunto integrado de sistemas interrelacionados mediante un sistema de información y comunicación. En esencia el cuerpo humano es energía, materia e información, tres cantidades fundamentales del universo. El sistema circulatorio distribuye el flujo de sangre en el cuerpo y si el corazón falla, el flujo se detiene y el cuerpo se vuelve materia".

Es decir la logística representaba tradicionalmente la actividad de suministro de productos desde el proveedor o la planta de fabricación hasta la entrega al cliente final.

Otro aporte sobre este tema menciona que la gestión de la cadena de suministro (SCM) “propone la gestión de las operaciones de manera integral como una cadena de eventos interrelacionados donde una acción tendrá una consecuencia sobre otra en el proceso de la generación de valor a través de las operaciones, desde el abastecimiento de los recursos hasta la entrega al cliente o consumidor del bien o servicio”²⁰.

Mientras que logística “es el estudio de las funciones tradicionales de las operaciones logísticas de manera independiente, es decir: almacenamiento, compras, transporte, despacho, etc”²¹.

2.7. Cadena de Valor

Michael Porter propuso la cadena de valor como la principal herramienta para identificar fuentes de generación de valor para el cliente: Cada empresa realiza una serie de actividades para diseñar, producir, comercializar, entregar y apoyar a su producto o servicio; la cadena de valor identifica nueve actividades estratégicas de la empresa, cada una con un costo, a través de las que se puede crear valor para los clientes, estas nueve actividades se dividen en cinco actividades primarias y cuatro de apoyo. La siguiente figura de cadena de valor muestra cada una de las actividades.

²⁰ El supply chain y la logística tradicional, Blog de Jorge Vargas Florez, <http://blog.pucp.edu.pe/item/11616/el-supply-chain-y-la-logistica-tradicional>.

²¹ El supply chain y la logística tradicional, Blog de Jorge Vargas Florez, <http://blog.pucp.edu.pe/item/11616/el-supply-chain-y-la-logistica-tradicional>.

Como vemos en la figura está constituida por una serie de procesos que permite a una empresa manejar sus productos desde su concepción hasta la comercialización de tal forma que en cada una de las etapas se añade valor.

En definitiva “es un modelo para la representación lógica de los procesos de la empresa, con el propósito de visualizar la generación de valor en la organización”²².

En términos generales, el análisis de la cadena de valor es una herramienta gerencial para identificar fuentes de ventaja competitiva. Se trata de un esquema conceptual desarrollado para diagnosticar y mejorar la capacidad competitiva de las empresas e identificar oportunidades.

Desde el punto de vista del cliente, lo que cuenta es el valor percibido o cantidad que está dispuesto a pagar por un producto o servicio, independientemente de su costo intrínseco y del margen que pueda establecer su productor. La diferencia entre valor producido y valor percibido constituye la esencia de la dinámica competitiva y confiere a la cadena de valor una gran utilidad para el análisis estratégico.

También se puede utilizar la cadena de valor para el diseño organizativo, en cuanto permite descubrir incoherencias en el organigrama existente o facilitar rediseños que mejoren la eficiencia operativa o la eficiencia estratégica, normalmente a través de estructuras superpuestas por funciones y proyectos.

El éxito de la empresa depende no solo de cómo realiza cada departamento sus tareas, sino también de cómo se coordinan las actividades entre los distintos departamentos. Con demasiada frecuencia los

²² Humberto Sotomayor. Documento de Gerencia Estratégica. Pag.32

departamentos de las empresas actúan buscando maximizar sus propios intereses en lugar de los intereses de la empresa. Así, el departamento de créditos, puede tomarse mucho tiempo en valorar el riesgo de un cliente potencial, mientras tanto el cliente espera y el vendedor se frustra; el departamento de logística, no envía los productos con la rapidez necesaria, creando barreras que alargan realmente el tiempo de entrega de los productos a los clientes.

La respuesta a este problema se encuentra en poner más énfasis en facilitar la labor de gestión de los procesos básicos de la empresa, la mayoría de los cuales suponen tareas compartidas y de cooperación.

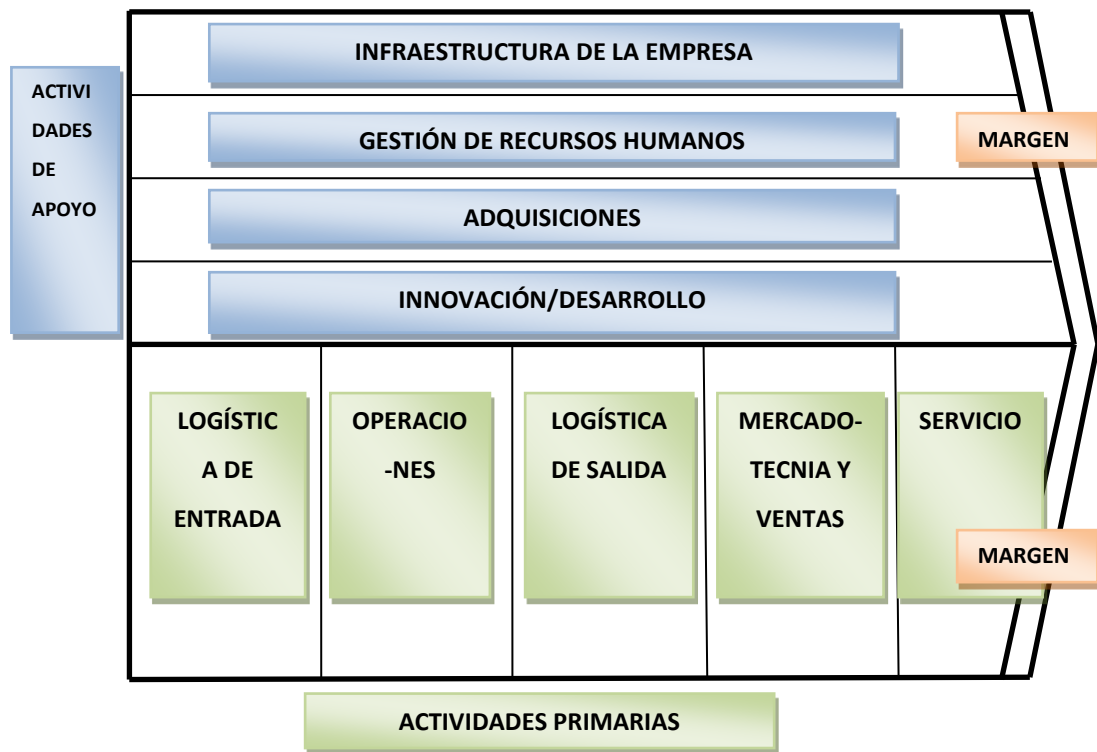


Figura 2.7.1: Cadena de valor.
Fuente: Michael Porter.

Actividades primarias:

Son procesos involucrados directamente en la cadena de valor para la realización del producto. Son los responsables de cumplimiento de la **misión** de la empresa.

Logística de entrada.- Comprende la recepción, almacenamiento, manejo de materiales, control de inventarios, programación de transportes, devolución a proveedores. Es decir es la recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.

Operaciones (producción).- Abarca el maquinado, montaje, mantenimiento, embalaje, pruebas y control de calidad. Es decir transforma las materias primas en el producto final.

Logística de salida.- Comprende el almacenamiento de los productos terminados, manejo de materiales, despacho de vehículos, procesamiento y programación de pedidos y distribución del producto a los compradores.

Mercadotecnia y Ventas.- Cubre lo que es publicidad, ventas, selección de canales, políticas de precios y promociones del producto terminado.

Servicio.- Comprende la instalación, capacitación, suministro de piezas, reparaciones y mantenimiento. Es una operación de post-venta, destinada a mantener, realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías.

Actividades de apoyo o secundarias:

Las actividades primarias están apoyadas o auxiliadas por las también denominadas actividades de apoyo:

Infraestructura de la empresa.- Son actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la administración general, finanzas, contabilidad, planificación estratégica, gestión de tecnología de información, administración de instalaciones, gestión de calidad y asuntos legales.

Gestión de recursos humanos.- Reclutamiento, capacitación, desarrollo, remuneraciones y beneficios sociales del personal.

Adquisiciones.- Compra de materias primas, procedimientos para tratar con los proveedores.

Innovación/Desarrollo.- Identificar necesidades de clientes actuales y futuros, desarrollo de nuevas soluciones para esas necesidades, conocimientos expertos, procedimientos y sistemas.

2.8. Cadena de valor de la cadena de suministro

Cada cadena de suministro tiene que saber qué hacer con los productos a lo largo de todos los procesos de la cadena, de modo que los valores se pueden ir agregando a los productos. Mientras más valores se añadan a los productos el beneficio se incrementará automáticamente.

Por tanto la cadena de valor de la cadena de suministro es maximizar el valor total generado, que es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena de suministro incurre para cumplir con éste.

Es decir para la mayoría de las cadenas de suministro, el valor estará estrechamente correlacionado con la rentabilidad de la cadena de suministro (superávit de la cadena de suministro), que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente y el costo total de la cadena de suministro.

En la siguiente figura se muestra cada uno de los procesos de la cadena de suministro en forma de cadena de valor dentro de una empresa.

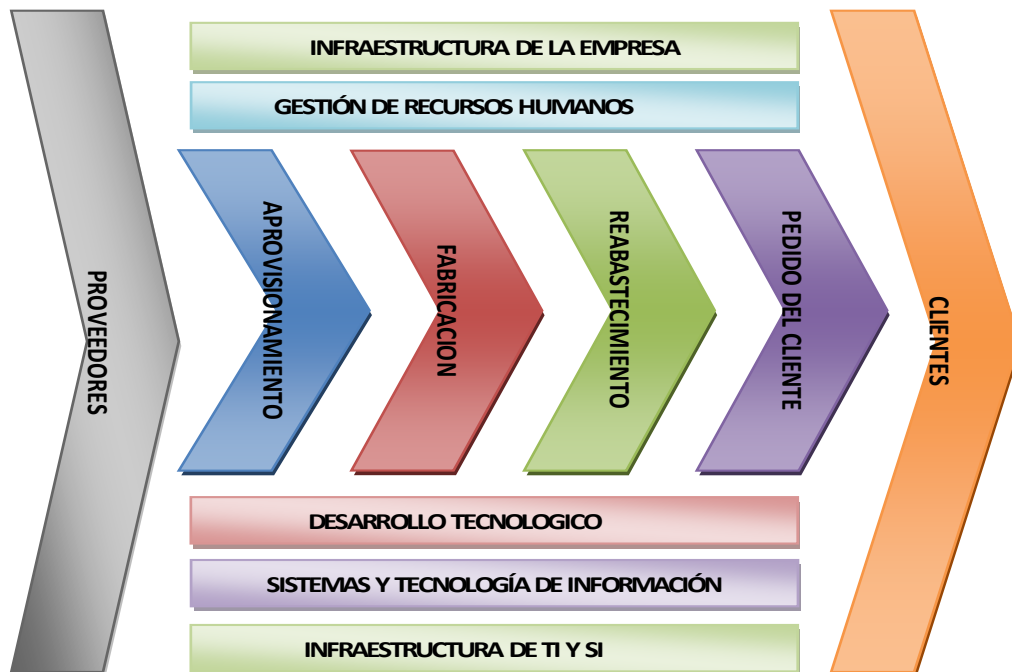


Figura 2.8.1: Cadena de valor de la cadena de suministro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

2.9. Diferencia entre cadena de valor y suministro

En base a las definiciones mencionadas en los literales anteriores, la cadena de valor de ninguna manera debe ser confundida con la cadena de suministro, pues ambos conceptos son muy diferentes entre sí, aunque muy complementarios, es más, se puede decir que la cadena de valor preexiste en una cadena de suministro.

La cadena de suministro se inicia desde el proveedor hasta el cliente mientras que la cadena de valor va al revés, es decir va desde el cliente hasta el proveedor.

2.10. Dimensiones estructurales de la cadena de suministro

Según el Instituto Mexicano de Transportes²³, existe tres dimensiones estructurales de la cadena de suministro que son esenciales para la descripción, análisis y administración de la misma, estas son:

- 1. Estructura horizontal.-** Se refiere al número de niveles en la cadena de suministro. Ésta, puede ser grande o corta según el número de niveles existentes. Por ejemplo, la estructura de la red para la industria automotriz es excesivamente larga. Las autopartes se elaboran en diversos sitios del mundo por una gran cantidad de proveedores, los cuales remiten sus productos a centros ensambladores de los subsistemas principales de los automóviles, desplazándolos posteriormente a grandes distancias para el ensamble final del vehículo.
- 2. Estructura vertical.-** Se refiere al número de proveedores o clientes representados en cada nivel. Una compañía puede tener una estructura vertical estrecha, con muy pocas compañías en cada nivel, o una estructura vertical amplia, con muchos proveedores y/o clientes en cada uno de ellos.
- 3. Posición horizontal de la compañía central.-** Una compañía puede posicionarse lejos o cerca de la fuente de abastecimiento inicial, o lejos o cerca del último cliente, o en alguna parte entre estos extremos de la cadena de suministro.

²³ José Elías Jiménez Sánchez, Salvador Hernández García del Instituto Mexicano del Transportes. MARCO CONCEPTUAL DE LA CADENA DE SUMINISTRO: UN NUEVO ENFOQUE LOGÍSTICO. Publicación Técnica No. 215 Sanfandila, Qro. 2002. Pag.83,84,85

La integración de los eslabones verticales y horizontales, exige denotar la perspectiva de la empresa central. Por lo impráctico que resulta la administración de la cadena de suministro en los eslabones más alejados de la compañía, es factible llevarla a cabo por medio de las compañías de proveedores o distribuidores. Por ejemplo, en una investigación se encontró que las compañías con las estructuras verticales más amplias sólo establecieron relaciones de colaboración activas hasta con dos niveles de clientes o proveedores. Otras compañías, transfirieron actividades de servicio a sus clientes por medio de pequeños distribuidores, pudiendo con ello llevar más lejos la cadena de suministro de la compañía central.

La siguiente figura muestra las dimensiones mencionadas anteriormente.

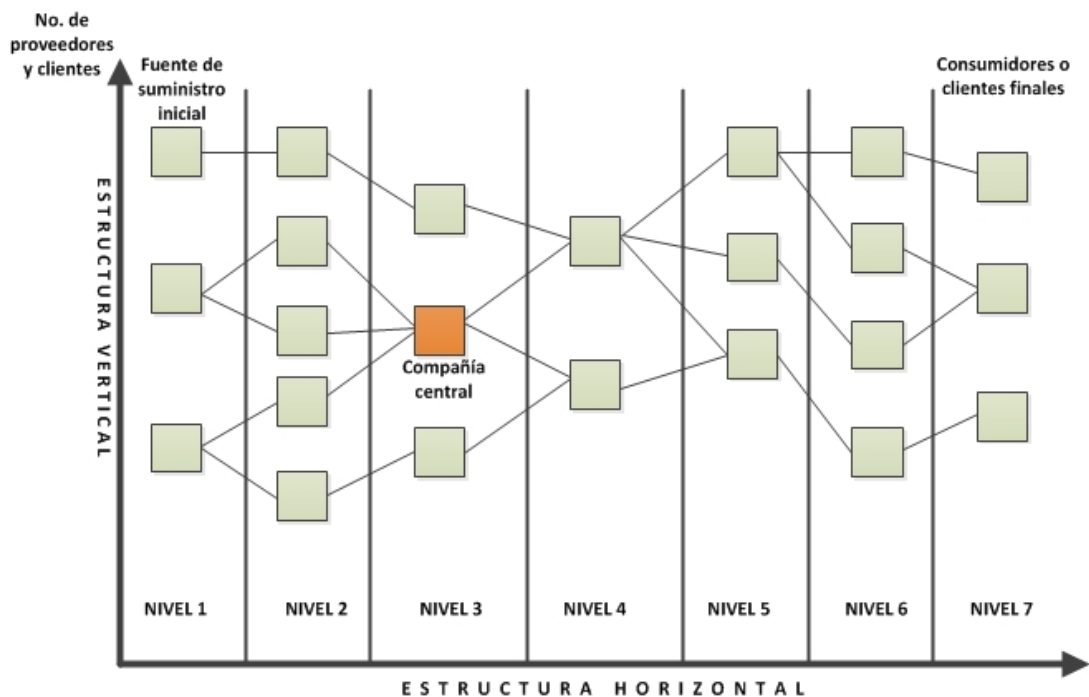


Figura 2.10.1: Dimensiones estructurales de la cadena de suministro.
Fuente: Lambert, Douglas M²⁴.

²⁴ Lambert, Douglas M. The Supply Chain Management and Logistics Controversy en Handbook of Logistics and Supply Chain Management . Pergamon. Brewer, Ann N., et al. (comp.), 2001.

2.11. Fases de decisión de una cadena de suministro

Las decisiones sobre el diseño, planeación y operación de la cadena de suministro desempeñan un papel importante en el éxito o el fracaso de una compañía.

Se clasifican en diseño, planeación y operación, dependiendo del período en el cual apliquen las decisiones que se tomen.

2.11.1. Diseño

“Durante esta fase, dados los planes de fijación de precios y de marketing para un producto, la compañía decide cómo estructurar la cadena de suministro durante los siguientes años. Decide cómo será la configuración de la cadena, cómo serán distribuidos los recursos y que procesos se llevarán a cabo en cada etapa”²⁵.

Las decisiones estratégicas incluyen ya sea subcontratar o realizar las funciones de la cadena de suministro internamente, la ubicación de las capacidades de producción e instalaciones de almacenaje, los productos que se fabricarán o almacenarán en varias ubicaciones, los medios de transportes disponibles a lo largo de las diferentes rutas de envío y el **tipo de sistema de información que utilizará**.

La compañía debe asegurarse de que la configuración de la cadena de suministro apoye sus objetivos estratégicos e incremente el superávit de la misma durante esta fase.

²⁵ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.9

Por lo general, éstas se toman a largo plazo (años) y resulta muy caro modificarlas a corto plazo. Por tanto deben tomar en cuenta la incertidumbre en las condiciones previstas de mercado durante los siguientes años.

2.11.2. Planeación

“Esta fase incluye tomar decisiones respecto a cuáles mercados serán abastecidos y desde qué ubicaciones, la subcontratación de fabricación, las políticas de inventario que se seguirán y la oportunidad y magnitud de las promociones de marketing y precio”²⁶.

Las decisiones que se toman en esta fase son a corto plazo va desde los tres meses a un año. Las compañías comienzan la fase de planeación con un pronóstico para el siguiente año (o un período comparable) de la demanda en diferentes mercados.

Como resultado de esta fase, las compañías definen un grupo de políticas de operación que gobiernan las operaciones a corto plazo.

2.11.3. Operación

“En esta fase las compañías toman decisiones respecto a los pedidos de cada cliente”²⁷.

Las decisiones que se toman en esta fase son a corto plazo y pueden ser semanales, diarios, horas, minutos.

A este nivel la configuración de la cadena de suministro se considera fija y las políticas de planeación ya se han definido. La meta de las operaciones de la cadena de suministro es manejar los pedidos entrantes de los clientes de la

²⁶ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.9

²⁷ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.9

mejor manera posible. Durante esta fase las compañías distribuyen el inventario o la producción entre cada uno de los pedidos, establecen una fecha en que deben completarse el pedido, generan listas de surtido en el almacén, asignan un pedido a un modo particular de transporte y envío, establecen los itinerarios de entrega de los camiones y colocan órdenes de reabastecimiento.

2.12. El papel de las TIC's en la cadena de suministro

Observando la **Figura 2.5.1** de la gestión de la cadena de suministro, vemos que uno de los flujos bi-direccionales es la información.

La gestión efectiva de la información es posible cuando la misma es leíble e inteligible, esto es que esté disponible para los usuarios en el momento necesario y esos usuarios son capaces de interpretarla y aplicarla a las necesidades punto a punto de la empresa.

Las TIC's es más que computadoras y sistemas aplicados. Los equipamientos de las empresas automatizados, los sistemas de comunicación integrados, los sistemas de simulación de la planificación y programación de la producción, los servicios asociados, el abastecimiento a través de links de internet, etc, son parte de ello.

Dos especialistas en Logística, Bowersox y Closs, expresaron la importancia de los Sistemas de Información en tres dimensiones:

- ❖ “Primero.- Las Empresas se obsesionaron en la atención al cliente en la forma más eficiente y eficaz, con lo que el status de los pedidos, la capacidad de la producción (local, en el exterior, propia y en terceros), la disponibilidad de producto, los esquemas de distribución y la capacidad

financiera (días en la calle, cobrabilidad, acceso al crédito), son expresiones de ello.

- ❖ Segundo.- La información es la fuente de pensamiento y análisis a través de la cual la utilización de los recursos y los inventarios pueden optimizarse”.
- ❖ Tercero.- El flujo de la información es el canal necesario para realizar la planificación estratégica de la demanda (ventas) y el abastecimiento”²⁸.

Por tanto resulta claro que compartir y administrar la Información dentro de la Cadena de Abastecimiento es un parámetro crítico.

Cuando esa información fluye en forma desordenada a lo largo de sus componentes, se cae en riesgo de incrementar los inventarios, sub-optimizar la atención al cliente, perder el hilo de los programas de producción y las simulaciones aplicadas a la planificación.

Por todo lo mencionado, las TIC's son instrumentos que facilitan a los Gerentes en la toma de decisiones, para lo cual esta información debe tener las siguientes características para que sean útiles:

- ❖ “La información debe ser precisa.- La información debe ser 100% correcta, sino que los datos disponibles representen una situación que por lo menos apunte en la dirección correcta.
- ❖ La información debe ser accesible de manera oportuna.- Con frecuencia existe información precisa, pero cuando está disponible, ya está obsoleta o, si está al día, no está en formato accesible.

²⁸ Robert B. Handfield, Ernest L. Nichols Jr , «Introduction to Supply Chain Management», Editorial: Prentice Hall, 1999, Capítulo 2.

- ❖ La información debe ser de tipo correcto.- Las empresas deben registrar solo información que les sirva, para no desperdiciar recursos valiosos recopilando datos sin sentido”²⁹.

Para cada uno de los procesos de la cadena de suministros se han implementado diferentes tecnologías de información y comunicaciones, las cuales varían según las características y necesidades de cada etapa.

Por tanto, es evidente que las TIC's son elementos imprescindibles y en continuo desarrollo dentro de cualquier empresa. En la siguiente figura se muestra las TIC's más comunes aplicadas a la cadena de suministro:

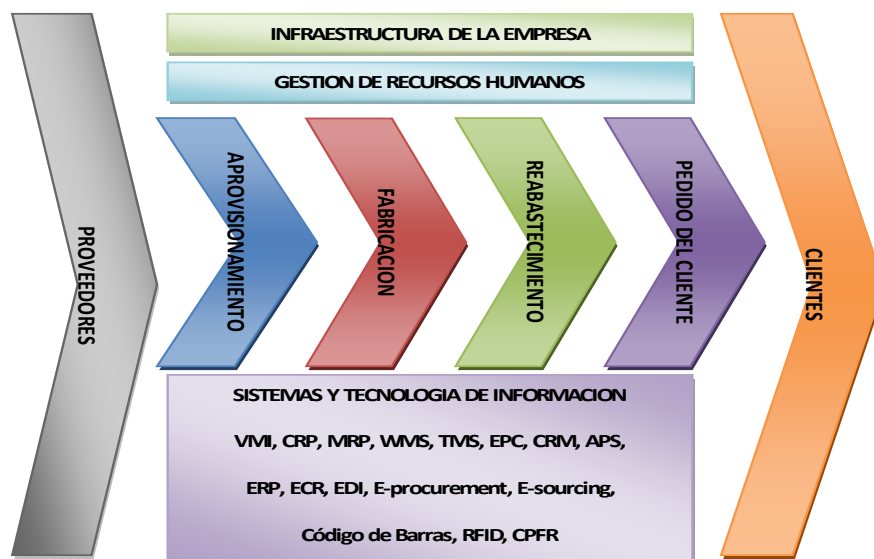


Figura 2.12.1: Principales TIC's aplicadas en toda la cadena de suministro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Donde su significado por sus siglas son los siguientes:

- ❖ VMI (Vendor Managed Inventory).
- ❖ CRP (Continuos Replenishment Program).

²⁹ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.483

- ❖ MRP I (Material Requirement Planning) y MRP II.
- ❖ WMS (Warehouse Management System).
- ❖ TMS (Transportation Management System).
- ❖ EPC (Electronic Product Code).
- ❖ CRM (Customer Relationship Management)
- ❖ APS (Advanced Planning System).
- ❖ ERP (Enterprise Resource Planning).
- ❖ ECR (Efficient Consumer Response).
- ❖ EDI (Electronic Document Interchange).
- ❖ E-procurement y E-sourcing.
- ❖ Código de Barras y RFID.
- ❖ CPFR (Collaborative Planning Forecasting Replenishment).

2.13. Procesos macro de la cadena de suministro

La mayoría de autores de libros y revistas lo clasifican en los siguientes tres procesos macro como se muestra en la siguiente figura.

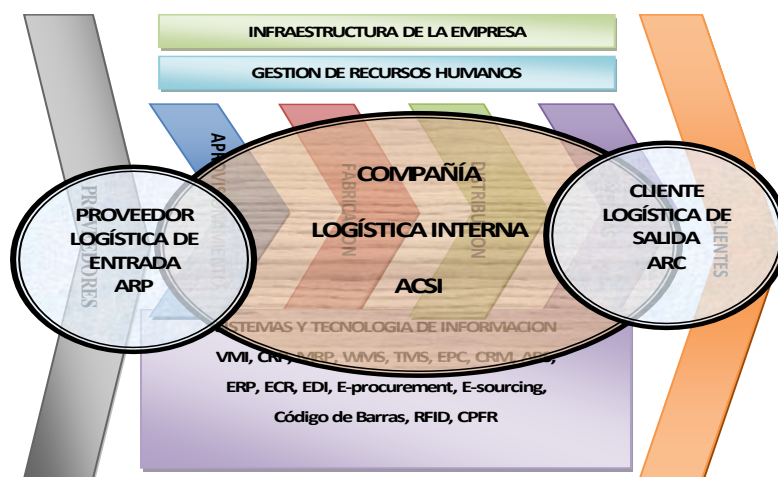


Figura 2.13.1: Procesos macro de una cadena de suministro.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Donde su significado por sus siglas son los siguientes:

- ❖ Administración de la relación con el proveedor (ARP).- Todos los procesos que se centran en la interacción de la empresa con sus proveedores (Integración aguas arriba).
- ❖ Administración de la cadena de suministro interna (ACSI).- Todos los procesos internos de la empresa.
- ❖ Administración de la relación con el cliente (ARC).- Todos los procesos que se centran en la interacción de la empresa con sus clientes (Integración aguas abajo).

Para cada uno de estos procesos macros existen tecnologías de la información y comunicación (TIC's), las cuales han ido apareciendo con el transcurso del tiempo.

Las TIC's son cruciales para el buen desempeño de toda la cadena de suministro, porque constituye la base sobre la cual los gerentes toman decisiones. Entre algunas directrices de la cadena de suministro que utilizan la información para la toma de decisiones son:

- ❖ Para determinar la ubicación, capacidad e instalación de nuevos puntos de venta, en base a la demanda, tipos de cambio, impuestos, etc.
- ❖ Para determinar políticas de inventario óptimas, en base a la demanda, costos de mantener inventario, costos de desbaste y costos de ordenar pedidos.
- ❖ Para decidir sobre las redes, rutas, medios, embarques y proveedores de transporte, en base a la ubicación de los clientes y tamaño de los embarques.

- ❖ Para tomar decisiones de aprovisionamiento entre empresas, en base a los márgenes, precios, calidad, tiempos de entrega, etc, del producto.
- ❖ Para la fijación de precios en base a la demanda, disponibilidad, tiempos de entrega del producto.

Toda empresa que desea tener una cadena de suministro exitosa y por ende dar un mejor servicio al cliente debe clasificar los procesos de la cadena de suministro dentro de los tres procesos macro y asegurar una buena integración entre ellos. Además los gerentes de tecnologías de información (TI) deben saber de qué TIC's existen hoy en día para cada proceso macro y en base a esto tomar decisiones de la tecnología de información más apropiada para cada proceso macro.

Cabe mencionar que la falta de enfoque en los tres procesos macro fue uno de los factores que más contribuyeron al derrumbamiento de las empresas de software que proliferaron en los años 1999 y 2000. El otro factor fue la reducción de gastos en tecnología a principios de la década del 2000³⁰.

Hoy en día las empresas de software exitosas son las que se centran en los tres procesos macro, mientras las que fracasan son las que carecen de este enfoque.

Actualmente las empresas proveedoras de software y las que usan deben entender bien estos tres procesos macro. Para las empresas que usan el software les permitirá evaluar de mejor manera un tipo particular de software y ver si cubren todos los procesos macro. Mientras que para las empresas proveedoras de software les permitirá tener éxito en sus productos, ya que

³⁰ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.484,485,486,487

desarrollan en base a los siguientes factores: Desempeño funcional (incluida la facilidad de uso), Integración entre los tres procesos macro y una fuerte asistencia y apoyo tanto durante la implementación como más adelante en la operación diaria.

2.13.1. Administración de la relación con el proveedor

(ARP)

“Todos los procesos que se centran en la **interacción** de la compañía con sus proveedores”³¹.

Apunta a conseguir y administrar las fuentes de suministro de varios bienes y servicios. Los procesos macro ACSI deben tener una fuerte integración con los procesos macro ARP. La *planeación de la oferta, surtido y servicio de campo* dependen de los proveedores y por tanto de los procesos de ARP. No sirve de nada que la fábrica tenga capacidad de producción para satisfacer la demanda si el proveedor no puede abastecer las partes que se necesitan para fabricar el producto.

Los procesos se muestran en la siguiente figura:



Figura 2.13.2: Procesos de la relación con el proveedor.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL³².

³¹ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.15

³² SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.488,489,490,491

Colaboración en el diseño.- Permite al proveedor y al fabricante trabajar juntos en el diseño de los componentes del producto final. Esta asegura también que cualquier cambio en el diseño sea comunicada de manera efectiva a todas las partes que intervienen en el diseño y fabricación del producto.

Aprovisionamiento.- El proveedor envía el producto en respuesta a los pedidos colocados por el comprador. La meta del aprovisionamiento es permitir que los pedidos se coloquen y entreguen según lo previsto al costo total más bajo posible.

Negociación.- Abarca la negociación con los proveedores. El objetivo de este proceso es negociar un contrato eficaz que especifique los parámetros de precio y entrega de un proveedor de tal manera que se ajuste mejor a las necesidades de la empresa.

Compras.- Cubre la creación, administración y aprobación de las órdenes de compra.

Colaboración en el suministro.- Permite la colaboración en los pronósticos, planes de producción y niveles de inventario. La meta es garantizar un plan común para toda la cadena de suministro.

2.13.2. Administración de la cadena de suministro interna (ACSI)

“Todos los procesos internos de la empresa”³³.

Apunta a satisfacer la demanda generada por el proceso ARC de manera oportuna y al menor costo posible. La administración de pedidos del

³³ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.15

proceso macro ARC debe integrarse estrechamente con el surtido del proceso macro ACSI y proporcionar información para planear la demanda con eficacia.

Los procesos se muestran en la siguiente figura:



Figura 2.13.3: Procesos de la cadena de suministro interna.

Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL.

Planeación estratégica.- Se centra en el diseño de la red de la cadena de suministro.

Planeación de la demanda.- Consiste en pronosticar y analizar el impacto en ésta de las herramientas de administración, como los precios y promociones.

Planeación de la oferta.- Toma como base los pronósticos de la demanda producidos por el área de planeación y los recursos que ha puesto a disposición la planeación estratégica y produce un plan óptimo para satisfacer esta demanda.

Surtido.- Una vez que se traza un plan para satisfacer la demanda, debe ejecutarse. El proceso de surtido relaciona cada pedido con una fuente de suministro y un medio de transporte específico.

Servicio de campo.- Después de haber entregado el producto al cliente, a la larga habrá que repararlo y darle servicio. Este proceso se centra en establecer niveles de inventario de partes de repuesto y programar las visitas de servicio.

2.13.3. Administración de la relación con el cliente (ARC)

“Todos los procesos que se centran en la **interacción** de la compañía con sus clientes”³⁴.

Apunta a generar demanda por parte del cliente y a facilitar la colocación y el seguimiento de los pedidos. En virtud de que el proceso macro ACSI aspira a satisfacer la demanda que se genera con los procesos de ARC, es indispensable que exista una sólida integración entre los procesos macro de ACSI con ARC. Al pronosticar la demanda, la interacción con ARC es esencial, ya que las aplicaciones de ARC están cerca del cliente y tienen la mayor cantidad de datos y conocimientos sobre el comportamiento de los clientes.

Los procesos se muestran en la siguiente figura:



Figura 2.13.4: Procesos de administración de la relación con el cliente.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEIND.

Marketing.- Comprende cómo captar a los clientes, que productos ofrecer, cómo fijar el precio de los productos y cómo administrar las campañas dirigidas a los clientes.

Venta.- Se centra en realizar una venta efectiva a un cliente (en comparación con marketing, donde los procesos se centran más en planear a quién venderle y qué vender). Proporciona a los vendedores la información que necesitan para realizar una venta y luego ejecutarla.

³⁴ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.15

Administración de pedidos.- Administra los pedidos del cliente a medida que fluye por la empresa. Esto es importante para que el cliente pueda dar seguimiento a su pedido y para que la empresa planee y ejecute el surtido del pedido. Este proceso relaciona la demanda del cliente con la oferta de la empresa.

Centro de atención telefónica o de servicio.- Es el principal punto de contacto entre la empresa y sus clientes. Ayudan al cliente a colocar pedidos, sugieren productos, resuelven problemas y proporcionan información sobre el estado que guarda el pedido.

2.13.4. Integración de la cadena de suministro y logística

Dentro de una empresa, todas las actividades de la cadena de suministro pertenecen a uno de los tres procesos macro descritos anteriormente. La integración entre los tres procesos macro es crucial para el éxito de la gestión de la cadena de suministro (SCM). La siguiente figura muestra la integración de la cadena de suministro y logística.

Todos los procesos macro apuntan a servir al mismo cliente. Para que una cadena de suministro sea exitosa, es crucial que los tres procesos macro estén bien integrados. La estructura organizacional de la compañía tiene una fuerte influencia en el éxito o fracaso del esfuerzo de integración. En muchas empresas, el departamento de marketing está a cargo de los procesos ARC; el de fabricación maneja los procesos macro ACSI y el de compras supervisa los procesos macro ARP, con muy poca comunicación entre ellos. No es raro que marketing y fabricación tengan dos pronósticos diferentes al hacer sus planes. Esta falta de integración perjudica la habilidad de la cadena de suministro de

igualar la oferta y la demanda de manera eficaz, lo que provoca clientes insatisfechos y costos elevados.

Por tanto toda empresa debe estructurar una organización de la cadena de suministro que refleje los procesos macro y asegurar una buena comunicación y coordinación entre los propietarios de los procesos que interactúan entre sí. Para esto se debe apalancar en las TIC's existentes para cada uno de los procesos y además sean integrados.



Figura 2.13.5: Integración de la cadena de suministro y logística.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

2.14. Integración vertical de una compañía

Según Wikipedia³⁵, es una teoría que describe un estilo de propiedad y control. Las compañías integradas verticalmente están unidas por una jerarquía y comparten un mismo dueño. Generalmente, los miembros de esta jerarquía desarrollan tareas diferentes que se combinan para satisfacer una necesidad común.

En definitiva, es un intento de una empresa por adquirir el control de los insumos (Integración vertical hacia atrás) y controlar sus productos (Integración vertical hacia delante). Es decir busca asegurar la propiedad y control de la cadena de suministro.

Existen tres tipos de integración vertical:

- ❖ **Integración vertical hacia atrás.-** (Integración aguas arriba), la compañía crea subsidiarias que producen algunos de los materiales utilizados en la fabricación de sus productos. Por ejemplo, una compañía automovilística puede poseer una empresa de neumáticos, una de vidrio y una de metal. De este modo se asegura una calidad constante en el producto final.
- ❖ **Integración vertical hacia delante.-** (Integración aguas abajo), la compañía crea subsidiarias que distribuyen o venden productos tanto para los consumidores como para su propio consumo. Por ejemplo un estudio de cine que poseyera una cadena de teatros donde proyectar sus películas.
- ❖ **Integración vertical compensada.-** La empresa establece subsidiarias que le suministran materiales a la vez que distribuyen los productos fabricados.

³⁵ Wikipedia. Integración Vertical. Available:< http://es.wikipedia.org/wiki/Integraci%C3%B3n_vertical> [Citado: 05 de Mayo de 2012].

2.15. Integración horizontal de una compañía

Según Wikipedia³⁶, es una teoría de propiedad y control. Es una estrategia utilizada por una corporación que busca vender un tipo de producto en numerosos mercados. Para alcanzar esta cobertura de mercado, se crean multitud de empresas subsidiarias. Cada una comercializa el producto para un segmento de mercado o para un área diferente. Esto es lo que se llama integración horizontal de marketing. La integración horizontal de producción se produce cuando una compañía tiene plantas en diferentes puntos produciendo productos similares. Es mucho más común la integración horizontal en marketing, que en producción. Contrasta con la integración vertical.

En definitiva la integración horizontal se da cuando una empresa ha llegado a cierto posicionamiento en el mercado que ya no le permite seguir creciendo de una manera constante o a un ritmo más rápido, por lo que decide expandir sus operaciones adquiriendo o creando nuevas filiales o marcas para la comercialización de productos similares. Es decir busca controlar o adquirir el dominio de los competidores.

2.16. Benchmarking

2.16.1. Definición de benchmarking

Según David Kearns, “es el proceso continuo de medir productos, servicios y mejores prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes de la industria”³⁷.

³⁶ Wikipedia. Integración horizontal. Available:<
http://es.wikipedia.org/wiki/Integraci%C3%B3n_horizantal> [Citado: 05 de Mayo de 2012].

³⁷ David T. Kearns. Director general de Xerox Corporation.

Por otro lado Robert C. Camp manifiesta, “que es la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducen a un desempeño excelente”.

Otro concepto según Bengt Kallorf y Svante Ostblom, “es un proceso sistemático y continuo para comparar nuestra propia eficiencia en términos de productividad, calidad y mejores prácticas con aquellas compañías y organizaciones que representan la excelencia”.

Por tanto para el desarrollo de éste estudio, es la búsqueda de las mejores prácticas de las tecnologías de información TIC’s aplicadas a todos los procesos de la cadena de suministro, que conducen a mejorar la cadena de valor de la cadena de suministro (SC).

Según el Ing. Francis Salazar, en el siguiente cuadro se diferencia lo que es y no es benchmarking³⁸.

| ¿Qué es Benchmarking? | ¿Qué no es benchmarking? |
|--|--|
| Es un proceso de descubrimiento y una experiencia de aprendizaje. | No es un mecanismo para determinar reducciones de recursos (en función de la necesidad de los clientes). |
| Es una nueva forma de hacer negocios, considerar la opinión externa. | No es una panacea o un programa (proceso continuo). |
| Es un nuevo enfoque administrativo, pruebas continuas de empresas vs industria. | No es un proceso de recetas mágicas para tener éxito. |
| Es una estrategia que fomenta el trabajo para mantener competitiva a la empresa. | No sólo es una moda pasajera, sino que es una estrategia de negocios ganadora. |

Tabla 2.12.1.1: ¿Qué es y no es benchmarking?.

Fuente: Ing. Francis Salazar.

³⁸ Ing. Francis Salazar. Tópicos especiales de administración de empresas. ESPE, Septiembre 2010. Pag.53

Pasos para implementar benchmarking en las empresas.

Los pasos para implementar según Francis Salazar son:

- ❖ Compromiso activo por parte de la dirección.
- ❖ Definición clara de los objetivos que se persiguen.
- ❖ Firme convencimiento de aceptar el cambio sugerido por el estudio realizado.
- ❖ Esfuerzo continuo.

2.16.2. Tipos de benchmarking

Los tipos de benchmarking según Francis Salazar son:

Interno.- Se realiza dentro de las empresas entre departamentos.

- ❖ Ventajas
 - Acceso a información completa.
 - Centrar la atención en aspectos críticos.
 - Homologar metas e intereses.
- ❖ Restricciones
 - Confidencialidad/Difusión de información.

Competitivo.- Se realiza entre empresas del mismo tipo.

- ❖ Ventajas
 - Orientada respecto a la ventaja competitiva de la empresa.
- ❖ Restricciones
 - Acceso a la información (competidores).

Funcional.- Se realiza entre empresas de diferente tipo.

- ❖ Ventajas
 - Fomenta el interés e investigación.

- La confidencialidad entre empresas disímiles es reducida.
- Comprender las prácticas de otras empresas (curiosidad).

❖ Restricciones

- Desviación probable de las finalidades del negocio.

Genérico.- Algunas funciones o procesos en las empresas ya sean del mismo o diferente tipo son las mismas, por ejemplo el despacho de pedidos. Con este tipo de benchmarking se pueden descubrir mejores prácticas y métodos que no se implementan en la empresa propia del investigador. (BPI Best Practices of Industry).

❖ Ventajas

- Búsqueda de las mejores prácticas.
- Proceso con dificultades.

❖ Restricciones

- Objetividad y receptividad por parte del investigador.
- Profunda necesidad de conceptos de actualidad.
- Mejores resultados a largo plazo.

Por tanto para el desarrollo de éste estudio se aplica el benchmarking genérico. Ya que el objetivo es la búsqueda de las mejores prácticas de tecnologías de información TIC's aplicadas a todos los procesos de la cadena de suministro.

2.16.3. El proceso del benchmarking

Según Francis Salazar, el proceso de benchmarking consta de los siguientes pasos:

❖ Proceso de planificación.

- ❖ Fases de análisis.
- ❖ Fase de integración.
- ❖ Fase de acción.
- ❖ Fase de madurez.

2.17. El efecto látigo en la cadena de suministro

Según (Chen et al., 2000)³⁹ se denomina Efecto Látigo (Bullwhip Effect) al aumento de la variabilidad de la demanda en cada una de los miembros de la cadena de suministro.

La siguiente figura muestra la variabilidad en las diferentes etapas.

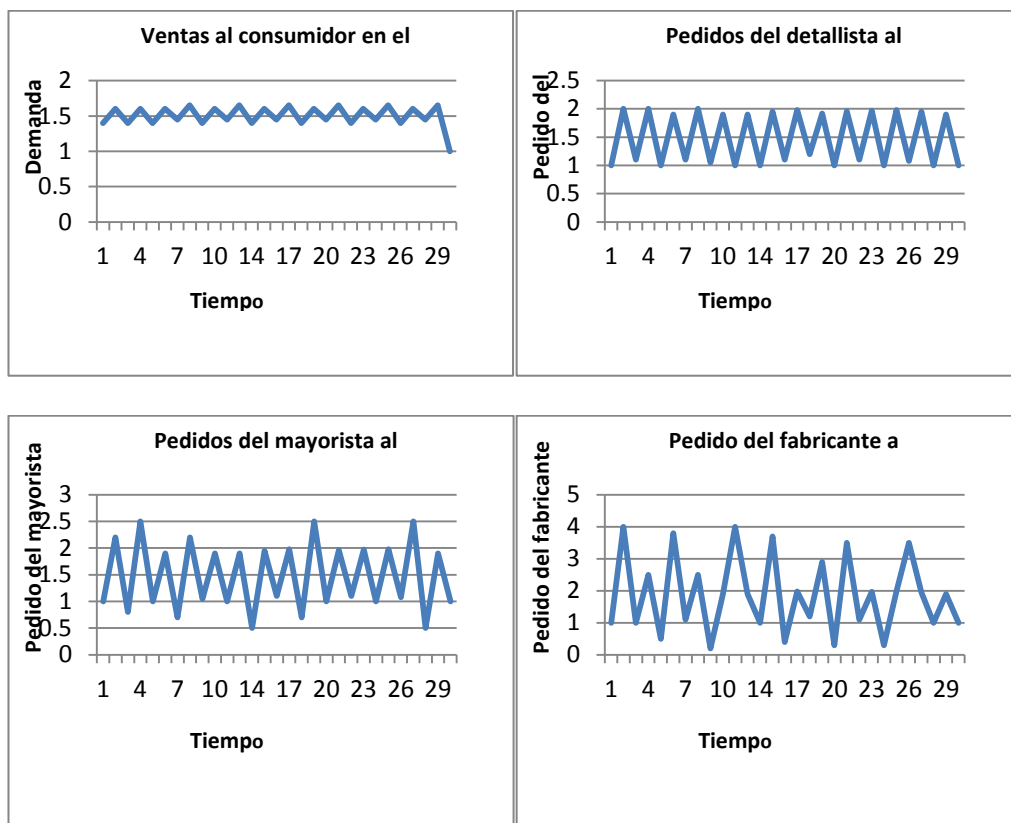


Figura 2.17.1: Fluctuaciones en diferentes etapas de la cadena.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL⁴⁰.

³⁹ Chen, F., Drezner, Z., Ryan, J. and Simchi-Levi, D. (2000). "Quantifying the Bullwhip Effect in a Simple Supply Chain: The Impact of Forecasting, Lead Times, and Information". *Management Science*, Vol. 46, No. 3, pp. 436-443.

Por otro lado (Lee et al. 1997a, 1997b)⁴¹ identificaron cinco principales causas del efecto látigo:

- ❖ El uso de la previsión de la demanda.
- ❖ La escasez de la oferta.
- ❖ Los plazos de entrega.
- ❖ Pedidos por lotes.
- ❖ Variaciones de los precios.

SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL ⁴² determinaron que el efecto látigo impacta negativamente en siete factores:

- ❖ Aumenta el costo de fabricación en la cadena de suministro.
- ❖ Incrementa el costo de inventario en la cadena de suministro.
- ❖ Incrementa los tiempos de espera del reabastecimiento en la cadena de suministro.
- ❖ Incrementa el costo del transporte en la cadena de suministro.
- ❖ Incrementa los costos de mano de obra asociados con el envío y recepción de productos en la cadena de suministro.
- ❖ Afecta el nivel de disponibilidad del producto y produce más desabastos en la cadena de suministro.
- ❖ Afecta negativamente el desempeño en cada etapa y por tanto afecta también las relaciones entre las diferentes etapas de la cadena de suministro.

⁴⁰ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.498

⁴¹ Lee, H., Padmanabhan, P. and Whang, S. (1997a). "The bullwhip effect in supply chains". Sloan Management Review, Vol. 38, pp. 93-102.

⁴² SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.499, 500.

Por tanto (Lee et al., 1997a) manifiesta que para mitigar el efecto látigo que amplifica la desalineación de la oferta y demanda donde las órdenes de los miembros de la cadena de suministro aguas arriba (proveedor, por ejemplo) tienden a exagerar los verdaderos patrones de la demanda del cliente final, se debe entonces compartir información precisa y oportuna sobre la demanda del cliente final entre los miembros de la cadena de suministro.

La siguiente tabla muestra el impacto del efecto látigo en las diferentes medidas de desempeño.

| Medida del desempeño | Impacto del efecto látigo |
|---|----------------------------------|
| Costo de fabricación | Aumenta |
| Costo de inventario | Aumenta |
| Costo de espera del reabastecimiento | Aumenta |
| Costo de transporte | Aumenta |
| Costo de envío y recepción | Aumenta |
| Nivel de disponibilidad del producto | Disminuye |
| Capacidad | Disminuye |

Tabla 3.3.1: Impacto del efecto látigo en la cadena de suministro.

Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL ⁴³.

⁴³ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.501

2.18. Pronósticos de la demanda en una cadena de suministro

2.18.1. El papel del pronóstico en una cadena de suministro

El pronóstico de la demanda forma la base de toda la planeación de la cadena de suministro y son esenciales para tomar decisiones para reducir la incertidumbre del futuro.

Cuando cada etapa de la cadena de suministro realiza sus pronósticos por separado, por lo regular son muy diferentes. El resultado es el desajuste entre la oferta y la demanda. Cuando todas trabajan juntas para producir un pronóstico colaborativo, éste tiende a ser más preciso. Esta precisión permite a las cadenas de suministro tener mayor capacidad de respuesta y ser más eficientes para atender a sus clientes.

2.18.2. Características de los pronósticos

Según SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL⁴⁴, las características principales son:

1. Los pronósticos siempre están equivocados y, por tanto, deben incluir tanto el valor esperado del pronóstico como una medida de error del mismo.
2. Los pronósticos a largo plazo son menos precisos que los de corto plazo; ello se debe a que los primeros tienen una desviación estándar mayor con relación a la media que los segundos.
3. Los pronósticos agregados (más datos dentro de un mismo período de análisis) en general son más precisos que los desagregados, ya que

⁴⁴ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.188,189.

tienden a tener una desviación estándar menor del error con relación a la media.

4. En general, mientras más arriba en la cadena esté una compañía (o más lejos del consumidor), mayor será la distorsión de la información que recibe. Un ejemplo clásico de esto es el efecto látigo, en el cual la variación del pedido se amplifica conforme los pedidos se alejan del cliente final. Como resultado, mientras más arriba en la cadena se encuentre una compañía, más grande será el error de pronóstico. El pronóstico colaborativo con base en las ventas al cliente ayuda a las compañías aguas arriba a reducir el error de pronóstico.

2.18.3. Métodos de pronóstico

- ❖ **Cualitativos**⁴⁵.- Son principalmente subjetivos y se apoyan en el juicio humano. Son apropiados cuando no existe información histórica o existe muy pocos datos.
- ❖ **Series de tiempo**.- Utilizan la demanda histórica para hacer pronósticos. Se basan en la suposición de que la historia de la demanda pasada es un buen indicador de la demanda futura. Son apropiados cuando el patrón de la demanda básica no varía significativamente de un año al siguiente. Son métodos más simples de implementar.
- ❖ **Causal**.- Suponen que el pronóstico de la demanda está altamente correlacionado con ciertos factores del ambiente (el estado de la economía, las tasas de interés, etc).

⁴⁵ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.190.

- ❖ **Simulación.-** Imitan las elecciones del cliente que dan origen a la demanda para llegar a un pronóstico.

A las empresas le puede ser difícil decidir cuál método es el más apropiado para pronosticar. De hecho varios estudios han indicado que emplear múltiples métodos de pronóstico para crear un pronóstico combinado es más efectivo que emplear cualquier otro solo.

2.18.4. Métodos para pronosticar por series de tiempo

- Promedio móvil⁴⁶.**- Se emplea cuando la demanda no tiene tendencia o estacionalidad observables. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$L_t = (D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-N+1}) / N$$

$$F_{t+1} = L_t \text{ y } F_{t+n} = L_t$$

$$L_{t+1} = (D_{t+1} + D_t + \dots + D_{t-N+2}) / N$$

$$F_{t+2} = L_{t+1}$$

L_t =Estimado del nivel al final del período t.

F_t =Pronóstico de la demanda para el período t.

D_t =Demanda real observada en el período t.

N =Número de periodos o ciclos.

⁴⁶ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.198,199,200,201,202.

La siguiente figura muestra el comportamiento del promedio móvil.

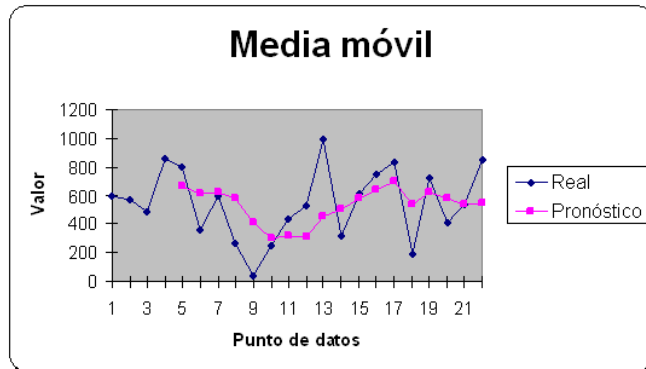


Figura 2.18.1: Curva típica de promedio móvil.
Fuente: Internet.

2. Suavizamiento exponencial simple.- Es el más apropiado cuando la demanda no tiene una tendencia o estacionalidad observable. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$F_{t+1} = \alpha (D_t) + (1 - \alpha)(F_t)$$

D_t =Demanda real observada en el período t.

α =Constante de suavizamiento para el nivel ($0 < \alpha < 1$).

F_t =Pronóstico de la demanda para el período t.

La siguiente figura muestra el comportamiento del suavizamiento exponencial simple.

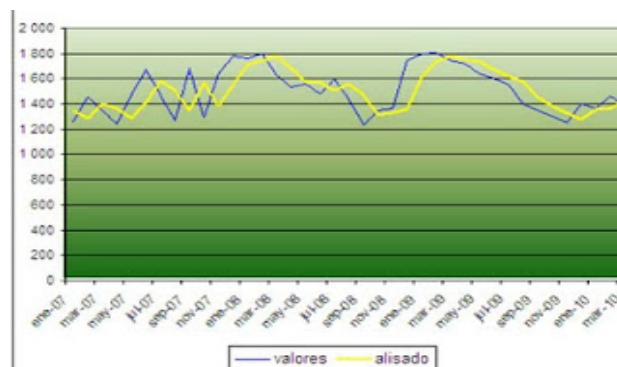


Figura 2.18.2: Curva típica de suavizamiento exponencial simple.
Fuente: Internet.

3. **Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia (modelo de Holt).**- Es el más apropiado cuando se supone que la demanda tiene un nivel y una tendencia en el componente sistemático pero no estacionalidad.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$F_{t+1} = L_t + T_t$$

$$L_{t+1} = \alpha D_{t+1} + (1 - \alpha)(L_t + T_t)$$

$$T_{t+1} = \beta(L_{t+1} - L_t) + (1 - \beta)T_t$$

D_t =Demanda real observada en el período t.

F_t =Pronóstico de la demanda para el período t.

T_t =Estimado de la tendencia al final del período t.

L_t =Estimado del nivel al final del período t.

α =Constante de suavizamiento para el nivel ($0 < \alpha < 1$).

β =Constante de suavizamiento de la tendencia ($0 < \beta < 1$).

La siguiente figura muestra el comportamiento del suavizamiento exponencial con corrección por tendencia.

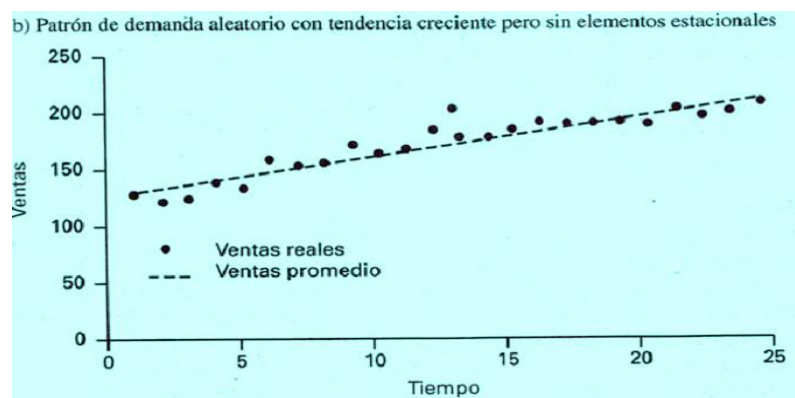


Figura 2.18.3: Curva típica del modelo de Holt.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL⁴⁷.

⁴⁷ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.289

4. **Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia y estacionalidad (modelo de Winter).**- Es el más apropiado cuando la demanda tiene un nivel, una tendencia y un factor estacional. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$F_{t+1} = (L_t + T_t)S_{t+1}$$

$$L_{t+1} = \alpha(D_{t+1}/S_{t+1}) + (1 - \alpha)(L_t + T_t)$$

$$T_{t+1} = \beta(L_{t+1} - L_t) + (1 - \beta)T_t$$

$$S_{t+p+1} = \gamma(D_{t+1}/L_{t+1}) + (1 - \gamma)S_{t+1}$$

D_t =Demanda real observada en el período t .

F_t =Pronóstico de la demanda para el período t .

T_t =Estimado de la tendencia al final del período t .

L_t =Estimado del nivel al final del período t .

S_t =Estimado del factor estacional para el período t .

α =Constante de suavizamiento para el nivel ($0 < \alpha < 1$).

β =Constante de suavizamiento de la tendencia ($0 < \beta < 1$).

γ =Constante de suavizamiento del factor estacional ($0 < \gamma < 1$).

La siguiente figura muestra el comportamiento del modelo de Winter.

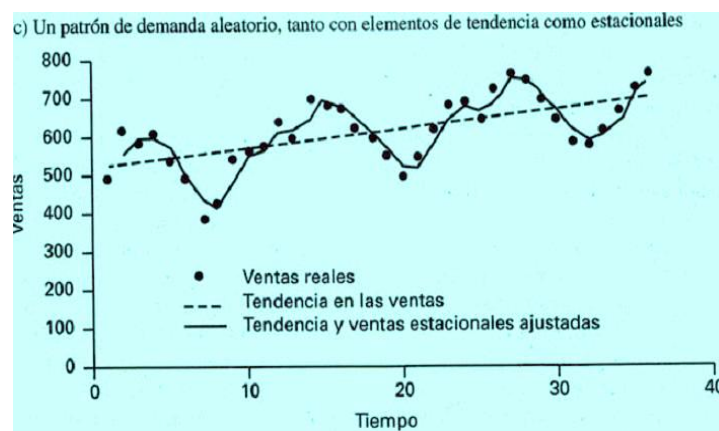


Figura 2.18.4: Curva típica del modelo de Winter.
Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL.

2.18.5. Medidas del error del pronóstico

Los gerentes de logística utilizan el análisis del error para determinar si el método de pronóstico actual predice con precisión la demanda. Algunas medidas para determinar el error del pronóstico según SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL⁴⁸ son:





CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

3.1. Las TIC's en la logística de entrada ARP

Como se mencionó anteriormente, todos los procesos se centran en la interacción de la empresa con sus proveedores (Integración aguas arriba). Las TIC's que corresponden a este proceso macro enfocan en planificar y gestionar las actividades relacionadas con los proveedores que abastecen la materia prima e información necesaria para la producción del bien o prestación del servicio. Apunta a conseguir y administrar las fuentes de suministro de varios bienes y servicios. Incluye la evaluación y la selección de proveedores, negociación de los términos del suministro y la comunicación respecto a nuevos productos y órdenes para los proveedores. También abarca el compartir los planes de la demanda y oferta con los proveedores y la colocación de órdenes de reabastecimiento.

Después de realizar una revisión bibliográfica se identificó que las principales TIC's aplicadas a este proceso macro son:

- EDI (Electronic Document Interchange).
- E-procurement
- E-sourcing.
- E-mails

- VMI (Vendor Managed Inventory).
- CRP (Continuos Replenishment Program).
- Sistema de administración de la demanda (forecast)

3.1.1.EDI (Electronic Document Interchange)

3.1.1.1. Definición

Para tener un mejor conocimiento del EDI (Intercambio Electrónico de Documentos), se presentan las siguientes definiciones:

Telefónica de España, la define como: “la transmisión electrónica de documentos comerciales normalizados entre ordenadores, de modo que la información pueda ser procesada sin necesidad de intervención manual”⁵⁰. Mientras IBM, la define como “la transferencia de Información entre empresas utilizando mensajes electrónicos con contenidos estandarizados, los cuales fueron previamente establecidos entre las partes”⁵¹.

“Si las transacciones e intercambio de información entre empresas son automatizadas y normalizadas por medio del EDI, se puede mejorar el aprovisionamiento y la SCM en general, debido que posiblemente se reduce el tiempo de envío, recepción de documentos, disminución de costos, y se mejoraran las relaciones comerciales entre las partes que intervienen”⁵².

EL EDI es un estándar mundial de comercio electrónico que nos indica los documentos o transacciones electrónicas globales que podemos estar intercambiando con nuestros socios de negocio. Estos documentos o

⁵⁰ MUÑOZ, ANDRÉS. Logística y Turismo. Edición Díaz de Santos. España, 2007

⁵¹ IBM, Redbooks. Implementing EDI Solutions. IBM, USA, 2003

⁵² URZELAI INZA, Manual Básico de Logística Integral, Díaz de Santos, España, 2006

transacciones electrónicas fueron desarrollados hace más de 20 años por la ONU (1986).

Según Wikipedia: “El intercambio electrónico de datos EDI, es la transmisión estructurada de datos entre organizaciones por medios electrónicos. Se usa para transferir documentos electrónicos o datos de negocios de un sistema computacional a otro. El intercambio electrónico de datos puede realizarse en distintos formatos: EDIFACT, XML, ANSI ASC X12, TXT, etc”⁵³.

Donde EDIFACT es un estándar de las Naciones Unidas para el intercambio de documentos comerciales en el ámbito mundial. Existiendo subestándares para cada entorno de negocio (distribución, automoción, transporte, aduanero, etc) o para cada país. Así, por ejemplo, AECOC regula el estándar EDI del sector de distribución.

Facturas, notas de crédito, órdenes de compra, planificación de reabastecimientos, y otros documentos comerciales electrónicos pueden tramitarse directamente desde el ordenador de la empresa emisora al de la empresa receptora, con gran ahorro de tiempo y evitando muchos errores, propios de la comunicación tradicional.

A través del EDI, las partes involucradas cooperan sobre la base de un entendimiento claro y predefinido acerca de un negocio común, que se lleva a cabo mediante la transmisión de datos electrónicos estructurados.

⁵³ http://es.wikipedia.org/wiki/Intercambio_electr%C3%B3nico_de_datos

3.1.1.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra el funcionamiento del EDI.



Figura 3.1.1: Funcionamiento Manual y Automatizado del EDI.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

3.1.1.3. Características

Entre algunas de las características principales según el libro una integración eficiente entre fabricantes y distribuidores son⁵⁴:

- ❖ Transmisión electrónica.- Las posibilidades de intercambio de información son ilimitadas debido a las altas velocidades de los medios de comunicación.
- ❖ Documentos comerciales estandarizados.- Tales como facturas, órdenes de pedidos, notas de crédito, notas de débito, etc.
- ❖ Transmisión de documentos de ordenador a ordenador.- esto es los documentos se transmiten de aplicación comercial a aplicación comercial.
- ❖ Formato predefinido.- Los documentos deben tener un formato predefinido, de manera que sean perfectamente comprensibles por las aplicaciones comerciales de los socios de negocio.

⁵⁴ Ángel María del Castillo Puente, Una integración eficiente entre fabricantes y distribuidores son, Primera edición 2004

- ❖ Es interorganizacional.- Para funcionar requiere, como mínimo de dos empresas con relación comercial.
- ❖ Es cooperativo por naturaleza.- Consigue mejores resultados gracias a la colaboración de los socios de negocios.
- ❖ Propósito del EDI.- Mejorar la gestión de información, reduciendo los tiempos que no añaden valor y eliminando la entrada redundante de datos.

3.1.1.4. Componentes

- ❖ **Socios de Negocios.-** Son las empresas, instituciones o entidades que intercambian los documentos comerciales. Estos documentos pueden ser Facturas, notas de crédito, órdenes de compra, planificación de reabastecimientos, reportes de ventas e inventario, catálogo de precios de venta y otros documentos comerciales electrónicos.
- ❖ **Medios de transmisión.-** Es el medio por el que se transportan los documentos comerciales. Estos medios de comunicación pueden ser:
 - **WEB,WWW(World Wide Web).-** “Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial”⁵⁵.

Se accede a través browsers tales como Internet Explorer, Firefox, Chrome, etc, que utilizan protocolos tales como HTTP y HTTPS.
 - **WAN (Wide Area Network, Red de Area Extensa).-** Son redes que se extienden sobre un área geográfica extensa. Contiene una colección de

⁵⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>

máquinas dedicadas a ejecutar los programas de usuarios (hosts). Estos están conectados por la red que lleva los mensajes de un host a otro. Estas LAN de host acceden a la subred de la WAN por un router. Se pueden establecer una WAN en sistemas de satélite o de radio frecuencia en tierra.

- **LAN(Local Area Network, Red de Area Local).**- Es una red de datos privada para dar servicio a una área geográfica pequeña, por ejemplo una oficina, un centro educativo o un edificio. Se usan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, con el objeto de compartir recursos e intercambiar información. Operan a velocidades entre 10, 100, 1000 Mbps.
- **MAN(Metropolitan Area Network, Red de Area Metropolitana).**- Son una versión mayor de la LAN y utilizan una tecnología muy similar. Actualmente este tipo de red ha caído en desuso.
- ❖ **Formato de la información.**- Son una serie de especificaciones técnicas acerca de la forma, la estructura y el lenguaje que debe llevar la información antes de ser intercambiadas. Estas especificaciones deben llegarse a un acuerdo entre los socios de negocios, previo al intercambio de documentos.
- ❖ **Servidor EDI.**- Es el traductor de mensajes que contiene el software necesario que hace la función de intérprete. Puede ser un servidor WEB, de correo electrónico, etc.
- ❖ **Servidor ERP(Enterprise Resource Planning).**- Es la herramienta de cada empresa que almacena, administra y permite consultar la información de todo el negocio.

3.1.1.5. Ventajas

- ❖ Agiliza el intercambio electrónico de documentos estandarizados, a través de los medios de transmisión, entre aplicaciones informáticas de los socios de negocios. Se sustituye el uso del papel.
- ❖ Una mejoría en la integridad de los datos al reducir las discrepancias, confusiones y errores que se producen al introducir los datos manualmente.
- ❖ Reducción de los costos derivados de la comunicación manual por la realización de los diferentes tipos de documentos de intercambio.
- ❖ Se reducen niveles de almacenamiento, los ciclos de realización y los niveles de inventario.
- ❖ Mayor productividad e interacción con clientes y proveedores, fortaleciendo los vínculos.
- ❖ Disminución de los tiempos de prestación de servicios, entregas, cobros, pagos, etc. Es decir reducción en todo el ciclo de negocio.

3.1.1.6. Desventajas

- ❖ Altos costos de implementación y complejidad de la infraestructura física, lo cual, no ha permitido que muchas empresas pequeñas lo utilicen.
- ❖ Mal uso de la información para fines ilícitos, también por el constante cambio de ésta.
- ❖ Necesidad de adaptación a nuevas herramientas y modos de trabajo.
- ❖ Disminución del contacto personalizado.

3.1.1.7. Pasos para implementar

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Identificación de los socios de negocios interesados.

- ❖ Compromiso con la alta gerencia.
- ❖ Evaluación operacional.
 - Designación del líder del proyecto y creación de grupos de trabajo.
 - Compromiso entre departamentos.
 - Análisis y revisión de los procesos internos actuales.
 - Creación de procesos operativos EDI.
- ❖ Definición del esquema tecnológico.
 - Análisis del equipo de cómputo existente.
 - Análisis del software existente.
 - Enlazar programas e información existente dentro de la empresa con EDI.
- ❖ Establecimiento de contratos entre los socios de negocio.
- ❖ Programas de capacitación.
- ❖ prueba piloto y paralelos.
- ❖ Puesta en producción.

3.1.1.8. Conclusión

EL EDI es un estándar mundial de comercio electrónico que nos indica los documentos o transacciones electrónicas globales que podemos estar intercambiando con nuestros socios de negocio. Entre algunos de los documentos que podemos intercambiar con nuestros socios son:

- ❖ Compras.- Órdenes de compras, cambios y ajustes a las órdenes de compras, consultas y reportes sobre el estado de las órdenes de compra.
- ❖ Finanzas y Contabilidad.- Facturas, Notas de débito, Notas de crédito, Pagos, recibos de cobro, reporte de impuestos.

- ❖ Inventarios.- Planificación del reabastecimiento, Planificación de la producción, Ajustes de inventarios, reporte del nivel de inventario, transferencias de productos.

El propósito inicial de EDI es la reducción de costos, eliminación de errores, agilización de los procesos. La comunicación electrónica de sistema a sistema con la mínima intervención humana para automatizar los procesos, sin importar las aplicaciones de cada cliente, ya que no será necesario que sean las mismas, es decir una empresa podrá tener su sistema empresarial (ERP), como puede ser SAP, BAAN, BPCS, etc. y con EDI ellos se pueden estar intercomunicando.

En definitiva si las transacciones e intercambio de información entre socios de negocio son automatizados y normalizados por medio del EDI, se puede mejorar el aprovisionamiento y la SCM en general, debido a que se reducen los tiempos de envío y recepción de documentos, existe disminución de costos y se mejoran las relaciones comerciales entre las partes que intervienen.

3.1.2.E-procurement

3.1.2.1. Definición

En 1999 se introdujo el término e-procurement en los Países Bajos, cuyo origen del término viene de otros dos términos ingleses: e-business (negocios electrónicos) y e-commerce (comercio electrónico).

Según wikipedia, "E-Procurement (Expresión anglosajona que significa procuración electrónica, algunas veces también conocida como Directorio de Proveedores) es la compra y venta de suministros, trabajo y servicios de

negocio-a-negocio (business-to-business B2B), negocio-a-consumidor (business-to-consumer B2C) o negocio-a-gobierno (Business-to-government B2G), a través de internet”⁵⁶.

Otra definición según Aberdeen es “una herramienta que permite automatizar los procesos tácticos y el flujo de información asociados con el aprovisionamiento”⁵⁷. Además, Urzelai define que el e-procurement “automatiza el proceso de compras, a través del software y de la tecnología de Internet, y mejora la relación entre comprador y vendedor compartiendo información ágil y continua”⁵⁸. “Las soluciones e-procurement basan la optimización del proceso de aprovisionamiento(productos estandarizados y altos volúmenes), a través de la utilización de catálogos para la realización de pedidos, la automatización de las aprobaciones de órdenes de compra, y establecimiento de controles para hacer cumplir las políticas de aprovisionamiento establecidas para compradores y proveedores”.

En definitiva según Eugenio Velazquez, “e-Procurement es la automatización de procesos internos y externos relacionados con el requerimiento, compra, suministro, pago y control de productos utilizando el Internet como medio principal en la comunicación cliente-proveedor. Es una tecnología relacionada con la administración de la cadena de suministros (Supply Chain Management), y entre sus principales características puedo mencionar la utilización de información de requerimientos, inventarios, material en tránsito, entre otros, desplegados a través de una página de Internet. El flujo

⁵⁶ <http://es.wikipedia.org/wiki/E-Procurement>

⁵⁷ ITRG. A success guide for e procurement.ITGR.Australia, 2002

⁵⁸ URZELAI INZA, Manual Básico de Logística Integral, Díaz de Santos, España, 2006.

de información se realiza en tiempo real, y permite conocer los datos al instante de producirse algún cambio en las variables”⁵⁹.

En las definiciones se menciona los términos e-business y e-commerce. Para entender cómo se relaciona el E-procurement con estos términos se realiza un análisis a continuación:

e-commerce(comercio electrónico).- “Cubre los procesos por los cuales se llega a los consumidores, proveedores y socios de negocio, incluyendo actividades como ventas, marketing, toma de órdenes de pedido, entrega, servicios al consumidor, y administración de lealtad del consumidor”⁶⁰.

En e-commerce se pueden diferenciar tres tipos, en función de las partes:

- **B2B** (Business to Business).- “Comercio entre empresas, cuya principal finalidad es el aprovisionamiento de bienes o servicios por alguna de las partes”⁶¹.
- **B2C** (Business to Consumer).- “La modalidad de comercio más conocida, y las partes que se encuentran son las empresas y los consumidores, es decir, los clientes finales de los servicios o productos”.
- **C2C** (Consumer to Consumer).-“Tipo de comercio que se realiza entre los consumidores finales para lo cual aprovechan las características de algunos sitios de anuncios clasificados con programas de subastas electrónicas para poner a la venta cualquier tipo de producto o servicio”.

⁵⁹Eugenio Velazquez, E-procurement Optimizando la cadena de abasto, Enero/2009. <http://www.tecnologiapyme.com/autor/jevc>

⁶⁰ Rusia Export Consulting, Diferencias entre e-commerce y e-business, Marzo/2008. <http://rusiaexport.wordpress.com/2008/03/21/diferencias-entre-e-commerce-y-e-business/>

⁶¹ ANETCOM. Las TIC en la estrategia empresarial. Anetcom, Edición 2007. Pag.78,79,80

e-business(negocios electrónicos).- “Incluye al e-commerce, pero también cubre procesos internos como producción, administración de inventario, desarrollo de productos, administración de riesgo, finanzas, desarrollo de estrategias, administración del conocimiento y recursos humanos”.

Por tanto el e-commerce es más pequeño, está más orientada a las ventas y es más simple. Sirve para analizar cómo utilizar Internet para mejorar áreas como ventas, marketing, compras y objetivos de servicio al consumidor. Mientras que el e-business tiene un alcance mayor, son más desafiantes, requieren de fuertes cambios estructurales dentro de la organización las cuales implican el rediseño total de los negocios. La siguiente figura muestra la relación entre el e-business, e-commerce y e-procurement.

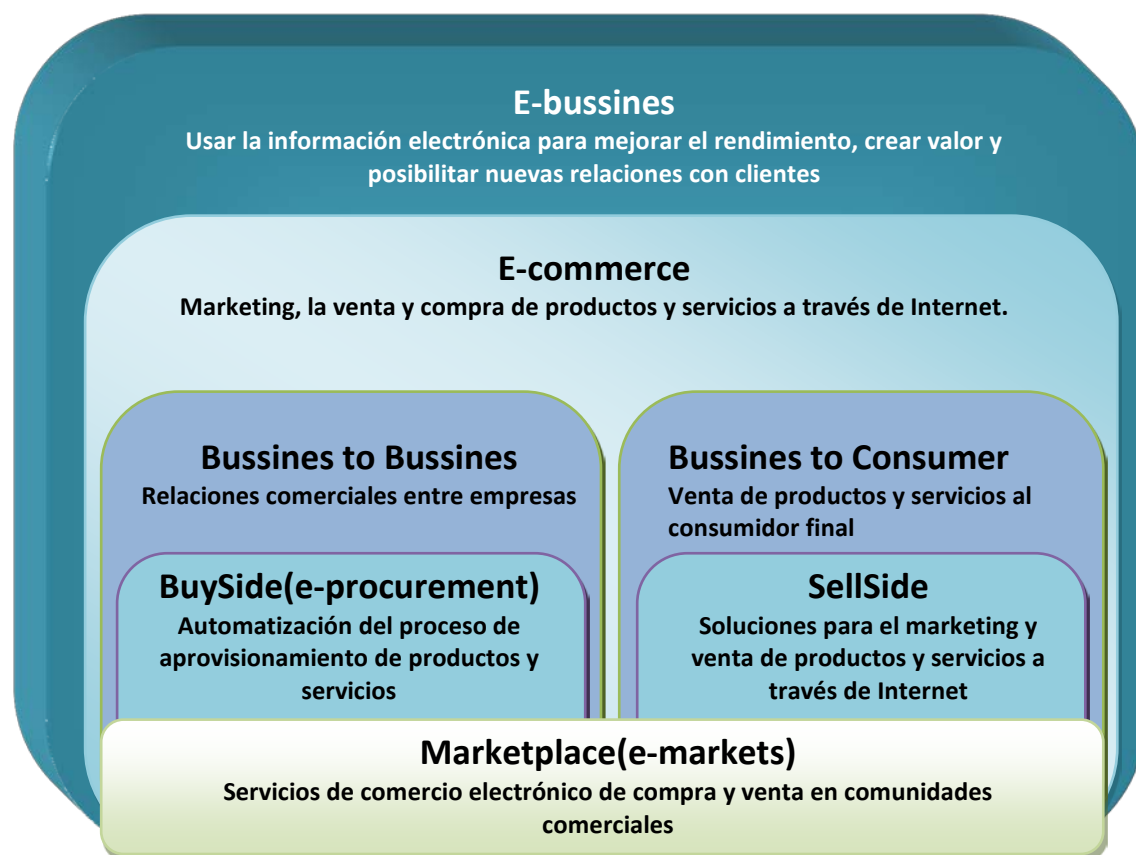


Figura 3.1.2: Relación entre el e-business, e-commerce y e-procurement.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Como podemos ver en la figura, el E-procurement es la principal aplicación del comercio electrónico B2B, ya que permite a las compañías incrementar su valor al integrar su cadena de suministros a la Red.

También se puede observar que existe un nuevo concepto que abarca a los dos lados, tanto del comprador como del vendedor que es el marketplace.

Marketplace(e-markets).- “Mercado digital es un punto de encuentro entre empresas compradoras y vendedoras de productos o servicios a través de Internet. Los marketplaces surgen como consecuencia de la búsqueda de economías de escala por parte de las empresas, debido a que, gran parte del trabajo que realiza un comprador con sus proveedores, puede ser aprovechado por otros compradores; como son la creación y mantenimiento de los catálogos, la formación de proveedores en los nuevos procesos, la conexión por parte de proveedores a una única aplicación o como el mantenimiento de una infraestructura tecnológica”⁶².

3.1.2.2. Como Funciona

Una forma de reducir los costos es actuando sobre los diferentes procesos de una compra. Los procesos tradicionales de una compra estándar es la siguiente:

1. El usuario genera una solicitud de compra para cubrir una necesidad.
2. La solicitud de compra es aprobada por el responsable respectivo.
3. La solicitud de compra es enviada al departamento de compras.
4. El comprador recibe la solicitud de compra.

⁶² AECE- Asociación Española de Comercio Electrónico, ¿Qué es un marketplace o mercado digital de empresas?, AECE/2002. <http://www.aece.org/>

5. El comprador elige proveedores posibles del listado de proveedores.
6. El comprador genera la solicitud de ofertas (petición de cotizaciones).
7. El comprador envía la solicitud de oferta a los proveedores elegidos.
8. Los proveedores reciben la solicitud de oferta y responden a la misma.
9. El comprador evalúa las ofertas recibidas y selecciona el proveedor idóneo.
10. El comprador genera la orden de compra (pedido de compra) y solicita la aprobación del responsable de Compras
11. El responsable de compras aprueba la orden de compra y ésta es enviada al proveedor seleccionado.
12. El proveedor seleccionado recibe la orden y fabrica o prepara los ítems de la orden de compra.
13. El transportista lleva el producto y lo entrega al cliente, identificando el mismo con una guía de remisión.
14. El almacén recibe los productos y emite un documento de recepción.
15. El proveedor remite la factura
16. El departamento financiero verifica los documentos cruzando orden de compra, documento de recepción y factura.
17. Se realiza el pago.

Examinado estos puntos se puede comprobar que las actividades involucradas en la realización de las compras en una empresa son demasiadas, la comunicación entre ellas utiliza modelos que tienen el papel como soporte y el tiempo consumido en todo el proceso es elevado, por lo que la aplicación de compras en línea o E-procurement daría lugar, entre otras, a las siguiente ventajas:

- La ejecución del proceso de forma mucho más rápida.
- Ahorros de tiempo, costos y papel.
- La empresa no requiere grandes estructuras en su departamento de compras.
- El tiempo de búsqueda de proveedores se reduce ostensiblemente.
- La información llega a los participantes del proceso en tiempo real y simultáneamente.
- El pago se efectúa electrónicamente en la cuenta del proveedor.

La siguiente figura muestra las oportunidades que se pueden aprovechar con el modelo E-procurement en los procesos de una compra tradicional.

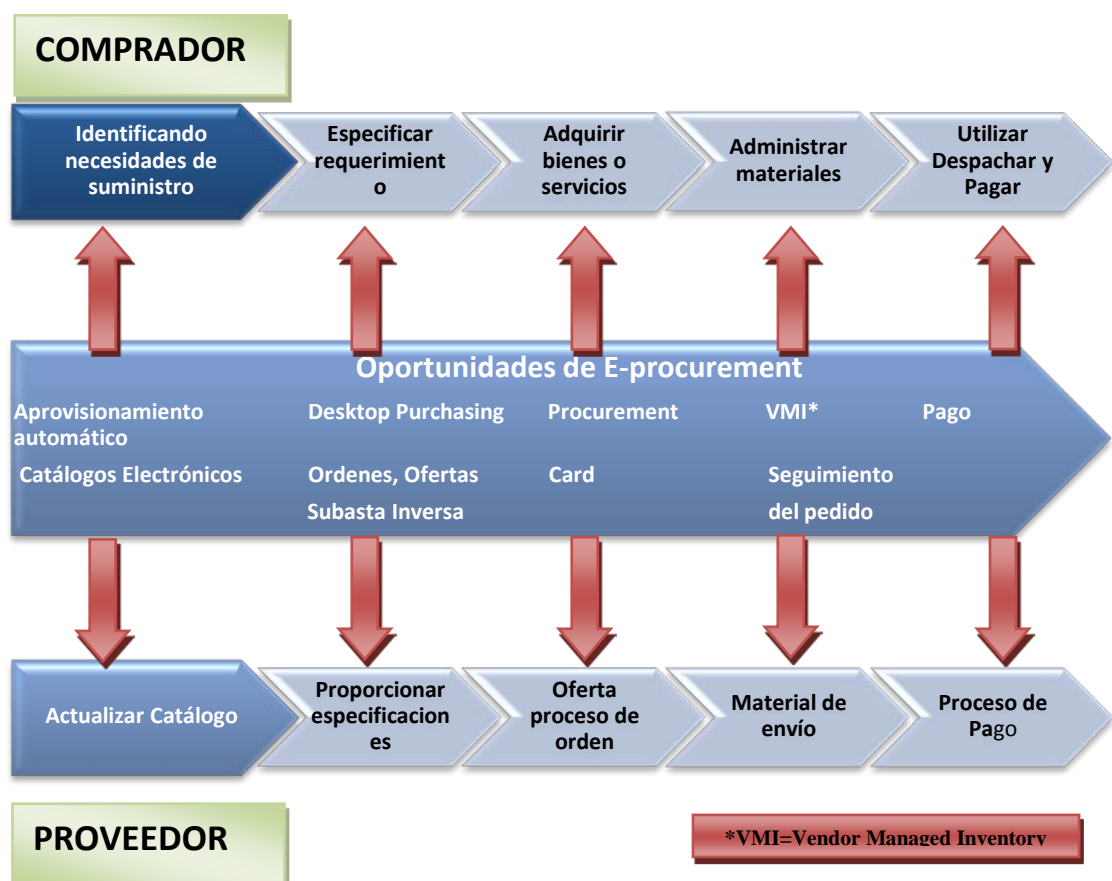


Figura 3.1.3: Oportunidades del modelo E-procurement.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Analizando la figura se puede apreciar que entre algunas de las oportunidades que podemos aprovechar del E-procurement son:

- Aprovechamiento.- Donde clientes y proveedores cooperan continuamente en la cadena de valor y comparten información sobre la planificación de la demanda y las previsiones.
- Catálogos Electrónicos.- Se pueden compartir entre proveedores y compradores.
- Desktop Purchasing.- Permiten a los usuarios realizar búsquedas en catálogos WEB para hacer una solicitud de compra, haber pasado por la aprobación de medidas apropiadas y permitir una orden a enviar, a través de Internet, directamente al proveedor. La siguiente figura muestra el proceso a seguir.

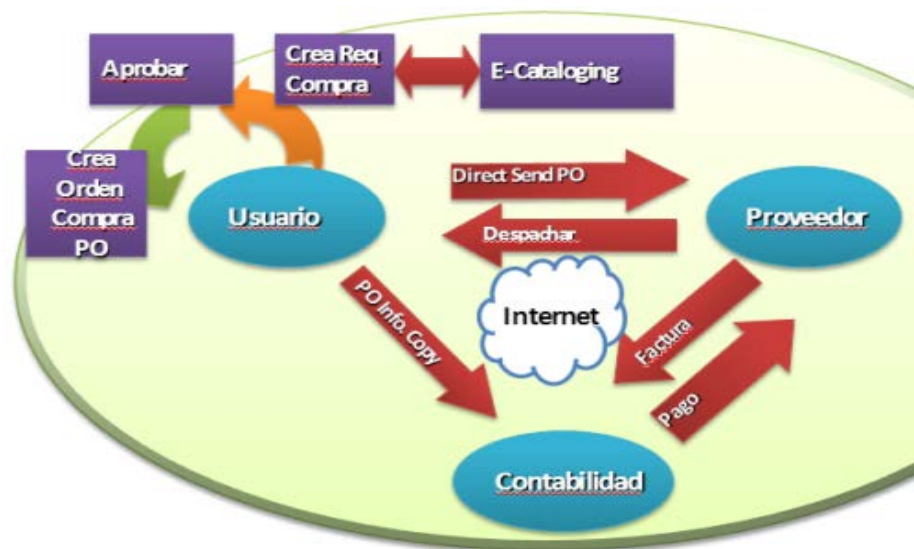


Figura 3.1.4: Proceso Desktop Purchasing.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

- Búsqueda de posibles proveedores en Internet.- Proporciona los formularios de solicitud y recibe las solicitudes y documentos adicionales a través de

Internet, de proveedores dispuestos a convertirse en proveedores calificados. Actualización de catálogos de proveedores calificados.

- Envío recepción de órdenes de pedidos y ofertas.
- Seguimiento de la orden de pedido.
- Pagos automáticos al proveedor.

Modelos E-procurement.- Existen dos modelos:

1. Modelo Centralizado

- ❖ Este proceso consiste en que una empresa especializada en contenidos es la que pone en contacto a los proveedores con los compradores, administrando los flujos de información tanto de los productos en catálogo de los proveedores así como sus ofertas, como de los requerimientos, necesidades y especificaciones de los compradores.
- ❖ Las empresas especializadas en contenidos son las responsables de desarrollar y mantener la comunidad, de integrar los proveedores en un catálogo unificado, de garantizar la calidad y vigencia de los datos, de proporcionar servicios de búsqueda y de actuar de intermediario en las transacciones, desarrollando y manteniendo convertidores de protocolo entre los compradores y los proveedores. Este modelo tiene una gran ventaja sobre el modelo distribuido.
- ❖ Proporcionan un único punto de acceso para compradores y vendedores.
- ❖ No hay necesidad de mantener una relación contractual entre el proveedor y el comprador.

La siguiente figura muestra la arquitectura centralizada.

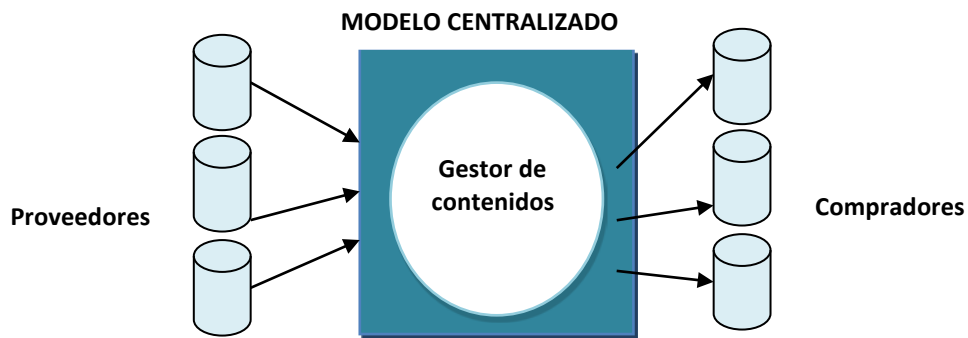


Figura 3.1.5: Arquitectura centralizada del E-procurement.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Un ejemplo de este modelo se muestra en la siguiente figura.

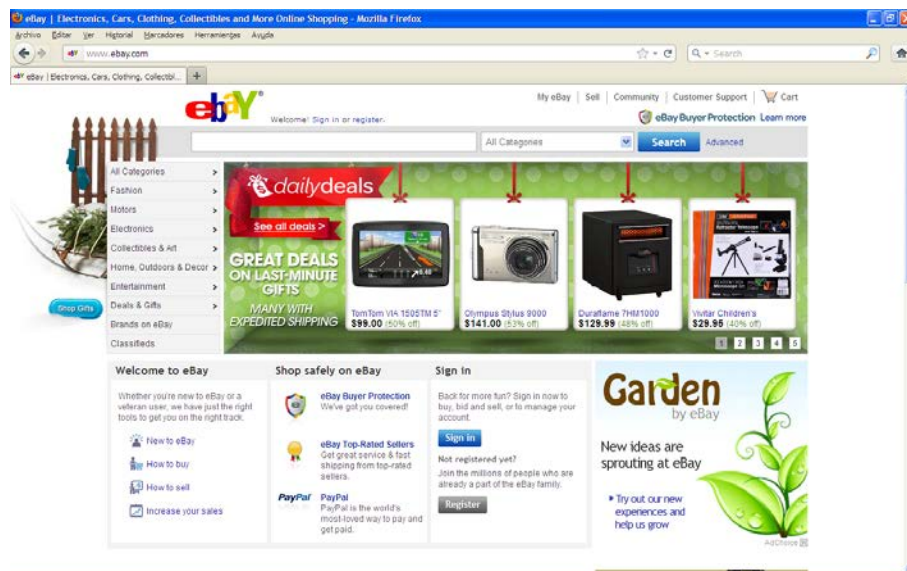


Figura 3.1.6: Sitio Web de ebay.
Fuente: <http://www.ebay.com/>

Ebay es un portal web de subastas de productos por internet líder en el mercado. Es uno de los pioneros en dar el servicio de transacciones por internet. El mantenimiento del portal web es independiente de los proveedores y compradores y es de acceso público, manteniendo un modelo de negocios por medio de comisiones.

En Ebay cualquier persona puede registrarse en la página y comprar o vender cualquiera de los artículos disponibles, agrupados en un sistema de categorías. Se puede comerciar una amplia variedad de productos, el único requisito es ser un usuario registrado. Una de las operaciones principales son las subastas, donde el vendedor pone un precio de salida y una duración determinada para el anuncio y mientras dure ese período de tiempo, los compradores pujarán por ella. El pujador más alto se lleva el artículo, bajo las condiciones de entrega y devoluciones impuestas por el vendedor.

2. Modelo Distribuido

- ❖ Modelo básico evolucionado del EDI basado en Internet.
- ❖ El gestor de contenidos está dentro de la propia organización compradora.
- ❖ Los requerimientos, necesidades y especificaciones de la empresa compradora son específicos para los proveedores de dicho sector.
- ❖ La empresa compradora selecciona los proveedores.
- ❖ Complejidad en la integración de los sistemas informáticos.
- ❖ Hasta la fecha es el modelo más frecuentemente utilizado.

La siguiente figura muestra la arquitectura distribuida.

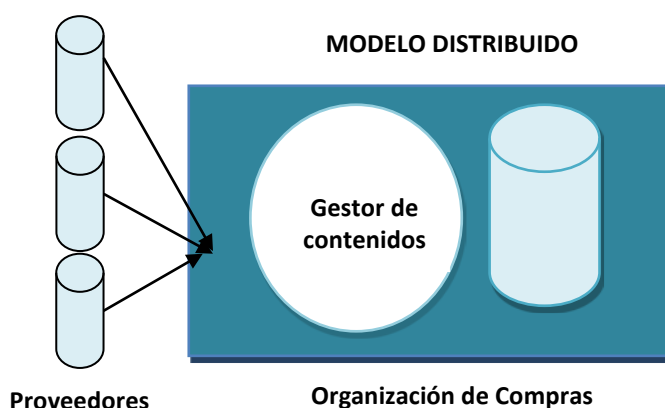


Figura 3.1.7: Arquitectura distribuida del E-procurement.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Un ejemplo de este modelo se muestra en la siguiente figura.



Figura 3.1.8: Sitio Web de Compras públicas del Ecuador.
Fuente: <http://www.compraspublicas.gob.ec/incop/>

La operación principal con la que se maneja este portal es de subasta electrónica inversa, que es una modalidad de contratación por medio de la cual, desaparece la relación personal entre proveedores y Gobierno, para convertirla en una adjudicación virtual a través de medios electrónicos, misma que se formaliza con el contrato correspondiente. Se denomina subasta electrónica inversa porque a diferencia del sistema tradicional, los proveedores tienen la posibilidad de ofertar diferentes precios a la baja durante la duración establecida para la subasta, adjudicándose el contrato al precio más bajo o a la oferta más ventajosa económicamente.

Categorías E-procurement.- se distinguen tres categorías:

1. **E-procurement simple.-** “La adquisición de bienes y servicios mediante procesos sencillos de compra”.

2. E-procurement complejo.-“Se refiere a la adquisición de bienes y servicios que debido a la gran cantidad de artículos o a su difícil descripción, requiere de una atención especial”.

3. E-procurement estratégico.- “El proceso de seleccionar un pequeño grupo de proveedores, evaluados para conocer si pueden garantizar buen precio y pueden reaccionar con volumen ante una posible demanda. Bajo este enfoque, se consideran los descuentos y los servicios que pueden obtenerse como valor agregado”.

Funcionalidades.- Entre algunas de las funcionalidades que se puede hacer con el E-procurement son:

- ❖ “Subastas electrónicas inversas.
- ❖ EDI: Intercambio Electrónico de datos
- ❖ Solicitud de ofertas
- ❖ Gestión de subcontratistas
- ❖ Planificación colaborativa.
- ❖ Inventarios compartidos (propiedad del Proveedor, gestionado por el vendedor)
- ❖ Gestión de envíos de mercancía
- ❖ Solicitud de ofertas.- Es una forma de negociar precios menos agresiva que las subastas inversas.
- ❖ Gestión de subcontratistas.- Gestión en línea de la situación de los trabajos enviados al exterior.

- ❖ Planificación colaborativa.- Proceso interactivo donde clientes y proveedores cooperan continuamente en la cadena de valor y comparten información sobre la planificación de la demanda y las previsiones.
- ❖ Inventarios compartidos.- El inventario gestionado por el vendedor es propiedad y responsabilidad del proveedor.
- ❖ Gestión de envíos.-El proveedor informa al cliente la situación de los envíos de mercancía”⁶³.

3.1.2.3. Características

- ❖ El flujo de información se realiza en tiempo real.
- ❖ Permite conocer los datos en el instante mismo de producirse algún cambio en las variables. Integración con el ERP.
- ❖ Acceso desde cualquier punto donde exista una salida a internet, sin importar las distancias geográficas.
- ❖ Acceso restringido al personal previamente autorizado, tanto del cliente como del proveedor.

3.1.2.4. Componentes

En la puesta en práctica del e-procurement se pueden tener los siguientes elementos:

- ❖ Un registro de proveedores.
- ❖ Un catálogo de productos mediante el que la empresa informa a los proveedores de cuáles son sus necesidades.
- ❖ Un soporte de proceso o programa que permite la compra electrónica.

⁶³ CABEZAS CHAMORRO MADAME, QUILCA ROMERO MIRIAN, PARI HUAMAN RICHARD. E-procurement. Paper 2011. Pag.8,9,10

- ❖ Una subasta inversa, mediante la cual, la empresa compradora no realiza los pasos tradicionales de búsqueda de proveedores, sino que son los proveedores quienes se acercan a la empresa compradora y “pujan” por conseguir la adjudicación de la orden de compra.

3.1.2.5. Ventajas

- ❖ Trazabilidad de Solicitudes.
- ❖ El flujo de información en tiempo real.
- ❖ Evaluar desempeño de los proveedores.
- ❖ Escenario multicompañía.
- ❖ Reducción en costos de papelería, comunicación y personal administrativo de compras.
- ❖ Menor tiempo de realización de cada una de las actividades del proceso de adquisición.
- ❖ Reducción y/o eliminación de compras poco eficientes.
- ❖ Control de las compras de acuerdo con las políticas definidas por la empresa.
- ❖ Incremento en la calidad de las decisiones.
- ❖ Manejo de información clave para realizar compras.
- ❖ Acceso desde cualquier punto en donde exista Internet.
- ❖ Requisición de materia prima en base a necesidades reales del cliente.
- ❖ Cumplimiento de planes de producción.

❖ Los resultados del E-procurement se muestra en la siguiente tabla:

| Variables para la medición del desempeño del E-procurement | Porcentaje de reducción utilizando E-procurement |
|---|---|
| Inventarios | 60% |
| Vuelos de materia prima | 70% |
| Costos administrativos | 80% |
| Tiempo muerto | 80% |

Tabla 3.1.1: Resultados de la aplicación de E-procurement.
Fuente: ANETCOM.

3.1.2.6. Desventajas

- ❖ Dificultades técnicas de implantación.
- ❖ Resistencia al cambio.
- ❖ Problemas de estrategia.
- ❖ Dificultades para cambiar las relaciones cliente-proveedor.

3.1.2.7. Pasos para implementar

La siguiente figura muestra los pasos generales para su implementación.



Figura 3.1.9: Pasos generales para implementar E-procurement.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

De igual forma la infraestructura tecnológica básica para implantar el E-procurement es como se muestra en la siguiente figura.

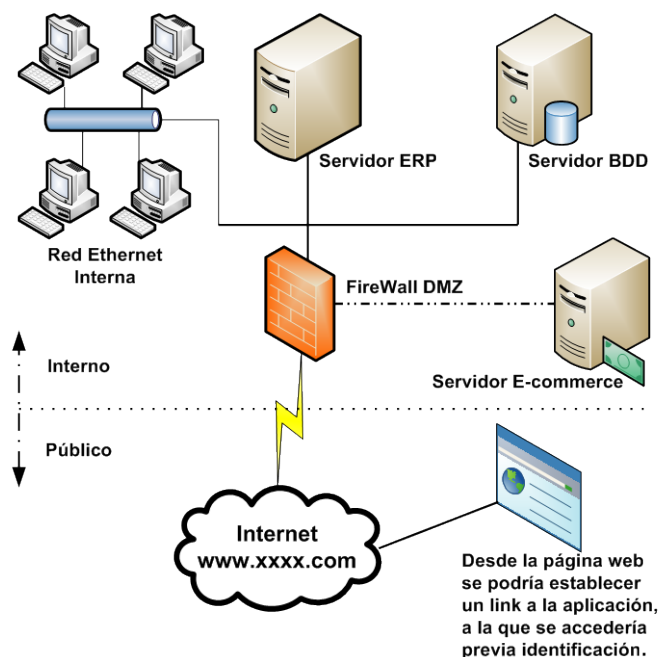


Figura 3.1.10: Infraestructura tecnológica básica E-procurement.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

3.1.2.8. Conclusión

- ❖ El E-procurement permite la integración y colaboración de la empresa con sus proveedores. Facilitan la administración de un segmento importante de la cadena de suministros y colaboran en la automatización de procesos de compras de materiales y los procesos de intercambio de información interna y externa mediante el uso de las tecnologías de información.
- ❖ Los beneficios económicos se presentan poco tiempo después de su implementación, adecuándose a una cultura de producción justo a tiempo y de aprovechamiento de espacio para fines productivos y no de almacenamiento.

- ❖ Dentro del entorno del e-business, el E-procurement se adapta perfectamente a las tendencias del mercado y a la infraestructura tecnológica desarrollada en Internet para permitir la comunicación Business to Business(B2B). Además cumple con los requerimientos de seguridad en la información y facilita el acceso de las partes involucradas sin necesidad de implementar equipo tecnológico costoso o especializado. Sólo es necesario el acceso a Internet, lo cual también es una ventaja de esta tecnología en cuanto a costos de implementación y operación.
- ❖ El avance de las compras electrónicas es un hecho. Los mercados cada vez se globalizan más, se compra y se vende en la mayoría de países del mundo y la forma más económica de dar a conocer necesidades e intereses y establecer relaciones comerciales, es utilizando los canales electrónicos de Internet, por lo que el E-procurement es de mucho interés estratégico para las empresas.
- ❖ El aspecto tecnológico no es el único factor que las empresas deben evaluar antes de implementar un modelo de E-procurement. El factor humano es parte del éxito en la implementación, por lo que los responsables de esta aplicación deben tener los conocimientos y habilidades que permitan tomar decisiones con base a la información compartida por ambos negocios.

3.1.3.E-sourcing

3.1.3.1. Definición

El grupo Telefónica de España que es uno de los operadores integrados de telecomunicaciones líder a nivel mundial en la provisión de soluciones de

comunicación, información y entretenimiento define a E-sourcing “como una plataforma de comercio electrónico que, utilizando Internet como canal de comunicación, permite:

- ❖ La gestión de ofertas y negociación por parte de los compradores de las empresas del grupo con los proveedores.
- ❖ La realización y gestión de todo tipo de subastas de compra.

Por su parte, los proveedores envían sus ofertas en formato electrónico, lo cual permite un fácil procesamiento por parte de los compradores”⁶⁴.

Por su parte LATS (Latin American Trading) una empresa líder en el rubro de la procuración dentro del continente Americano define al E-sourcing como “una herramienta tecnológica que permite la realización de procesos de licitación privados desde un portal de internet”⁶⁵.

Según Philippe Schaack, la compra tradicional es el proceso estratégico destinado a seleccionar proveedores y a definir los contratos para la compra de productos y servicios, por un precio acordado y en un periodo prefijado. El E-sourcing va en cambio más allá, puesto que utiliza como medio las tecnologías on-line, permitiendo procedimientos de compras más dinámicos y eficientes⁶⁶.

Por su parte en una tesis de maestría de Morales García Xavier sobre “Estudio de los beneficios obtenidos por empresas usuarias de eMarketplaces”, manifiesta que como E-sourcing “se entienden las herramientas del E-marketplace utilizadas para realizar los procesos de búsqueda, contacto,

⁶⁴ Grupo Telefónica, ¿ **Qué es la herramienta e-sourcing?**,
<http://www.telefonica.com/es/suppliers/html/soluciones/esourcing.shtml>

⁶⁵ LATS Latin American Trading, ¿ Qué es la herramienta e-sourcing?, 2010.
<http://www.latsusa.com/espa%C3%B1ol/e-sourcing>

⁶⁶ Philippe Schaack, Factores de éxito en la aplicación de programas de e-sourcing, Junio 2005.
<http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/sourci.htm#mas-autor>

negociación y finalmente, selección de fuentes de suministro o proveedores. Tanto de productos directos como indirectos.

La base de todas estas herramientas es el llenado completo de formularios estándares o personalizados según el usuario, formados por una serie de preguntas específicas. Estos formularios están estructurados de tal manera que los datos introducidos pueden ser procesados informáticamente y de esta manera se permite su análisis, envío o integración en otros sistemas informáticos. Las herramientas del eSourcing se pueden clasificar principalmente en cuatro tipos:

- ❖ Solicitud electrónica de información o **eRFI** (electronic Require For Information)
- ❖ Solicitud electrónica de cotización o **eRFQ** (electronic Require For Quotations)
- ❖ Solicitud electrónica de propuestas o **eRFP** (electronic Require For Proposals)
- ❖ Subasta inversa on-line o **eAuction**⁶⁷.

Donde **eRFx**: electronic Require For x es la referencia para cualquiera de las tres herramientas (eRFI, eRFQ y eRFP).

Algo muy importante que menciona este autor es que los E-marketplace ofrecen herramientas las cuales se clasifican en tres grandes grupos:

a. E-purchasing(Compra electrónica).- Es el principal y engloba a los procesos relacionados con la compra-venta electrónica de bienes o

⁶⁷ MORALES GARCIA XAVIER. Estudio de los beneficios obtenidos por empresas usuarias de eMarketplaces. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) - PFC/TFC/Tesines, 7/Febrero/2008.

servicios, tanto a proveedores como a clientes. Se dividen a su vez en dos grupos:

- E-sourcing.
- E-procurement.

b. E-supply Chain Management eSCM (Gestión electrónica de la cadena de suministro).- Son procesos de ayuda en la mejora de la gestión de la cadena de suministro. Se dividen en dos grupos:

- VMI(Vendor Managed Inventory) y Supply Chain Monitoring.- Permite la monitorización de los niveles del inventario.
- EDI y Alineamiento de ficheros maestros (AFM).- permiten el intercambio de datos electrónicos, principalmente logísticos.

Estas herramientas si precisan de acuerdos entre clientes y proveedores para poder trabajar con total transparencia, ya que estas herramientas dependen en gran medida del intercambio de información entre empresas. Estas herramientas están orientadas para ser usadas por grupos de empresas que formen parte de una misma cadena de suministro.

c. Collaborative Engineering(Ingeniería colaborativa).- Engloba los procesos electrónicos orientados a mejorar la colaboración entre empresas en temas como la planificación, gestión de calidad, I+D(Investigación y Desarrollo) o transmisión del conocimiento.

En definitiva el E-sourcing utiliza Internet para optimizar los procesos complejos de compra, a través de una mejor selección y gestión de los proveedores, de una forma automatizada, racional y comprensible.

3.1.3.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra las funcionalidades del E-sourcing vs un proceso de compra tradicional.

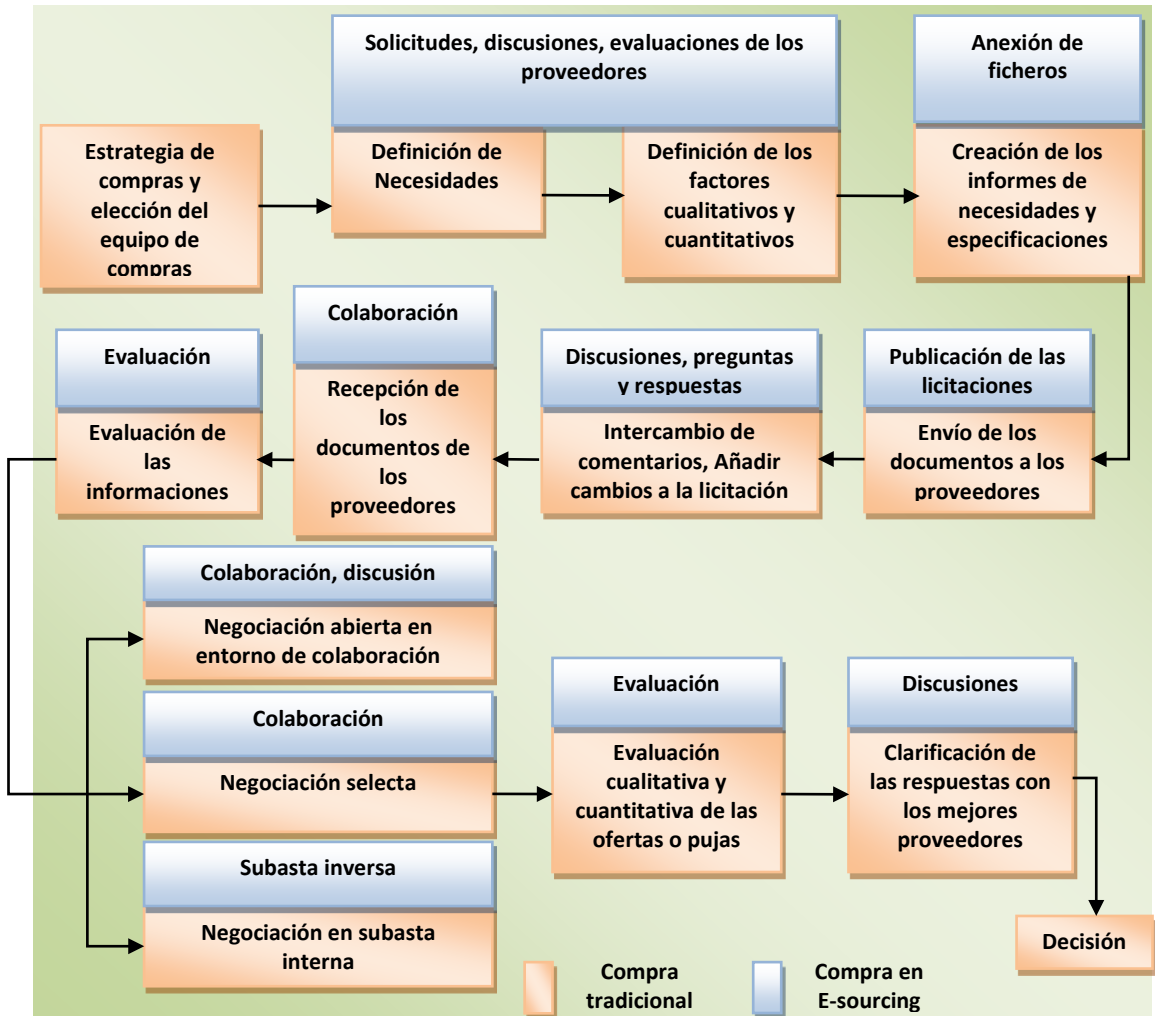


Figura 3.1.11: Funcionalidades del E-sourcing vs Compra tradicional.
Fuente: Philippe Schaack.

La siguiente figura muestra cómo funciona el E-sourcing, en una etapa de negociación.

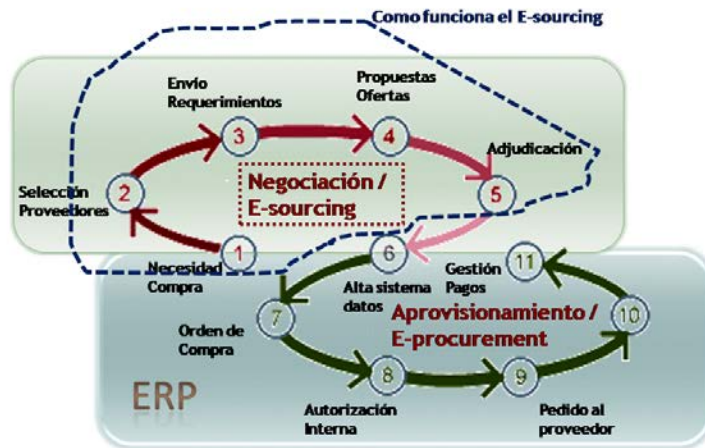


Figura 3.1.12: Funciones del E-sourcing en una negociación.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

3.1.3.3. Características

- ❖ Automatiza la forma en la que la gente hace su trabajo y toma decisiones. Por lo tanto, implica poner en marcha una lógica y unos algoritmos bastantes complejos.
- ❖ No pretende que la gente cambie su comportamiento, sino que se estandarice para que, a partir de ese momento, disponga de nuevas y más eficaces herramientas.
- ❖ En el proceso de negociación en los sistemas de E-sourcing no sólo se considera el precio como la única variable de decisión.
- ❖ Permite llevar a cabo complejos análisis con el objetivo de obtener la mejor oferta integral y todo esto para tomar una decisión a corto plazo.
- ❖ Permiten a las empresas entender en qué compras está gastando el dinero ineficientemente, de tal forma que pueda tomar decisiones con un mayor criterio.

3.1.3.4. Componentes

- ❖ Compradores.
- ❖ Proveedores.
- ❖ Catálogo de productos.
- ❖ Plataforma informática que soporte el proceso.
- ❖ eRFx
- ❖ Licitaciones.
- ❖ Subastas inversas.
- ❖ Adjudicaciones.

3.1.3.5. Ventajas

- ❖ Permiten reducir sus costos y aportar así más valor al proceso de compra.
- ❖ Dan garantía de que la negociación se lleve a cabo en un entorno transparente, lo cual asegura la igualdad de oportunidades de los proveedores oferentes.
- ❖ Ahorros en precios y tiempos de ejecución.
- ❖ Procesos estándar.
- ❖ Negociaciones en beneficio del proveedor y del cliente.

3.1.3.6. Desventajas

- ❖ Los proveedores no aceptan este tipo de herramienta en sus ventas, unas veces por desconocimiento y otra por falta de confianza en un proceso donde no existe una relación personalizada entre proveedor y cliente.
- ❖ A pesar de sus evidentes ventajas, es una de las últimas áreas que las empresas automatizan, porque a estos sistemas lo consideran como una novelería.

3.1.3.7. Pasos para implementar

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso con la alta gerencia.
- ❖ Evaluación operacional de compras.
- ❖ Designación del líder del proyecto y creación de grupos de trabajo.
- ❖ Compromiso entre departamentos.
- ❖ Análisis y revisión de los procesos internos de compras actuales.
- ❖ Seleccionar la tecnología que mejor se adapte a las necesidades de la empresa. La plataforma tecnológica debe ser lo suficientemente flexible y de fácil uso para el usuario.
- ❖ Análisis del equipo de cómputo existente.
- ❖ Análisis del software existente.
- ❖ Programas de capacitación.
- ❖ Prueba piloto y paralelos.
- ❖ Puesta en producción.

3.1.3.8. Conclusión

- ❖ Aunque los términos E-procurement y E-sourcing están interrelacionados, son conceptos diferentes. E-procurement utiliza Internet para decidir a quién se le va a comprar productos estandarizados, recibir información sobre ellos, aprobar y transmitir la propia orden de compra, confirmarla, realizar el seguimiento del pago y obtener informes de toda esta actividad. Mientras que E-sourcing va más allá e implica el movilizar a un equipo, recopilar una cantidad enorme de información, analizarla eficientemente y de forma automatizada, desarrollar una estrategia de compra, negociar para

obtener un acuerdo final y gestionar la relación con el proveedor. Supone un proceso cíclico de mejora continua que maneja un gran número de características y opciones de los servicios y productos que deben ser analizados.

- ❖ El mecanismo de compras por E-sourcing es similar a una subasta inversa. El comprador pide a los proveedores ofertas sobre un producto o servicio a una serie de proveedores calificados, especificando los requisitos que deben reunir. Posteriormente, el sistema recopila todas las propuestas que se adaptan a los requisitos del formulario de petición detallado, y ayuda al comprador a valorarlas, determinando cuál aporta el mayor valor de compra.
- ❖ Los sistemas de E-sourcing, al menos en una primera etapa, están orientados a grandes empresas, con procesos de compra de cierta envergadura. Como en el resto de los avances tecnológicos, paulatinamente irán apareciendo en el mercado compañías especializadas en proveer el servicio de E-sourcing, haciéndolo cada vez más asequible para un segmento más amplio de empresas.

3.1.4.E-mails

3.1.4.1. Definición

Según wikipedia, E-mail(Correo electrónico), “es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes y archivos rápidamente (también denominados mensajes electrónicos o cartas electrónicas) mediante sistemas de comunicación electrónicos. Principalmente se usa este nombre para denominar al sistema que provee este servicio en internet, mediante el

protocolo SMTP Simple Mail Transfer Protocol(Protocolo Simple de Transferencia de Correo), aunque por extensión también puede verse aplicado a sistemas análogos que usen otras tecnologías. Por medio de mensajes de correo electrónico se puede enviar, no solamente texto, sino todo tipo de documentos digitales. Su eficiencia, conveniencia y bajo coste están logrando que el correo electrónico desplace al correo ordinario”⁶⁸.

3.1.4.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra los componentes y el funcionamiento del E-mail.

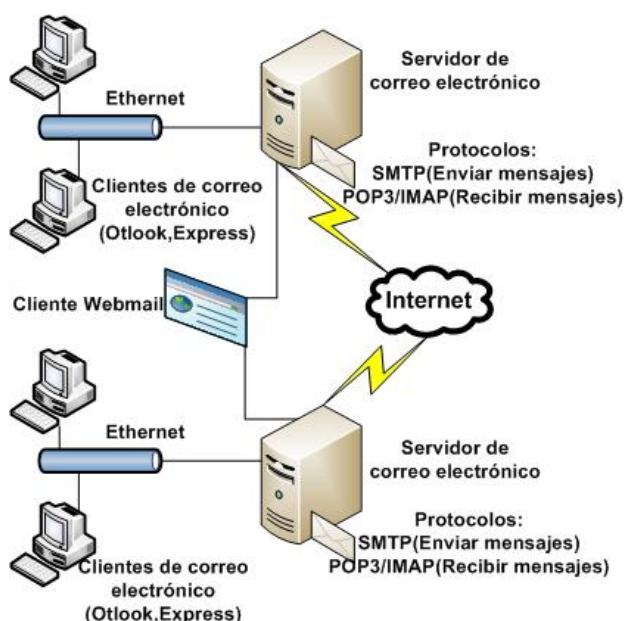


Figura 3.1.13: Funcionamiento del E-mail.

Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Servidor de correo electrónico.- Es un ordenador que está conectado de forma directa y permanente a Internet y que funciona como lugar de almacenamiento donde se depositan los mensajes que envía y recibe el usuario. Funcionan con dos protocolos estándares:

⁶⁸ <http://es.wikipedia.org/wiki/SMTP>

1. **SMTP(Simple Mail Transfer Protocol).**- Sirve para enviar mensajes.

Cuando se envía un mensaje con un programa de correo como Outlook Express u otros, el programa de correo realiza tres pasos: primero se conecta al servidor SMTP, luego envía el mensaje desde nuestro ordenador al servidor de correo y, finalmente, se desconecta del servidor.

A partir de ese momento es el servidor de correo SMTP quien se encarga de enviar el mensaje al destinatario con esa dirección y reintentándola las veces que haga falta.

2. **POP3(Post Office Protocol)/IMAP(Internet Message Access Protocol).**-

Sirve para recibir mensajes. Cuando alguien nos envía un mensaje, dicho mensaje no llega directamente a nuestro ordenador, sino que se envía a un servidor de correo, el cual tiene buzón reservado para nosotros donde se depositan todos los mensajes que llegan a nuestro nombre. En cualquier momento podemos conectarnos con el servidor de correo y recoger los mensajes que han llegado a nuestro buzón particular.

El protocolo POP3 es el más usado y es el más antiguo. Cuando un usuario se conecta a un servidor POP, los mensajes nuevos se transfieren y se almacena en su disco duro de forma automática. En algunos casos se deja una copia en el servidor.

El protocolo IMAP mantiene los mensajes en el servidor de correo y permite gestionarlos allí antes de transferirlos al ordenador del usuario. Cuando un usuario se conecta a un servidor IMAP se transfieren únicamente las cabeceras de los mensajes nuevos recibidos (no el contenido de los mensajes). Luego, examinando la cabecera se podrá decidir si se quiere

transferir el contenido del mensaje al disco duro del usuario o si se desea mantener el mensaje en el servidor.

Existe una tercera forma de leer un email aparte del POP3 e IMAP y es el Webmail. Esta herramienta permite conectar directamente al servidor de correo electrónico vía Web y leer el mensaje.

Cuenta de Correo.- Una cuenta de correo es un buzón particular en un servidor de correo donde se almacenan todos nuestros mensajes y al que podemos acceder mediante un nombre de cuenta y una contraseña.

Es necesaria esa contraseña para evitar que cualquier otro usuario de Internet acceda a nuestro buzón y lea nuestros mensajes. Siempre que un programa de correo envía o recibe mensajes, lo primero que hace es conectarse al servidor de correo usando un nombre y una contraseña.

Datos necesarios para configurar el cliente de correo electrónico.- El proveedor de Internet debe facilitar cinco datos para su configuración:

1. "Nombre del servidor POP3 (o IMAP).
2. Nombre del servidor SMTP.
3. Nombre de la cuenta.
4. Contraseña de la cuenta.
5. Dirección de correo"⁶⁹.

3.1.4.3. Características

- ❖ "Es rápido y económico. El envío a cualquier parte del mundo tarda unos segundos en ser recibido, además cuesta lo mismo enviar un mensaje de tres líneas que uno de mil y, el precio es el mismo sin importar el destino.

⁶⁹ Servicios Informáticos y Consulting S.A.

- ❖ Permite trabajar directamente con la información recibida utilizando, por ejemplo, un procesador de textos, una hoja de cálculo o el programa que sea necesario, cosa que no ocurre con el correo tradicional o el fax. Es decir, cualquier mensaje se puede modificar, reutilizar, imprimir, etc.
- ❖ Puede enviar o recibir mucha información, ya que se pueden mandar archivos que contengan libros, revistas, datos.
- ❖ Es multimedia ya que se pueden incorporar imágenes y sonido a los mensajes.
- ❖ Permite enviar mensajes a grupos de personas utilizando las listas de correo.
- ❖ No utiliza papel.
- ❖ Puede consultarse en cualquier lugar del mundo.
- ❖ Es muy fácil de usar⁷⁰.

3.1.4.4. Componentes

- ❖ Proveedor de internet.
- ❖ Servidor de correo electrónico con sus protocolos de envío y recepción de mensajes.
- ❖ Protocolo SMTP para enviar mensajes.
- ❖ Protocolo POP/IMAP para recibir mensajes.
- ❖ Webmail para leer mensajes.
- ❖ Cuentas de Correo electrónico.
- ❖ Programas que actúan como clientes de correo electrónico (Mozilla Thunderbird, Microsoft Outlook, Eudora Mail, Incredimail, etc).

⁷⁰http://inepja.inea.gob.mx/cursos/computacion/cursocomputo/cursocomputomac/correo/Correo_1.htm

3.1.4.5. Ventajas

- ❖ El envío de email es instantáneo lo cual permite ahorro de tiempo.
- ❖ Se puede acceder desde cualquier parte del mundo.
- ❖ Es económico.
- ❖ Se puede enviar a una o varias personas en cualquier lugar del mundo y sin importar horarios.
- ❖ Se puede enviar todo tipo de archivos tales como video, sonido, imágenes, programas ejecutables, etc.
- ❖ Aporta al medio ambiente al evitar el uso de papel, en el caso de que no sea impreso.

3.1.4.6. Desventajas

- ❖ Tráfico de virus, gusanos, troyanos, etc, por medio de los correos electrónicos.
- ❖ Incremento de costos en seguridad.
- ❖ El destinatario debe tener acceso a internet, algo no muy complicado en la mayoría de los países.
- ❖ El correo no deseado SPAM hace perder tiempo.
- ❖ Por medio del correo electrónico existe mucho robo de información.

3.1.4.7. Pasos para implementar

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso con la alta gerencia.
- ❖ Designación del líder del proyecto.
- ❖ Compromiso de todos los departamentos de la empresa.

- ❖ Seleccionar la tecnología de correo electrónico que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- ❖ Selección de un proveedor de internet.
- ❖ Análisis del equipo que servirá como servidor de correo electrónico.
- ❖ Análisis del software cliente de correo electrónico.
- ❖ Creación de cuentas de correo para todos los departamentos.
- ❖ Capacitación sobre el uso del correo a todo el personal de la empresa.
- ❖ Pruebas piloto de envío y recepción de correos.
- ❖ Puesta en producción.

3.1.4.8. Conclusión

- ❖ Hoy en día el correo electrónico es imprescindible para cualquier persona o empresa, ya que la mayoría de la gente alrededor del mundo dispone de internet y una cuenta de correo electrónico y por intermedio de ellos se puede enviar todo tipo de archivos y mensajes. De este modo se mantienen comunicados de una forma ágil y oportuna.
- ❖ El E-mail se puede utilizar para uso personal o cualquier tipo de negocio y hoy en día es casi una herramienta obligatoria a ser utilizada.

3.1.5.VMI (Vendor Managed Inventory)

3.1.5.1. Definición

Según Silver, Pyke y Peterson, VMI(Inventario gestionado por el vendedor) “es el proceso en el cual el vendedor asume las tareas de generar pedidos de compra para el reabastecimiento del inventario de los clientes. Este sistema rompe con la tradicional forma de administración de inventarios, en la que los distribuidores son quienes deciden cuánto, cuándo y dónde ordenar el

material que necesitan, aumentando los costos asociados a una gestión de inventarios individual en cada etapa de la cadena de suministro, lo cual es conocido como RMI –Retailer Managed Inventory”⁷¹.

Por otra parte Taylor manifiesta que el VMI “es un sistema que se puede automatizar para la gestión de inventarios y de la cadena de suministro, donde el proveedor es el responsable de tomar las decisiones acerca de la cantidad de inventario de reposición. Esta herramienta es también conocida como proceso de reabastecimiento continuo y fue popularizada desde la década de los ochenta por compañías como Wal-Mart, K-Mart y Procter & Gamble” ⁷².

Además Khai manifiesta que, “VMI ofrece la posibilidad de sincronizar las decisiones asociadas entre el almacenamiento y la gestión de transporte (TMS).

Según Boonet “el VMI se presenta cuando el proveedor controla los inventarios del cliente, y reabastece las cantidades necesarias”⁷³.

Adicionalmente, Ballou explica que “con el EDI y los datos del punto de venta, los proveedores pueden estar al tanto de lo que hay en el anaquel del minorista tanto como el mismo minorista. Los proveedores requieren que sus clientes les suministren información sobre ventas de productos, niveles actuales de inventario, fechas para recepción de bienes e inventario muerto y devoluciones. La información fluye al proveedor a través del EDI, de manera que está actualizado todo el tiempo. Algunas veces los proveedores incurren en costos mayores para VMI, por ejemplo, absorbiendo los costos de

⁷¹Silver, E. A.; Pyke, D. F. and Peterson, R. *Inventory management and production planning and scheduling*. 3 ed. New York: John Wiley and Sons, 1998. 754 p.

⁷² Taylor, G. Don. *Logistics engineering handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008. 640 p.

⁷³BOONET. *New Directions in Supply Chain Management: Technology, Strategy, & Implementation*. Amazon, USA, 2001.

transporte, pero sienten que los costos adicionales están, cubiertos por el incremento de las ventas, producto del uso de inventarios manejados por el proveedor”⁷⁴.

3.1.5.2. Como Funciona

Pan-Pro establece que la implementación de VMI en el mundo se lleva a cabo dentro de tres modelos:

- ❖ “Colaborativo.
- ❖ Transferencia por mandato (costo).
- ❖ Totalmente automatizado”⁷⁵.

Modelo Colaborativo.

“Consiste en compartir información y desarrollar planes de producción conjunta para las empresas que implementan el VMI. Según Pan-Pro el proceso ocurre en el nivel táctico. Este esquema funciona de tal forma que el “comprador” colabora con el “proveedor” en los planes de demanda/consumo de cada referencia almacenada (SKU Stock-Keeping Unit), con lo cual se establece un pronóstico conjunto de la demanda, que será utilizado por ambas partes en el desarrollo de los planes de reabastecimiento”.

⁷⁴BALLOU, RONALD. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, USA , Quinta edición 2004. Pag.159

⁷⁵Pan-Pro (2004). Vendor Managed Inventory primer: Disponible en: <http://www.pan-pro.com/info/frameset.html?vmi_primer.html>.

En la siguiente figura se esquematiza este modelo colaborativo.



Figura 3.1.14: Modelo colaborativo.
Fuente: Pan-Pro.

Modelo de transferencia por mandato (costo).

Según Pan-Pro, “es un proceso simple, en donde el objetivo principal del comprador (cliente) es transferir la actividad y los costos de gestión del inventario al proveedor (Vendedor). La ejecución de este modelo es simple y en algunos casos requiere el mínimo o ningún esfuerzo de integración de las partes involucradas. El proceso puede ser tan básico como el solo hecho de que el proveedor envíe una persona al lugar del cliente para que éste realice el conteo del inventario y realice los pedidos de reabastecimiento. Una de las características más atractivas del modelo para el cliente es que, en ningún momento, se preocupa por el trabajo requerido, ni por la responsabilidad de la administración del inventario”.

En la siguiente figura se esquematiza este modelo.

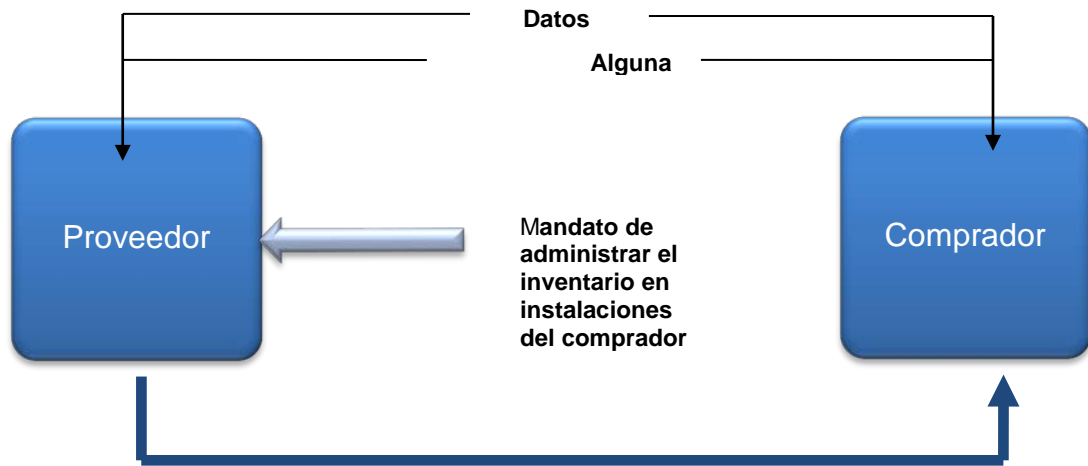


Figura 3.1.15: Modelo de transferencia por mandato
Fuente: Pan-Pro.

Modelo totalmente automatizado.

Según Pan-Pro, “combina los elementos positivos de cada uno de los modelos anteriores, incluyendo el objetivo principal de la reducción de los costos totales para la cadena de suministro. Está compuesto por cuatro etapas: Colaboración, planificación, ejecución y evaluación”.

La siguiente figura muestra estas cuatro etapas.

Manifiesta Pan-pro que “el modelo se inicia con el proceso macro de colaboración entre las partes, en el cual se establecen los objetivos y las restricciones de la aplicación de VMI. En nivel micro, se usa una herramienta informática (software) encargada de ejecutar la estrategia de reabastecimiento, para alcanzar los objetivos propuestos al menor costo y con el mejor servicio al cliente posible.

La ejecución hace referencia a la puesta en marcha de la acción de reabastecimiento, a partir de la información de la demanda entregada por el

comprador. Esta etapa, que es de orden operativo, se debe realizar diariamente para asegurar el correcto funcionamiento del VMI. Finalmente, es necesario llevar a cabo un proceso de evaluación, en el cual se debe analizar el desempeño de la herramienta VMI, para observar la calidad de las operaciones de reabastecimiento, el estado de los objetivos propuestos, las actividades de planificación y la realimentación del modelo”.

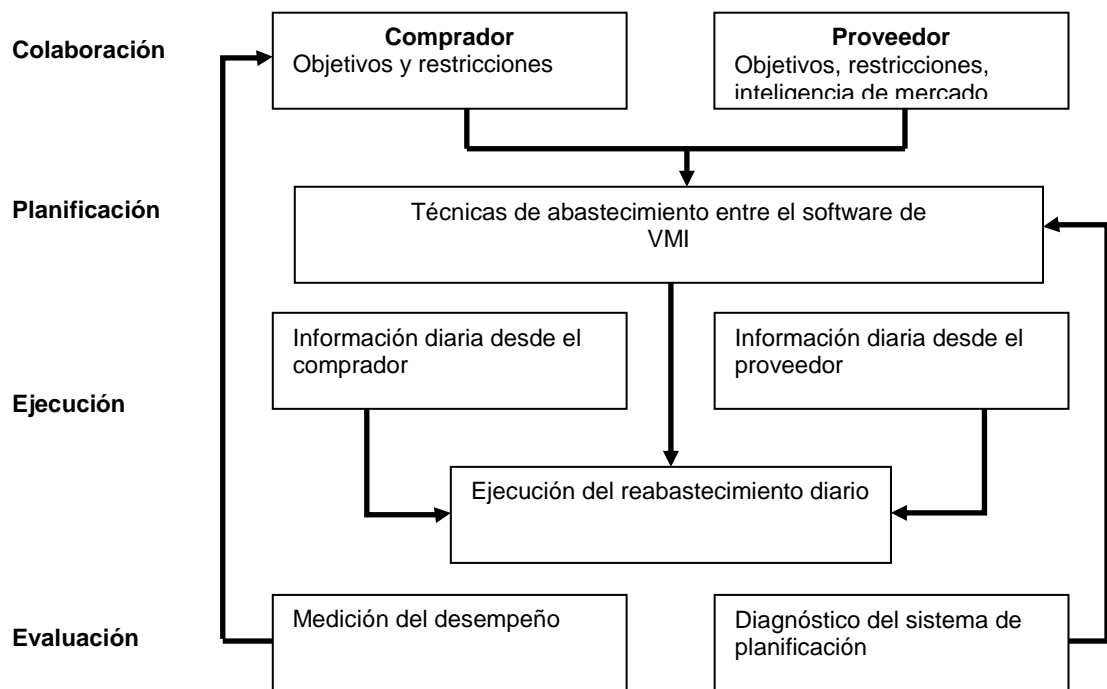


Figura 3.1.16: Etapas básicas del modelo totalmente automatizado.
Fuente: Pan-pro.

3.1.5.3. Características

- ❖ La planificación es conjunta entre proveedor y cliente.
- ❖ Reabastecimiento según demanda planificada.
- ❖ El cliente tiene gran influencia sobre el proveedor.
- ❖ La responsabilidad de los reabastecimientos es por parte del proveedor.
- ❖ Existen varios modelos que permiten calcular las cantidades de reabastecimiento.

- ❖ La transferencia de información tiene como base el EDI.

3.1.5.4. Componentes

- ❖ Proveedores.
- ❖ Compradores.
- ❖ Proveedores de servicio de software.
- ❖ Proveedores de logística.- Transportes, transferencias, almacenamiento, desaduanizar.
- ❖ Entidades gubernamentales.- Aduanas.

3.1.5.5. Ventajas

Aparajit lista los beneficios para cada uno de las partes involucradas en VMI, así como algunas ventajas combinadas:

Beneficios para el Proveedor⁷⁶

- ❖ A causa de la visibilidad producida por la colaboración, las promociones pueden ser fácilmente incorporadas en los planes de inventario.
- ❖ Los productores pueden establecer prioridades de acuerdo con la producción y el reabastecimiento, como consecuencia del conocimiento del inventario del vendedor.
- ❖ Al realizar pronósticos conjuntos, se logran pronósticos más precisos, lo que produce una reducción en los faltantes (stockouts).
- ❖ Los productores pueden planificar para el reabastecimiento basado en prioridades.
- ❖ Reducción de los errores en los pedidos de distribución.

⁷⁶ Aparajit, S. (2005). Demystifying VMI: Vendor Managed Inventory. PGDIE Class of 2005, NITIE, Mumbai: Disponible en: <http://www.coolavenues.com/know/ops/sarang_vmi_1.php3>.

- ❖ Reducción en los tiempos de abastecimiento (lead times) asociados al productor.
- ❖ Incremento del retorno de las inversiones.

Beneficios para el comprador

- ❖ Reducción de los costos de planificación de generación de pedidos, dado que las responsabilidades son asignadas a los vendedores.
- ❖ VMI reduce los faltantes de producto y los niveles de inventario.
- ❖ El productor está más focalizado en proveer buen servicio a los distribuidores, con lo cual en parte ayuda a los distribuidores y al negocio en conjunto.
- ❖ VMI produce los beneficios de proveer el material adecuado y en el tiempo adecuado, por lo cual se mejora el servicio al cliente en general.

Beneficios múltiples

- ❖ La información correcta sobre los inventarios ayuda a ambas partes a tener un mejor servicio al cliente.
- ❖ Se reduce el tiempo y el costo de generación de pedidos.
- ❖ Se disminuye el número de errores asociados a la gestión de inventarios y a la distribución de la mercancía.

Aparajit además establece “que las reducciones en los niveles de inventario que pueden obtener tanto el proveedor como el comprador al implementar VMI son el 30 % y 10 % respectivamente. Las reducciones típicas en los costos de transporte para el proveedor son del 10 % y en almacenamiento del 13 %, además de tener incremento en el servicio al cliente

superior al 10 %. El comprador puede obtener un incremento en ventas entre 8 y el 10 % y la reducción en los costos logísticos son de alrededor del 3 %”.

3.1.5.6. Desventajas

- ❖ Poca confianza por parte de las empresas clientes para delegar tal responsabilidad a sus proveedores.
- ❖ Falta de infraestructura tecnológica de muchas empresas para garantizar el flujo de información de consumos e inventarios para realizar las operaciones.

3.1.5.7. Pasos para implementar

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia tanto de proveedores y compradores.
- ❖ Designación de un líder de proyecto tanto del lado del proveedor como del lado del comprador.
- ❖ Estrategia y planeación.- Las partes determinan el alcance de la colaboración y asignan funciones, responsabilidades y puntos de control claros.
- ❖ Seleccionar la tecnología que mejor se adapte a las necesidades de las dos empresas para el intercambio de información.
- ❖ Administración de la demanda y el abastecimiento.-Determinar el mejor modelo para el reabastecimiento y determinar acuerdos de interfaces.
- ❖ Capacitación sobre el uso del sistema VMI al personal involucrado de las dos empresas.
- ❖ Pruebas piloto con datos de ventas del comprador.

- ❖ Ejecución.- puesta en marcha de la acción de reabastecimiento, a partir de la información de la demanda entregada por el comprador.
- ❖ Análisis del desempeño de la herramienta VMI.

3.1.5.8. Conclusión

- ❖ VMI es una técnica de gestión de inventario de alto impacto en las empresas, la cual permite reducir los costos globales de los sistemas de distribución y almacenamiento entre empresas productoras y sus distribuidores.
- ❖ Existen varios modelos que permiten calcular las cantidades de reabastecimiento, los cuales varían desde el uso de técnicas de pronóstico simple hasta métodos matemáticos avanzados para determinar las cantidades por ordenar, los cuales involucran consideraciones económicas. Es importante conocer estos modelos, evaluarlos y usarlos en aquellas situaciones en que realmente puedan ser implementados.
- ❖ Lo fundamental en VMI es que la información fluya de forma efectiva y eficiente entre el distribuidor y el vendedor.
- ❖ Como el flujo de información en los dos sentidos son muy importantes, es necesario emplear tecnologías de transferencia de información entre las empresas que pretendan implementar VMI, como es el caso del intercambio electrónico de datos (EDI), lenguaje marcado extensivo (XML) o comercio electrónico (e-commerce).
- ❖ El mejor método para realizar los cálculos de reabastecimiento no debe estar basado en la complejidad sino en su operatividad. Lo más importante es analizar de forma específica a cada empresa y sus características de

mercado, para luego determinar cuál es el modelo más apropiado de VMI a usar.

3.1.6.CRP (Continuos Replenishment Program)

3.1.6.1. Definición

Según PriceWaterHouseCoopers, “CRP(Programa de reaprovisionamiento continuo), es un método que se incluyen dentro de los métodos más sofisticados de gestión de stocks y reaprovisionamientos y de reciente implantación, sobretodo, el sector de gran consumo. Está englobado dentro de las soluciones del ECR(Respuesta eficiente al consumidor) y consiste básicamente en la realización del reaprovisionamiento en base a los datos de la demanda en los puntos de venta”⁷⁷.

Además Urzelai manifiesta que “cuando se habla de CRP y VMI, se trata de un sistema de aprovisionamiento que se basa en el intercambio de información(Internet/EDI), de tal forma, que es el propio proveedor el que gestiona los niveles de stock de su empresa cliente y el que genera los pedidos”⁷⁸.

En base a esto podemos considerar que el CRP es una parte del VMI, y que maneja la información para que el reaprovisionamiento sea continuo.

⁷⁷PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual de consulta gestión de stocks. pag13. Available: <[http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/stocks1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/stocks1y2.pdf)>.

⁷⁸AITOR URZELAI INZA. Manual básico de logística integral. Díaz de Santos S.A, España 2006. Pag.64

3.1.7.Sistema de administración de la demanda (forecast)

3.1.7.1. Definición

Según PriceWaterHouseCoopers, “el forecasting(pronóstico) consiste en la estimación y el análisis de la demanda futura para un producto en particular, componente o servicio, utilizando inputs como ratios históricos de venta, estimaciones de marketing e información promocional, a través de diferentes técnicas de previsión.

En este sentido, el forecasting en logística abarca la predicción de la demanda con el objetivo de mejorar el flujo de información en la cadena de suministro de las empresas y por tanto preparar a la organización en el sentido de medios técnicos, humanos y financieros para soportar las operaciones futuras de la empresa: estimación de compras, producción, necesidades de almacenaje, transportes, etc”⁷⁹.

3.1.7.2. Como Funciona

Según PriceWaterHouseCoopers, las empresas deben tener definido el proceso de elaboración de forecasts, de manera que permita establecer y conocer con exactitud:

- ❖ “Los inputs o información de base: demanda histórica, planes estratégicos, pedidos conocidos, información de la red de ventas, etc.
- ❖ Los proveedores del proceso, es decir, quien aporta la información de partida para la elaboración de forecasts.

⁷⁹PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual de consulta forecasting. Pag 1. Available: < [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/forecasting1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/forecasting1y2.pdf) >.

- ❖ Las actividades secuenciales que deben realizarse para la elaboración de forecasts, estableciéndose su periodicidad y sus responsables.
- ❖ Los outputs o información de reporte, elementos generados por el proceso y que aportan valor añadido: indicadores de gestión, forecast, documentación de reporting.
- ❖ Los clientes del proceso, es decir, quién recibe el output del proceso (responsable de logística, dirección general, comercial, producción, etc)⁸⁰.

Las actividades relacionadas con el proceso del desarrollo del forecast son:

1. **“Generar forecasts estadísticos a partir de la demanda histórica.-** A partir de ventas históricas, es decir, de datos más o menos cuantitativos se generan los forecasts con la técnica de desarrollo utilizada por la compañía (medias móviles, regresión, modelos econométricos, etc). Se debe incluir el resultado del análisis de la coyuntura y del estado del mercado.
2. **Integrar la demanda actual al forecast utilizado.-** las compañías deberían utilizar indicadores de la demanda para mejorar los forecasts, por ejemplo, deberían tener conocimiento sobre la cantidad de ventas que han perdido por roturas de stocks, etc.
3. **Incorporar información cualitativa.-** Una vez elaborado y actualizado el forecast con la información que se disponga, se debe realizar un proceso de análisis y de aportación personal, en base a la experiencia y conocimiento del área responsable de su realización.

⁸⁰ PRICEWATERHOUSECOOPERS.Manual de consulta forecasting. Pag 7,8. Available: < [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/forecasting1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/forecasting1y2.pdf) >.

4. **Identificar y resolver problemas.**- Las compañías deben disponer de un sistema de identificación de los errores del forecasting, de manera que pudiera mejorar la precisión de los forecasts futuros.
5. **Revisar forecasts.**- Es aconsejable revisar y analizar los resultados que se obtienen. Comparar con el anterior, etc.
6. **Finalizar el forecast.**- Implica la elaboración de la documentación soporte para la presentación a la dirección”.

La siguiente figura muestra el proceso de elaboración del forecasting.

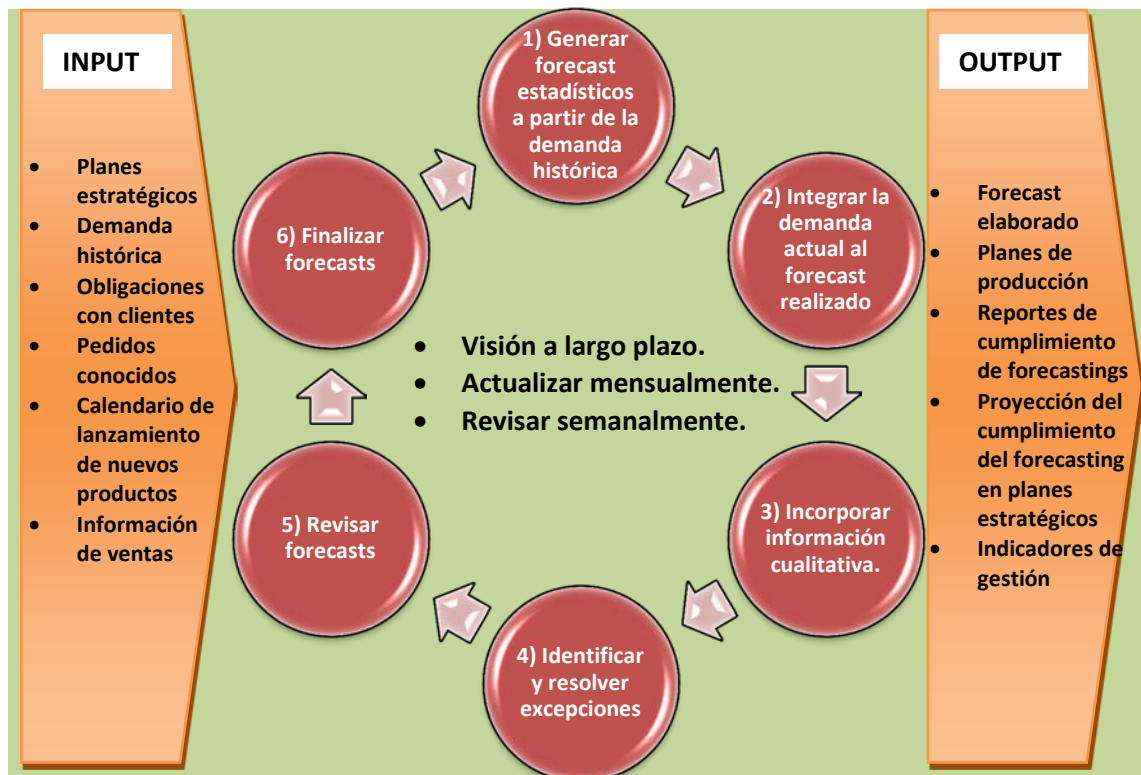


Figura 3.1.17: Proceso de elaboración de forecasting.
Fuente: PriceWaterHouseCoopers.

3.1.7.3. Características

Según Sunil Chopra y Peter Meindl, los gerentes de las cadenas de suministro deben estar conscientes de las siguientes características:

- ❖ “Los pronósticos siempre están equivocados y por tanto, deben incluir tanto el valor esperado del pronóstico como una medida de error del mismo.
- ❖ Los pronósticos a largo plazo son menos precisos que los de corto plazo; ello se debe a que los primeros tienen una desviación estándar mayor con relación a la media que los segundos.
- ❖ Los pronósticos agregados en general son más precisos que los desagregados, ya que tienden a tener una desviación estándar menor del error con relación a la media. Por ejemplo, es fácil de pronosticar el PIB de un país que el ingreso anual de una empresa en dicho país. La diferencia clave es el grado de agregación. El PIB es una agregación de muchas compañías y los ingresos de la empresa son agregaciones de diversas líneas de productos. Mientras más grande sea la agregación, más preciso será el pronóstico.
- ❖ En general, mientras más arriba en la cadena esté una compañía(o más lejos del consumidor), mayor será la distorsión de la información que recibe. El pronóstico colaborativo con base en las ventas al cliente ayuda a las compañías aguas arriba a reducir el error de pronóstico”⁸¹.

3.1.7.4. Componentes

- ❖ Demanda pasada.
- ❖ Tiempo de entrega del producto.
- ❖ Publicidad planeada o campañas de marketing.
- ❖ Estado de la economía.
- ❖ Descuentos de precios planeados.

⁸¹ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.188,189

- ❖ Acciones que los competidores han tomado.
- ❖ Tecnología de información.
- ❖ Modelos de pronósticos.
 - Cualitativos.- Son subjetivos y se apoyan en el juicio humano. Estos son:
 - Información de la red de ventas.
 - Información de las direcciones de marketing.
 - Investigaciones de mercado.
 - Método Delphi
 - Cuantitativos.
 - Medias móviles.
 - Regresión simple.
 - Regresión múltiple (modelos econométricos).
 - Alisados exponenciales.
 - Causales.- suponen que el pronóstico de la demanda está altamente correlacionado con ciertos factores en el ambiente (el estado de la economía, las tasas de interés, etc).
 - Simulación.- Imitan las elecciones del cliente que dan origen a la demanda para llegar a un pronóstico.

3.1.7.5. Ventajas

Las ventajas según PriceWaterHouseCoopers son:

- ❖ Compromiso.
- ❖ Dimensionamiento.
- ❖ Capacidad de reacción.
- ❖ Medición de la eficiencia real.

- ❖ Disminución de ventas perdidas.
- ❖ Control de precios.
- ❖ Control de promociones de productos.
- ❖ Satisfacción al cliente.
- ❖ Disminución del stock de seguridad.
- ❖ Disminución de los costos por obsolescencia del stock.
- ❖ Fiabilidad en las órdenes de compra.
- ❖ Mejora de los términos de negociación con los proveedores.
- ❖ Planificación más eficiente, fiable y exacta.
- ❖ Optimización en la gestión de pedidos.
- ❖ Mejora en el servicio al cliente.
- ❖ Gestión económica controlada.
- ❖ Apoya en la toma de decisiones en diferentes áreas de la empresa.

3.1.7.6. Desventajas

- ❖ Pronóstico puede estar errado.
- ❖ Los tiempos pueden cambiar.- En tiempo de crisis el pronóstico se vuelve inútil. Los consumidores no tienen el mismo ingreso disponible, surge un nuevo competidor, los clientes cambian de lugar de compra o el producto llega al punto de saturar.
- ❖ Estar encadenado al pronóstico. Ser demasiado confiado, aún si el pronóstico es malo.

3.1.7.7. Pasos para implementar

- ❖ Entender el objetivo del pronóstico.-

- ❖ Integrar la planeación y el pronóstico de la demanda en la cadena de suministro.
- ❖ Entender e identificar los segmentos de clientes.
- ❖ Identificar los principales factores que influyen en el pronóstico de la demanda.
- ❖ Determinar la técnica apropiada de pronóstico.
- ❖ Establecer medidas de desempeño y error para el pronóstico.

3.1.7.8. Conclusión

- ❖ El proceso de elaboración de forecast es clave para la planeación y operación de una empresa.
- ❖ La toma de decisiones y las utilidades de la empresa son mejores si disponen de buenos modelos de forecasting.
- ❖ Lo fundamental de esta herramienta de forecasting es que se puede aplicar a diferentes procesos de la cadena de suministro, tales como en la gestión de aprovisionamiento, gestión de transporte, planificación de la producción, gestión de stocks y almacenamientos.

3.2. Las TIC's en la logística interna ACSI

Como se mencionó anteriormente, son todos los procesos internos de la empresa. Las TIC's que corresponden a este proceso macro se enfocan en planificar y gestionar las actividades relacionadas con la transformación de la materia prima en producto terminado, e incluye los procesos de almacenamiento, producción y picking. Apunta a satisfacer la demanda generada por el proceso ARC de manera oportuna y al menor costo posible. Incluye la planeación de la capacidad interna de producción y almacenamiento,

la preparación de los planes de demanda y oferta y el surtido de los pedidos reales. Después de realizar una revisión bibliográfica se identificó que las principales TIC's aplicadas a este proceso macro son:

- ERP (Enterprise Resource Planning).
- WMS (Warehouse Management System).
- Código de Barras.
- RFID (Radio Frequency Identification).
- Pick to Light y Pick to Voice .
- MRP I (Material Requeriment Planning) y MRP II (Manufacturing Resource Planning).

3.2.1.ERP (Enterprise Resource Planning)

3.2.1.1. Definición

Según wikipedia, "los sistemas ERP (Planificación de recursos empresariales) son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, GIS (sistema de información geográfica), inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Sólo podemos definir un ERP como la integración de todas estas partes. Lo contrario sería como considerar un simple programa de facturación como un ERP por el simple hecho de que una empresa integre únicamente esa parte. Ésta es la diferencia fundamental entre un ERP y otra aplicación de gestión. El

ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa. No podemos hablar de ERP en el momento que tan sólo se integra uno o una pequeña parte de los procesos de negocio. La propia definición de ERP indica la necesidad de "Disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación”⁸².

Según Berenguer y Ramos, “es un programa de software concebido para gestionar de forma integrada las funciones de la empresa”⁸³.

Para SAP, principal proveedor en el mundo de ERP, lo define como “una arquitectura de software empresarial que facilita e integra información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos”⁸⁴.

⁸² <http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_recursos_empresariales>[Citado: 06 de Enero de 2012].

⁸³ BERENGUER, J. AND RAMOS, J. Negocios digitales. Competir utilizando Tecnologías de Información. Ediciones Universidad de Navarra (EDUNSA).

⁸⁴ SAP. ¿Qué es un ERP? .Available:<<http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=424>>>[Citado: 07 de Enero de 2012].

3.2.1.2. Como Funciona

Según Ricardo Montaña Badilla, “funciona en base a una plataforma de programación, seguida por la gestión de un sin fin de bases de datos correspondientes a los distintos departamentos que se deseen integrar. Los sistemas ERP se organizan por medio de módulos, los cuales se conectan a distintas bases de datos, según lo que se requiera para cada departamento, existen 2 tipos de ERP, los de propietario y los de código abierto, los de propietario son hechos por empresas con fines de lucro que venden sus software y los implementan a las empresas que lo soliciten a un elevado costo, para poder utilizarlos se necesita obtener una licencia más el costo de la implementación del software en la empresa.

Al contrario de los ERP de código abierto, estos son hechos por comunidades de programadores que sin fin de lucro, distribuyen sus ERP sin costo alguno, aunque esto no signifique que sea del todo gratuito, ya que la implementación genera un costo en la empresa y es necesario de una persona capacitada que lo realice (conocidos como “partners”).

El trabajo más duro de un ERP es el desarrollo del mismo, aunque existan los mismos ERP's para diferentes empresas, no signifique que estos realicen las mismas funciones, esto ocurre porque cada empresa es diferente y por lo tanto necesita de un desarrollo personalizado de los distintos módulos que más utilice la empresa. El segundo paso del ERP es la integración del mismo dentro de la empresa, son realmente muy pocas las empresas que logran integrar estos sistemas desde el inicio de la misma, es por esto que la implementación dura más tiempo del esperado, pero el verdadero éxito del

ERP radica en lo siguiente, una vez que el sistema ha sido correctamente implementado, es mucho más fácil el desarrollo de nuevos módulos, departamentos y sistemas como lo es el caso de empresas donde cambien constantemente sus productos, zonas de venta, insumos etc”⁸⁵.

3.2.1.3. Características

Según wikipedia las características de un ERP que distinguen de cualquier otro software empresarial son:

- ❖ Integrales.- Permiten controlar los diferentes procesos de la compañía, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente. Si la empresa no usa un ERP, necesitará tener varios programas que controlen todos los procesos mencionados, con la desventaja de que al no estar integrados, la información se duplica, crece el margen de contaminación en la información (sobre todo por errores de captura) y se crea un escenario favorable para malversaciones.
- ❖ Modulares.- Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.

⁸⁵ Ricardo Montaña Badilla.GESTIOPOLIS. Sistema ERP, Definición, funcionamiento, ventajas y desventajas.Available:<<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/erp-definicion-funcionamiento-ventajas-desventajas.htm>>[Citado: 17 de Enero de 2012].

- ❖ Adaptables.- Los ERP están creados para adaptarse a la lógica de negocio de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno.
- ❖ La base de datos es centralizada.
- ❖ Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.
- ❖ Los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.
- ❖ Las empresas que implanten, a veces tienen que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Este proceso se conoce como reingeniería de procesos.
- ❖ Es un único programa (con muchas bibliotecas) con acceso a una base de datos centralizada. No se debe confundir al ERP con una suite de gestión.
- ❖ La tendencia actual es a ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas empresas. Es lo que se denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales.

3.2.1.4. Componentes

La siguiente figura muestra los componentes de un ERP.

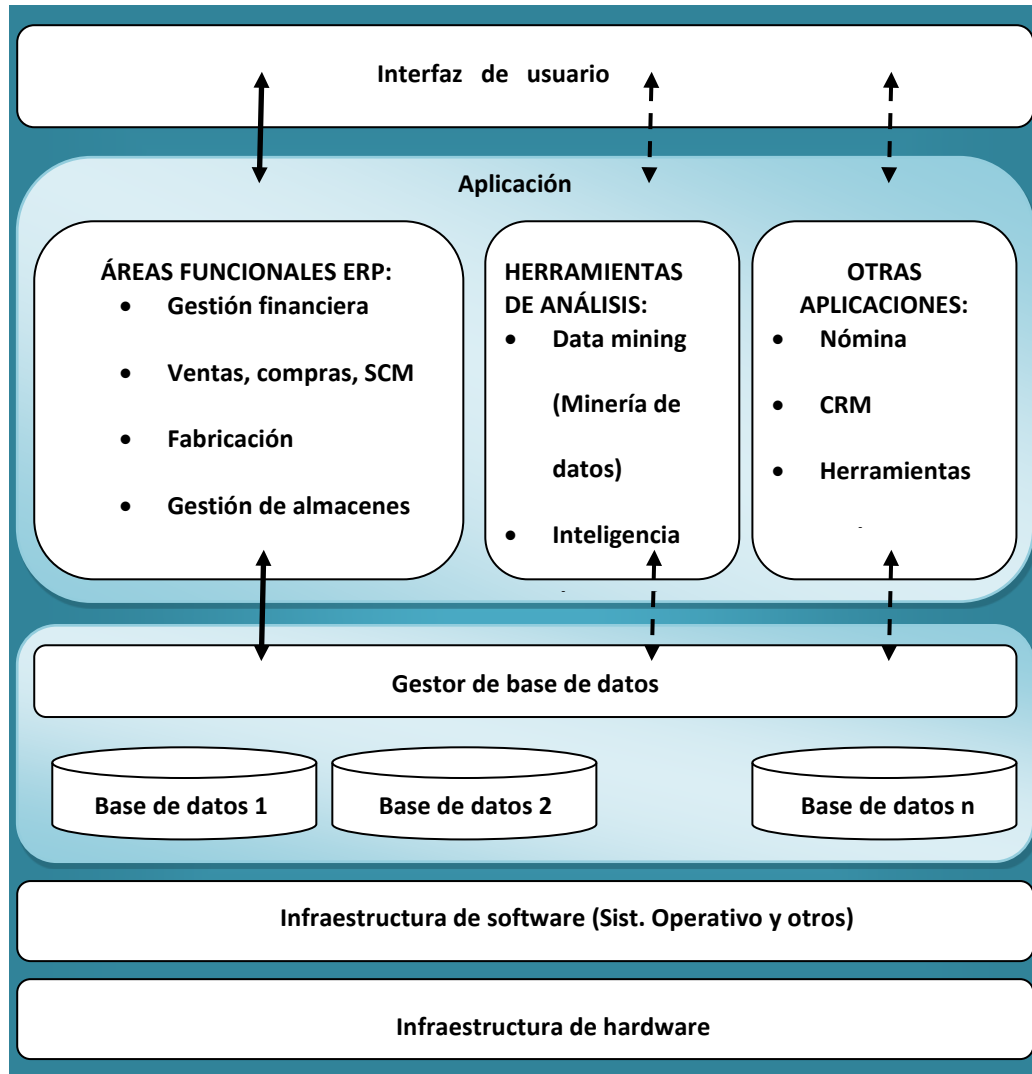


Figura 3.2.1: Componentes de un ERP.
Fuente: Microsoft-Tomás Navarro 2005.

Según Carlos Serrano Cinca⁸⁶ los componentes de un ERP son:

1) El hardware.- En el que el requerimiento mínimo es un servidor, pero son frecuentes las llamadas granjas de servidores multiprocesador con requerimientos de seguridad, tolerancia a fallos, redundancia, etc.

2) El software.- Los sistemas operativos predominantes hoy en día son Windows, Unix, en distintas versiones, AS/400 y Linux.

3) Aplicación.- Este componente es el corazón del sistema, ya que proporciona la funcionalidad requerida por el usuario, reflejando los procesos internos de la empresa. En cuanto a qué módulos contiene un ERP, de nuevo el abanico de posibilidades es amplio. Los módulos que comúnmente contiene un ERP son:

- **Gestión Financiera.-** Agrupa típicamente las funciones de Contabilidad, Tesorería, Presupuestos y Activos Fijos.
- **Ventas/Compras/SCM.-** Incluye la funcionalidad referida a la gestión de la cadena de suministro, aprovisionamientos, gestión del ciclo de ventas desde la presentación de ofertas hasta la facturación, etc.
- **Fabricación.-** Control y gestión de los procesos de fabricación.
- **Gestión de Almacenes/Logística.-** Permite al usuario la gestión de almacenes en sus distintas variantes.
- **Gestión de Proyectos.-** Control y gestión de los proyectos en sus distintas fases.

⁸⁶ Carlos Serrano Cinca. La Contabilidad en la Era del Conocimiento. Available: <http://www.5campus.org/leccion/introduc> [Citado: 17 de Enero de 2012].

- CRM.- Gestión de la empresa con sus clientes, gestión documental, datos e informes, referencias, marketing, ofertas, pedidos, etc.
- Recursos Humanos.- Gestión de la empresa con sus empleados, tales como datos personales, carreras, control de presencia, etc.

4) Gestor de base de datos.- Suele ser común entre los fabricantes de software ofrecer la posibilidad de escoger entre distintos motores de base de datos tales como Oracle, MySQL, Progress, etc.

5) Interfaz de Usuario.- Todos los componentes anteriores no servirían de nada sin una adecuada interfaz que permita al usuario trabajar con la aplicación. Hoy en día es cada vez más habitual que sea el propio navegador web, es decir el Explorer o Firefox.

3.2.1.5. Ventajas

- ❖ Todos los módulos son integrados.
- ❖ La información de todos los módulos está disponible en tiempo real, permitiendo tomar mejores decisiones de modo oportuno, aumentando la competitividad y rentabilidad de la empresa.
- ❖ Mejores prácticas de negocio, debido a que toda la información está a la mano y disponible.
- ❖ La seguridad del ERP ayuda a prevenir el abuso.
- ❖ Permite la gestión en tiempo real de la información.
- ❖ Permite la consolidación de todas las operaciones de la empresa, evitando la duplicidad de información.

- ❖ La correcta implementación de los ERP repercute en el aumento de productividad de todos los departamentos, así como el mejor aprovechamiento del tiempo.

3.2.1.6. Desventajas

- ❖ La implantación de un sistema ERP es muy costosa tanto en tiempo como en dinero.
- ❖ Los ERP son vistos como sistemas muy rígidos, y difíciles de adaptarse al flujo específico de los trabajadores y el proceso de negocios de algunas compañías.
- ❖ Los sistemas pueden ser difíciles de usarse.
- ❖ Una vez que el sistema esté establecido, los costos de los cambios son muy altos.
- ❖ Para muchas empresas es casi imposible pagar el costo de las licencias, implementación y sobre todo del mantenimiento del mismo, ya que son sistemas dinámicos, de nada sirve tener el mismo sistema en una empresa que crece y cambia día a día.
- ❖ Se necesita instruir a los empleados de cada módulo que se vaya a asignar, la especialización de los trabajadores genera un costo y tiempo que tiene que emplear la persona para hacer un cambio en su estructura operativa, lamentablemente la resistencia al cambio presenta un problema muy grande en este punto.

3.2.1.7. Pasos para implementar

Los ERP en ocasiones son complejos y difíciles de implantar debido a que necesitan un desarrollo personalizado para cada empresa.

Las personalizaciones y desarrollos particulares para cada empresa requieren de un gran esfuerzo en tiempo, y por consiguiente en dinero.

Según wikipedia, no hay recetas mágicas ni guiones explícitos para implantaciones exitosas. Por ello, antes, durante y después de la implantación de un ERP es conveniente efectuar lo siguiente:

- ❖ Definición de resultados a obtener con la implantación de un ERP.
- ❖ Definición del modelo de negocio.
- ❖ Definición del modelo de gestión.
- ❖ Definición de la estrategia de implantación.
- ❖ Evaluación de oportunidades para software complementario al producto ERP.
- ❖ Alineamiento de la estructura y plataformas tecnológicas.
- ❖ Análisis del cambio organizativo.
- ❖ Entrega de una visión completa de la solución a implantar.
- ❖ Implantación del sistema.
- ❖ Controles de calidad.
- ❖ Auditoría del entorno técnico y del entorno de desarrollo.
- ❖ Benchmarking de la implantación.

3.2.1.8. Conclusión

- ❖ El objetivo primordial de un ERP es proporcionar información oportuna, veraz y confiable que pueda ser utilizada para una planeación estratégica.
- ❖ Existen varios ERP en el mercado, sin embargo no todos se adaptan a las necesidades de la empresa, por lo cual es necesario tener un conocimiento

amplio del mismo para determinar cuál es el ERP que conviene a la empresa.

- ❖ Para la selección adecuada del ERP es necesario definir una arquitectura de sistemas y del entorno interno y externo de la empresa.
- ❖ Para el conocimiento interno de la empresa es de gran utilidad un diagnóstico organizacional y la evaluación de los procesos actuales, así como las necesidades futuras.
- ❖ Los sistemas ERP son una herramienta absolutamente necesaria para las grandes y medianas empresas.
- ❖ Considerando la inversión en hardware, software, tecnología de información, personal, y muchos otros factores, el estudio previo a la implementación de estos sistemas debe ser bastante detallado, por lo que el primer costo asociado al sistema será la asesoría/consultoría para una buena evaluación del proyecto.

3.2.2.WMS (Warehouse Management System)

3.2.2.1. Definición

Según Miguel Becerra, WMS (Sistema de gestión de almacenes) “es un software que integra las actividades humanas y mecánicas propias de la gestión de una bodega o centro de distribución en un sistema de información para gestionar de manera efectiva y eficiente los procesos de negocios para planear y ejecutar las actividades a realizar en la bodega. Estos sistemas automatizan la recepción, ubicación de ítems en la bodega, la búsqueda (Picking) y el despacho y además puede pedirle a los empleados llevar a cabo conteos cíclicos de inventario. La mayoría de estos sistemas ofrecen soporte al

uso de comunicaciones por radio-frecuencia, permitiendo la transferencia en tiempo real de datos entre el sistema y el personal de la bodega”⁸⁷.

Según Ballou, el WMS “es un subsistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto y el manejo de las instalaciones en la red logística”⁸⁸.

En definitiva el WMS es un componente clave en la cadena de suministro, al permitir controlar el movimiento y almacenaje de productos y materias primas dentro de múltiples bodegas por medio de los procesos de recepción, ubicación, transformación y despacho de mercadería.

3.2.2.2. Como Funciona

Según Soluciones estratégicas⁸⁹ (Empresa dedicada al desarrollo de software), mediante la siguiente figura muestra el funcionamiento del WMS.

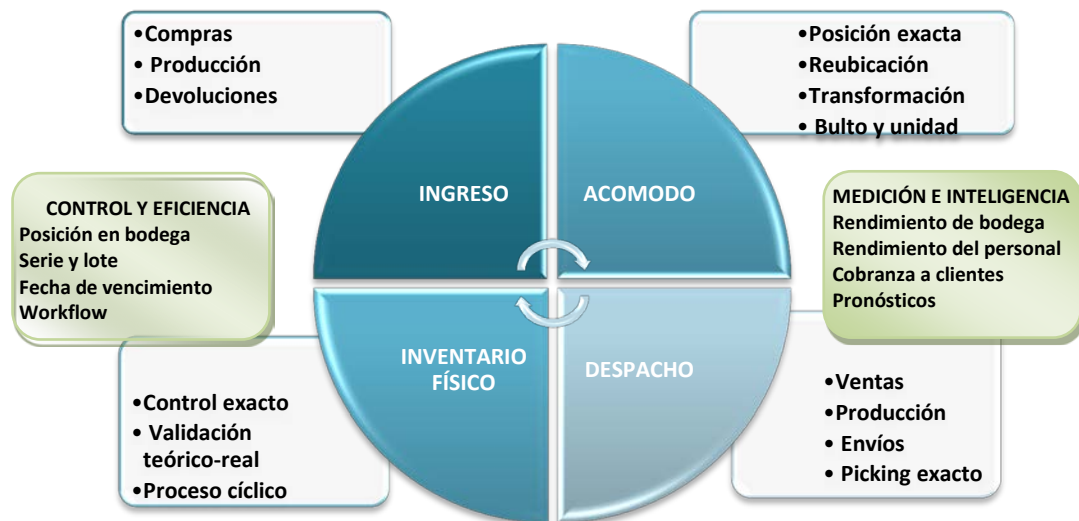


Figura 3.2.2: Componentes de un WMS.
Fuente: Soluciones estratégicas.

⁸⁷ Miguel Becerra. *Warehouse Management Systems ¿Qué és? ¿Por qué?*. ACIS. Mayo 2007.

⁸⁸ BALLOU, RONALD. *Administración de la Cadena de Suministro*. Prentice Hall, USA , Quinta edición 2004. Pag.148,149

⁸⁹Soluciones Estratégicas. *Warehouse Management System*. Available: < <http://www.estrategicas.com/funcionalidad-w-m-s/>>[Citado: 18 de Enero de 2012].

3.2.2.3. Características

Según wikipedia las características del WMS en sistemas comerciales son:

- ❖ “Gestiona movimientos de materiales tanto de producto terminado como de materias primas.
- ❖ Por su flexibilidad se adapta a cualquier sector y dispone de un módulo para el control de números de serie, lotes y fechas de caducidad.
- ❖ Gestiona totalmente la trazabilidad de todo el proceso productivo y/o de distribución y las fechas de caducidad.
- ❖ Funciona tanto con “Papel” como con las tecnologías de radiofrecuencia, pick/put to light, pick by voice, RFID, etc.
- ❖ Gestión multi-almacén, multi-área y multi-empresa.
- ❖ Planificación, gestión y ejecución de rutas en los flujos de la mercancía.
- ❖ Administración avanzada y control de equipos y sistemas de transporte automatizados.
- ❖ Gestión y ubicación automática de la mercancía guiada por flujos.
- ❖ Gestión de ubicaciones multiartículo, multicontenedor, multiformato y monoformato.
- ❖ Sistema avanzado y optimizado de preparación de pedidos.
- ❖ Identificación y control de mercancía por múltiples códigos de barras 1D y 2D y por medio de RFID”⁹⁰.

⁹⁰Wikipedia. Sistema de Gestión de Almacenes. Available:<
[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema de Gesti%C3%B3n de Almacenes](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_de_Almacenes)> [Citado: 20 de Enero de 2012].

3.2.2.4. Componentes

Ballou, clasifica los elementos de un WMS como:

- 1. Recepción.-** Es la entrada o punto de registro para información dentro del WMS. El producto es descargado por el transportista en el punto de descarga de entrada del almacén e identificado por código de producto y cantidad. Los datos sobre el producto se introducen en el WMS usando lectores de códigos de barra, terminales de comunicación de datos de radio frecuencia (RF) o teclados manuales.
- 2. Almacenamiento.-** El producto entrante necesita ser almacenado temporalmente en el almacén. El WMS retiene la disposición de espacio dentro del edificio y el inventario almacenado en cada ubicación. Basado en el espacio disponible y en las reglas de disposición de inventarios, el WMS asigna al producto entrante una ubicación específica para posterior recuperación. El nivel de existencias en cada ubicación afectada se incrementa y el registro de ubicación del inventario se ajusta.
- 3. Administración de inventarios.-** El WMS vigila los niveles del producto en cada ubicación de existencias en la bodega. Si los niveles de inventario están por debajo del control local del almacén, entonces se sugieren las cantidades de reaprovisionamiento y su tiempo de entrega según reglas específicas. La petición de reaprovisionamiento se transmite al departamento de compras o directo a los proveedores o plantas de la compañía mediante EDI o internet.
- 4. Procesamiento y recuperación de pedidos.-** Tomar los artículos requeridos en un pedido, es quizás el aspecto más valioso del WMS. La

recuperación de existencias es la operación más intensa en mano de obra, y normalmente la parte más costosa de las operaciones de la bodega. Una vez recibido un pedido, el WMS, con sus normas internas de decisión, descompondrá el pedido en grupos de artículos que requieran diferentes tipos de procedimiento y selección. Los artículos se agruparán según la ubicación donde se almacenen en el inventario. Algunos requieren acomodarse en pequeñas cantidades en cajas abiertas, en tanto que otros se acomodan en cajas completas o en tarimas. Otros, incluso, pueden tomarse de áreas separadas y aseguradas del almacén. Cada área tiene diferentes características de acomodo, a tal punto que es ineficaz acomodar simplemente todo el pedido en un solo paso por la bodega. El WMS divide el pedido con buen juicio para tomar los artículos eficientemente y programa el flujo del pedido a través de las diferentes áreas de la bodega, de manera que los artículos lleguen a la plataforma de envío como un pedido completo y en la secuencia adecuada, junto con otros pedidos para que puedan ser cargados en un camión o vagón para su reparto.

Además, el WMS subdivide los artículos dentro de un área de recuperación de pedidos entre los distintos operadores encargados de acomodar los pedidos para equilibrar su trabajo de carga. Luego, los artículos asignados a un trabajador en particular se ordenan para su recolección con el fin de minimizar la distancia recorrida, la flexión y la fatiga, y el tiempo de recuperación o recolección.

- 5. preparación del envío.-** Los pedidos a menudo son surtidos en oleadas por la bodega, esto significa que de todos los pedidos, un subconjunto se

procesará en cierto momento. El tamaño de este subconjunto de pedidos, y los pedidos incluidos en él son seleccionados basándose en las consideraciones de envío. Los pedidos para los clientes localizados en una misma área son surtidos simultáneamente para que lleguen al mismo tiempo a la plataforma de embarque y al camión. Los estimados se hacen según volumen y peso de los múltiples pedidos de los clientes, para ser colocados en un camión, contenedor o vagón. La codificación con colores de las mercancías que fluyen desde las diferentes áreas de la bodega ayuda a reunir la mercancía común a un pedido y ordenarla dentro del vehículo de reparto para una ruta más eficiente. En caso de mercancía al menudeo, se pueden fijar las etiquetas de los precios para que los artículos puedan ser colocados en los anaqueles de los minoristas sin mayor manipulación.

En general, el WMS ayuda a manejar las operaciones de la bodega mediante la planeación de mano de obra, del nivel de inventarios, de la utilización del espacio y de la ruta de recolección o surtido. El WMS comparte información con el OMS (Sistema de gestión de pedidos, donde se realizan los pedidos) y el TMS (Sistema de gestión de transportes) para lograr un desempeño integrado.

3.2.2.5. Ventajas

- ❖ Conocimiento en tiempo real de la utilización de los recursos del almacén.
- ❖ Reducción en costos debido a la optimización de operaciones (diseño de rutas óptimas de picking y la programación de maquinaria).

- ❖ Mejora en la calidad del servicio, el cual implica el manejo adecuado de la trazabilidad, exactitud en el cumplimiento de las especificaciones de la mercancía despachada, y fiabilidad en los tiempos de entrega.
- ❖ Permite un control adecuado del stock. Mayor exactitud en el inventario.
- ❖ Incremento de la productividad logística y disminución del número de operaciones.
- ❖ Eliminación de errores en las expediciones (proceso de surtido y despacho).
- ❖ Rapidez en la preparación y envío de pedidos.
- ❖ Mejora en el cumplimiento de los plazos de entrega de pedidos.
- ❖ Mejor aprovechamiento de los recursos físicos y humanos.
- ❖ Reducción drástica de los costos de pérdida por caducidad por pérdida desconocida.
- ❖ Maximiza la productividad de la mano de obra.
- ❖ Ahorros en personal.
- ❖ Mayor exactitud en los envíos.
- ❖ Aumento en la producción.
- ❖ Eliminación de los conteos físicos constantes.
- ❖ Maximizan el uso del espacio del almacén.
- ❖ Aumentan la rotación de inventario y de activos.

3.2.2.6. Desventajas

- ❖ Alto costo de implementación, debido a la capacidad de procesamiento de este software.
- ❖ Necesidad de reestructuración del proceso de almacenamiento.

- ❖ Pérdidas de tiempo y de eficiencia por fallas y/o mantenimiento de equipos y maquinarias.
- ❖ Problemas de capacidad de operación.
- ❖ Costos de mantenimiento.

3.2.2.7. Pasos para implementar

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia.
- ❖ Designación de un líder de proyecto.
- ❖ Estrategia y planeación del WMS (Definir layout).
- ❖ Determinar requerimientos de desarrollo específicos para ciertos clientes.
- ❖ Involucrar al departamento de sistemas en el proyecto y asignar recursos para desarrollos específicos.
- ❖ Seleccionar la tecnología que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- ❖ Capacitación sobre el uso del sistema WMS al personal involucrado de la empresa.
- ❖ Pruebas piloto con datos de compras y entrega de pedidos.
- ❖ Puesta en marcha.
- ❖ Análisis del desempeño de la herramienta WMS.

3.2.2.8. Conclusión

- ❖ El WMS es un componente clave en la cadena de suministro, al permitir controlar el movimiento y almacenaje de productos y materias primas dentro de múltiples bodegas por medio de los procesos de recepción, ubicación, transformación y despacho de mercadería. Todo esto permite reducir costos

en la cadena de suministros y una mejora en la prestación de servicios al cliente.

- ❖ Muchas empresas no disponen de un sistema de WMS debido al alto costo de implementación. Para implantar este sistema, además del software se debe disponer de muchos equipos para captura de datos tales como lectores de códigos de barra, impresoras de etiquetas, equipos portátiles de radio frecuencia (handheld), terminales portátiles, etc.
- ❖ Un WMS puede ser integrado en un ERP y en un TMS (sistema de gestión de transportes).

3.2.3.Código de Barras

3.2.3.1. Definición

Según wikipedia, “el código de barras es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas.

Es un sistema que permite la identificación de las unidades comerciales y logísticas de forma única, global y no ambigua. Este conjunto de barras y espacios codifican pequeñas cadenas de caracteres en los símbolos impresos. La correspondencia o mapeo entre la información y el código que la representa se denomina simbología. Estas simbologías pueden ser clasificadas en dos grupos atendiendo a dos criterios diferentes:

- Continua o discreta: los caracteres en las simbologías continuas comienzan con un espacio y en el siguiente comienzan con una barra (o viceversa). Sin embargo, en los caracteres en las simbologías discretas, éstos comienzan y terminan con barras y el espacio entre caracteres es ignorado, ya que no es lo suficientemente ancho.
- Bidimensional o multidimensional: las barras en las simbologías bidimensionales pueden ser anchas o estrechas. Sin embargo, las barras en las simbologías multidimensionales son múltiplos de una anchura determinada (X). De esta forma, se emplean barras con anchura X, 2X, 3X, y 4X⁹¹.

Para GS1 de Colombia, “el código de barras es una herramienta que sirve para capturar información relacionada con los números de identificación de artículos comerciales, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la Red de Valor”⁹².

3.2.3.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra el funcionamiento básico del código de barras.



Figura 3.2.3: Funcionamiento del código de barras.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

⁹¹Wikipedia. Código de barras. Available:< http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras> [Citado: 25 de Enero de 2012].

⁹²GS1 COLOMBIA. Código de Barras. Available:< http://www.gs1co.org/Respuestas/verContenido3.aspx?contenido=codigo_barras> [Citado: 25 de Enero de 2012].

- ❖ Tener códigos impresos.- Hoy en día la mayoría de fabricantes de productos ya incluyen los códigos de barras en sus productos. Para imprimir un código de barra se requiere de una impresora de etiquetas.
- ❖ Para poder leer un símbolo se requiere de lectores de código de barras.
- ❖ Se requiere de un software de aplicación según las necesidades de cada empresa. Por ejemplo puede ser una aplicación de punto de venta, control de inventarios, control de acceso, control de activos, etc.
- ❖ Por último se requiere de un servidor de base de datos para almacenamiento o recuperación de la información.

3.2.3.3. Características

Es un sistema de identificación automática, único, normalizado y homologado. Según wikipedia, tienen 2 tipos de códigos de barras:

Códigos de barras lineales.

- EAN (European Article Number).- Adoptado por más de 100 países y cerca de un millón de empresas (2003). En el año 2005, la asociación EAN se ha fusionado con la UCC (Uniform Code Council) para formar una nueva y única organización mundial identificada como GS1(Global System, Global Standard y Global Solution, y "1" representa la posición número uno como sistema mundial de estándares), con sede en Bélgica. El código EAN más usual es EAN13, constituido por 13 dígitos y con una estructura dividida en cuatro partes.
- Code 128.- Es de alta densidad, usado ampliamente para la logística y paquetería. Puede codificar caracteres alfanuméricos o solo numéricos. Con

este código es posible representar todos los caracteres de la tabla ASCII, incluyendo los caracteres de control.

- Code 39.- Representa letras mayúsculas, números y algunos caracteres especiales, como el espacio. Se utiliza de manera más habitual en aplicaciones personalizadas, tales como, en especificaciones militares y gubernamentales.
- Code 93.- Diseñado para lograr una mayor densidad de datos en el código Code 39.
- Codabar.- Es código de barras lineal diseñado para poder ser leído sin problemas aun si fuera impreso por una impresora de matriz de puntos.

Códigos de barras bidimensionales.

- PDF417.- Es un código multifilas, continuo, de longitud variable, que tiene alta capacidad de almacenamiento de datos. Es un archivo portátil de datos (Portable Data File), tiene una capacidad de hasta 1800 caracteres numéricos, alfanuméricos y especiales. El código contiene toda la información, no se requiere consultar a un archivo. Cuenta con mecanismos de detección y corrección de errores: 9 niveles de seguridad lo que permite la lectura y decodificación exitosa aun cuando el daño del código llegue hasta un 40%.
- Datamatrix.- Está hecho por módulos cuadrados organizados dentro de un modelo descubridor de perímetro. Cada símbolo tiene regiones de datos, que contienen un juego de módulos cuadrados nominales en un arreglo regular. Puede codificar hasta 2335 caracteres en una superficie muy pequeña.

- Código QR.- Tiene una matriz de propósito general diseñada para un escaneo rápido de información. Es una simbología muy popular en Japón. El código QR es de forma cuadrada y puede ser fácilmente identificado por su patrón de cuadros oscuros y claros en tres de las esquinas del símbolo.

3.2.3.4. Componentes

Según wikipedia los componentes de un código de barra son:

- ❖ **Módulo.-** Es la unidad mínima o básica de un código. Las barras y espacios están formados por un conjunto de módulos.
- ❖ **Barra.-** El elemento oscuro dentro del código. Se hace corresponder con el valor binario 1.
- ❖ **Espacio.-** El elemento claro dentro del código. Se hace corresponder con el valor binario 0.
- ❖ **Carácter.-** Formado por barras y espacios. Normalmente se corresponde con un carácter alfanumérico.

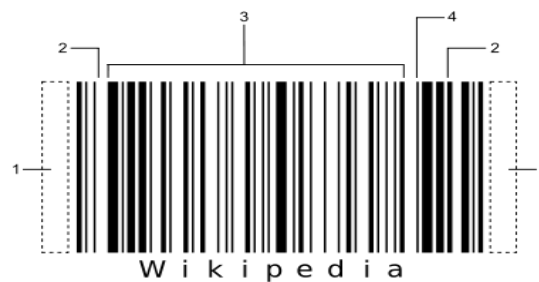


Figura 3.2.4: Función de los caracteres de un código de barras.

La figura anterior muestra las funciones técnicas de los caracteres, contenidos en un código de barras, estas son:

1. Quiet Zone.- Es el área blanca al principio y al final del símbolo. Es necesaria para una lectura conveniente del símbolo.

2. Carácter inicio (derecha), Carácter terminación (izquierda).
3. Carácter de datos.
4. Checksum.- son caracteres adicionales adjuntos al código de barras para garantizar buenas lecturas. Estos son necesarios en algunos códigos de barras que están propensos a error. La mayoría de los lectores de códigos de barra puede ser configurado para usar checksum.

3.2.3.5. Ventajas

- ❖ La información pasa directamente al sistema de cómputo.
- ❖ La interacción humana es mínima.
- ❖ Se eliminan los errores a uno en un millón de caracteres capturados.
- ❖ La información se tiene en tiempo real, justo cuando suceden los eventos.
- ❖ Facilidad de uso, la capacitación al personal nuevo en el uso de tecnología de código de barras es casi nula. Apunta y dispara.
- ❖ Uso de estándares comerciales e industriales.
- ❖ Equipo económico, los equipos de lectura e impresión de código de barras son los más económicos del mercado.
- ❖ Rápido control del stock de mercancías.
- ❖ Se imprime a bajos costos.
- ❖ Posee porcentajes muy bajos de error.
- ❖ Permite capturar rápidamente los datos.
- ❖ Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de conectar e instalar.

3.2.3.6. Desventajas

- ❖ los empleados pueden fácilmente sacar una fotocopia para duplicar el código y usar en propósitos fraudulentos.
- ❖ Se puede manchar o deteriorar el código de barra. El lector de código de barra ya no puede leer.
- ❖ Distancia de lectura limitada a pocos metros.
- ❖ Necesidad de un operador y un lector.
- ❖ Almacena una escasa cantidad de datos.
- ❖ Imposible ser reprogramados.

3.2.3.7. Pasos para implementar

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia.
- ❖ Determinar que procesos de la empresa se puede aplicar el sistema de códigos de barra.
- ❖ Designación de un líder de proyecto.
- ❖ Seleccionar el software de aplicación que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- ❖ Capacitación sobre el uso del sistema de código de barras al personal involucrado de la empresa.
- ❖ Pruebas piloto.
- ❖ Puesta en marcha.

3.2.3.8. Conclusión

- ❖ La verdadera eficiencia se alcanza cuando todas las empresas involucradas en la cadena de suministro unifican el código del producto, debido que se mejora la gestión de información, la cual genera los siguientes beneficios:
 - Un control de inventario más rápido y fiable.
 - Una mejor planificación del transporte, producción y ventas.
 - Mejora en la identificación de los productos y la gestión de los procesos de almacenamiento y picking.
- ❖ Actualmente es el mayor medio de identificación de productos, pero su existencia se encuentra amenazada por aparición del RFID (Identificación por radiofrecuencia), debido que éste supera las desventajas, y ofrece mayor flexibilidad y agilidad en la administración de la cadena de suministro.

3.2.4. RFID (Radio Frequency Identification)

3.2.4.1. Definición

Según wikipedia, RFID (Identificación por radio frecuencia) “es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas **Auto ID** (Automatic identification). Las etiquetas RFID son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, un animal o una persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas

pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor”⁹³.

Según GS1 Colombia, “es un término genérico para denotar todas las tecnologías que usan como principio ondas de radio para identificar productos de forma automática, esta involucra el uso de etiquetas especiales o TAGS que emiten señales de radio a unos dispositivos llamados lectores, encargados de recoger las señales”⁹⁴.

3.2.4.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra el funcionamiento del RFID.

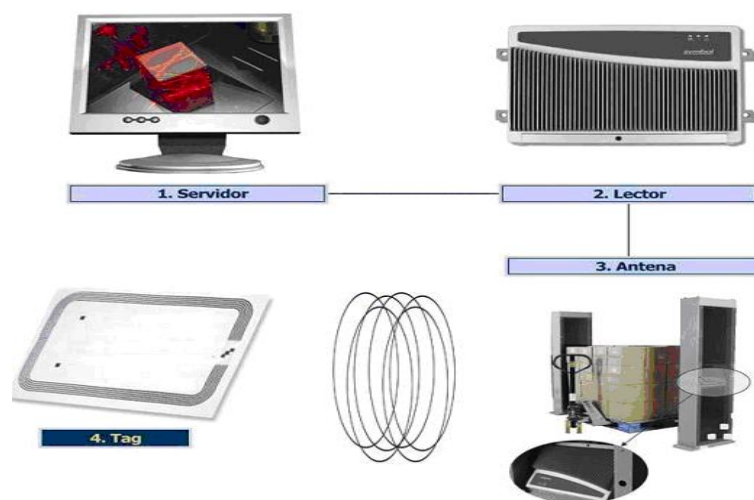


Figura 3.2.5: Funcionamiento del RFID.

Fuente: http://oys.com.ar/archivos/RFID/comofunca_rfid.htm.

- ❖ El lector/interrogador/scanner transmite una señal de RF a la etiqueta o Tag.
- ❖ La etiqueta *escucha* la señal RF y responde con los datos.

⁹³ Wikipedia. RFID. Available:< <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>> [Citado: 26 de Enero de 2012].

⁹⁴GS1 COLOMBIA. RFID. Available:< http://www.gs1co.org/Respuestas/verContenido3.aspx?contenido=codigo_barras> [Citado: 26 de Enero de 2012]. .

- ❖ El lector captura los datos.
- ❖ El lector envía el dato al servidor.
- ❖ El servidor determina la acción.
- ❖ El servidor instruye al lector.
- ❖ El lector puede transmitir datos al tag.

3.2.4.3. Características

Según DSLC (Empresa especializada en el diseño técnico, desarrollo e implantación de proyectos de mejora de la gestión de la cadena de suministros) las características de RFID son⁹⁵:

- ❖ A diferencia del código de barras, las etiquetas electrónicas no necesitan contacto visual con el módulo lector para que éste pueda leerlas. La lectura se puede hacer a una distancia de hasta 10 metros.
- ❖ Mientras el código de barras identifica un tipo de producto, las etiquetas electrónicas identifican cada producto individual. Es decir, dos yogures iguales llevan ahora el mismo código de barras y, por lo tanto, la misma identificación, pero si estuvieran equipados con etiquetas electrónicas se podrían identificar y gestionar de forma individual.
- ❖ La tecnología RFID permite leer múltiples etiquetas electrónicas simultáneamente. Los códigos de barras, por lo contrario, tienen que ser leídos secuencialmente. Esta característica del sistema de auto-identificación por radiofrecuencia ofrece diversas ventajas como, por

⁹⁵ DSLC. Características RFID. Available:< <http://www.dslc.es/CaracteristicasRFID> > [Citado: 26 de Enero de 2012].

ejemplo, la reducción del tiempo de espera en las colas de los supermercados.

- ❖ Las etiquetas electrónicas pueden almacenar mucha más información sobre un producto que el código de barras, que solo puede contener un código y, en algunos casos, un precio o cantidad.
- ❖ Mientras que sobre el código de barras se puede escribir solo una vez, sobre las etiquetas electrónicas se puede escribir todas las veces que haga falta.
- ❖ La tecnología RFID evita falsificaciones. Con una simple fotocopia se puede reproducir un código de barras. Las etiquetas electrónicas, en cambio, no se pueden copiar. Un tag sobre un artículo de marca garantiza su autenticidad.
- ❖ Un código de barras se estropea o se rompe fácilmente, mientras que una etiqueta electrónica es más resistente porque, normalmente, forma parte del producto o se coloca bajo una superficie protectora y soporta mejor la humedad y la temperatura.

3.2.4.4. Componentes

Según wikipedia, los componentes de un RFID son:

- ❖ **Etiqueta RFID o transpondedor.**- compuesta por una antena, un transductor radio y un chip. El propósito de la antena es permitirle al chip, el cual contiene la información, transmitir la información de identificación de la etiqueta. La etiqueta escucha la señal de RF y responde con los datos.
- ❖ **Lector de RFID o transceptor.**- compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una

etiqueta (la cual contiene la información de identificación de esta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.

- ❖ **Subsistema de procesamiento de datos.**- proporciona los medios de proceso y almacenamiento de datos.

3.2.4.5. Ventajas

Las ventajas principales según MAULEÓN, MIKEL⁹⁶ al utilizar en la logística interna son:

- ❖ Mayor capacidad de memoria de almacenamiento de datos respecto al código de barras.
- ❖ La información contenida en los Tags es variable, por lo cual las etiquetas son reutilizables, mientras los códigos de barras no.
- ❖ Los tags pueden ser leídos de forma simultánea, mientras el código de barras debe ser leído uno por uno.
- ❖ Los tags no necesitan de contacto visual entre el lector y la etiqueta
- ❖ Las actualizaciones del stock y las ubicaciones se realizan en tiempo real.
- ❖ Se reduce el número de errores a prácticamente cero.

3.2.4.6. Desventajas

- ❖ Los costos son altos todavía, y la falta de implementación en la industria que todavía no confían.

3.2.4.7. Pasos para implementar

Zebra Technologies ofrece unos consejos clave para que las empresas puedan orientar su decisión en cuanto a la implementación de la tecnología RFID⁹⁷.

⁹⁶ MAULEÓN, MIKEL. Sistema de Almacenaje y Picking. Diaz de Santos, España, 2003.

1. **Determinar los beneficios de negocio.**- Las empresas que ya disponen de algún sistema de identificación automática puede encontrar muchos beneficios en el cambio a un sistema RFID que impulse sus operaciones.
2. **Identificar cuál es el tema específico de negocio que se quiere resolver o mejorar.**- Puede tratarse de temas de cumplimiento de normativas, pero en el caso de empresas que solo deseen satisfacer las necesidades de los clientes y no vayan a utilizar el RFID en otros procesos, no deberían considerar su implementación a no ser que realmente crean que va a suponer una mejora en su inventario, almacenamiento, distribución, logística y seguridad o, por ejemplo, reducir los costes y tiempo del personal dedicado a ello. Por ello, RFID debería ser usado sólo si se reconoce el problema o situación que su implementación resolverá.
3. **Determinar qué información se requiere.**- Una empresa debe revisar sus procesos de negocio y sus limitaciones para poder determinar si una mayor información o que ésta esté disponible más rápidamente mejoraría la situación. La perdurabilidad, la memoria y la capacidad de lectura remota hacen que sea muy práctica en entornos donde otras tecnologías alternativas no pueden funcionar.
4. **Identificar las características de rendimiento que se espera que el RFID cumpla.**- Una vez que haya analizado la información, los puntos de recolección y se hayan definido los objetivos de comunicación, se debe localizar los puntos determinantes, como la frecuencia, los tipos de

⁹⁷ Zebra Technologies. ¿Debería o no implantar un sistema RFID en mi empresa? . Available:<<http://www.techweek.es/industria-comercio-distribucion/analisis/1005056006001/deberia-no-implantar-sistema-rfid-empresa.1.html>> [Citado: 26 de Enero de 2012].

etiquetas, la metodología de codificación, el equipamiento y el software de soporte.

5. Realizar un test o prueba piloto para destapar cualquier problema de interferencias, calidad o ejecución para poder resolverlos antes de la implementación del sistema.

3.2.4.8. Conclusión

Según wikipedia, actualmente, la aplicación más importante de RFID es la logística. El uso de esta tecnología permitiría tener localizado cualquier producto dentro de la cadena de suministro. En lo relacionado a la trazabilidad, las etiquetas podrían tener gran aplicación ya que las mismas pueden grabarse, con lo que se podría conocer el tiempo que el producto estuvo almacenado, en qué sitios, etc. De esta manera se pueden lograr importantes optimizaciones en el manejo de los productos en las cadenas de abastecimiento teniendo como base el mismo producto, e independizándose prácticamente del sistema de información.

3.2.5.Pick to Light y Pick to Voice

3.2.5.1. Definición

Según Boreal Technologies una empresa Argentina de tecnología dice: Pick to Light.- “En general en esta herramienta cada posición (slot) tiene una lámpara, la cual indica el número de unidades que se debe tomar de esa posición y un botón para confirmar cuando se toma esas unidades. El procedimiento para conformar un pedido con esta herramienta consiste en que el operario lee el código de barras del pedido, y en ese momento se alumbran las posiciones del que se deben tomar las unidades y se indican cuantas

unidades se debe tomar, en el momento que se toma las unidades se oprime un botón en la lámpara confirmando que se tomaron las unidades”⁹⁸.

Pick to Voice.- “Esta herramienta consiste en que cada operario tiene una diadema, la cual por medio auditivo le dice al operario a qué posición debe ir y cuantas unidades debe tomar, y por medio de la voz del operario se le da información y comandos al sistema como puede ser la confirmación cuando se toma las unidades de una posición específica”.

En definitiva son sistemas de picking que no utilizan papeles, sino que se basan en redes luminosas y sistemas de voz, respectivamente.

Por otro lado URZELAI manifiesta que Pick to Light “tiene como componente básico una serie de indicadores luminosos que guían al operario tanto en términos de ubicaciones de picking, como cantidades a recoger, y una vez realizada la operación pulsa un botón de confirmación y el stock se actualiza en tiempo real”⁹⁹.

Según ZONA LOGÍSTICA, en Picking to Voice, “el operario del almacén lleva un receptor y un auricular donde puede recibir, transmitir y enviar mensajes cortos acerca de la operación de picking que está realizando”¹⁰⁰.

⁹⁸ Boreal Technologies. PICK TO LIGHT vs VOICE PICKING. Available:<
<http://www.borealtech.com/?p=1521> > [Citado: 27 de Enero de 2012].

⁹⁹ URZELAI INZA, Manual Básico de Logística Integral, Díaz de Santos, España, 2006.

¹⁰⁰ ZONA LOGÍSTICA. Voz y Software manos Libres, Zona Logística, N°6, Año 1, 64.

3.2.5.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra el funcionamiento del Pick to Light.



Figura 3.2.6: Funcionamiento del Pick to Light.

Fuente: http://farm4.static.flickr.com/3449/3726317837_329a90e9ba.jpg.

El procedimiento para conformar un pedido con esta herramienta consiste en:

- ❖ El operario lee el código de barras del pedido. En ese momento el host envía información simultáneamente a los display de productos y pedido.
- ❖ En ese momento se alumbran todas las posiciones (slot) del que se deben tomar las unidades. (En los slot están ubicados los display de productos).
- ❖ Las luces encendidas indican cuantas unidades se debe tomar.
- ❖ En el momento que se toma las unidades se oprime un botón en el display de productos, confirmando que se tomaron las unidades.
- ❖ Finalmente se oprime el botón del display de pedido para confirmar que el pedido ha sido concluido.

La siguiente figura muestra el funcionamiento del Pick to Voice.



Figura 3.2.7: Funcionamiento del Pick to Voice.

Fuente: <http://www.logismarket.es/ip/jungheinrich-sistema-pick-by-voice-sistema-pick-by-voice-402891-FGR.jpg>.

- ❖ Cada operario tiene una diadema.
- ❖ Por medio auditivo le dice al operario a qué posición debe ir y cuantas unidades debe tomar.
- ❖ Por medio de la voz del operario se le da información y comandos al sistema.
- ❖ En el momento que se toma las unidades de una posición específica, el operario da la confirmación.

3.2.5.3. Características

Pick to Light.

- ❖ Utilizan redes luminosas.
- ❖ Un recurso crucial del operador son sus manos.
- ❖ Se basan en los ojos del operador.

Pick to Voice.

- ❖ Utilizan sistemas de voz.
- ❖ Se basan en los oídos y memoria del operador.

Según Jornada Formativa¹⁰¹:

- ❖ Instrucciones al operario escuchadas:
 - Velocidad y tono de la voz y la propia voz son configurables.
 - Permite utilizar el propio idioma del usuario.
- ❖ Reconocimiento de la voz.
 - El sistema previamente puede aprender la voz del usuario.
 - Puede pronunciar y registrar las palabras a utilizar.
- ❖ Ventajas operativas.
 - Es un proceso natural de dialogo.
 - Deja las manos y la vista libres.
- ❖ Reducción de costes.
 - Aumento de la productividad vía reducción de tiempos en preparación.
 - No hay paradas entre operaciones.
- ❖ Formación más rápida de los operarios.

¹⁰¹ Jornada Formativa. Selección de Tecnologías de Picking en Almacenes Logísticos . 19 Mayo 2011.

3.2.5.4. Componentes

Pick to Light.

La siguiente figura muestra un equipo de la empresa INCAS con sus respectivos componentes:



Figura 3.2.8: Componentes básicos de Pick to Light.
Fuente: Empresa INCAS.

- ❖ Host.- Pantalla táctil donde se controla el software. Se carga la tarea a ejecutar y envía la información a los display de pedido y producto simultáneamente.
- ❖ Display del pedido.- Muestran el No. de pedido.
- ❖ Display del producto.- Muestra la cantidad de producto a extraer de una ubicación específica.

Pick to Voice.

- ❖ Software que administra las tareas.
- ❖ Infraestructura clásica de RF en el almacén (red de antenas que den cobertura a los terminales).
- ❖ Terminal de reconocimiento de voz portátil (Terminal de RF).
- ❖ Una diadema con micrófono para la recepción de instrucciones

3.2.5.5. Ventajas

Pick to Light.

- ❖ Velocidad de preparación del pedido.
- ❖ Control del inventario en tiempo real.
- ❖ El sistema conoce la composición del pedido al final del proceso.
- ❖ Un picking más rápido y exacto.
- ❖ Reducción de errores de picking.
- ❖ Aumento de la productividad del almacén.
- ❖ Recorridos más cortos en el almacén.

Pick to Voice.

- ❖ Incremento de la productividad.
- ❖ Reducción de errores de picking.
- ❖ Ojos y manos libres para la preparación de picking.
- ❖ Identificación biométrica.
- ❖ Hardware independiente.

3.2.5.6. Desventajas

- ❖ Costos de implementación.
- ❖ Cambios organizacionales y físicos en el almacén.

3.2.5.7. Pasos para implementar

- ❖ Pick to Light y Pick to Voice forman parte de WMS, por tanto se debe tomar en cuenta en la implementación del WMS.

3.2.5.8. Conclusión

- ❖ Este tipo de tecnología cuando es usada de forma conjunta potencia los beneficios individuales y optimiza las operaciones de picking, las cuáles suelen representar el 75% del costo del almacén y es una variable que afecta la satisfacción del cliente y el funcionamiento de la cadena de suministro en general, debido que incluye la preparación de pedidos. Su principal desventaja son los costos de implementación y cambios organizacionales y físicos en el almacén.
- ❖ Las aplicaciones del Pick to Light son muy variadas y se asocia a aplicaciones con un reducido número de artículos y un elevado volumen de picks por artículo. En comparación con el resto de soluciones de picking sin papel, el sistema Pick to light se destaca por ser el método de preparación de pedidos más rápido y de mayor eficacia y eficiencia en la preparación de pedidos.
- ❖ El Pick to Voice es una tarea que puede ser realizada por cualquier persona, sin conocimientos, con muy poco aprendizaje y con un índice de error sensiblemente inferior a cualquier otro sistema.

3.2.6.MRP I (Material Requirement Planning) y MRP II (Manufacturing Resource Planning)

3.2.6.1. Definición

Según wikipedia MRP (Planificación de los requerimientos de material), “es un Sistema de Planificación y Administración, usualmente asociada con un software basado en la planeación de la producción y el sistema de control de inventarios usado para los procesos de manufactura gerencial.

Tiene el propósito de que se tengan los materiales requeridos, en el momento requerido para cumplir con las órdenes de los clientes. El proceso de MRP genera una lista de órdenes de compra sugeridas, un reporte de riesgos de material. Programa las adquisiciones a proveedores en función de la producción programada.

Es un sistema que intenta dar a conocer simultáneamente tres objetivos:

- Asegurar materiales y productos que estén disponibles para la producción y entrega a los clientes.
- Mantener los niveles de inventario adecuados para la Operación.
- Planear las actividades de manufactura, horarios de entrega y actividades de compra”¹⁰².

Al sistema MRP lo llamaremos MRP I, debido a que la mayoría de referencias bibliográficas lo tratan de esta forma.

Mientras que según Buker Inc, el MRP I, “es un sistema de planificación de la producción y gestión de stocks o inventarios, basado en un soporte informático que responde a las preguntas: ¿QUÉ? ¿CUÁNTO? ¿CUÁNDO? Se debe fabricar y/o aprovisionar”¹⁰³.

Existen dos ideas esenciales en la que está basado el procedimiento del MRP I estas son:

- ❖ La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.

¹⁰²Wikipedia. Planificación de los requerimientos de material. Available:< http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_los_requerimientos_de_material > [Citado: 22 de Enero de 2012].

¹⁰³ Tesis. MRP I MRP II. Available:< <http://perseo.cs.buap.mx/bellatrix/tesis/TES573.pdf>> [Citado: 22 de Enero de 2012].

❖ Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos:

- Las demandas independientes.
- La estructura del producto.

En definitiva, el MRP I consiste en el cálculo de necesidades netas de los artículos, ya sean estos, productos terminados, materia prima, etc.

Se introduce un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de stocks, que es el plazo de fabricación o plazo de entrega en la compra de cada uno de los artículos.

Además en base a los sistemas MRP I se crea la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente.

Demanda independiente.- Aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas). Se aplican métodos estadísticos para la previsión de la demanda, generalmente basados en una demanda continua.

Demanda dependiente.- Se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, (Programa maestro de producción). Para la previsión de la demanda se utiliza un sistema MRP I generado por una demanda discreta.

Chase, Jacobs y Aquilano manifiestan que MRP I “es la lógica para determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para

fabricar un producto. También proporciona el programa que especifica cuándo se debe pedir o producir cada material, pieza y componente”¹⁰⁴.

Es indudable que MRP I solo contempla materiales. Mejoras posteriores incluyen la capacidad de los centros de trabajo como parte del software. También se introducen la retroalimentación de la información.

Por tanto era natural y de esperarse una expansión del MRP I para incluir otras necesidades del sistema productivo. Una de las primeras incluidas fue la función de compras. Al mismo tiempo, había una inclusión más detallada del sistema de producción en la planta fabril, despacho y control de programación detallada. El MRP I ya tenía limitaciones de capacidad del centro de trabajo, por lo que era evidente que planeación de requerimientos de materiales ya no era adecuado, en este contexto nace el MRP II.

Según Chase, Jacobs y Aquilano el MRP II (Planeación de recursos de manufactura) “es una versión extendida de la MRP I que integra finanzas, contabilidad, cuentas por pagar y otros procesos comerciales en las funciones del programa de producción y control de inventario que forman parte de un sistema básico de MRP I”

Por otro lado Berenguer y Ramos manifiestan que el objetivo del MRP II “es planificar y controlar todos los recursos internos de la empresa desde fabricación-producción, marketing, finanzas e ingeniería. Los software MRP II, crean bucles cerrados (Planes estratégicos, MPS (Programa maestro de producción)), MRP I (Planificación de los requerimientos de material),

¹⁰⁴ Chase, Jacobs y Aquilano. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. Mc Graw Hill, Duodécima edición 2009. Pag.612

CRP(Capacidad de planificación de recursos), todo con el fin de optimizar las operaciones de producción”¹⁰⁵.

3.2.6.2. Como Funciona

En la siguiente figura se muestra el funcionamiento básico del MRP I.

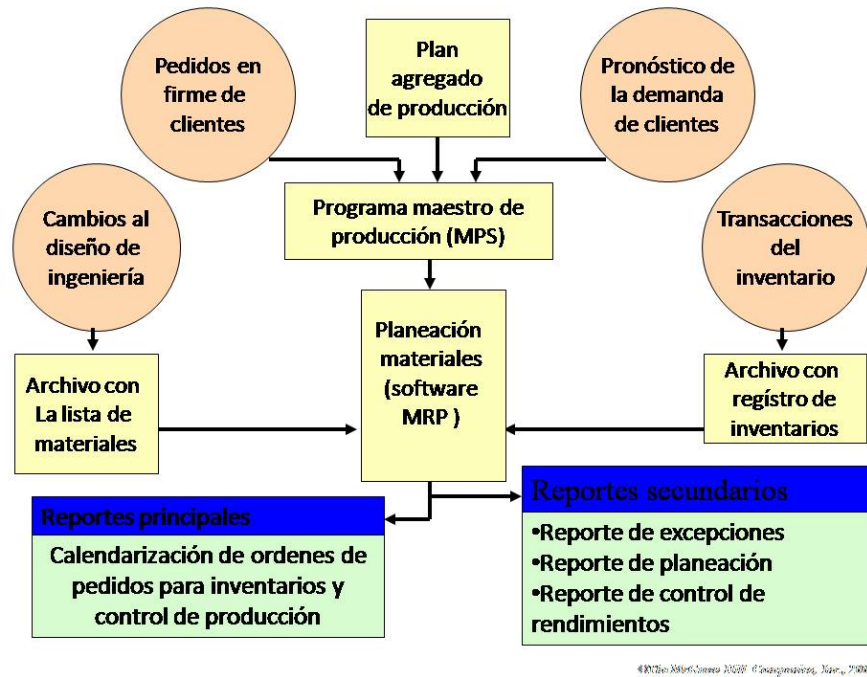


Figura 3.2.9: Esquema básico del MRP I.
Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano.

¹⁰⁵ BERENGUER, J. AND RAMOS, J. Negocios digitales. Competir utilizando Tecnologías de Información. Ediciones Universidad de Navarra (EDUNSA).

A continuación en la siguiente figura se muestra el funcionamiento básico del MRP II que en definitiva constituye una ampliación del MRP I.

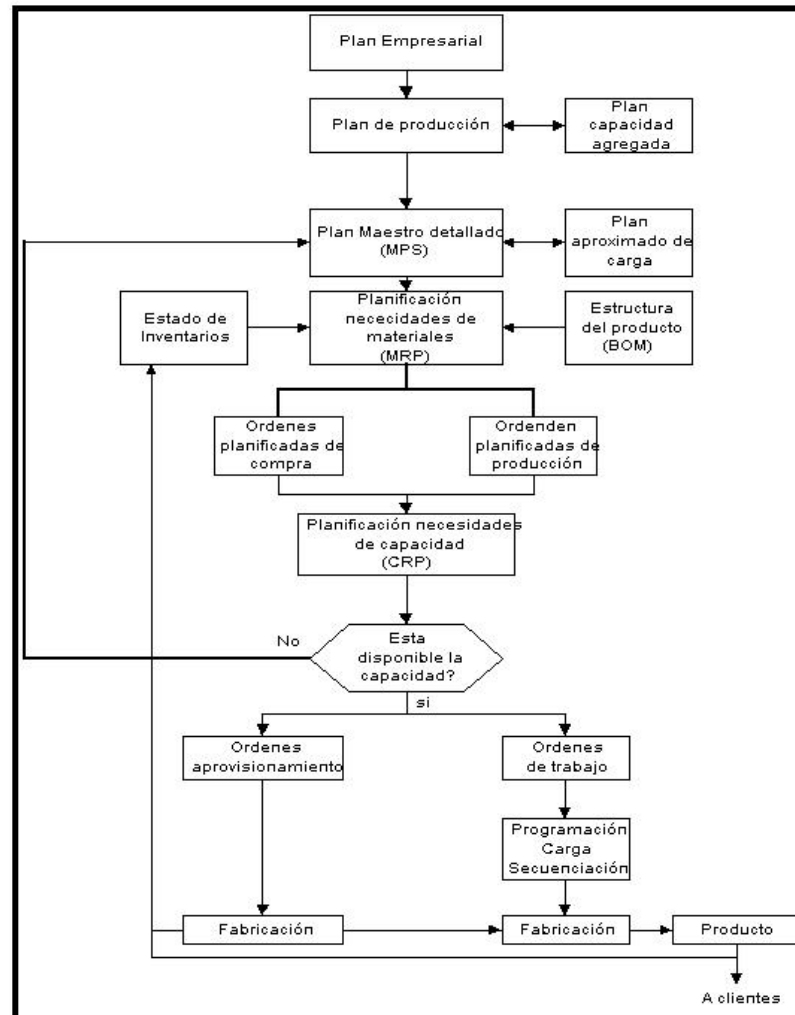


Figura 3.2.10: Esquema básico del MRP II.
Fuente: http://members.tripod.com/el_mrp/mrp2.htm

3.2.6.3. Características

MRP I

- ❖ Orientado al producto.- Según los requerimientos se establece lo que hace falta para tener el producto final.
- ❖ Toma como base el futuro.- Lo que se requerirá más tarde para la elaboración del producto.

- ❖ No toma en cuenta las limitaciones del espacio.
- ❖ Debe tenerse presente toda la empresa, en la información arrojada por el proceso.
- ❖ Organiza el tiempo según las fechas de emisión y entrega de pedidos.
- ❖ Va de arriba hacia abajo, el proceso comienza en el plan agregado de producción.
- ❖ Trata de forma integrada todos los aspectos que contemplan, dado que la base de datos y el sistema son únicos para todas las áreas de la empresa.
- ❖ Lo que efectúa lo hace en tiempo real, utilizando terminales on-line, aunque algunos de los procesos se producen en lote, por ejemplo la explosión de materiales.

MRP II

- ❖ Orientadas principalmente hacia la identificación de los problemas de capacidad del plan de producción (disponibilidad de recursos frente al consumo planificado).
- ❖ Incluye la programación de toda la empresa, para varios períodos de tiempo.
- ❖ Toma en forma integrada toda la información, dado que la base de datos y el sistema son únicos para todas las áreas.
- ❖ Lo que efectúa lo hace en tiempo real, utilizando terminales on-line, aunque algunos de los procesos se producen en lote.
- ❖ Puede predecir lo que sucederá si se hicieran cambios.
- ❖ Va de arriba hacia abajo, el proceso comienza en el plan agregado de producción.

- ❖ Participa en la planeación estratégica.
- ❖ Convierte unidades físicas en unidades monetarias.
- ❖ Proporciona la opción de planificar, programar, gestionar y controlar los recursos.
- ❖ Tiene capacidad de simulación, de forma que permite determinar qué ocurriría si se produjera algún cambio en circunstancias de partida.

Diferencia entre MRP I y MRP II.

Según GestioPolis¹⁰⁶ son:

| MRP I | MRP II |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ❖ Planifica las necesidades de aprovisionarse de materia prima (programar inventarios y producción). ❖ Basado en el plan maestro de producción, como principal elemento. ❖ Sólo abarca la producción. ❖ Surge de la práctica y la experiencia de la empresa (no es un método sofisticado). ❖ Sistema abierto | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Planifica la capacidad de recursos de la empresa y control de otros departamentos de la empresa. ❖ Basado como principal punto de apoyo en la demanda, y estudios de mercado. ❖ Abarca más departamentos, no sólo producción si no también el de compras, marketing, financiero, etc. ❖ Surge del estudio del comportamiento de las empresas (método sofisticado) ❖ Sistema de bucle cerrado (permite la mejora continua en cuanto a la calidad de los productos) para, en caso de error re-planificar la producción. ❖ Mejor adaptación a la demanda del mercado. ❖ Mayor productividad. ❖ Right First Time (acciones correctas a la primera vez). ❖ Existe la posibilidad de realizar una simulación para apreciar el comportamiento del sistema productivo (respecto a acontecimientos futuros) ❖ Mejora la capacidad organizativa con el fin de aumentar la competitividad. |

¹⁰⁶GestioPolis. Sistema MRP. Available:< <http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/mrp.htm> > [Citado: 24 de Enero de 2012].

Niveles del MRP II.

Según Alma Alviso¹⁰⁷, consta de cinco niveles, cuatro de planeamiento y uno de control y producción. Cada nivel responde a:

- ¿Cuánto y cuándo se va a producir?.
- ¿Cuáles son los recursos?.

La siguiente figura muestra la relación de los niveles.

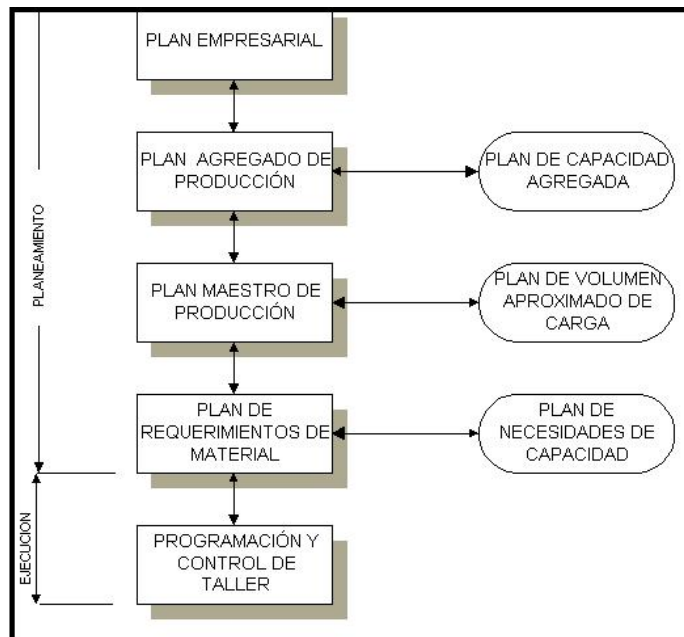


Figura 3.2.11: Niveles del MRP II Involucrando a toda la empresa.
Fuente: http://members.tripod.com/el_mrp/mrp2.htm

Plan empresarial.- Programación de mayor nivel jerárquico que hay que hacer.

Plan agregado de producción.- Es la programación de la producción dentro de las líneas de producción calendarizando así sus actividades.

Plan de capacidad agregada.- Es la organización de capacidad de las líneas de producción necesarias tomando en cuenta cuánto se tiene y que es lo que hace falta.

¹⁰⁷ Alma Alviso. MRP II Evolución y Desarrollo. Tesis Ingeniería, Noviembre 2005 Pag.67

Plan maestro de producción.- Es la organización de todo el proceso productivo o lo que es lo mismo recoge todos los aspectos técnicos y organizados que conciernen a la fabricación de productos o servicios.

Plan de volumen de carga.- Es la planeación de la capacidad con la que se puede producir tomando en cuenta las estaciones de trabajo y las capacidades de producción de éstas.

Plan de requerimiento de material.- Se considera toda la materia prima requeridas para poder producir.

Plan de necesidades de capacidad.- Se consideran todas las necesidades de abastecimiento necesario para poder llevar a cabo la tarea.

Programación y control de talleres.- Se programa las fechas de ejecución de cada actividad de los diferentes talleres.

3.2.6.4. Componentes

Los componentes para MRP I son:

Plan agregado de producción.- Responde a las políticas de que debo fabricar o aprovisionar en qué cantidad y cuando.

Pedidos en firme de clientes.- Generan el personal de ventas y por lo regular tienen una fecha de entrega prometida.

Pronóstico de la demanda de clientes.- Demanda pronosticada con algún modelo de forecast, abarca todos los pedidos de demanda independiente.

Programa maestro de producción (MPS).- La demanda de los clientes conocidos y la demanda pronosticada se combinan y se convierten en la base para el MPS.

Archivo con la lista de materiales (BOM).- Contiene la descripción completa de los productos y anota materiales, piezas y componentes, además de la secuencia en que se elaboran los productos. Se llama también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma un producto. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza de la que es parte.

Archivo con registro de inventarios.- Se consulta este archivo según se necesite durante la ejecución del programa.

Archivo de transacciones del inventario.- Se gravan los movimientos conforme ocurren. Estas transacciones se generan por ingresos o egresos de existencias, pérdidas por desperdicio, piezas equivocadas, pedidos cancelados, etc.

Software de planeación de materiales (MRP).- Opera con la información de los registros de inventarios, el programa maestro de producción y la lista de materiales. El proceso de calcular las necesidades exactas de cada pieza que maneja el sistema se conoce como proceso de explosión. Continuando en sentido descendente por la lista de materiales, las necesidades de piezas antecedentes se usan para calcular las necesidades de componentes.

Informe de la actividad de producción.- Son reportes principales y secundarios que son resultados de la ejecución del software MRP.

Los componentes para MRP II son los componentes MRPI más los componentes de la capacidad de los centros de trabajo y retroalimentación de la información.

3.2.6.5. Ventajas

MRP I

Algunas ventajas según GestioPolis¹⁰⁸ son:

- ❖ Satisfacción del cliente.
- ❖ Disminución del stock.
- ❖ Reducción de las horas extras de trabajo.
- ❖ Incremento de la productividad.
- ❖ Menores costos, con lo cual, se incrementa los beneficios.
- ❖ Incremento de la rapidez de entrega.
- ❖ Coordinación en la programación de producción e inventarios.
- ❖ Rapidez de detección de dificultades en el cumplimiento de la programación.
- ❖ Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de nuestra planificación.

MRP II

Algunas ventajas según Alma Alviso¹⁰⁹ son:

- ❖ Aportaciones a la dirección y gestión de la empresa.- Se necesita que se trabaje en equipo por parte del personal de diferentes áreas. Esto facilita la integración, el consenso de criterios para alcanzar el mismo objetivo.
- ❖ Impacto sobre la exactitud de los datos empleados y las informaciones generadas.- El software MRP II son sistemas avanzados de detección de

¹⁰⁸ GestioPolis. Sistema MRP. Available:< <http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/mrp.htm> > [Citado: 24 de Enero de 2012].

¹⁰⁹ Alma Alviso. MRP II Evolución y Desarrollo. Tesis Ingeniería, Noviembre 2005 Pag.76

errores en la introducción de datos, así como de salida para la retroalimentación.

- ❖ Impacto sobre los inventarios.- Elimina en gran medida los stocks de seguridad y se aumenta la rotación de inventarios.
- ❖ Impacto sobre la información y el nivel de servicio al cliente.- Gracias a la integración de las diversas áreas en un mismo sistema computarizado, se puede lograr reducir en parte el trabajo administrativo al disminuir la documentación empleada.
- ❖ Impacto sobre compras.- Por reducción de compras.
- ❖ Impacto sobre los costos de transporte.- Evita urgencias de adquisición de servicio externo.
- ❖ Otras ventajas
 - Reducción de obsolescencia y aumento de la productividad del departamento técnico.
 - Mejora de la posición competitiva de la empresa.
 - Mejora del grado de satisfacción de los clientes.
 - Mejor control de los inventarios.
 - Mejor estimación de los costos.
 - Mayor calidad y exactitud de la presupuestación.

3.2.6.6. Desventajas

MRP I

- ❖ Alto costo del Software, hardware, personal.
- ❖ Dificultad de implementación debido a la formación y actitud del personal.
- ❖ Sistema muy rígido.

- ❖ Falta de compromiso de la alta gerencia.

MRP II

Las desventajas según Alma Alviso son:

- ❖ Alto costo del sistema.
 - Costos de Hardware, software, personal de sistemas y procesamiento de datos incluyendo el mantenimiento del sistema.
 - Costos en el área del personal, tales como equipo del proyecto, formación y entrenamiento, asesoría externa.
- ❖ Defectos técnicos.- El MRP II acentúa la disponibilidad de materiales sobre la herramienta y los centros de trabajo, según el problema es relativo al tamaño de lote, otro es el camino alternativo de la ruta, o bien la fiabilidad de las previsiones de demanda desarrolladas por la empresa.
- ❖ Sistema muy rígido.
- ❖ Falta de compromiso de la alta gerencia.

3.2.6.7. Pasos para implementar

La mayor parte de los autores especializados coinciden en resaltar la importancia de los siguientes elementos para su implementación¹¹⁰:

- ❖ Exactitud en los datos de entrada es el punto más importante, tanto el programa maestro de producción, como la lista de materiales y el registro de inventarios deben responder a la realidad y mantenerse al día.
- ❖ El programa maestro debe ser realista en tres sentidos, pues su ejecución va a depender de la disponibilidad de materiales, de tiempo y de capacidad de recursos.

¹¹⁰Internet. MRP II. Available:< http://members.tripod.com/el_mrp/mrp2.htm> [Citado: 24 de Enero de 2012].

- ❖ Apoyo real por parte de la alta gerencia, que debe ir más allá del apoyo verbal y pasivo de la aprobación del presupuesto. La gerencia debe participar y sentirse involucrada en el nuevo método, el cual requiere a veces importantes cambios en la forma de actuar dentro de la empresa.
- ❖ Formación adecuada a los usuarios. Está absolutamente probada que el éxito del sistema está directamente relacionado con el grado de conocimiento y comprensión acerca del mismo sistema existente dentro de la empresa. Es claro que un sistema perfectamente diseñado fracasará probablemente si los usuarios no lo comprenden y sino asimilan y aceptan sus propias funciones dentro del mismo.
- ❖ Elaboración de un Plan de puesta en Marcha, que muestra las distintas tareas a llevar a cabo y resalte los aspectos críticos.
- ❖ Formación de un Equipo, dirigido por su jefe de proyecto, que se responsabilice de la puesta en marcha. Con el jefe, debe participar como mínimo un analista de software y un especialista en gestión y control de materiales. Además, aunque sólo a tiempo parcial, deberá intervenir personal de fabricación, de ventas, de compras, de contabilidad y de ingeniería.
- ❖ Puesta en marcha.

3.2.6.8. Conclusión

- ❖ El MRP (I-II) mejora de forma general la gestión de inventarios y producción, lo cual aumenta el aprovechamiento de los recursos económicos y la rotación de activos. Su principal desventaja es que se

requiere la documentación de la estructura de los productos y la coordinación de funciones entre los departamentos de la empresa.

- ❖ Con las técnicas del MRP se tiene un control total sobre los materiales que se deben utilizar en un proceso de producción continuo, ya que por sus características nos va guiando paso a paso en la construcción de la lista de órdenes de compra y de fabricación.
- ❖ EL MRP I (y sobre todo el MRP II) constituyen un sistema casi completo de gestión de la producción cuyos puntos fuertes se encuentran principalmente en la planificación.
- ❖ El MRP II es un desarrollo evolutivo del MRP I que exige una mayor disciplina y fiabilidad de datos, así como una mayor integración de las áreas funcionales de la empresa.
- ❖ Los sistemas MRP (I y II) son aplicables a empresas, en donde los artículos terminados son producidos a partir de muchos sub-componentes que dependen de la demanda de ensambles y materiales, dentro de una secuencia estable y conocida de integración del producto.
- ❖ Los cálculos que desarrolla el sistema no son excesivamente complejos, pero lo que si lo hace complicado, es la gran cantidad de datos a manejar. Por tanto es necesario contar con una computadora y software adecuados para su correcto funcionamiento.
- ❖ Los sistemas MRP (I y II) no son aplicables a empresas de servicios.
- ❖ El ERP nace de la evolución del MRP II.

3.3. Las TIC's en la logística de salida ARC

Como se mencionó anteriormente, son todos los procesos que se centran en la interacción de la empresa con sus clientes (Integración aguas abajo). Las TIC's que corresponden a este proceso macro se enfocan en planificar y controlar los procesos de distribución y relación con clientes finales. Además, se encarga de gestionar las relaciones con los procesos logísticos internos, tales como el almacenamiento y el picking. Apunta a generar demanda por parte del cliente y a facilitar la colocación y el seguimiento de los pedidos. Incluye procesos como los de marketing, fijación de precios, ventas, administración de pedidos y administración del centro de atención telefónica. Después de realizar una revisión bibliográfica se identificó que las principales TIC's aplicadas a este proceso macro son:

- CRM (Customer Relationship Management)
- TMS (Transportation Management System).
- ECR (Efficient Consumer Response).
- CPFR (Collaborative Planning Forecasting Replenishment).
- EPC (Electronic Product Code).
- GPS (Global Positioning System).
- C-commerce.

3.3.1.CRM (Customer Relationship Management)

3.3.1.1. Definición

Según AeMR CRM (Gestión de relaciones con el cliente), "es el conjunto de estrategias de negocio, marketing, comunicación e infraestructuras tecnológicas, diseñadas con el objetivo de construir una relación duradera con

los clientes, identificando, comprendiendo y satisfaciendo sus necesidades. CRM va más allá del marketing de relación, es un concepto más amplio, es una actitud ante los clientes y ante la propia organización, que se apoya en procesos multicanal (teléfono, internet, correo, fuerza de ventas, etc) para crear y añadir valor a la empresa y a sus clientes”¹¹¹.

Para ANETCOM, “el CRM se puede definir como un sistema integrado de componentes front-office (automatización de la fuerza de ventas, servicio al cliente y call centers) y back-office (aplicaciones de soporte de la gestión de pedidos, de almacén, de la contabilidad, etc.). Estas soluciones se articulan a través de tres grandes áreas:

- Contact management .- La gestión de los contactos y de la recogida de datos.
- Business intelligence.- Integración y elaboración de los datos adquiridos convirtiéndolos en informaciones útiles de apoyo al proceso de toma de decisiones empresariales.
- Marketing propiamente dicho.- Es la conversión de las informaciones en acciones y programas de marketing”¹¹².

¹¹¹ Asociación Española de Márketing Relacional (AeMR). CRM Terminología. Available:< http://banners.noticiasdot.com/termometro/boletines/docs/consultoras/aemr/2002/aemr_crm-terminologia.pdf > [Citado: 28 de Enero de 2012].

¹¹² ANETCOM. Las TIC en la estrategia empresarial. Anetcom 2007. Pag.49

3.3.1.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra la funcionalidad básica de un CRM¹¹³.

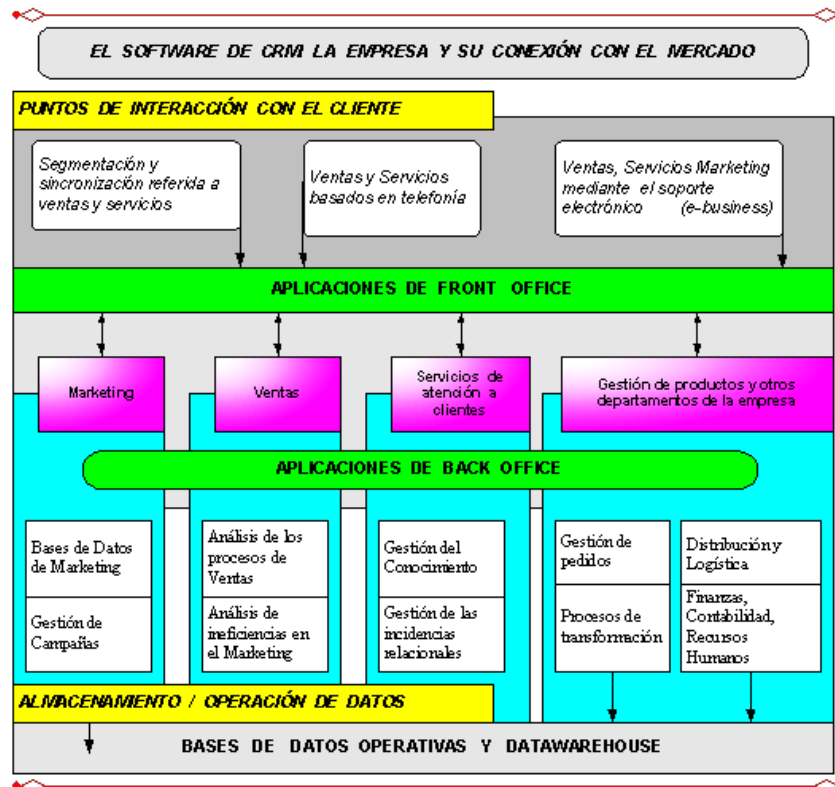


Figura 3.3.1: Software CRM, la empresa y su conexión con el mercado.

Fuente: <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=crm4>

Front-office.- Es la atención al cliente, formado por marketing, ventas y servicio al cliente. Las tecnologías de soporte al contacto con el cliente son inherentes a los puntos de interacción con el mismo.

Back-office.- Está formado por el conjunto de sistemas internos de la empresa. El almacenamiento y procesamiento de los datos se realizan en las bases de datos relacionales y en datawarehouses especializados en captar los aspectos más relevantes de las interacciones del cliente con la empresa.

¹¹³ Cristhian Kirs Herrera Basurto. MODELO Y HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO DE SOLUCIONES CRM. Available:<<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=crm4>> [Citado: 28 de Enero de 2012].

3.3.1.3. Características

- ❖ Fidelizar al cliente.
- ❖ Maximizar la información del cliente.
- ❖ Identificar nuevas oportunidades de negocio.
- ❖ Mejorar el servicio al cliente.
- ❖ Procesos optimizados y personalizados.
- ❖ Mejora de ofertas y reducción de costos.
- ❖ Identificar los clientes potenciales que mayor beneficio generen para la empresa.
- ❖ Incrementar las ventas a clientes.

3.3.1.4. Componentes

La siguiente figura muestra los componentes principales de un CRM.

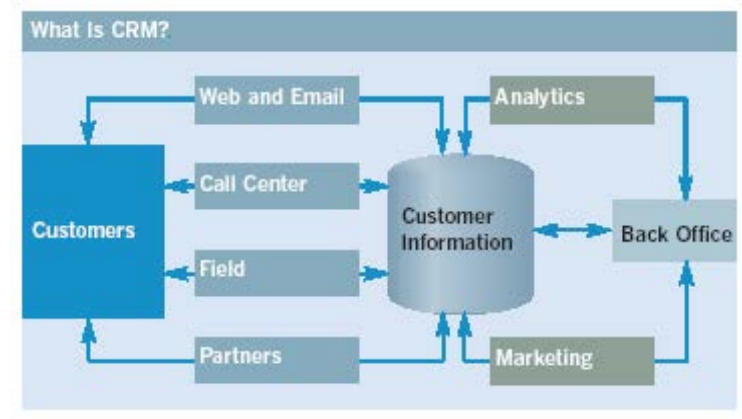


Figura 3.3.2: Arquitectura de un sistema CRM.

Fuente: <http://definanzas.com/2008/06/02/modulo-crm-de-un-sistema-erp/>

1. **CRM Analítico.-** Da soporte al análisis de clientes e implementa la inteligencia de negocios (Business Intelligence) que es una herramienta para la explotación y análisis de la información sobre el cliente.

- Business Intelligence:

- DataWarehouse.- Almacén central de los datos de la empresa.
 - DataMining.- Analiza información para descubrir tendencias, escenarios, etc.
 - Detección de patrones de comportamiento.
 - Diseñar acciones comerciales diferenciadas.
- 2. CRM Operacional.-** Responsable de automatizar los procesos de ventas, marketing y servicio al cliente (Front-office) y de su integración con sistemas internos de la empresa (Back-office).
- 3. CRM Colaborativo.-** Asegura el contacto con los clientes.
- Web.
 - E-mail.
 - Fax.
 - Teléfono.
 - Interacción directa.

3.3.1.5. Ventajas

- ❖ Facilidad para administración de la información relacionada con los clientes y aumento de su satisfacción.
- ❖ Reducción de costos y mejora en la productividad debido a la automatización de actividades.
- ❖ Incremento de información del cliente, lo que permite direccionar la oferta hacia sus deseos y necesidades. De esta forma también se incrementa el grado de satisfacción.
- ❖ Incremento de las ventas y la reducción del ciclo de venta.

- ❖ Incremento de la eficiencia del personal, ya que tiene acceso permanente a información actualizada de la empresa, sus productos y servicios.

3.3.1.6. Desventajas

- ❖ Dificultad de cambio de la cultura organizacional para enfocarla al cliente.
- ❖ Altos costos de implementación tanto económicos como humanos.
- ❖ Se requiere de una adecuada plataforma tecnológica para su implementación, la cual no está disponible en muchas empresas.

3.3.1.7. Pasos para implementar

Para implementar CRM en una empresa se deben seguir los siguientes pasos:

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia.
- ❖ Designación de un líder de proyecto.
- ❖ Estrategia y planeación del CRM.- Estudio de la situación actual de la relación con los clientes, la competencia, la situación de la industria y la relación con los proveedores. Además debe definir de que fuentes va a obtener la información del cliente.
- ❖ Seleccionar la plataforma tecnología que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- ❖ Capacitación sobre el uso del sistema CRM al personal involucrado de la empresa.
- ❖ Pruebas piloto con datos de ventas.
- ❖ Puesta en marcha.
- ❖ Análisis del desempeño del CRM.

3.3.1.8. Conclusión

- ❖ El CRM mejora la gestión de la SCM debido a que permite conocer la información acerca de las necesidades y satisfacción de los clientes, lo cual, puede mejorar la estimación de la demanda.
- ❖ El CRM, no garantiza dar réditos de sus clientes a corto, mediano e inclusive a largo plazo. Esto se debe a que el CRM requiere de un cambio cultural organizacional de los empleados de la empresa y la aceptación de los clientes involucrados en el proceso.
- ❖ Las empresas deben comprender la importancia de capturar toda la información posible referente a sus clientes tales como sus datos personales, nivel socioeconómico, necesidades, quejas y consultas ya que estos datos debidamente manejados se constituyen en una ventaja competitiva determinante a la hora de consolidar su segmento de mercado.
- ❖ Según Gabriela Mendoza¹¹⁴ la idea principal es no hacer cosas para el cliente, sino con el cliente. Para tener éxito no basta con conocer las necesidades y deseos de los clientes sino también cubrir luego esas expectativas. En este marco, la relación con el cliente pasa a ser un activo, y la misión de la empresa se define como “dar a los clientes lo que quieren” y el CRM es la herramienta para cumplir esta misión.

¹¹⁴ Gabriela Reinoso. CRM & eCRM: EL FOCO SOBRE EL CLIENTE. Available:<
<http://www.masterdiseny.com/master-net/librecom/0003.php3>> [Citado: 28 de Enero de 2012].

3.3.2.TMS (Transportation Management System)

3.3.2.1. Definición

Según Ballou el TMS “se enfoca en el transporte de llegada y de salida de una empresa y es parte integral del SCM. Además comparte información con otros módulos del SCM, tales como contenido de los pedidos, peso y volumen del artículo, cantidad, fecha prometida de entrega y programación de envío del vendedor. Su propósito es ayudar en la planeación y control de la actividad de transporte de la empresa”¹¹⁵.

Adicionalmente ERP-blog manifiesta que, “TMS es un conjunto de herramientas especialmente diseñadas para cubrir las necesidades de las compañías que deseen cumplir con sus clientes de manera rápida y precisa, garantizando movilizaciones y entregas de producto en las mejores condiciones”.

3.3.2.2. Como Funciona

Según Ballou funciona en base a un conjunto de elementos que se describen a continuación. Cabe indicar que no todas las empresas disponen de todos estos elementos.

- 1. “Selección de modalidad.-** Permite almacenar datos de modalidades múltiples, tarifas de flete, tiempos esperados de envío, disponibilidad de la modalidad y frecuencia de los servicios, y sugiere el mejor transportista para el envío.

¹¹⁵ BALLOU, RONALD. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, USA , Quinta edición 2004. Pag.150

2. **Consolidación del flete.-** Sugiere los patrones para consolidar pequeños envíos dentro de otros más grandes. Sigue con atención y en tiempo real los tamaños del envío, destinos y fechas prometidas de entrega. A partir de esta información y usando las reglas de decisión internas, pueden formarse cargas económicas a la vez que se consideran los objetivos de servicio de entrega.
3. **Ruta y programación de embarques.-** Con la información de los pedidos y la del procesamiento de pedidos desde el WMS, el TMS asigna cargas a los vehículos y sugiere la secuencia en la que el vehículo debe realizar las paradas. Considera el momento oportuno durante el cual pueden hacerse paradas, la recolección de mercancía devuelta desde puntos de parada, la planeación para cargas de regreso, las restricciones para el conductor sobre la distancia de manejo, así como las pausas de descanso, y la utilización de la flota durante múltiples periodos. El TMS mantiene datos de las ubicaciones de parada; tipo de vehículo, número y capacidad; tiempos de parada para carga y descarga, los envíos que hay que efectuar en un período real se planean usando las reglas de decisión o algoritmos implantados en el TMS.
4. **Procesamiento de quejas.-** Si se mantiene información del contenido del envío, valor del producto, transportista, origen y destino, y límites de responsabilidad legal, muchas quejas pueden procesarse automáticamente o con un mínimo de intervención humana.
5. **Rastreo de envíos.-** La tecnología del sistema de información ha jugado un papel importante al rastrear el progreso de los envíos una vez que ya han

sido transferidos a los transportistas. Los códigos de barra, la radiotransmisión en ruta, los sistemas de posicionamiento global y las computadoras a bordo son elementos clave del sistema de información que permiten conocer la localización de los envíos en tiempo real. El rastreo de información desde el TMS puede, entonces, ser posible para los receptores de los envíos a través de internet u otros medios electrónicos. Incluso pueden calcularse estimaciones de tiempos de llegada.

6. Auditoría y pago de la factura del flete.- La auditoría de una factura de flete puede ser una actividad de intensa labor debido al gran número de rutas y combinaciones. El TMS basado en la computadora puede buscar rápidamente el mínimo costo de ruta y comparar el costo con el que aparece en la factura del flete. El pago de la factura del flete también puede facilitarse gracias al TMS. El TMS registra que el envío se ha efectuado y solicita al sistema de información financiera de la empresa que ejecute el pago al transportista, a menudo electrónicamente”.¹¹⁶

3.3.2.3. Características

- ❖ Se compone de diferentes módulos, destinados a satisfacer distintas necesidades de la gestión del transporte.
- ❖ Un TMS no opera solitario, tiene la capacidad de integrarse con el resto de sistemas internos de la empresa.

3.3.2.4. Componentes

Según Norman Fontes los componentes básicos de un TMS son:

¹¹⁶ BALLOU, RONALD. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, USA , Quinta edición 2004. Pag.151,152,153.

1. **“Planeación.-** Se reciben órdenes de otros sistemas o se capturan directamente en el TMS para crear los embarques según las reglas o parámetros que sean convenientes para la empresa. Se determina los recursos a utilizar y las tarifas que corresponden a esos recursos, así como las fechas y horas para ejecutar el transporte.
2. **Ejecución y seguimiento.-** Se ejecuta el programa planeado y los embarques se ponen en movimiento para después darles seguimiento y controlar que los resultados sean óptimos. Se rastrean eventos físicos como la carga o la entrega en puntos A o B, liberación de carga de aduanas y también se pueden activar alertas por retrasos, accidentes reportados o paradas no planeadas. Un TMS efectivo tiene la posibilidad de interactuar con aplicaciones GPS (Sistema de posicionamiento global).
3. **Facturación pago y reclamos.-** Se cierran los ciclos de embarques que ya fueron completados, entregados o en algunos casos regresados a su lugar de origen. Para cerrar el ciclo se emiten facturas.
4. **Mediciones.-** Un TMS se basa en la idea de que no se puede mejorar lo que no se mide. Un TMS permite desarrollar reportes o mediciones que serán la base para una clasificación de proveedores de transporte, usar esta información para negociar mejores tarifas con base al desempeño”¹¹⁷.

3.3.2.5. Ventajas

- ❖ Un TMS permite optimizar las redes de entrega de productos, reduciendo costos operativos y mejorando las relaciones con los clientes.

¹¹⁷ Norman Fontes. TMS para quien y porque. Available:<
http://www.tsolco.com/english/data/articulo_norman_enfasis.pdf> [Citado: 29 de Enero de 2012].

Algunas ventajas según Advisory Group¹¹⁸ son:

- ❖ Facilita el abastecimiento de servicios de transporte.
- ❖ Mejora la planeación y optimización de actividades de transporte.
- ❖ Permite rastrear y dar seguimiento al cargamento.
- ❖ Permite la consolidación de cargas, cuando se tienen pedidos de pequeño tamaño, lo cual permite la reducción de costos de transporte, y mejora en la eficiencia del proceso.
- ❖ Facilita la atención de reclamos y solicitudes de los clientes, debido a que por medio de este sistema es posible realizar trazabilidad a los cargamentos, por lo cual, si se presenta una inquietud o reclamo el sistema lo resuelve casi automáticamente.

3.3.2.6. Desventajas

- ❖ Altos costos de implementación, debido que se adquiere una herramienta poderosa de análisis y simulación.
- ❖ Reestructuración del proceso de transporte.

3.3.2.7. Pasos para implementar

Para implementar un TMS en una empresa se deben seguir los siguientes pasos:

- ❖ Estudio de factibilidad.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia.
- ❖ Designación de un líder de proyecto.

¹¹⁸PILOT. Claves de la Supply Chain. Available:<
<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/D0407C086A64D097C125705B00322388?OpenDocument>> [Citado: 29 de Enero de 2012].

- ❖ Estrategia y planeación del TMS- Estudio de la situación actual de las operaciones de transporte. Además debe definir cómo integrar al resto de sistemas internos que maneja la empresa.
- ❖ Seleccionar la plataforma tecnología que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- ❖ Capacitación sobre el uso del TMS al personal involucrado de la empresa.
- ❖ Pruebas piloto con pedidos de entrega.
- ❖ Puesta en marcha.
- ❖ Análisis del desempeño del TMS.

3.3.2.8. Conclusión

- ❖ El TMS ayuda a reducir costos y mejores niveles de servicio. Una buena selección de TMS le ayudará a que los embarques salgan y se entreguen a tiempo, de forma óptima y con el menor costo.
- ❖ Ningún TMS, por bueno que sea, podrá arreglar sus problemas de procesos o pobre manejo de las operaciones. Para implementar un TMS exitoso se debe contar con una operación exitosa y que se encuentre en fases avanzadas de mejora continua.
- ❖ Un TMS no opera solitario. Uno de los aspectos que determina el éxito o fracaso de la implementación es la capacidad del TMS para integrarse con el resto de sistemas internos de la empresa.

3.3.3.ECR (Efficient Consumer Response)

3.3.3.1. Definición

Según GS1 de Panamá, ECR (Respuesta Eficiente al Consumidor), “es un modelo estratégico de negocios en el cual clientes y proveedores trabajan en forma conjunta para entregar el mayor valor agregado al consumidor final. La implementación de la filosofía definida por ECR busca aumentar la eficiencia de toda la cadena de abastecimiento en lugar de los componentes individuales. El objetivo final de ECR consiste en integrar los procesos logísticos y comerciales, pasando de un esquema "push", donde los industriales fuerzan el ingreso de los productos a los canales comerciales a un esquema "pull", en el cual se responde a la demanda real del consumidor logrando así una maximización de su satisfacción al mismo tiempo que se reducen los costos totales de operación”¹¹⁹.

“La Unión Europea, define como el trabajo conjunto de las empresas para satisfacer los deseos de los consumidores de manera correcta, rápida y con bajo costo”¹²⁰.

Según GS1 de Colombia, “el funcionamiento del ECR está basado en la utilización de código de barras y el EDI, lo cual permite la identificación y seguimiento a los productos, mejorar la trazabilidad y agilizar el intercambio de información entre el cliente y proveedor”¹²¹.

¹¹⁹ GS1 Panamá. RESPUESTA EFICIENTE AL CONSUMIDOR: BENEFICIOS, ASPECTOS LOGÍSTICOS Y COMERCIALES DE SU IMPLEMENTACIÓN. PARTE 1. Available:<
<http://www.gs1pa.org/boletin/2005/mayo/boletin-may05-art2.html>> [Citado: 2 de Febrero de 2012].

¹²⁰ ECR EUROPE. Executive Borrada Vision Statement, ECR Europe. Unión Europea, 1995.

¹²¹ GS1 COLOMBIA. Código de Barras, Available:
http://www.gs1co.org/Respuestas/verContenido3.aspx?contenido=codigo_barras [Citado: 23 de Enero de 2008].

Por otro lado, GS1 de España define al ECR como “una filosofía de trabajo en la que fabricante y distribuidor aúnan esfuerzos y se convierten en colaboradores con el objetivo de conseguir mejorar la cadena de suministro e incrementar la demanda del consumidor, a partir de proporcionar un servicio excelente, más rápido, mejor y a menor coste, en el que todas las partes ganan”¹²².

3.3.3.2. Como Funciona

Para entender su funcionamiento se debe comprender los siguientes elementos que en su conjunto forman el ECR.

Objetivos del ECR.

- ❖ El objetivo principal del modelo ECR es proveer a los consumidores con los productos y servicios que requieren, en el momento, lugar y calidad que lo requieren y al menor costo posible.

Para cumplir con este objetivo se deben dar cumplimiento los siguientes dos objetivos específicos:

- ❖ Eficiente flujo de Productos dentro de la cadena de suministro, mediante el cual se logre eliminar al máximo los procesos que no agregan valor, reducir inventarios, disminuir costos operacionales y reducir ciclos de suministros.
- ❖ Reducción del costo total del ciclo mediante la cual se logre eliminar al máximo las transacciones en papel, disminuir costos administrativos y reducir la ineficiencia del mismo.

¹²² GS1 España. Nueva filosofía de trabajo entre fabricantes y distribuidores, colaborando tras la consolidación de ECR. Available:< <http://www.aecoc.es/>> [Citado: 5 de Febrero de 2012].

El siguiente grafico muestra el cumplimiento del objetivo principal del ECR.

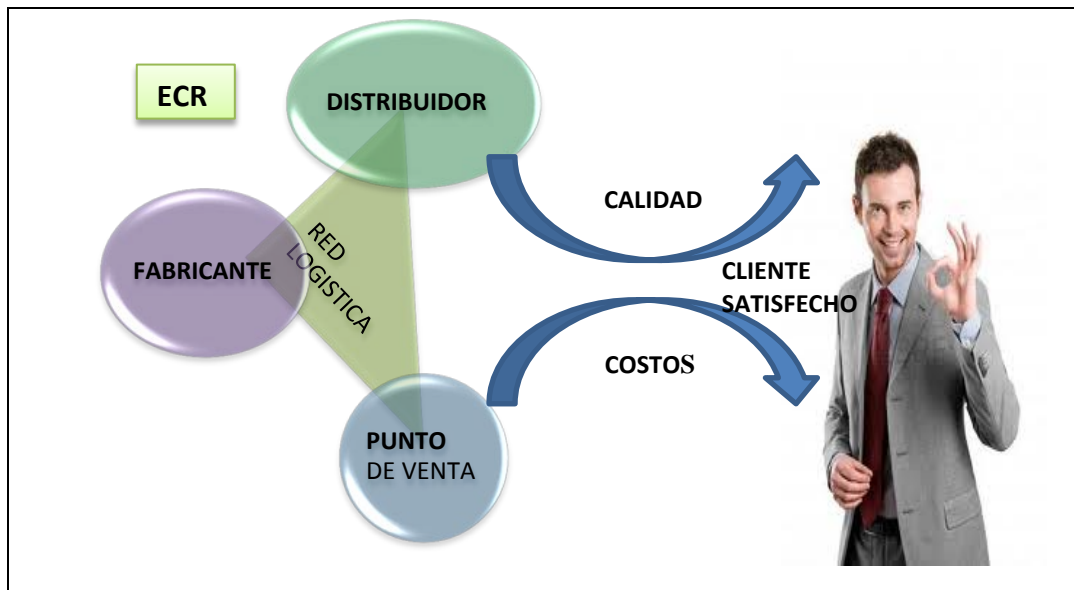


Figura 3.3.3: Cumplimiento de objetivo principal del ECR.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

Principios del ECR.

Según la Web de Ingenieros Industriales, para cumplir con los objetivos planteados se requiere de un trabajo colaborativo bajo cinco principios básicos¹²³:

1. **Enfoque constante en proveer mayor valor al consumidor.-** a través del producto, la calidad, la variedad, el servicio y el descubrimiento y satisfacción de nuevas necesidades.
2. **Apoyo permanente de los líderes de la organización.-** Basados en la filosofía ganar/ganar.
3. **Maximización del flujo de producción.-** A través de disponibilidad cercana al consumidor final.

¹²³ Ingenieros Industriales. Respuesta Eficiente al Consumidor ECR. Available:<
<http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/respuesta-eficiente-al-consumidor-ecr/>> [Citado: 12 de Febrero de 2012].

4. **Manejo exacto y oportuno de la información.**- Aplicando las herramientas tecnológicas que permiten el ECR.
5. **Uso de sistemas de medición de desempeño.**- Que permitan iniciar procesos de retroalimentación y mejora continua.

¿A quiénes involucra ECR?

- ❖ Proveedores de materia prima y empaque.
- ❖ Fabricantes.
- ❖ Empresas prestadoras de servicios logísticos.
- ❖ Comerciantes.
- ❖ Consumidores.

Estrategias ECR.

La siguiente figura muestra las estrategias principales del ECR.

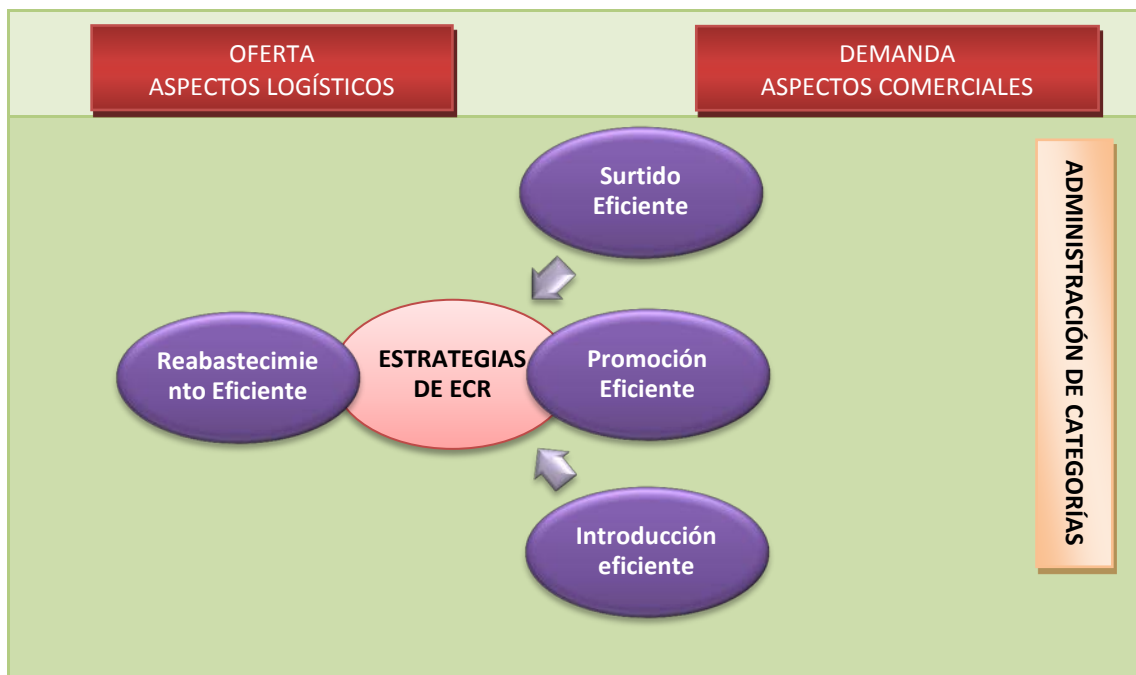


Figura 3.3.4: Estrategias principales del ECR.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

En la figura se puede apreciar dos tramos en la estrategia del ECR, colaboración en el aspecto logístico y el de comerciales.

1. Colaboración en aspectos logísticos.

Según la tesis doctoral de María López¹²⁴, Corresponde al proceso de la cadena de suministro (SC) que va desde la producción hasta el punto de venta, y donde se analiza la planificación de la producción y los aspectos logísticos porque comprende las actividades relacionadas con el movimiento físico de los productos y el flujo de información que requieren a lo largo de toda la cadena de suministro.

En este sentido, se tendrán en cuenta, entre otras, las prácticas de abastecimiento, generación de órdenes de reposición y compra, manipuleo de productos. Dentro de este tramo se incluye la estrategia básica conocida como “Reabastecimiento Continuo Eficiente”.

A. Reabastecimiento Continuo Eficiente.- Esta estrategia plantea la modificación de la actual cadena de suministro, llevando desde un esquema “push” a un esquema “pull”, el cual permite proveer el producto correcto, en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta y de la forma más eficiente posible posicionando al consumidor como el primer eslabón de la cadena, y es donde se logran primordialmente los objetivos del ECR relacionados con minimizar el tiempo, los inventarios y los costes a lo largo de la cadena de suministro.

¹²⁴ María Luisa López Hernández. Gestión por Categorías, Sistemas de soporte de decisiones y su implementación tecnológica. Tesis Doctoral. Madrid 2004. Pag.56

Según GS1 Panamá¹²⁵, dentro de esta estrategia, las órdenes de reposición de productos son generadas automáticamente en base a los datos obtenidos en la línea de los puntos de venta POS (Point of Sale), a través del escaneo de los códigos de barras estándar de cada producto vendido.

El manejo de la información de los niveles de inventarios del distribuidor por parte del proveedor y la automatización de las diversas transacciones vía Intercambio Electrónico de Documentos (EDI) aseguran una mejor respuesta en la entrega de productos, que se traduce en una disminución de los niveles de inventario, y menores costos operativos y financieros, a lo largo de la cadena de suministros.

En la cadena de suministros existen tres ciclos de intercambio de información y de productos independientes:

- ❖ Góndola-Bodega del Pos (Consumidor final-Pos, en el momento de la venta).
- ❖ Bodega del Pos-Centro de Distribución del Distribuidor.
- ❖ Centro de Distribución del Distribuidor-Centro de Distribución el Proveedor.

El modelo de Reabastecimiento Continuo consiste, básicamente, en integrar y unificar estos ciclos separados y hacer de ellos uno solo, posicionando al consumidor final como el primer eslabón de la cadena de suministro. Esto deriva en el mencionado sistema “pull”, donde la única y

¹²⁵GS1 Panamá. LOS ASPECTOS LOGÍSTICOS Y EL REAPROVISIONAMIENTO EFICIENTE. Available:<
<http://www.gs1pa.org/boletin/2004/abril/boletin-abr04-art1.html>> [Citado: 16 deFebrero de 2012].

verdadera demanda es aquella que el consumidor final requiere a través de escaneo de los productos en el punto de venta.

El Reabastecimiento continuo eficiente cuenta con varias técnicas y herramientas que lo conforman. Estas herramientas no son independientes entre sí, se trata de un conjunto multidisciplinario que debe tener integración y vinculación con los sistemas de los socios de negocios, las cuales mencionamos a continuación:

- **CRP (Programa de reaprovisionamiento continuo).**- Busca integrar por medio de diversas técnicas, el movimiento y flujo de productos e información en la forma más eficiente. Contribuye a medir el impacto de trabajar con niveles de inventario basados en la información proveniente del escaneo de productos en el punto de venta versus la información proveniente del centro de distribución para pronosticar ventas. Todos los departamentos de la empresa deberán tener acceso a las mismas bases de datos de información y sistemas operativos. El CRP posiblemente necesita un cambio organizacional y cultural en las estructuras de las empresas, direccionándolas a los objetivos primordiales de ECR.
- **CPFR (planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento).**- Es el grado máximo de colaboración entre fabricantes y distribuidores. Esto significa que son compartidas las estrategias la información y los objetivos. Todos los procedimientos son apoyados con tecnología que integran las actividades.

Para entender mejor resulta útil exponer qué no es CPFR:

- No es solo tecnología

- no es sólo un nuevo procedimiento de negocio,
 - no es sólo una solución global, ni un sustituto de las prácticas de
 - ECR.
- **Utilización de Código de Barras Estándar.-** La codificación de todos los productos comercializados debe cumplir con las normas y estandarización reglamentadas por GS1 (Global System, Global Standard y Global Solution, y "1" representa la posición número uno como sistema mundial de estándares).
- **Intercambio Electrónico de Datos (EDI).-** Es la transmisión de datos y transacciones de negocios a través de computadoras entre distintas organizaciones, en un formato estándar. La velocidad de la información en el EDI, expone las ineficiencias en los procesos que dependen del intercambio de datos entre el proveedor y el distribuidor. Por lo tanto, no sólo sirve para acelerar el trabajo y eliminar duplicación de información, sino para mejorar todo el proceso de negocios.
- **Ordenamiento Asistido por Computadora (CAO).-** Permite la automatización de la generación de la orden de reposición en base a la información capturada, mediante el escaneo de los productos vendidos en el puntos de venta. La posibilidad de contar con datos precisos del punto de venta, brinda una solución integrada en toda la extensión de la cadena de suministro bajo análisis, es decir, desde el punto de venta hasta la bodega o centro de distribución del proveedor. Los beneficios del CAO se extienden a la totalidad de la cadena de suministro

(reducción de quiebres de stock, incremento de las ventas, disminución de los costos de mano de obra operativo y administrativa, etc.).

- **Sistema de Recepción Electrónica.-** Plantea la utilización de un flujo de información sin papeles. Esta técnica elimina errores e información redundante a lo largo del proceso. Para entregar productos desde el centro de distribución del distribuidor a la bodega del Pos, se requiere la integración interna del sistema entre la función de la bodega y el sistema de inventario. La integración externa con los proveedores a través de EDI, beneficia a las empresas en la eliminación de funciones superpuestas en ambos socios, destinadas a subsanar problemas de conciliación de datos.
- **Cross Docking.-** Es un sistema de distribución en el cual la mercadería recibida en el centro de distribución, no requiere ser almacenada antes de reenviarla a su destino final. Es decir, el distribuidor simplemente mueve el producto desde el andén (dock) de recepción al andén de envío, o mantiene la mercadería en un apartado sin almacenarla, para luego asignarle un andén de envío. Esta técnica reduce los inventarios a lo largo de la cadena de suministros, los costos de almacenamiento, reduce actividades que no agregan valor y elimina costos.
- **Entregas Directas al Punto de Venta (DSD Direct store delivery).-** Son las entregas que el proveedor realiza directamente en el local de ventas, sin pasar por el centro de distribución del distribuidor. Los avances en sistemas DSD, permiten a algunos distribuidores mejorar significativamente las entregas en los puntos de venta. Uno de los

pilares fundamentales para una administración eficiente de las entregas consiste en el uso de EDI.

2. Colaboración en aspectos comerciales.

De igual forma según la tesis doctoral de María López, este tramo va desde el punto de venta hasta la compra del cliente, y donde se analizan surtidos, precios, promociones, publicidad, lanzamientos, ubicación en las tiendas y otras variables de comercialización. La base de este tramo es la estrategia denominada “Administración por Categorías”, y es donde se logran los objetivos del ECR relacionados con el incremento de las ventas y el mayor nivel de satisfacción al cliente, permitiendo asegurar su fidelidad al producto y a la cadena distribuidora.

Las estrategias que se incluyen en este tramo son:

A. Surtido Eficiente¹²⁶.- Disponer del surtido adecuado para satisfacer las necesidades del consumidor. Para ello los socios de negocios, planifican la utilización eficiente del local y de la góndola, ofreciendo al consumidor aquellos productos que realmente demanda. Como resultado de esta planificación, los productos en la góndola se debe exhibir de la siguiente manera:

- Variedad adecuado.
- Presentación diferenciada.
- Ubicación estratégica.

A través de esta estrategia se obtiene:

- El incremento de ventas y márgenes por metro cuadrado.

¹²⁶ GDS. Comercialización y logística. Available:<
http://www.liderazgoymercadeo.com/mercadeo_tema.asp?id=127 > [Citado: 15 de Enero de 2012].

- La disponibilidad de producto para el consumidor final.

B. Promoción/precio eficiente.- Define procedimientos para que las promociones logren los resultados esperados. Se diseñan acciones para cada categoría y adecuados a cada local de venta, obteniendo una mayor rentabilidad. Los eventos promocionales que realizan los socios de negocios son:

- **Anuncios cooperados.-** Folletos distribuidos en el punto de venta, publicaciones especializadas, diarios y revistas en general.
- **Promociones para el consumidor.-** Degustación, Descuento, Pague 1 y lleve 2, Brindis, cupones, etc.
- **Acuerdos de reabastecimientos.-** Descuentos progresivos por volumen, condiciones especiales de pago, bonos por volumen, etc.

A través de esta estrategia, los socios de negocios obtienen:

- Incremento de ventas por selección óptima de segmento de mercado, forma y momento de la promoción.
- Reducción de costos de producción, almacenaje y distribución por la estacionalidad inducida.
- Reducción de costos de gestión y control de las promociones.

C. Introducción eficiente.- Permite optimizar las inversiones realizadas en desarrollo y lanzamiento de nuevos productos que satisfagan mejor las necesidades de los consumidores, reduciendo la cantidad de lanzamientos fallidos al mercado. Los socios de negocios realizan acciones de implementación de nuevos conceptos tales como:

- Desarrollo de nuevos productos.

- Desarrollo de nuevos embalajes.
- Desarrollo de lanzamiento de productos.
- Desarrollo de tecnologías de procesos.

A través de esta estrategia se obtiene:

- La reducción de lanzamientos no rentables.
- La optimización de los márgenes comerciales obtenidos de los lanzamientos.

Para que estas tres estrategias comerciales tengan éxito es fundamental la implementación de la Administración de categorías (Category Management).

❖ **Administración por categorías.**- Se trata de la selección o elección de grupos de productos (categorías) que se administran como unidades estratégicas de negocios. Esto comprende la comercialización, almacenamiento, reabastecimiento, determinación del precio, variedad e introducción de nuevos productos, de forma que maximice el potencial de cada categoría. A su vez estas acciones demandan el uso de datos del punto de venta para desarrollar planes estratégicos, seguimiento de espacios por productos y medición de la performance de la categoría.

El siguiente grafico muestra la administración por categorías.

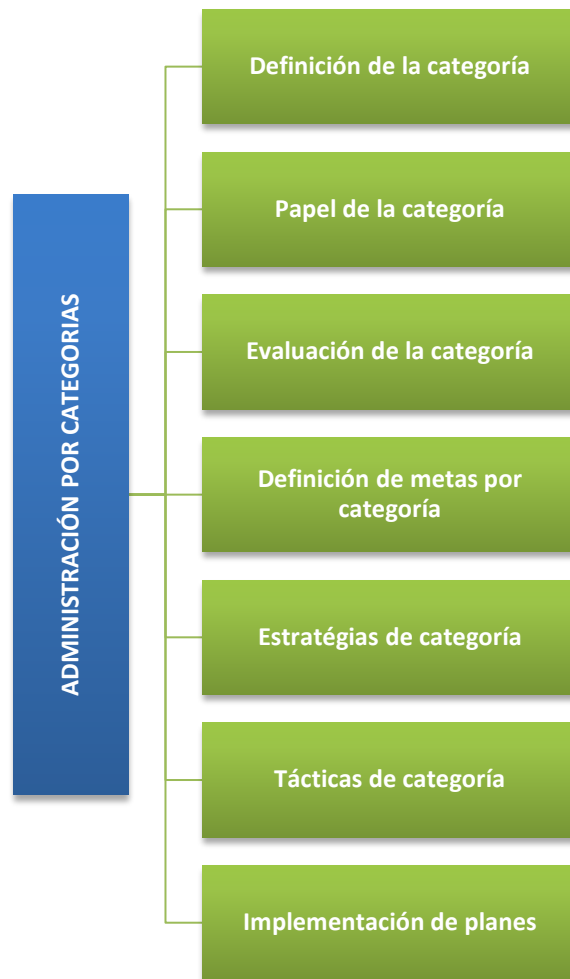


Figura 3.3.5: Administración por categorías
Fuente: Montepiedra¹²⁷.

La figura muestra los puntos a seguir para la gestión de una categoría, la misma que implica realizar las siguientes preguntas según Montepiedra:

¿Cuáles son los productos?

¿Cómo están estructurados?

¿Cuál es la importancia de la categoría?

¿Cómo está la categoría en relación a su potencial?

¿Cuáles son los objetivos?

¹²⁷ MONTEPIEDRA. Programa Formativo en Logística y Distribución. Edición 2006. Pag.73

¿Cuáles son los planes de negocio?

¿Cómo estos planes permitirán desempeñar el papel de la categoría, en cuanto a las metas?

¿Qué va hacer para cumplir los objetivos de la estrategia?

¿Quién, que, cuando hacer?

En el siguiente gráfico se puede apreciar como un resumen, de las mejores prácticas y herramientas asociadas al ECR.

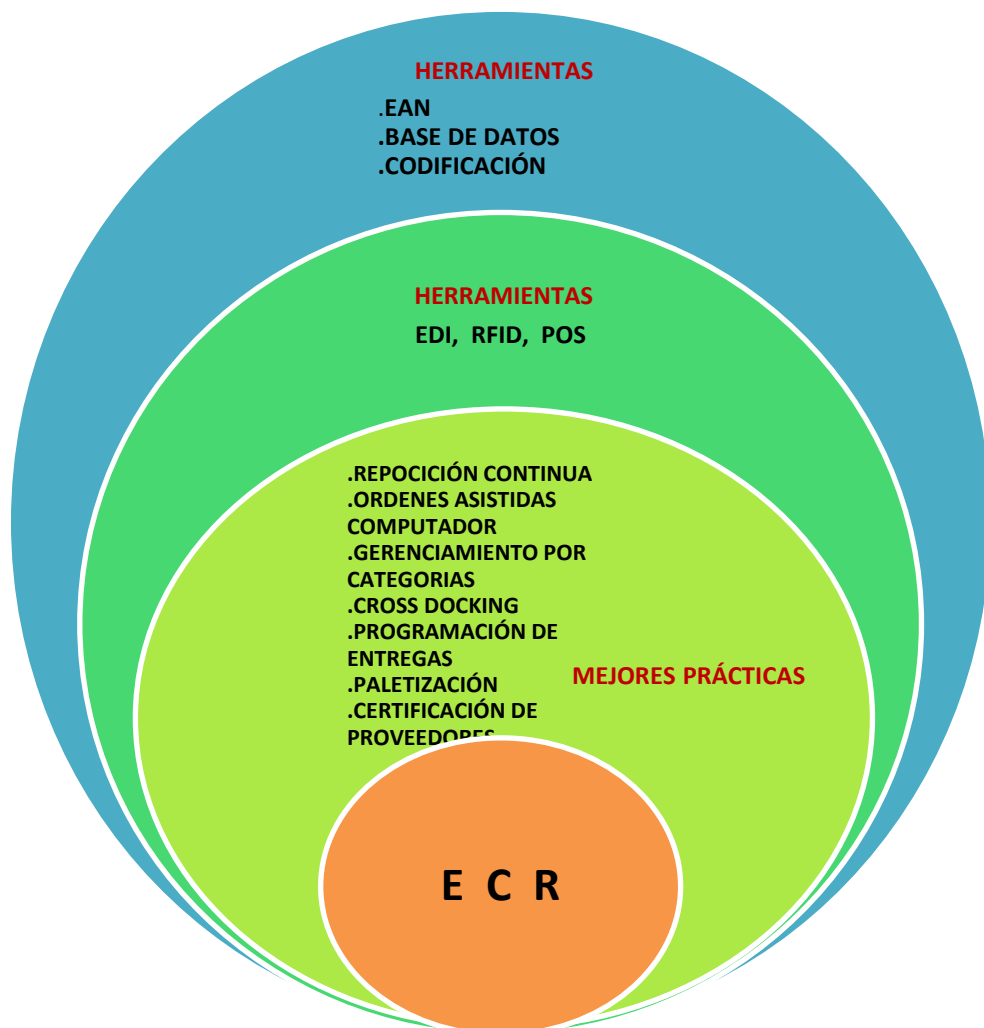


Figura 3.3.6: Mejores prácticas y herramientas asociadas al ECR
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

3.3.3.3. Características

- ❖ El modelo ECR siempre trabaja con los socios de negocios en base a los tres pilares indispensables como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 3.3.7: Áreas básicas del ECR.

Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

- ❖ ECR es una estrategia de negocios basada en principios de la filosofía Just-in-Time, alianzas estratégicas entre socios de negocios y la información integrada.
- ❖ Utiliza el esquema Pull.
- ❖ Ambiente de trabajo entre proveedor y cliente integrados, para satisfacer al consumidor.
- ❖ Es una estrategia que crea una relación Ganar-Ganar entre los socios de negocio.
- ❖ No se debe implementar todo en el primer año.
- ❖ Producción sincronizada.
- ❖ Confiabilidad de las operaciones entre los diferentes procesos de la cadena de suministro.

- ❖ Se apalanca en herramientas tecnológicas tales como, el EDI, código de barra, RFID, CAO, DSD, VMI, CRP, CPFR, y otras tecnologías de punta que van apareciendo como mejores prácticas.

3.3.3.4. Componentes

El siguiente grafico muestra la arquitectura del ECR con todos sus componentes, clasificados por sus principios, estrategias, herramientas y mejores prácticas.

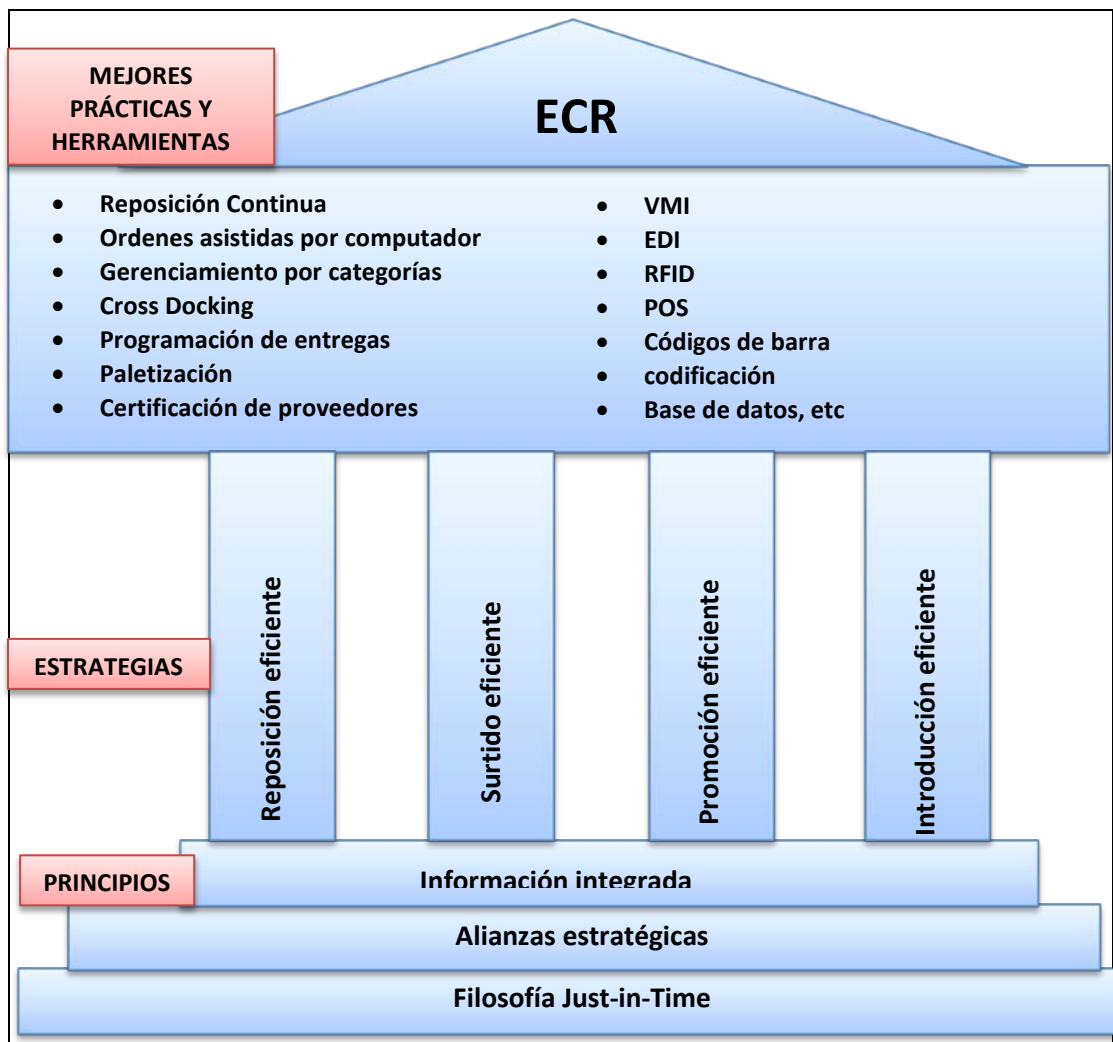


Figura 3.3.8: Arquitectura del ECR.

Fuente: Montepiedra.

3.3.3.5. Ventajas

Según GS1 Panamá, las ventajas que brinda ECR para el mercado de productos de consumo masivo son:

- ❖ Mayor satisfacción del consumidor.
- ❖ Reducción del inventario total a lo largo de la cadena.
- ❖ Eliminación de los excesos de costos de producción.
- ❖ Minimización de la fluctuación de cronogramas de producción.
- ❖ Incremento de ventas.
- ❖ Mejores relaciones entre proveedor-distribuidor.
- ❖ Reducción de los días de inventario.
- ❖ Reducción de los costos de inventario.
- ❖ Mayor rotación.
- ❖ Disminución de costos operativos y administrativos.
- ❖ Reducción de los tiempos de reabastecimiento.

3.3.3.6. Desventajas

- ❖ Incremento en los costos debido a la resistencia al cambio y mal servicio debido a cambios.
- ❖ Según Montepiedra, una desventaja que lleva a fracasar ECR es cuando:
 - No se establecen objetivos medibles y realistas.
 - No se realiza una reingeniería y enfoque de mejoramiento de procesos.
 - No trabajan juntos los proveedores y distribuidores.

3.3.3.7. Pasos para implementar

Según GDS la implementación del ECR se puede dividir en cuatro etapas:

1. Dividir a todo el negocio en categorías y establecer las estrategias para cada una de ellas. Un jefe o gerente de categorías puede tener a su cargo una o más categorías y será responsable de todo el proceso, desde la negociación de compra, el manejo de stocks, la política de marketing, la ubicación del producto en la góndola y finalmente la venta.
2. Implementación de la administración por categorías. En esta etapa pueden ponerse en marcha todas las categorías al mismo tiempo, o incorporarlas gradualmente hasta abarcar su totalidad. Es necesario definir los indicadores que medirán el desempeño de cada categoría, tales como: ventas y ganancias brutas, márgenes sobre ventas, contribución marginal, días de stock, rotación etc.
3. Extender el proceso de manejo de categorías hasta el proveedor. El proveedor debe adaptar su estructura para que se establezca una comunicación más fluida con el responsable de la categoría.
4. Referente al reaprovisionamiento continuo. La idea central es que no se hagan órdenes de compra ni pedidos, sino que el proveedor al recibir las cifras de ventas, mediante el uso del EDI, entregue en tiempo y forma los productos.

3.3.3.8. Conclusión

- ❖ ECR involucra un cambio de pensamiento tanto para fabricantes como para distribuidores, trabajar en equipo como colaboradores y no como enemigos es el primer paso para poder desarrollar esta metodología de trabajo con

objetivos y beneficios compartidos. La mejora de la eficiencia, la reducción de costos y el incremento de la demanda es la base del trabajo conjunto.

- ❖ El ECR no es sólo para empresas grandes. Todas las firmas, independientemente de su tamaño, pueden adoptar los procesos, las tecnologías o servirse de algunas de las herramientas que propone ECR.
- ❖ Implementar ECR implica un cambio profundo en las prácticas habituales de hacer negocios. Se trata de rediseñar procesos y cambiar actitudes.
- ❖ Según AECOC¹²⁸, el lado de la oferta, especialmente los temas relacionados con reabastecimiento eficiente, es el más desarrollado hasta este momento entre fabricante y distribuidores. Los resultados de esta estrategia son a corto plazo.
- ❖ Las nuevas tecnologías se incorporan rápidamente a las prácticas ECR. Hoy en día la comunicación vía EDI, la utilización de códigos de barras, el RFID, entre otras, permiten avanzar a grandes pasos en la gestión del producto, desde su fabricación, hasta su transporte y presencia en el punto de venta. La comunicación fabricante-distribuidor, la comunicación fabricante-consumidor y distribuidor-consumidor ha variado con los avances tecnológicos.

¹²⁸ AECOC Asociación Española de Codificación Comercial. Nueva filosofía de trabajo entre fabricantes y distribuidores: Colaborando tras la consolidación del ECR. Available:<
https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:oAXQ-hBW5D4J:www.aedemo.es/aedemo3/socios/revista90/rev_90_04.pdf > [Citado: 16 de Febrero de 2012].

3.3.4.CPFR (Collaborative Planning Forecasting Replenishment)

3.3.4.1. Definición

Según Free Logistics, el CPFR (Planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento) “no es una técnica sino una gestión colaborativa que permite a los socios de la cadena de suministro, que tienen sin embargo objetivos distintos, tener una visibilidad de la demanda prevista con el fin de poder satisfacer la demanda futura. Esto se obtiene con un proceso de compartir la información sobre las previsiones de las ventas y la planificación de los suministros. Este reparto de informaciones ayuda a sincronizar los planes de acción de los socios de la cadena de suministro. Permite así la reducción de las existencias y el mejoramiento de las tasas de servicio y de disponibilidad de los productos”¹²⁹.

El CPFR se aplica a todos los sectores de actividades. Un comprador y un vendedor trabajan juntos para satisfacer la demanda de un cliente final, en el centro del modelo.

Por otro lado Wikipedia define al CPFR como, “una gestión en la cual los participantes de la cadena de suministro colaboran en la elaboración de las previsiones de ventas y los planes de reabastecimiento para tener una visibilidad más precisa de la demanda prevista y satisfacer la demanda futura. Este proceso permite mejorar la sincronización de las acciones relativas a las previsiones de las ventas y la planificación de los suministros de todos los

¹²⁹ Free Logistics. CPFR Planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento. Available:<
http://www.free-logistics.com/index2.php?option=com_content&task=view&id=393&pop=1&page=0&Itemid=51>
[Citado: 24 de Febrero de 2012].

participantes. Permite reducir el nivel de existencias y mejorar la tasa de servicio frente al cliente final”¹³⁰.

Objetivos del CPFR.

- ❖ “Mejorar la integración de la cadena de suministro mediante el apoyo y la asistencia conjunta de las mejores prácticas. Busca la gestión cooperativa del inventario a través de la visibilidad y la reposición de productos a lo largo de la cadena de suministro (SC). La información compartida entre proveedores y las cadenas de suministro ayuda en la planeación y satisfacción de las demandas de los clientes a través de un sistema de información compartido”¹³¹.

Historia.

- ❖ El CPFR se inició en 1995 por Wal-Mart con el grupo farmacéutico Warner Lambert.
- ❖ Esta gestión se llamaba a esta época CFAR (Collaborative Forecasting And Replenishment – Previsión y Reabastecimiento Colaborativo) y pretendía desarrollar las herramientas existentes: GPA (Gestión Partida de los Abastecimientos), EDI y Category Management.
- ❖ El perímetro del piloto era una planta Warner Lambert y 3 tiendas Wal-Mart.
- ❖ Los resultados fueron presentados a la Junta Directiva del Voluntary Interindustry Commerce Standards (VICS) en 1996. La VICS decidió lanzar el CFAR como estándar internacional. El estándar fue re-titulado CPFR para poner hincapié en la planificación dentro del proceso de colaboración. Las

¹³⁰ Wikipedia. CPFR. Available:< <http://es.wikipedia.org/wiki/CPFR> > [Citado: 24 de Febrero de 2012].

¹³¹ JISELLE ROSARIO VERAS. Planeación colaborativa CPFR. Versión 1

directivas del VICS por el CPFR fueron publicadas en 1998 y revisadas en 2004.

- ❖ A partir de su publicación, más de 300 compañías lo han implementado en USA.
- ❖ Estudios de casos de proyectos de implementación muestran:
 - Mejoras en disponibilidad de inventario en almacenes de 2 a 8% y
 - Reducciones de inventario de 10 a 40% a lo largo de la cadena de suministro.

Evolución del CPFR.

El CPFR tiene su origen en el ECR¹³², un concepto de gerenciamiento basado en la colaboración vertical en procesos de producción y distribución, con el objetivo de alcanzar una satisfacción eficiente de las necesidades de los consumidores (Seifert, 2003). El objetivo del ECR es crear una situación ganar-ganar para fabricantes, distribuidores y consumidores.

CPFR es una extensión lógica del ECR, por el cual los fabricantes y minoristas comparten sistemas y procesos de previsión de ventas. Es decir los socios de negocios ya no sólo colaboran en el reaprovisionamiento sino también en la elaboración de pronósticos. Es más, analizar los factores del éxito del ECR nos permite acceder a visiones más profundas hacia los factores que influyen en la adopción del CPFR.

¹³² Énfasis Logística. Aproximaciones de un sistema colaborativo. Available:<
http://www.logistica.enfasis.com/contenidos/nota_informe_especial.html?idNota=3860&idNotaPadre=4590> [Citado: 27 de Febrero de 2012].

3.3.4.2. Como Funciona

Para entender su funcionamiento se debe comprender los siguientes elementos que en su conjunto forman el CPFR.

Actividades de colaboración del CPFR.

Los vendedores y compradores en una cadena de suministro pueden colaborar en todas y cada una de las cuatro actividades de la cadena, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 3.3.9: Actividades de colaboración del CPFR.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

El detalle de cada uno de estos pasos según SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL¹³³, se menciona a continuación:

1. Estrategia y planeación.- Las partes determinan el alcance de la colaboración y asignan funciones, responsabilidades y puntos de control claros. En un plan de negocios conjunto identifican los acontecimientos importantes, como las promociones, lanzamientos de nuevos productos,

¹³³ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.519

inauguraciones o cierres de tienda y cambios en la política de inventario que afectan la demanda y la oferta.

- 2. Administración de la demanda y el abastecimiento.-** Un pronóstico colaborativo de las ventas proyecta el mejor estimado de los socios respecto a la demanda de los consumidores en el punto de venta. Éste se convierte entonces en un plan colaborativo de pedidos que determina los pedidos futuros y las necesidades de entrega con base en los pronósticos de las ventas, las posiciones de inventario y los tiempos de espera del reabastecimiento.
- 3. Ejecución.-** En cuanto los pronósticos se vuelven firmes, se convierten en pedidos reales. El surtido de estos pedidos abarca la producción, embarque, recepción y almacenamiento de los productos.
- 4. Análisis.-** Las tareas esenciales de análisis se centran en identificar las excepciones y evaluar las métricas que se usan para medir el desempeño o identificar las tendencias.

Fases y pasos de colaboración del CPFR.

De acuerdo con la VICS Association, el CPFR es un modelo de gestión que se basa en ocho pasos los cuales están clasificados en cuatro diferentes fases como se muestra en la siguiente figura.



Figura 3.3.10: Fases y Pasos del modelo CPFR.
Fuente: Ingenieros Industriales.

Escenarios de implementación del CPFR.

El modelo CPFR es diseñado para ajustarse a la mayoría de escenarios. Sin embargo VICS ha identificado cuatro escenarios que se presenta en la siguiente tabla, cómo las áreas más comunes donde han tenido lugar las implementaciones CPFR a gran escala entre un minorista y un fabricante.

| Escenario de CPFR | Donde aplica en la cadena de suministro | Industria donde aplica |
|---|---|--|
| Colaboración en promociones del detallista | Canales o categorías muy promocionados | Todas las industrias, excepto los que practican precios bajos todos los días |
| Colaboración en el reabastecimiento del CD (Centro de Distribución) | CD del detallista o CD del Distribuidor | Farmacias, ferreterías, supermercados |
| Colaboración en el reabastecimiento de tiendas | Entrega directa en tienda o entrega del CD del detallista a la tienda | Comercializadores masivos, tiendas de clubes |
| Planeación colaborativa de la variedad | Ropa y bienes de temporada | Tiendas de departamentos, comercios detallistas especializados |

Tabla 3.3.1: Escenarios Comunes de Implementación del CPFR.

Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL¹³⁴.

Colaboración en promociones del detallista (Minorista)¹³⁵.- En muchos ambientes de comercio al detalle, como en los supermercados, las promociones y otras ventas especiales tienen impacto considerable en la demanda. El desabasto, el exceso de inventario y los costos imprevistos de logística durante estas promociones afectan el desempeño financiero tanto del minorista como del fabricante. En esta situación la colaboración entre minorista y fabricante para planear, pronosticar y reabastecer las promociones es muy eficaz.

La colaboración en promociones detallistas requieren que las dos partes identifiquen las marcas y SKU (Unidad mínima para facturación) específicas que se incluirán en la colaboración. Se comparten los detalles de la promoción,

¹³⁴ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.520.

¹³⁵ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.520, 521

como fecha, duración, precios, publicidad y tácticas de exhibición. Es importante que el minorista actualice esta información conforme ocurren cambios. En seguida, se crean y comparten los pronósticos específicos de la promoción. Estos pronósticos se convierten después en pedidos y entregas planeados. A medida que se desarrolla la promoción, se monitorean las ventas para identificar cambios o excepciones, los cuales se resuelven mediante un proceso iterativo entre las dos partes.

Colaboración en el reabastecimiento del CD (Centro de Distribución).- La colaboración en el reabastecimiento de centros de distribución (CD) es la forma más común de colaboración que se observa en la práctica y también la más sencilla de implementar. En este escenario los dos socios comerciales colaboran en el pronóstico de retiros de mercancía de los centros de distribución o la demanda prevista de los CD al fabricante. Estos pronósticos se convierten en un flujo de pedidos del CD al fabricante que se comprometen y garantizan durante un período especificado. Esta información permite al fabricante incorporar los pedidos previstos en los planes de producción futura e integrar los pedidos comprometidos a la demanda. El resultado es una reducción del costo de producción para el fabricante y una reducción de inventario y desabasto para el detallista.

La colaboración en el reabastecimiento del CD es relativamente fácil de implementar porque requiere la colaboración en un pronóstico agregado y no necesita que se compartan datos detallados del punto de venta. Como resultado, suele ser el mejor escenario para iniciar la colaboración. Con el tiempo, esta forma de colaboración puede extenderse para incluir todos los

puntos de almacenamiento de la cadena de suministro, desde los anaqueles de las tiendas hasta los almacenes de materias primas.

Colaboración en el reabastecimiento de tiendas.- Los socios comerciales colaboran en los pronósticos del punto de venta a nivel de tienda. Estos pronósticos se convierten después en una serie de pedidos al nivel de la tienda y se comprometen los pedidos durante un período especificado. Esta forma de colaboración es mucho más difícil de implementar que la colaboración al nivel del CD, en especial si las tiendas son pequeñas. Los beneficios al nivel de la tienda incluyen mayor visibilidad de las ventas para el fabricante, mejor precisión del reabastecimiento, mejor disponibilidad del producto y menos inventarios. Esta forma de colaboración es muy benéfica cuando se usa con nuevos productos y promociones. Los fabricantes y sus proveedores pueden usar esta información para mejorar la ejecución de las operaciones.

Planeación colaborativa de la variedad.- La ropa de moda y otros artículos de temporada siguen un patrón estacional de demanda. Por tanto la planeación colaborativa en estas categorías tiene un horizonte que abarca una sola temporada y se realiza a intervalos estacionales. Dado el carácter estacional, los pronósticos dependen menos de los datos históricos y más de la interpretación colaborativa de las tendencias de la industria, los factores macroeconómicos y los gustos de los clientes. En esta forma de colaboración, los socios comerciales crean conjuntamente un plan de surtido. El resultado es una orden de compra planeada al nivel de estilo, color y talla. El pedido planeado se comparte por medios electrónicos antes de una función en la que se exhiben los productos de muestra y se toman las decisiones definitivas de

comercialización. Los pedidos planeados ayudan al fabricante a comprar materias primas que tienen tiempos de espera largos y a planear la capacidad. Esta forma de colaboración es muy útil si la capacidad es suficientemente flexible para dar cabida a una variedad de mezclas de productos y las materias primas se usan en común en todos los productos finales.

3.3.4.3. Características

Según Enfoque Logístico, son diversos los programas CPFR que se han dado a conocer en la literatura sobre este tema. La mayoría de las implementaciones se han realizado en Norteamérica y Europa. Algunas de las primeras implementaciones de CPFR incluyen empresas tales como:

Sara Lee / Wal-Mart, Schering-Plough / Walgreens, Kmart, Target & The Eckerd Corporation, Safeway, Ace / Manco / JDA, Canadian Tire / GNX, Boots / Johnson & Johnson, Carrefour / Henkel, Carrefour / Kimberly-Clark, Marks & Spencer, Metro / Henkel, Metro / Kimberly-Clark, Metro / Procter & Gamble, Sainsbury's / Johnson & Johnson, Sainsbury's / Nestle and Sainsbury's / Unilever (Seifert 2003; Esper and Williams, 2003).

El análisis de estos proyectos revela diversas características. Algunas de ellas se detallan a continuación:

1. Los proyectos iniciales de CPFR son, mayoritariamente, entre grandes fabricantes, proveedores y retailers (Fraser, 2003). Actualmente con el avance de las tecnologías y accesos a las mismas, se puede realizar CPFR entre medianas y pequeñas empresas.
2. La reestructuración de la cadena de suministro es utilizada para obtener mayor colaboración (Freidman and Belkin, 2003; Andraski, 2003).

3. Más allá de los proyectos pilotos, el CPFR necesita un desarrollo creciente (Freidman and Belkin, 2003).
4. CPFR es ejecutado junto a iniciativas tales como códigos de barra, RFID, VMI y ECR entre otras (Fraser, 2003).
5. Los pronósticos científicos optimizan los programas CPFR (Armingier, 2003).
6. Los esfuerzos dados por el comercio colaborativo fuerza las tendencias hacia intercambios "Business to Business", B2B (Freidman and Belkin, 2003).
7. Los programas se enfocan en culturas centradas al consumidor (Fennell, 2003; Frodsham, Miller and Mooney, 2003).
8. Resulta preponderante el uso de aplicaciones de software para implementar el CPFR (Weisphal, Pfahler and Abolhassan, 2003).
9. Los estándares comunes y protocolos juegan uno de los roles principales en el éxito del CPFR. En ese sentido, la comunicación es concebida como una de las claves para el desarrollo óptimo del CPFR (Andraski and Yeso, 2003).
10. La identificación y resolución de las excepciones es crítica (Bastock, Baumann and Smith, 2003).
11. La reducción de costos (por ejemplo, Producción, Inventario, Marketing y Costos de ventas) y el alza en las ventas son uno de los principales objetivos en todos los programas CPFR (Weisphal, Pfahler and Abolhassan, 2003).

12. La incompatibilidad de los sistemas IT entre los socios de negocio es considerado como un impedimento en la implementación del CPFR (Weisphal, Pfahler and Abolhassan, 2003).

3.3.4.4. Componentes

La siguiente figura muestra la arquitectura del modelo CPFR con todos sus componentes.



Figura 3.3.11: Modelo CPFR.
Fuente: VICS¹³⁶.

¹³⁶ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). Available: < http://www.vics.org/committees/cpfr/cpfr_white_papers/ > [Citado: 26 de Enero de 2012].

Tareas del Fabricante y Minorista.

Estrategia y planificación¹³⁷.- La primera tarea de colaboración bajo esta actividad es “Acuerdo sobre Colaboración” que es un método donde se define los objetivos del negocio, el alcance, los puntos de control, procedimientos de avances, funciones y responsabilidades. La tarea asignada al minorista es “Administración de Vendedores” y la asignada al fabricante es “Planificación de la Cuenta”.

La segunda tarea de colaboración es “Plan Comercial Conjunto”, el cual señala las principales acciones que afectan a la oferta y demanda en el período planificado. Ejemplo de esta tarea son la introducción de nuevos productos, apertura y cierres de locales, cambios en las políticas de inventarios y promociones. La tarea asignada al minorista es la “Gestión por Categorías” y la asignada al fabricante es la “Planificación del Mercado”.

Gestión de oferta & demanda.- La primera tarea de colaboración bajo esta actividad es “Pronóstico de Ventas” el cual se proyecta en base a la demanda del consumidor en el punto de venta. La tarea asignada al minorista es “Pronósticos del Pos” y la asignada al fabricante es “Análisis de datos del mercado”.

La segunda tarea de colaboración es “Planificación/Pronóstico de Ordenes”, el cual usa factores tales como tiempo de entrega del transportista, pronóstico de ventas, control de inventarios para determinar ordenes de productos futuros y requerimientos para la entrega. La tarea asignada al minorista es la

¹³⁷ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). Mayo 3rd 2008. Pag 6, 7.

“Planificación del Reabastecimiento” y la asignada al fabricante es la “Planificación de la Demanda”.

Ejecución.- La primera tarea de colaboración bajo esta actividad es “Generación de Órdenes” el cual transforma el pronóstico a órdenes de pedido para la empresa. La tarea asignada al minorista es “Compras/Recompras” y la asignada al fabricante es “Planificación de Producción & Abastecimiento”.

La segunda tarea de colaboración es el “Cumplimiento de Órdenes”, esto es la preparación de productos para las compras de los clientes, a través de procesos de producción, transporte, envío y almacenamiento. En este caso tanto al minorista y fabricante se asigna la tarea de “Logística/Distribución”.

Análisis.- La primera tarea de colaboración bajo esta actividad es la “Gestión de Excepciones”, la cual supervisa la planificación y operación, para condiciones que están fuera de los límites. La tarea asignada al minorista es la “Ejecución Local” y la asignada al fabricante es el “Monitoreo de la Ejecución”.

La segunda tarea de colaboración es la “Evaluación del Desempeño”, el cual calcula las métricas importantes para descubrir tendencias, desarrollar nuevas estrategias y evaluar la consecución de los objetivos del negocio. La tarea asignada al minorista es la “Medición del Proveedor” y la asignada al fabricante es la de “Medición del Cliente”.

Según la VICS la siguiente tabla muestra las tareas de colaboración entre los socios de negocio.

| TAREAS DEL MINORISTA | TAREAS DE COLABORACIÓN | TAREAS DEL FABRICANTE |
|--|--|--|
| ESTRATEGIA & PLANIFICACIÓN | | |
| Administración de Vendedores | Acuerdo sobre Colaboración | Planificación de la Cuenta |
| Gestión por Categorías | Plan Comercial Conjunto | Planificación del Mercado |
| GESTIÓN DE OFERTA & DEMANDA | | |
| Pronósticos Pos | Pronóstico de Ventas | Análisis de datos del Mercado |
| Planificación del Reabastecimiento | Planificación/Pronóstico de Órdenes de Pedidos | Planificación de la demanda |
| EJECUCIÓN | | |
| Compras/Recompras | Generación de Órdenes de Pedidos | Planificación de Producción & Abastecimiento |
| Logística/Distribución | Cumplimiento de Órdenes de Pedidos | Logística/Distribución |
| ANÁLISIS | | |
| Ejecución Local | Gestión de Excepciones de Ventas y Pedidos | Monitoreo de la Ejecución |
| Medición del Proveedor | Evaluación del Desempeño | Medición del Cliente |

Tabla 3.3.2: Tareas de Colaboración entre Minorista y Fabricante
Fuente: VICS¹³⁸.

Niveles del CPFR.

El modelo descrito aquí es un modelo de dos niveles. Sin embargo, este modelo puede ser extendido para incluir más de dos capas en la cadena de suministro. VICS llama a esto, la colaboración de **N-capas**, que es una relación que se desarrolla desde los minoristas a través de fabricantes/distribuidores hasta los proveedores.

3.3.4.5. Ventajas

Según la VICS (Voluntary Interindustry Commerce Standards) éstas son algunas de las ventajas del CPFR:

¹³⁸ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). VICS 18 de Mayo 2004, Pag 10.

- ❖ Relaciones con los socios de negocios:
 - Facilita la construcción de relaciones flexibles.
 - Se crean comunicaciones más directas y duraderas.
 - Facilita una colaboración más profunda con interdependencias, sistemas comunes y procesos.
- ❖ Inventario:
 - Reducción de los niveles stocks y de seguridad.
 - Reducción de los costos de almacenamiento, transporte y financiamiento.
 - Mejora la disponibilidad de los productos.
 - Disminuye la obsolescencia de los productos.
- ❖ Rentabilidad:
 - Reducción de deficiencias o sobre stocks y por ende de costos de oportunidad.
 - Mayor eficiencia con las promociones.
 - Incremento de ventas por un mejor servicio al cliente.
- ❖ Eficiencia en el proceso:
 - Mayor precisión en los pronósticos.
 - Perfeccionamiento de la planeación de reabastecimientos.
 - Administración de pedidos.
 - Compras.
 - Control de inventarios.
 - Mano de obra del área de producción.
- ❖ Gestión del transporte:

- Administración estratégica de fletes.
- Administración táctica de fletes.
- Consolidación de pedidos menores a un camión o contenedor.
- Optimización de la capacidad de carga.
- Demoras.

3.3.4.6. Desventajas

- ❖ Existe riesgo que se dé mal uso de la información compartida. A menudo uno o dos socios de CPFR tienen relaciones con los competidores del otro socio.
- ❖ Uno de los socios cambia su tecnología, el otro se ve obligado a seguir el ejemplo o perderá la relación colaborativa.
- ❖ Incapacidad de fomentar una cultura colaborativa entre las empresas asociadas llevan al fracaso del CPFR.
- ❖ La implementación del CPFR y la resolución de excepciones requieren interacciones estrechas entre las dos empresas, cuyas culturas pueden ser muy diferentes.

3.3.4.7. Pasos para implementar

Según la VICS Association¹³⁹, los pasos para la implementación del CPFR son:

- Intercambio de información.
- Tecnología.
- Fases y pasos de colaboración del CPFR.

¹³⁹ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). May 3rd 2008, Pag 8,9,10,11.

➤ **Intercambio de información.**

El intercambio de información, tales como información de la demanda las próximas promociones y pronósticos de ventas, son claves para el éxito del CPFR. La tecnología a menudo no es un obstáculo para el intercambio de información, pero el temor de que otras partes involucradas en una relación de colaboración pueden utilizar la información para obtener ventajas competitivas. Estos obstáculos pueden ser superados mediante la implementación de proyectos piloto, demostrando los beneficios, y luego pasar a una implementación de toda la organización.

➤ **Tecnología.**

El proceso de CPFR no depende de la tecnología. Sin embargo la IT especializadas hacen el proceso más escalable y fácil. En términos generales, las especificaciones del CPFR, recomendaciones y los criterios de técnicas de implementación se divide en las siguientes cuatro áreas donde la tecnología se ha involucrado:

- ❖ Formato de datos estándar para el intercambio de información.
- ❖ Directrices de protocolos de red.
- ❖ Consideraciones de seguridad.
- ❖ Aplicaciones/middleware(Software intermedio, que une a dos aplicaciones para poder intercambiar información).

VICS libero una especificación de XML (Extensible Markup Language) que sirve como una guía para la normalización en el año 2001. Durante los últimos cinco años, muchos vendedores han llegado con diferentes paquetes para facilitar el intercambio de información. Por ejemplo, IBM Global Service

ofrece una arquitectura orientada a servicios (SOA) solución que permite proporcionar interoperabilidad, estandarización, flexibilidad y escalabilidad.

Seguridad de los datos, estandarización y la interoperabilidad son algunos de los parámetros clave que deben ser considerados en un paquete de CPFR. La escalabilidad es otro requisito para las empresas que participan en relaciones de colaboración con varios socios comerciales y pasar de proyectos piloto a la implementación de toda la organización. Otro aspecto de la tecnología y los procesos a tener en cuenta es la estandarización. Seguir normas uniformes y universales reduce la complejidad, lo que resulta en una adaptación más rápida entre los socios de negocios.

Un resumen de herramientas facilitadoras se presentan a continuación:

| Fabricante | Distribuidor |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • EDI • Código de barras. • RFID • Bases de datos. • DataWarehouse.- Almacén central de los datos de la empresa. • DataMining.- Analiza información para descubrir tendencias, escenarios, etc. • Intranet, Internet • Software de generación de pronósticos. • ERP | <ul style="list-style-type: none"> • Base de Datos • Gestión por categorías • Código de barras • RFID • Software de generación de pronósticos. • POS |

Tabla 3.3.3: Herramientas facilitadoras del CPFR.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

➤ **Fases y pasos de colaboración del CPFR.**

De acuerdo con la VICS Association, el CPFR es un modelo de gestión que se basa en los ocho pasos los cuales están clasificados en cuatro diferentes fases:

- I. Estrategia y planificación.
- II. Gestión de oferta y demanda.
- III. Ejecución.
- IV. Análisis.

I. Estrategia y planificación.

1. Desarrollo de un acuerdo colaborativo¹⁴⁰.- Esta actividad consiste en el establecimiento de los lineamientos (guías y reglas) para la relación de colaboración entre las partes. En este acuerdo se definen tanto las expectativas como los recursos que se invertirán en la ejecución del modelo colaborativo. Como resultado del acuerdo se definirá:

- Los roles de cada socio.
- Los procesos relacionados.
- Los indicadores de desempeño.
- El grado de preparación de cada empresa para iniciar el CPFR.
- Las oportunidades para optimizar los beneficios.

2. Creación de un plan de negocios conjunto.- Esta actividad consiste en un intercambio de información respecto a las estrategias corporativas de cada parte del proceso (cliente y proveedor), para así generar una

¹⁴⁰ Ingenieros Industriales. Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento Colaborativo CPFR. Available:<
<http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/planeaci%C3%B3n-pron%C3%B3stico-y-reabastecimiento-colaborativo-cpfr/>> [Citado:24 de Febrero de 2012].

estrategia conjunta. Luego de la definición de la estrategia se definen como es debido roles, objetivos y tácticas con el objetivo de lograr la mejor colaboración y comunicación a través de la Cadena de Suministro. Como resultado se definirá un Plan de Negocios Conjunto que será el principio básico del proceso de pronósticos y permitirá reducir sustantivamente las excepciones.

El equipo del proyecto desarrolla planes sobre promociones, cambios en la política de gestión de inventarios, lanzamiento de nuevos productos, apertura y cierres de locales, programación de pedidos, plazos de entrega de pedidos, etc.

II. Gestión de oferta y demanda.

3. Creación de un pronóstico de ventas.- Dado que el pronóstico de ventas es creado inicialmente por uno de los socios, luego comunicado al otro y después utilizado como base para la creación de otro pronóstico, es importante identificar en cual escenario se encuentra la organización, en relación a su posición en la Cadena de suministro.

| ESCENARIO | PRONÓSTICO DE VENTAS | PRONÓSTICO DE PEDIDOS | GENERACIÓN DE PEDIDOS |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Escenario A | Cliente | Cliente | Cliente |
| Escenario B | Cliente | Proveedor | Proveedor |
| Escenario C | Cliente | Cliente | Proveedor |
| Escenario D | Proveedor | Proveedor | Proveedor |

Tabla 3.3.4: Escenarios de colaboración entre el Proveedor y Cliente.
Fuente: Ingenieros Industriales.

Una vez identificado el escenario se determina a que socio le corresponde iniciar con la creación del primer pronóstico.

4. Creación de un pronóstico de órdenes de pedido.- De igual forma como para la creación del pronóstico de ventas es importante identificar el escenario al cual corresponde cada organización, luego se toma como base la información histórica, del punto de venta y las distintas técnicas de inventario para generar cada pronóstico.

Vale la pena distinguir que para el pronóstico de pedidos existen dos tipos de cálculos teniendo como referencia el tiempo y se le da a cada uno una utilidad distinta, estos son:

- Pronóstico a corto plazo: Generación de pedidos (programación).
- Pronóstico a largo plazo: Planeación.

III. Ejecución.

5. Generación de órdenes de pedidos.- Cada pedido puede ser generado por el cliente o el proveedor dependiendo de sus competencias establecidas en el acuerdo inicial, sus sistemas de información y recursos disponibles.

Lo importante es que el pedido que se genere cumpla con el pronóstico.

De igual forma cabe resaltar que a cada generación de pedido nace la responsabilidad del cumplimiento del mismo.

6. Cumplimiento de órdenes de pedidos.- Este paso se resuelve mediante la comunicación entre las partes del negocio.

IV. Análisis.

7. Manejo de excepciones.- En este paso se determinan las unidades referenciadas que quedan por fuera del pronóstico de ventas o del pronóstico de pedidos, esta actividad es realizada conjuntamente y como resultado quedará dos listados, uno con las excepciones de ventas y el otro con las excepciones de pedidos.

8. Evaluación del desempeño.- Este paso se deben determinar los indicadores de gestión con los que se deberán evaluar los resultados.

3.3.4.8. Conclusión

- ❖ El CPFR es una metodología que permite a las empresas reducir sus costos, mejorar sus pronósticos, disminuir su nivel de inventario y solucionar en parte el efecto látigo (bullwhip) que afecta a la cadena de suministro, sin embargo su efectividad depende del nivel de colaboración al que las empresas lo están dispuestas a llevar.
- ❖ La metodología está basada en la teoría de “ganar-ganar” donde las estrategias operacionales y los pronósticos de ventas son compartidos con los demás miembros de la cadena, sin embargo esto sigue representando una amenaza para los gerentes de las compañías, donde la mayoría de las veces comparten los proveedores con la competencia, y de alguna manera esto representa vulnerabilidad en su información.
- ❖ CPFR es una metodología que lejos de acabar está dando sus primeros pasos en las empresas, cada vez más compañías se atreven a compartir información y formar lazos de colaboración con los demás miembros de la cadena, los estudios han demostrado que el CPFR es aplicable no

solamente a organizaciones grandes sino que también los minoristas se ven beneficiados de estos acuerdos comerciales.

❖ Para mejorar las operaciones entre dos empresas que colaboran, las TI (Tecnologías de Información) pueden ayudar de dos maneras:

- Compartiendo físicamente la información.- Existe aplicaciones que permiten ver datos por internet hasta la integración de los sistemas de las empresas, la TI proporciona la tubería o canal para poder compartir la información. También ayuda a filtrar estos datos y a prepararlos para que puedan verse.
- Usando la información visible para toma de decisiones.- Permite el uso de la información de la cadena de suministro para tomar decisiones sobre inventarios, producción, transporte, reaprovisionamiento y precios.

3.3.5.EPC (Electronic Product Code)

3.3.5.1. Definición

Para GS1 el EPC (Código Electrónico de Producto), “es un sistema que usa radiofrecuencia para la identificación automática de productos de consumo, a través de la cadena de suministro¹⁴¹”.

GS1 de Colombia manifiesta que el EPC “mejora el flujo de la información en la cadena de suministro en tiempo real, lo que permite un despacho rápido de productos y asegura la disponibilidad de productos en el

¹⁴¹ GS1 (Global System One). Guidelines on EPC for Consumer Products. Available: http://www.gs1.org/epcglobal/public_policy/guidelines. [Citado:05 de Marzo de 2012].

momento y cantidad que el cliente lo desee, permite mejorar la trazabilidad y permite generar valor”¹⁴².

Por otro lado Wikipedia define al EPC como, “un número único diseñado para identificar de manera inequívoca cualquier objeto. Este código es un sistema de identificación y seguimiento de las mercancías en tiempo real. El número se encuentra almacenado en un circuito integrado, denominado TAG, que puede leerse mediante radiofrecuencia RFID. Puede considerarse como la evolución del código EAN (Europa) o UPC (América) y proporciona datos adicionales al clásico código de barras.

Al código EPC será posible asociarle datos dinámicos referentes al ítem que identifica, tales como: fecha de fabricación, lugar de fabricación, fecha de vencimiento, longitud, grosor, etc. Con la utilización del código electrónico de producto o EPC se facilita el seguimiento de los productos a lo largo de la cadena de suministro”¹⁴³.

En definitiva el EPC es una identificación única que es considerada la nueva generación del estándar de código de barras. Igual que el código de barras, un EPC es un sistema numérico para la identificación de productos, pero tiene mayores capacidades.

¹⁴² GS1 COLOMBIA. Plan de Adopción EPC. Available: http://www.aprenderiac.com/site_epc/epc_plan.htm [Citado: 05 de Marzo de 2012].

¹⁴³ Wikipedia. Código Electrónico de Producto. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_electr%C3%B3nico_de_producto> [Citado: 05 de Marzo de 2012].

3.3.5.2. Como Funciona

El EPC es almacenado en un circuito integrado TAG, el cuál se lee mediante radio frecuencia (RFID), el mismo que transmite la información cuando es consultada por un lector (reader). EPC y RFID no son intercambiables. El EPC es una aplicación de la cadena de valor que maximiza la tecnología RFID para proveer un nivel de visibilidad que antes no se podía alcanzar.

La figura muestra un circuito integrado TAG, la cual contiene un EPC.

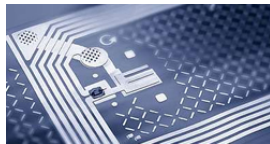


Figura 3.3.12: Circuito integrado TAG, que almacena un EPC.
Fuente: Internet.

Estructura del EPC.

Según Wikipedia La estructura del código electrónico de producto está perfectamente detallada en el sitio web de EPCglobal Inc, la entidad que gestiona todos los aspectos referentes al código electrónico de producto EPC y que proporciona a las empresas que lo solicitan un código único para cada producto.

Las diferencias prácticas entre el código EAN y el código EPC se pueden resumir en:

1. Ya no hay diferencias entre países o zonas de influencias; el sistema de codificación es igual para todos los países del mundo.

2. La codificación está basada en la numeración hexadecimal, por lo que multiplica las posibilidades y es perfectamente inteligible en el lenguaje de máquina de los ordenadores.
3. Está compuesto por 24 dígitos en lugar de los 13 del código EAN
4. Los últimos 9 números hacen de numerador, de tal forma que es posible numerar más de 68 billones de un mismo producto sin repetir el código.

La nueva forma de codificación es ideal para utilizarla con circuitos integrados RFID al venir perfectamente preparados para almacenar un código EPC de 96 bits.

La estructura del código EPC, contiene una cabecera que identifica el esquema de codificación que está siendo utilizado en la numeración para indicar la longitud, el tipo y la estructura del EPC. Los esquemas de codificación del EPC contienen un número seriado al final, que asegura que el objeto identificado tenga una numeración única en el mundo.

La Versión 1.3 del EPC soporta los siguientes esquemas de codificación:

- ❖ General Identifier (GID): GID-96
- ❖ Versión serializada del GS1 Global Trade Item Number (GTIN): SGTIN-96, SGTIN-198
- ❖ GS1 Serial Shipping Container Code (SSCC): SSCC-96
- ❖ GS1 Global Location Number (GLN): SGLN-96, SGLN-195
- ❖ GS1 Global Returnable Asset Identifier (GRAI): GRAI-96, GRAI-170
- ❖ GS1 Global Individual Asset Identifier (GIAI): GIAI-96, GIAI-202
- ❖ DOD: DoD-96

Para poder gestionar bien las diferentes estructuras del código EPC se recomienda utilizar software especializado o controladores desarrollados para ello.

3.3.5.3. Características

- ❖ Legible sin visibilidad directa.
- ❖ Permite leer múltiples etiquetas simultáneamente de forma automática.
- ❖ Tiene un código único, fijado en fábrica o escrito a distancia.
- ❖ Identifican cada producto de forma individual.
- ❖ Pueden contener información sobre el producto.
- ❖ Resistentes a la humedad, suciedad y temperatura.
- ❖ EPCglobal es el regulador del sistema EPC siendo una extensión de GS1 que apoya la adopción de EPC/RFID en las empresas. Su papel primordial es el de asesorar y homologar las aplicaciones disponibles en la industria así como las empresas reconocidas como integradoras.

3.3.5.4. Componentes

Según Wikipedia el sistema EPC es un grupo de tecnologías que permite la identificación automática e inmediata de los ítems que viajan a lo largo de la cadena de suministro. Este sistema, como se mencionó anteriormente, usa tecnología de identificación por radiofrecuencia para permitir visibilidad real de la información relacionada con cada producto.

El sistema EPC está conformado por cinco elementos fundamentales:

1. Código EPC, número único que identifica el ítem u objeto.
2. Tags y lectores de RFID, dispositivos de almacenamiento y lectura del EPC.

3. Middleware RFID, software que actúa como "sistema nervioso" de la red, encargado de la administración y movimiento de los flujos de datos EPC.
4. Servidor ONS (Object Name Service, servicio de nombre de objeto), servicio de red automático que permite que un computador pueda acceder a un sitio en la www.
5. Servidor EPCIS, servidor para almacenar información adicional de los items mediante un lenguaje estándar.

El sistema EPC es administrado a nivel global por la organización «EPCglobal», subsidiaria de la organización sin ánimo de lucro GS1 que desde los años 70 ha administrado estándares como el código de barras y el EDI.

3.3.5.5. Ventajas

- ❖ A diferencia del código de barras, las etiquetas electrónicas no necesitan contacto visual con el módulo lector para que éste pueda leerlas. La lectura se puede hacer a una distancia desde un par de centímetros hasta varias decenas de metros.
- ❖ Mientras el código de barras identifica un tipo de producto, las etiquetas electrónicas identifican cada producto individual. Es decir, en un ejemplo como dos marcapasos iguales que llevan ahora el mismo código de barras y, por lo tanto, la misma identificación, si estuvieran equipados con etiquetas electrónicas, tendrían número de serie y se podrían identificar y gestionar de forma individual.
- ❖ La tecnología RFID permite leer múltiples etiquetas electrónicas simultáneamente. Los códigos de barras, por lo contrario, tienen que ser leídos secuencialmente. Esta característica del sistema de auto-

identificación por radiofrecuencia ofrece diversas ventajas como, por ejemplo, la lectura masiva, rápida y segura de múltiples objetos con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero en la operación.

- ❖ Las etiquetas electrónicas pueden almacenar mucha más información sobre un producto que el código de barras.
- ❖ Mientras que sobre el código de barras se puede escribir solo una vez, algunos tipos de etiquetas electrónicas, se puede escribir y actualizar muchas veces.
- ❖ La tecnología RFID facilita la lucha contra las falsificaciones. Las etiquetas electrónicas, son mucho más difíciles de replicar. Un TAG sobre un artículo de marca garantiza su autenticidad.
- ❖ Un código de barras se estropea o se rompe fácilmente, mientras que una etiqueta electrónica es más resistente porque, en su instalación, puede formar parte del producto o colocarse bajo una superficie protectora, también soporta mejor la humedad, la suciedad y la temperatura.
- ❖ Ayudar a evitar que las mercancías falsificadas lleguen a los consumidores mediante el seguimiento de sus productos desde su origen.
- ❖ El EPC permite que las cadenas comerciales obtengan una mejor trazabilidad de los inventarios, reabastecimiento más eficientes y poder tener el producto en las góndolas cuando el cliente los requiera.

3.3.5.6. Desventajas

- ❖ Los costos de los TAGS, las antenas lectoras y el software se convierten en un obstáculo para su implementación.

3.3.5.7. Pasos para implementar

Los pasos para implementar son los mismos mencionados en la sección de RFID.

3.3.5.8. Conclusión

❖ La tecnología de RFID junto al estándar EPC permitirá que los miles de millones de productos elaborados al año y vendidos a los consumidores, sean identificados con una etiqueta cuyas aplicaciones harán posible crear valor para los consumidores, mejorar la eficiencia y desempeño de las operaciones actuales, reducir costos y lograr mejoras en los tiempos de respuesta, lo que redundará en beneficios para todos los integrantes de la cadena de suministro.

3.3.6. GPS (Global Positioning System)

3.3.6.1. Definición

Según Wikipedia el GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es, “un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. El sistema fue desarrollado, instalado y actualmente operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

El GPS funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el globo, a 20.200 kph, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra”¹⁴⁴.

¹⁴⁴ Wikipedia. Sistema de posicionamiento Global. Available:<
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamiento_global> [Citado: 05 de Marzo de 2012].

Por otro lado Correia¹⁴⁵ manifiesta que el GPS es un sistema de satélites utilizando navegación que permite determinar la posición de un objeto con exactitud. La aplicación del GPS en la cadena de suministro, se enfoca al monitoreo de cargas y camiones.

3.3.6.2. Como Funciona

Según Gutovnic¹⁴⁶ el funcionamiento se basa en los siguientes puntos:

1. Triangulación.- La base del GPS es la triangulación desde los satélites.
2. Distancias.- Para triangular, el receptor de GPS mide distancias utilizando el tiempo de viaje de señales de radio.
3. Tiempo.- Para medir el tiempo de viaje de estas señales, el GPS necesita un control muy estricto del tiempo y lo logra con ciertos trucos.
4. Posición.- Además de la distancia, el GPS necesita conocer exactamente donde se encuentran los satélites en el espacio. Órbitas de mucha altura y cuidadoso monitoreo, le permiten hacerlo.
5. Corrección.- Finalmente el GPS debe corregir cualquier demora en el tiempo de viaje de la señal que esta pueda sufrir mientras atraviesa la atmósfera.
6. Fuentes de error.

3.3.6.3. Características

Según Wikipedia entre algunas de las características son:

- ❖ 24 Satélites ubicados en la constelación (repartidos en 6 órbitas con 4 satélites cada uno).

¹⁴⁵ Correia. P. Guía práctica del GPS. Marcombo. Español, 2002.

¹⁴⁶ Gutovnik. Cómo funciona el sistema GPS. Available: < http://gutovnik.com/como_func_sist_gps.htm > [Citado: 05 de Marzo de 2012].

- ❖ Segmento de control por medio de estaciones terrestres.
- ❖ Señal de RF (Radio frecuencia) separado para civil y militar.
- ❖ Exactitud.
- ❖ Cobertura mundial.
- ❖ Capacidad de usuarios ilimitada.
- ❖ Sistema de coordenadas (Geodésico Mundial 1984 (WGS84) y Centrado en la Tierra, fijo).
- ❖ Integridad (tiempo de notificación de 15 minutos o mayor. No es suficiente para la aviación civil).
- ❖ Disponibilidad (24 satélites y 21 satélites. No es suficiente como medio primario de navegación).

3.3.6.4. Componentes

Según Wikipedia, El Sistema Global de Navegación por Satélite lo componen:

- ❖ Sistema de satélites.- Está formado por 24 unidades con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo terráqueo. Más concretamente, repartidos en 6 planos orbitales de 4 satélites cada uno. La energía eléctrica que requieren para su funcionamiento la adquieren a partir de dos paneles compuestos de celdas solares adosados a sus costados.
- ❖ Estaciones terrestres.- Envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.
- ❖ Terminales receptores.- Indican la posición en la que están; conocidas también como unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

3.3.6.5. Ventajas

- ❖ Reducción de costos debido al mejor control sobre la flota de transporte y aumento en la seguridad debido a la trazabilidad a los productos.
- ❖ Permite verificar el cumplimiento de itinerarios programados o rutas preestablecidas, la localización geográfica y visualización de flotas de vehículos. Así como la transmisión de mensajes y ayuda a las operaciones mediante la conexión del usuario a una página web.
- ❖ El GPS puede reemplazar a la brújula, comúnmente usada por los deportistas para lograr orientación.
- ❖ El GPS es más exacto y rápido que la brújula. El GPS da la posición incluso cuando no se tiene referencias visuales.
- ❖ La memoria del GPS permite grabar y recuperar posteriormente los datos de las coordenadas de los distintos puntos, pistas, rutas, etc. Una vez en casa, se puede archivar para su uso posterior o compartir con otras personas.

3.3.6.6. Desventajas

- ❖ El GPS cuesta más que una brújula y un altímetro. Por ello para poder sacarle todo su provecho hay que saber leer un mapa y conocer la terminología de la orientación: rumbo, latitud, longitud, etc.
- ❖ El GPS genera un alto consumo eléctrico, con lo que las baterías recargables se convierten en un extra imprescindible si es que no queremos contaminar con las pilas alcalinas.

3.3.6.7. Pasos para implementar

Para implementar GPS en una empresa se deben seguir los siguientes pasos:

- ❖ Estudio de factibilidad.- Analizar en qué procesos de la lógica de negocios de la empresa se va aplicar el GPS.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia.
- ❖ Designación de un líder de proyecto.
- ❖ Seleccionar la aplicación informática GPS que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- ❖ Capacitación sobre el uso del GPS al personal involucrado de la empresa.
- ❖ Pruebas piloto.
- ❖ Puesta en marcha.

3.3.6.8. Conclusión

- ❖ La tecnología pone a disposición un sistema para ubicar un objeto en cualquier lugar de la Tierra realmente sofisticado, pero enormemente útil si se sabe utilizar.
- ❖ La aplicación del GPS en la cadena de suministro, se enfoca al monitoreo de cargas y flotas de transportes.
- ❖ El GPS permite localizar geográficamente cualquier tipo de objeto o persona y ha tenido una gran aplicación en la gestión de flotas. Con este sistema es posible conocer la situación en que se encuentra cada vehículo, así como el itinerario realizado, kilometraje, paradas realizadas, etc.
- ❖ Debido a la gran popularidad del GPS, hoy en día existe una gran variedad de aplicaciones para terminales GPS, así como también para celulares que vienen incluido GPS.

3.3.7.C-commerce

3.3.7.1. Definición

Según Computerworld de España¹⁴⁷, el c-commerce (comercio colaborativo) crea una empresa virtual y unificada, con objetivos comunes de ventas, operacionales y comerciales, al permitir el acceso en tiempo real a información sobre los planes e inventarios de producción de las firmas colaboradoras. Además, ayuda a crear una integración más fuerte con los proveedores al simplificar y racionalizar los flujos de proceso y mejorar la productividad mediante la planificación conjunta.

En lugar de simplemente atender a los pedidos, los proveedores pueden anticipar las necesidades de compra del cliente aprovechando las conexiones directas con sus previsiones de venta y objetivos de inventario.

Laso e Iglesias¹⁴⁸ definen el comercio colaborativo como las relaciones comerciales entre organizaciones que contemplan unos objetivos comunes y que operan de modo colaborativo, participando conjuntamente en procesos de negocio previamente acordados. Esto incluye colaboración con proveedores y clientes, pero además cooperación con competidores. Es por esto que el comercio colaborativo se puede leer como una sola constelación que ofrece importantes beneficios en los procesos de negociación y en la sostenibilidad de sus integrantes.

¹⁴⁷ Computerworld España. Comercio Colaborativo. Available:< <http://www.idg.es/computerworld/Los-verdaderos-ejes-en-la-Gestion-de-la-Cadena-de-/seccion-ges/articulo-132037>> [Citado: 12 de Marzo de 2012].

¹⁴⁸ Laso, I., & Iglesias, M. . Internet, Comercio Colaborativo y m-Comercio: nuevos modelos de negocios. Ediciones Mundi-Prensa 2002

3.3.7.2. Como Funciona

La siguiente figura muestra la asociación entre diferentes empresas para su colaboración.

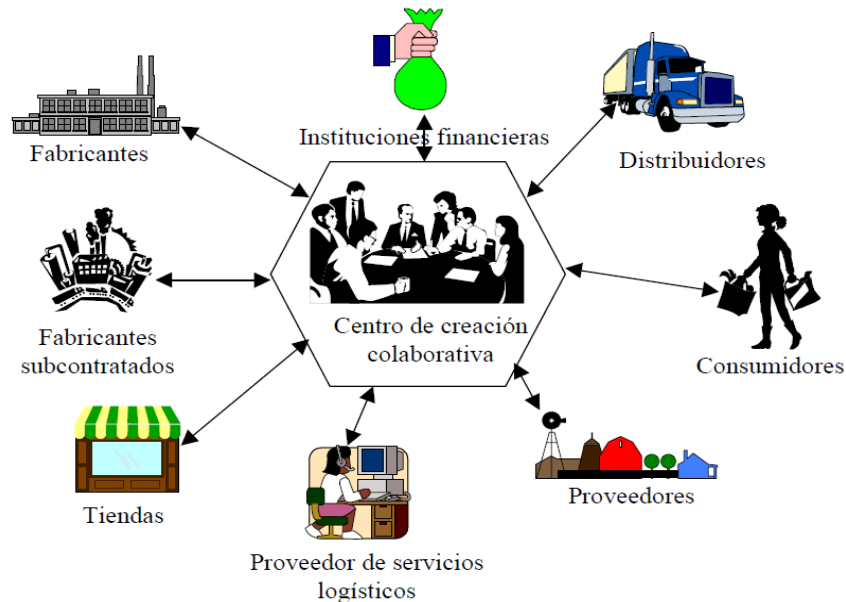


Figura 3.3.13: Centro de creación colaborativa.
Fuente: Laso e Iglesias.

Factores de desarrollo colaborativo.

La siguiente figura muestra tres factores sobre la cual se construye el comercio colaborativo para mejora de la empresa y satisfacción de los clientes.



Figura 3.3.14: Fundamentos para comercio electrónico.
Fuente: Tesis Maestría, Carlos Giraldo¹⁴⁹.

¹⁴⁹ Carlos Andrés Giraldo Hernandez. DISEÑO DE UN ESCENARIO ESTRATÉGICO PARA EL COMERCIO COLABORATIVO EN LAS ORGANIZACIONES. Tesis de Maestría. 2010.Pag 29.

Gestión del Conocimiento.- Desde una perspectiva dinámica el recurso más valioso de una organización es su capacidad para aprender y sumar conocimientos y así poder modificar su conducta en función de las exigencias del entorno¹⁵⁰. Gestionar el conocimiento en todos los niveles de operación de la compañía es una fuente de ventaja competitiva, que dispone a la empresa para afrontar los cambios del ambiente y para facilitar su posicionamiento en el escenario futuro.

Sostiene que en una economía cuya única certidumbre es la incertidumbre, la mejor fuente para obtener ventajas competitivas duraderas es el conocimiento. Éste se ha convertido en uno de los activos más importantes para las organizaciones, a causa de que su gestión crea riqueza o valores añadidos, que facilitan alcanzar una posición ventajosa en el mercado. Es el activo para marcar la diferencia¹⁵¹.

Por tanto gestionar el conocimiento implica determinar cuál es el apropiado para la organización y utilizar la arquitectura estratégica para incrementarlo y explotarlo, y así ganar magnitud competitiva. Además, obliga a comprender que compartir el conocimiento en la empresa aumenta los niveles de rentabilidad y crea un nuevo valor para el negocio; el propietario del conocimiento debe estar convencido de la importancia de convertir en explícito su conocimiento, y de que compartirlo no sólo producirá un beneficio para la compañía, sino también para él.

¹⁵⁰ Ventura J. Análisis dinámico de la estrategia empresarial: un ensayo interdisciplinar. Universidad de Oviedo, Publicaciones Oviedo, 1996. Pag.29,39,46

¹⁵¹ Nieves & León. La gestión del conocimiento, una nueva perspectiva en la gerencia de las organizaciones. ACIMED, 2001. Pag.31

Tecnologías de información y procesos de colaboración internos y externos.- El papel de las tecnologías de Información y los procesos es solucionar la complejidad y optimizar el flujo del conocimiento entre las organizaciones. Las TIC y los procesos de empresa contribuyen a la formación de beneficios intangibles que a su vez se convierten en un activo clave para las empresas¹⁵².

Las tecnologías para comercio colaborativo deben soportar interoperabilidad porque los socios de negocio a menudo usan sistemas distintos. En consecuencia las soluciones deben basarse en estándares que soporten acoplamiento, autonomía y flexibilidad, pero además debe asegurar veracidad y seguridad.

Las tecnologías de comercio colaborativo contribuyen a la alianza mediante su facilitación, su monitoreo, su regulación y su enfoque, así como a la habilitación de procesos de empresa¹⁵³. Específicamente los servicios de la WEB, deben ofrecer medios efectivos basados en estándares, para mejorar la interoperabilidad entre las diferentes aplicaciones de software sobre protocolos de Internet.

Gestión estratégica y de mercado.- que hace efectiva la arquitectura estratégica organizacional. La cadena de valor se convierte en la fuente de operación de todos los cooperantes, estableciendo metas y objetivos comunes para viabilizar el comercio entre ellas y con los clientes finales.

¹⁵² Palacios G. Gestión del conocimiento, el desafío de generar organizaciones inteligentes. Memoria Ing. Civil Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María, 2006. Pag.39

¹⁵³ Hartono, E., & Holsapple C. Theoretical foundations for collaborative commerce research and practice. Information systems and e-business management review, 2004. Pag.41

Con el compromiso directivo y unas relaciones comerciales claras, la colaboración podrá lograr los efectos propuestos por la nueva visión de negocios, en un entorno de red y de conexión sin límites.

3.3.7.3. Características

- ❖ Multiempresa.
- ❖ Puertas afuera.
- ❖ Integrador.
- ❖ Orientado a los procesos compartidos.
- ❖ Orientado a la información compartida.
- ❖ Habilitado por las nuevas tendencias tecnológicas integradoras e Internet.

Diferencia entre e-Commerce y c-Commerce.

| e-Commerce | c-Commerce |
|---|--|
| Orientado a transacciones de compra-venta. | Es un modelo colaborativo que habilita la creación de empresa virtual. |
| Se apoya en catálogos de productos y servicios. | Se apoya en el uso compartido de información y los recursos. |
| Limitado a un esquema estático predefinido de socios. | Se amplía para dar paso a los cybermercados. |
| Posee un esquema de compra-venta y subastas | Posee un esquema de procesos compartidos de negocios |
| El sentido de colaboración se limita a un intercambio de mensajes | Intercambio de capital intelectual. |

Tabla 3.3.5: e-Commerce vs. C-Commerce.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

3.3.7.4. Componentes

La siguiente figura muestra el escenario estratégico para el comercio colaborativo con todos sus componentes.



Figura 3.3.15: Escenario estratégico para el c-commerce en las compañías.
Fuente: Tesis Maestría, Carlos Giraldo.

Según Carlos Giraldo la empresa A, empresa B y las que estén dispuestas a entrar en un ambiente colaborativo, deben entrar en un escenario con tres factores de desarrollo colaborativo definidos.

A. Gestión del Conocimiento.

Permite interpretar el entorno y tomar decisiones más ajustadas a la realidad según la experiencia y el conocimiento ya adquirido. Los elementos que componen este factor son:

- ❖ **Estructura de gestión de conocimiento.-** La cual se logra por el establecimiento de algún modelo propio o aplicado, se puede lograr con tres estrategias, la espiral del conocimiento, la metáfora al modelo, y del caos al concepto.
- ❖ **Innovación y desarrollo de nuevos productos.-** Pretende que las empresas realicen investigación y desarrollo así como prácticas diarias hacia la innovación.
- ❖ **Competencias organizacionales para la cooperación entre las empresas.-** El desafío es identificar, desarrollar, proteger y desplegar los recursos y las capacidades en una forma tal, que provea a varias empresas de una ventaja competitiva sostenible y pueda entrar al escenario colaborativo.

B. Gestión de la tecnología y los procesos.

El comercio colaborativo se consolida como la nueva tendencia de los negocios electrónicos. Los elementos que componen este factor son:

- ❖ **Tecnología para la cooperación.-** Se favorece la cercanía e interactividad entre los procesos de negocios de las empresas. Los sistemas como el ERP, CRM, etc, y los nuevos servicios de la WEB permiten que las empresas y los socios de negocio trabajen juntos por medio de la integración de sus procesos y sus sistemas de software.

- ❖ **Procesos compartidos de negocio.-** Se definen los mecanismos de relación inter empresa y entre empresas, de tal forma que la comunicación sea clara y estandarizada. Una forma de caracterizar las empresas es a través del análisis de la combinación de productos, procesos y relaciones con clientes y proveedores.
- ❖ **Seguridad y privacidad de la transacción.-** Existe el temor de los ejecutivos, no solo a compartir información, sino por la seguridad y privacidad. Las soluciones deben basarse en estándares que soporten acoplamiento, autonomía y flexibilidad, pero además debe asegurar veracidad y seguridad como SOAP¹⁵⁴, BPML¹⁵⁵ y los mismos XML¹⁵⁶.

C. Estrategia empresarial y de Mercado.

Permite el direccionamiento para el comercio colaborativo ya que para su aplicación obliga a las empresas pensar nuevamente en algunos elementos de la estrategia empresarial. El direccionamiento estratégico debe modificar su tradicional visión de secreto institucional, por cuanto algunas de sus actividades, e incluso capacidades, serán compartidas con otras compañías. Los elementos que componen este factor son:

- ❖ **Constelación virtual de empresas.-** La competencia ya no será entre empresas, será entre estructuras organizativas, las cuales se forman entre las compañías que forman parte de una misma cadena de valor y se

¹⁵⁴ SOAP (Simple Object Access Protocol) es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.

¹⁵⁵ BPML(Business Process Modeling Languages), son metalenguajes basados en XML, usados como medio de modelamiento de procesos de negocios en un formato XML.

¹⁵⁶ XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

convierten en una constelación virtual de empresas que reúnen las capacidades y competencias de todos sus integrantes.

- ❖ **Creación de valor para la cooperación.-** Se debe realizar a través de la combinación e integración de los grupos de recursos que se forman las ventajas competitivas y sus potenciales. Es responsabilidad del directivo, en su actividad de coordinación y cohesión de actividades la consecución de los resultados de creación de valor.
- ❖ **Reputación de comerciantes.-** Es importante el contacto directo con los clientes, este se cambia por relaciones virtuales, que bien manejadas pueden ser amables. La plataforma debe recoger, distribuir y retroalimentar acerca del comportamiento de los participantes de las transacciones. El objetivo es construir una reputación del comerciante. Los sistemas de reputación de comerciantes establecen medición de confianza usando la palabra digital de clientes anteriores como un activo valioso para clientes anticipados. Un sistema típico y aplicable de reputación Online tiene tres componentes: comentarios de texto, una calificación por tópicos y una calificación de satisfacción general.

Una vez que cumple con los tres escenarios se puede concluir que se encamina a la construcción de una constelación de empresas aplicando Comercio Colaborativo.

3.3.7.5. Ventajas

Para la empresa.

- ❖ Incrementa la integración entre los socios de negocios.
- ❖ Agilitan el flujo de la información al interior y con clientes y proveedores.
- ❖ Permiten el trabajo colaborativo con clientes y proveedores.
- ❖ Disminuye los tiempos muertos por falta de materia prima para producir.
- ❖ Disminuye los inventarios al fabricarse sólo lo que el mercado demanda y permite resurtir en el momento indicado, elimina intermediarios.

Para clientes y proveedores de la empresa.

- ❖ Mejora los tiempos de respuesta hacia los clientes.
- ❖ Disminuye las demoras y retrasos en entregas.
- ❖ Permite ofrecer precios competitivos, nuevos productos y servicios.

3.3.7.6. Desventajas

- ❖ Un obstáculo importante para la adopción de c-commerce es la falta de estándares bien definidos.
- ❖ Uno de los socios cambia su tecnología, el otro se ve obligado a seguir el ejemplo o perderá la relación colaborativa.
- ❖ Incapacidad de fomentar una cultura colaborativa entre las empresas asociadas llevan al fracaso del c-commerce.

3.3.7.7. Pasos para implementar

Según Laso e Iglesias los pasos para implantar son:

- ❖ Estudio de factibilidad técnica y económica.
- ❖ Compromiso de la alta gerencia.

- ❖ Localización de posibles socios comerciales.- Las empresas conocerán la oferta de productos y servicios de sus proveedores y ellos a su vez las necesidades de sus compradores.
- ❖ Negociación de los términos contractuales que van a regir la relación comercial.- Se determina el precio de los productos y servicios y las condiciones de contrato de la relación comercial.
- ❖ Soporte para llevar a cabo las transacciones comerciales.- Las empresas se centran en el buen funcionamiento de los procesos para las transacciones comerciales.
- ❖ Capacitación.
- ❖ Pruebas piloto.
- ❖ Puesta en marcha.

3.3.7.8. Conclusión

- ❖ Según Carlos Giraldo, el comercio colaborativo es el conjunto de tecnologías y prácticas de negocio para construir relaciones de alto nivel, tanto interna como externamente de la empresa para lograr procesos de beneficio común, ágiles y dinámicos. Mejorar el desempeño de la cadena de valor es objetivo común para la definición de estrategias de mercado y de competitividad.
- ❖ Carlos Giraldo también manifiesta que el comercio colaborativo es propósito de todos los integrantes de la cadena de valor y requiere que se establezcan acuerdos en infraestructura y cultura corporativa que permitan alcanzar los objetivos de la relación. El concurso de las personas de la

empresa y su cultura organizacional son condiciones para lograr sistemas de trabajo de alto rendimiento que garanticen el éxito empresarial.

- ❖ El comercio colaborativo actualmente se encuentra en una fase de desarrollo, es decir está en construcción.
- ❖ Todavía el concepto requiere mayor desarrollo e investigación.

CAPÍTULO IV

MODELO DE PLANEACIÓN COLABORATIVA, PRONÓSTICO Y REABASTECIMIENTO (CPFR)

4.1. Introducción

El sector del comercio minorista (retail), y el entorno empresarial global, sigue haciendo frente a crecientes presiones competitivas en un entorno económico que se está volviendo cada vez más volátil. La consolidación de la industria, el desarrollo de nuevos canales, la competencia global y la reducción de los ciclos de vida de los productos han evitado obtener una ventaja competitiva y más difícil de mantener. Una de las formas en que muchas empresas han tratado de superar estos desafíos y establecer una ventaja ha sido a través de sus cadenas de suministro. Las empresas hacen grandes esfuerzos para mejorar el rendimiento de la cadena de suministro, como un medio para lograr una ventaja competitiva. Estos esfuerzos en la mejora de la cadena de suministro inicialmente comenzó con las áreas en que la empresa podía controlar internamente, como la gestión del inventario, mejora de procesos y calidad. Estas iniciativas de mejora, naturalmente, avanzó hacia el exterior, incluyendo la colaboración empresa-proveedores y empresa-clientes. La colaboración exitosa entre las empresas requiere de una gran cantidad de confianza y ha sido difícil de alcanzar. La colaboración se ha convertido, en cierto sentido, en un pilar fundamental en la mejora de la cadena de suministro

y se ha referido como la fuerza impulsora detrás de la gestión de la cadena de suministro efectiva.

Según el profesor Pallab Saha de la Universidad de Singapur “define a un socio colaborativo como un concepto desarrollado entre-empresas y practicado entre múltiples organizaciones independientes, en una relación vertical dentro de una cadena de suministro”¹⁵⁷.

De acuerdo con Pallab Saha, “las empresas están empezando a experimentar los límites de acumular los beneficios del negocio de la gestión de la cadena de suministro dentro de sus propias fronteras. Estas limitaciones han llevado a las empresas a centrarse en las cadenas de suministro fuera de sus propios límites de la organización y traer a los socios comerciales”.

Con el advenimiento de las tecnologías más rápidas a finales de 1990, estas asociaciones se han convertido en una posibilidad más probable.

Una iniciativa de colaboración altamente reconocida que se utiliza en la industria minorista es la planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento (CPFR).

CPFR se fundamenta en que una amplia integración de las empresas dentro de la cadena de suministro conducirá a un mejor enfoque sobre los clientes a través del desarrollo de un único pronóstico de demanda compartido y una reducción de los plazos de entrega. Los beneficios resultantes de una aplicación exitosa del CPFR incluyen, reducciones en la falta de existencias, mejora en la gestión del inventario, ciclos más cortos, incremento de ingresos por ventas, relaciones más fuertes entre los socios comerciales, mejora global

¹⁵⁷ Saha, Pallab. Factors Influencing Broad Based CPFR Adoption. Available:<
[http://www.vics.org/committees/cpfr/academic_papers/Factors_Impacting_CPFR_Adoption_\(VICS\).pdf](http://www.vics.org/committees/cpfr/academic_papers/Factors_Impacting_CPFR_Adoption_(VICS).pdf)
>

de la visibilidad del sistema y del servicio al cliente y mejora de las estructuras de costos.

Pallab Saha sugiere que los importantes beneficios de la utilización de CPFR también incluyen un incremento en las relaciones, una mejor gestión de categorías, incremento de la oferta del producto, generación de pronósticos confiables y exactos, y un mejor retorno sobre la inversión de la tecnología.

Según el Grupo Gartner, Las empresas que se integran para la colaboración con distintos sistemas de forecasting, mejorarán la previsión de los ingresos entre un 10 y un 25 por ciento y la disminución de los costos de mantenimiento del inventario por más del 30 por ciento durante un período de tres años.

Desafortunadamente, el sueño de la colaboración entre empresas líderes para mejorar la cadena de suministro aún no se ha realizado sobre una base a gran escala. De acuerdo a la Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association, esta falta de adopción se debe a los siguientes desafíos:

1. Seleccionar a los socios adecuados y los productos con los que se va a poner en práctica el CPFR.
2. El establecimiento de la disciplina para las mediciones de rendimiento regulares y periódicas.
3. Comprometerse a implantar CPFR a gran escala.
4. Alineación de las filosofías corporativas con las filosofías CPFR.
5. Gestión de cambios en la organización que pueden ser necesarias.

4.2. Predecesores a CPFR

CPFR no es la primera iniciativa destinada a aumentar la colaboración y el intercambio de información entre los socios de negocios a fin de lograr mejoras en la gestión de la cadena de suministro. Han habido una serie de iniciativas conocidas al inicio con este objetivo en mente. Las siguientes iniciativas son muy conocidas e incluso interactúan y mejoran la aplicación de CPFR.

VMI (Vendor Managed Inventory).- Inventario gestionado por el vendedor, introducido por Kurt Solomon Associates en 1992, es quizás el sistema más conocido para la gestión de la cadena de suministro.

Bajo VMI, el comprador autoriza al proveedor (es decir, el vendedor) para administrar el inventario en el sitio del comprador bajo los parámetros acordados (por ejemplo, los objetivos de máximos y mínimos del inventario). El comprador proporciona al proveedor, con las ventas y/o información del estado del inventario y el proveedor realiza y toma las decisiones acerca de las cantidades y los tiempos de reposición. VMI reduce la distorsión de la información, el cual es una de las causas del efecto látigo. Además, VMI ofrece al proveedor la oportunidad de mejorar la gestión de su propia producción, el inventario y los costos de transporte. En cambio, el comprador recibe normalmente descuentos en los precios o mejores términos de pago del proveedor.

ECR (Efficient Consumer Response).- Respuesta Eficiente al Consumidor es la iniciativa destinada a mejorar la capacidad de respuesta a la demanda de los consumidores y reducir las prácticas ineficientes, costos, y de los residuos en la

cadena de suministro. La contribución a este cambio fueron los avances significativos en la tecnología de la información, la creciente competencia y las estructuras globales de negocios, y los cambios en la demanda del consumidor. Estos cambios de actitud se cristalizó en la formación de un grupo de trabajo de toda la industria y la emisión de un informe a finales de 1992, que sentó las bases para lo que ha llegado a ser conocido como ECR.

QR (Quick Response).- Respuesta Rápida, proviene principalmente de la moda y la industria textil. Ha sido innovada por Milliken & Company en la década de los 90 y posteriormente codificada por la VICS, la misma organización que supervisa la codificación y estandarización de las prácticas de CPFR. QR en el sentido más simple es la siguiente generación, versión codificada del ECR. La iniciativa central es la producción flexible y sensible que se basa en clientes a lo largo de la cadena de suministro para definir cuándo, dónde, y cuánto de un producto determinado se necesita. La iniciativa tiene cuatro niveles de aplicación y la tecnología. Niveles 1 y 2, por ejemplo, implican el estado del inventario del minorista (retail), información compartida y procesamiento automático de órdenes entre el minorista y el proveedor. Niveles 3 y 4 incluyen VMI y almacenes cross-docking.

A pesar de que VMI y QR pueden ser los sistemas de gestión más conocidos entre los profesionales y académicos, tal vez los sistemas más reconocidos son los sistemas propietarios desarrollados por los grandes minoristas. Aunque los detalles del funcionamiento de estos sistemas son secretos, celosamente guardados, todos ellos tienen dos características comunes:

1. El intercambio de datos a nivel de transacciones entre los socios de negocios.
2. El uso de indicadores acordados (por ejemplo, el stock de los productos, la rotación de inventarios, y el tiempo de entrega) y los objetivos para evaluar el rendimiento de los socios de negocios. Ambas características son esenciales para CPFR.

El sistema RetailLink, por ejemplo, captura las ventas, el inventario y datos relacionados con la entrega por cada SKU en cada instalación de Wal-Mart (es decir, tienda y centro de distribución) y lo carga en una base de datos central, por lo menos cada 24 horas. Estos datos, y las métricas basadas en ellos, están a disposición de todos los directivos y todas las empresas aguas arriba o aguas abajo en toda la cadena de suministro cuyo rendimiento está relacionado con este SKU. Cómo esta información compartida es usada y si las decisiones basadas sobre esta son hechas centralizadas o descentralizadas dependen del acuerdo de colaboración entre los socios de negocio y del tipo de producto que se administra. Del mismo modo, quien hace la implementación y como esta se realiza dependen del acuerdo de colaboración entre los socios de negocio y del tipo de producto.

4.3. Origen del CPFR

- ❖ El CPFR se inició en 1995 por Wal-Mart con el grupo farmacéutico Warner Lambert.
- ❖ Esta gestión se llamaba a esta época CFAR (Collaborative Forecasting And Replenishment – Previsión y Reabastecimiento Colaborativo) y pretendía

desarrollar las herramientas existentes: GPA (Gestión Partida de los Abastecimientos), EDI y Category Management.

- ❖ El perímetro del piloto era una planta Warner Lambert y 3 tiendas Wal-Mart.
- ❖ Los resultados fueron presentados a la Junta Directiva del Voluntary Interindustry Commerce Standards (VICS) en 1996. La VICS decidió lanzar el CFAR como estándar internacional. El estándar fue re-titulado CPFR para poner hincapié en la planificación dentro del proceso de colaboración. Las directivas del VICS por el CPFR fueron publicadas en 1998 y revisadas en 2004.
- ❖ A partir de su publicación, más de 300 compañías lo han implementado en USA.
- ❖ Hoy en día el comité VICS CPFR trabaja para desarrollar estándares de negocios y planes de trabajo para varios escenarios de colaboración, que incluyen proveedores de materias primas, proveedores de productos terminados, y minoristas (retailers), el cual integra la demanda y la ejecución de la planificación del aprovisionamiento.

4.4. Procesos principales del modelo CPFR

El modelo CPFR ofrece un marco general por el cual un comprador y el vendedor pueden utilizar la planificación colaborativa, previsión y procesos de reposición con el fin de satisfacer la demanda del cliente. Para incrementar el rendimiento, el comprador y el vendedor están involucrados en cuatro actividades de colaboración que se enumeran en orden lógico.

La siguiente figura muestra la arquitectura del modelo CPFR con todos sus componentes.



Figura 4.4.1: Modelo CPFR.
Fuente: VICS¹⁵⁸.

4.4.1. Estrategia y planificación

Según VICS¹⁵⁹, la primera tarea de colaboración bajo esta actividad es “Acuerdo sobre Colaboración” que es un método donde se define los objetivos del negocio, el alcance, los puntos de control, procedimientos de avances, funciones y responsabilidades. La tarea asignada al minorista es

¹⁵⁸ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). Available: < http://www.vics.org/committees/cpfr/cpfr_white_papers/ > [Citado: 26 de Enero de 2012].

¹⁵⁹ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). Mayo 3rd 2008. Pag 6, 7.

“Administración de Vendedores” y la asignada al fabricante es “Planificación de la Cuenta”.

La segunda tarea de colaboración es “Plan Comercial Conjunto”, el cual señala las principales acciones que afectan a la oferta y demanda en el período planificado. Ejemplo de esta tarea son la introducción de nuevos productos, apertura y cierres de locales, cambios en las políticas de inventarios y promociones. La tarea asignada al minorista es la “Gestión por Categorías” y la asignada al fabricante es la “Planificación del Mercado”.

4.4.2. Gestión de oferta & demanda

También VICS manifiesta que la primera tarea de colaboración bajo esta actividad es “Pronóstico de Ventas” el cual se proyecta en base a la demanda del consumidor en el punto de venta. La tarea asignada al minorista es “Pronósticos del Pos” y la asignada al fabricante es “Análisis de datos del mercado”.

La segunda tarea de colaboración es “Planificación/Pronóstico de Ordenes”, el cual usa factores tales como tiempo de entrega del transportista, pronóstico de ventas, control de inventarios para determinar ordenes de productos futuros y requerimientos para la entrega. La tarea asignada al minorista es la “Planificación del Reabastecimiento” y la asignada al fabricante es la “Planificación de la Demanda”.

4.4.3. Ejecución

Según VICS la primera tarea de colaboración bajo esta actividad es “Generación de Órdenes” el cual transforma el pronóstico a órdenes de pedido

para la empresa. La tarea asignada al minorista es “Compras/Recompras” y la asignada al fabricante es “Planificación de Producción & Abastecimiento”.

La segunda tarea de colaboración es el “Cumplimiento de Órdenes”, esto es la preparación de productos para las compras de los clientes, a través de procesos de producción, transporte, envío y almacenamiento. En este caso tanto al minorista y fabricante se asigna la tarea de “Logística/Distribución”.

4.4.4.Análisis

VICS también manifiesta que la primera tarea de colaboración bajo esta actividad es la “Gestión de Excepciones”, la cual supervisa la planificación y operación, para condiciones que están fuera de los límites. La tarea asignada al minorista es la “Ejecución Local” y la asignada al fabricante es el “Monitoreo de la Ejecución”.

La segunda tarea de colaboración es la “Evaluación del Desempeño”, el cual calcula las métricas importantes para descubrir tendencias, desarrollar nuevas estrategias y evaluar la consecución de los objetivos del negocio. La tarea asignada al minorista es la “Medición del Proveedor” y la asignada al fabricante es la de “Medición del Cliente”.

Según la VICS la siguiente tabla muestra las tareas de colaboración entre los socios de negocio.

| TAREAS DEL MINORISTA | TAREAS DE COLABORACIÓN | TAREAS DEL FABRICANTE |
|--|--|--|
| ESTRATEGIA & PLANIFICACIÓN | | |
| Administración de Vendedores | Acuerdo sobre Colaboración | Planificación de la Cuenta |
| Gestión por Categorías | Plan Comercial Conjunto | Planificación del Mercado |
| GESTIÓN DE OFERTA & DEMANDA | | |
| Pronósticos Pos | Pronóstico de Ventas | Análisis de datos del Mercado |
| Planificación del Reabastecimiento | Planificación/Pronóstico de Órdenes de Pedidos | Planificación de la demanda |
| EJECUCIÓN | | |
| Compras/Recompras | Generación de Órdenes de Pedidos | Planificación de Producción & Abastecimiento |
| Logística/Distribución | Cumplimiento de Órdenes de Pedidos | Logística/Distribución |
| ANÁLISIS | | |
| Ejecución Local | Gestión de Excepciones de Ventas y Pedidos | Monitoreo de la Ejecución |
| Medición del Proveedor | Evaluación del Desempeño | Medición del Cliente |

Tabla 4.4.4.1: Tareas de Colaboración entre Minorista y Fabricante.
Fuente: VICS¹⁶⁰.

Niveles del CPFR

El modelo descrito aquí es un modelo de dos niveles. Sin embargo, este modelo puede ser extendido para incluir más de dos capas en la cadena de suministro. VICS llama a esto, la colaboración de **N-capas**, que es una relación que se desarrolla desde los minoristas a través de fabricantes/distribuidores hasta los proveedores.

¹⁶⁰ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). VICS 18 de Mayo 2004, Pag 10.

4.5. Escenarios de implementación del CPFR

El modelo CPFR es diseñado para ajustarse a la mayoría de escenarios. Sin embargo VICS ha identificado cuatro escenarios que se presenta en la siguiente tabla, cómo las áreas más comunes donde han tenido lugar las implementaciones CPFR a gran escala entre un minorista y un fabricante.

| Escenario de CPFR | Donde aplica en la cadena de suministro | Industria donde aplica |
|---|---|--|
| Colaboración en promociones del detallista | Canales o categorías muy promocionados | Todas las industrias, excepto los que practican precios bajos todos los días |
| Colaboración en el reabastecimiento del CD (Centro de Distribución) | CD del detallista o CD del Distribuidor | Farmacias, ferreterías, supermercados |
| Colaboración en el reabastecimiento de tiendas | Entrega directa en tienda o entrega del CD del detallista a la tienda | Comercializadores masivos, tiendas de clubes |
| Planeación colaborativa de la variedad | Ropa y bienes de temporada | Tiendas de departamentos, comercios detallistas especializados |

Tabla 4.5.1: Escenarios Comunes de Implementación del CPFR.

Fuente: SUNIL CHOPRA Y PETER MEIND¹⁶¹.

4.5.1. Colaboración en promociones del detallista (Minorista)

Según Sunil Chopra y Peter Meind¹⁶² en muchos ambientes de comercio al detalle, como en los supermercados, las promociones y otras ventas especiales tienen impacto considerable en la demanda. El desabasto, el exceso de inventario y los costos imprevistos de logística durante estas promociones afectan el desempeño financiero tanto del minorista como del

¹⁶¹ SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.520.

¹⁶² SUNIL CHOPRA Y PETER MEINDL. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, PEARSON, Tercera edición 2008. Pag.520, 521

fabricante. En esta situación la colaboración entre minorista y fabricante para planear, pronosticar y reabastecer las promociones es muy eficaz.

La colaboración en promociones detallistas requieren que las dos partes identifiquen las marcas y SKU (Unidad mínima para facturación) específicas que se incluirán en la colaboración. Se comparten los detalles de la promoción, como fecha, duración, precios, publicidad y tácticas de exhibición. Es importante que el minorista actualice esta información conforme ocurren cambios. En seguida, se crean y comparten los pronósticos específicos de la promoción. Estos pronósticos se convierten después en pedidos y entregas planeados. A medida que se desarrolla la promoción, se monitorean las ventas para identificar cambios o excepciones, los cuales se resuelven mediante un proceso iterativo entre las dos partes.

4.5.2.Colaboración en el reabastecimiento del CD (Centro de Distribución)

También Sunil Chopra y Peter Meind manifiestan que la colaboración en el reabastecimiento de centros de distribución (CD) es la forma más común de colaboración que se observa en la práctica y también la más sencilla de implementar. En este escenario los dos socios comerciales colaboran en el pronóstico de retiros de mercancía de los centros de distribución o la demanda prevista de los CD al fabricante. Estos pronósticos se convierten en un flujo de pedidos del CD al fabricante que se comprometen y garantizan durante un período especificado. Esta información permite al fabricante incorporar los pedidos previstos en los planes de producción futura e integrar los pedidos comprometidos a la demanda. El resultado es una reducción del costo de

producción para el fabricante y una reducción de inventario y desabasto para el detallista.

La colaboración en el reabastecimiento del CD es relativamente fácil de implementar porque requiere la colaboración en un pronóstico agregado y no necesita que se compartan datos detallados del punto de venta. Como resultado, suele ser el mejor escenario para iniciar la colaboración. Con el tiempo, esta forma de colaboración puede extenderse para incluir todos los puntos de almacenamiento de la cadena de suministro, desde los anaqueles de las tiendas hasta los almacenes de materias primas.

4.5.3. Colaboración en el reabastecimiento de tiendas

Según Sunil Chopra y Peter Meind los socios comerciales colaboran en los pronósticos del punto de venta a nivel de tienda. Estos pronósticos se convierten después en una serie de pedidos al nivel de la tienda y se comprometen los pedidos durante un período especificado. Esta forma de colaboración es mucho más difícil de implementar que la colaboración al nivel del CD, en especial si las tiendas son pequeñas. Los beneficios al nivel de la tienda incluyen mayor visibilidad de las ventas para el fabricante, mejor precisión del reabastecimiento, mejor disponibilidad del producto y menos inventarios. Esta forma de colaboración es muy benéfica cuando se usa con nuevos productos y promociones. Los fabricantes y sus proveedores pueden usar esta información para mejorar la ejecución de las operaciones.

4.5.4. Planeación colaborativa de la variedad

Sunil Chopra y Peter Meind mencionan que la ropa de moda y otros artículos de temporada siguen un patrón estacional de demanda. Por tanto la

planeación colaborativa en estas categorías tiene un horizonte que abarca una sola temporada y se realiza a intervalos estacionales. Dado el carácter estacional, los pronósticos dependen menos de los datos históricos y más de la interpretación colaborativa de las tendencias de la industria, los factores macroeconómicos y los gustos de los clientes. En esta forma de colaboración, los socios comerciales crean conjuntamente un plan de surtido. El resultado es una orden de compra planeada al nivel de estilo, color y talla. El pedido planeado se comparte por medios electrónicos antes de una función en la que se exhiben los productos de muestra y se toman las decisiones definitivas de comercialización. Los pedidos planeados ayudan al fabricante a comprar materias primas que tienen tiempos de espera largos y a planear la capacidad. Esta forma de colaboración es muy útil si la capacidad es suficientemente flexible para dar cabida a una variedad de mezclas de productos y las materias primas se usan en común en todos los productos finales.

4.6. Pasos para implantación del modelo CPFR

Según la VICS Association¹⁶³, los pasos para la implementación del CPFR son:

- Intercambio de información.
- Tecnología.
- Fases y pasos de colaboración del CPFR.

4.6.1. Intercambio de información.

El intercambio de información, tales como información de la demanda las próximas promociones y pronósticos de ventas, son claves para el éxito del

¹⁶³ Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association. Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR). May 3rd 2008, Pag 8,9,10,11.

CPFR. La tecnología a menudo no es un obstáculo para el intercambio de información, pero el temor de que otras partes involucradas en una relación de colaboración pueden utilizar la información para obtener ventajas competitivas. Estos obstáculos pueden ser superados mediante la implementación de proyectos piloto, demostrando los beneficios, y luego pasar a una implementación de toda la organización.

4.6.2.Tecnología

El proceso de CPFR no depende de la tecnología. Sin embargo la IT especializadas hacen el proceso más escalable y fácil. En términos generales, las especificaciones del CPFR, recomendaciones y los criterios de técnicas de implementación se divide en las siguientes cuatro áreas donde la tecnología se ha involucrado:

- ❖ Formato de datos estándar para el intercambio de información.
- ❖ Directrices de protocolos de red.
- ❖ Consideraciones de seguridad.
- ❖ Aplicaciones/middleware(Software intermedio, que une a dos aplicaciones para poder intercambiar información).

VICS libero una especificación de XML (Extensible Markup Language) que sirve como una guía para la normalización en el año 2001. Durante los últimos cinco años, muchos vendedores han llegado con diferentes paquetes para facilitar el intercambio de información. Por ejemplo, IBM Global Service ofrece una arquitectura orientada a servicios (SOA) solución que permite proporcionar interoperabilidad, estandarización, flexibilidad y escalabilidad para aprovechar todos los beneficios del CPFR.

Seguridad de los datos, estandarización y la interoperabilidad son algunos de los parámetros clave que deben ser considerados en un paquete de CPFR. La escalabilidad es otro requisito para las empresas que participan en relaciones de colaboración con varios socios comerciales y pasar de proyectos piloto a la implementación de toda la organización. Otro aspecto de la tecnología y los procesos a tener en cuenta es la estandarización. Seguir normas uniformes y universales reduce la complejidad, lo que resulta en una adaptación más rápida entre los socios de negocios. Un resumen de herramientas facilitadoras se presentan a continuación:

| Fabricante | Distribuidor |
|--|--|
| EDI | Base de Datos |
| Código de barras. | Gestión por categorías |
| RFID | Código de barras |
| Bases de datos. | RFID |
| DataWarehouse.- Almacén central de los datos de la empresa. | Software de generación de pronósticos. |
| DataMining.- Analiza información para descubrir tendencias, escenarios, etc. | POS |
| Intranet, Internet | |
| Software de generación de pronósticos. | |
| ERP | |

Tabla 4.6.2.1: Herramientas facilitadoras del CPFR.
Fuente: Elaboración propia en base a varios estudios existentes.

4.6.3.Fases y pasos de colaboración del CPFR

De acuerdo con la VICS Association, el CPFR es un modelo de gestión que se basa en ocho pasos los cuales están clasificados dentro de cuatro diferentes fases: Estrategia y planificación, Gestión de oferta y demanda, Ejecución y Análisis.

4.6.3.1. Estrategia y planificación.

1. Desarrollo de un acuerdo colaborativo

Según los Ingenieros Industriales¹⁶⁴, esta actividad consiste en el establecimiento de los lineamientos (guías y reglas) para la relación de colaboración entre las partes. En este acuerdo se definen tanto las expectativas como los recursos que se invertirán en la ejecución del modelo colaborativo. Como resultado del acuerdo se definirá:

- Los roles de cada socio.
- Los procesos relacionados.
- Los indicadores de desempeño.
- El grado de preparación de cada empresa para iniciar el CPFR.
- Las oportunidades para optimizar los beneficios.

2. Creación de un plan de negocios conjunto

También Ingenieros Industriales manifiestan que esta actividad consiste en un intercambio de información respecto a las estrategias corporativas de cada parte del proceso (cliente y proveedor), para así generar una

¹⁶⁴ Ingenieros Industriales. Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento Colaborativo CPFR. Available:<
<http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/planeaci%C3%B3n-pron%C3%B3stico-y-reabastecimiento-colaborativo-cpfr/>> [Citado:24 de Febrero de 2012].

estrategia conjunta. Luego de la definición de la estrategia se definen como es debido roles, objetivos y tácticas con el objetivo de lograr la mejor colaboración y comunicación a través de la Cadena de Suministro. Como resultado se definirá un Plan de Negocios Conjunto que será el principio básico del proceso de pronósticos y permitirá reducir sustantivamente las excepciones.

El equipo del proyecto desarrolla planes sobre promociones, cambios en la política de gestión de inventarios, lanzamiento de nuevos productos, apertura y cierres de locales, programación de pedidos, plazos de entrega de pedidos, etc.

4.6.3.2. Gestión de oferta y demanda.

3. Creación de un pronóstico de ventas

Según Ingenieros Industriales, dado que el pronóstico de ventas es creado inicialmente por uno de los socios, luego comunicado al otro y después utilizado como base para la creación de otro pronóstico, es importante identificar en cual escenario se encuentra la organización, en relación a su posición en la Cadena de suministro.

| ESCENARIO | PRONÓSTICO DE VENTAS | PRONÓSTICO DE PEDIDOS | GENERACIÓN DE PEDIDOS |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Escenario A | Cliente | Cliente | Cliente |
| Escenario B | Cliente | Proveedor | Proveedor |
| Escenario C | Cliente | Cliente | Proveedor |
| Escenario D | Proveedor | Proveedor | Proveedor |

Tabla 4.6.3.2.2: Escenarios de colaboración entre el Proveedor y Cliente. Fuente: Ingenieros Industriales¹⁶⁵.

¹⁶⁵ Ingenieros Industriales. Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento Colaborativo CPFRR. Available: <<http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero->

Una vez identificado el escenario se determina a que socio le corresponde iniciar con la creación del primer pronóstico.

4. Creación de un pronóstico de órdenes de pedidos

Según los Ingenieros Industriales, de igual forma como para la creación del pronóstico de ventas es importante identificar el escenario al cual corresponde cada organización, luego se toma como base la información histórica, del punto de venta y las distintas técnicas de inventario para generar cada pronóstico.

Vale la pena distinguir que para el pronóstico de pedidos existen dos tipos de cálculos teniendo como referencia el tiempo y se le da a cada uno una utilidad distinta, estos son:

- Pronóstico a corto plazo: Generación de pedidos (programación).
- Pronóstico a largo plazo: Planeación.

Ingenieros Industriales también manifiestan que este paso se resuelve mediante la comunicación entre las partes del negocio.

4.6.3.3. Ejecución.

5. Generación de órdenes de pedidos

Por último los Ingenieros Industriales manifiestan que cada pedido puede ser generado por el cliente o el proveedor dependiendo de sus competencias establecidas en el acuerdo inicial, sus sistemas de información y recursos disponibles.

industrial/log%C3%ADstica/planeaci%C3%B3n-pron%C3%B3stico-y-reabastecimiento-colaborativo-cpfr/> [Citado:24 de Febrero de 2012].

Lo importante es que el pedido que se genere cumpla con el pronóstico. De igual forma cabe resaltar que a cada generación de pedido nace la responsabilidad del cumplimiento del mismo.

6. Cumplimiento de órdenes de pedidos

Ingenieros Industriales manifiestan que este paso se resuelve mediante la comunicación entre las partes del negocio.

4.6.3.4. Análisis.

7. Manejo de excepciones

Según Ingenieros Industriales, en este paso se determinan las unidades referenciadas que quedan por fuera del pronóstico de ventas o del pronóstico de pedidos, esta actividad es realizada conjuntamente y como resultado quedará dos listados, uno con las excepciones de ventas y el otro con las excepciones de pedidos.

8. Evaluación del desempeño

Ingenieros Industriales manifiestan que en este paso se deben determinar los indicadores de gestión con los que se deberán evaluar los resultados.

CAPÍTULO V

IMPLANTACIÓN DEL MODELO CPFR EN LA EMPRESA EDIMCA

Como resultado del análisis de las principales tecnologías de información aplicadas en la gestión de la cadena de suministro, realizadas en el capítulo 3, se concluye que una gestión integral de la cadena de suministro de EDIMCA, puede ser desarrollada de manera efectiva mediante la aplicación del Modelo Collaborative Planning, Forecasting Replenishment (CPFR), considerando que está basado en los siguientes principios:

- El marco de colaboración está enfocado a los consumidores y trata de orientar los procesos operativos hacia el éxito de la cadena de suministro.
- Los socios de negocio de la cadena obtienen acuerdos sobre una previsión de demanda única, la cual encamina la planificación a lo largo de la cadena de suministro.
- Los socios de negocio de la cadena confían mutuamente en una previsión compartida a través del reparto de riesgos en la eliminación de cuellos de botella.

5.1. Definición del negocio

5.1.1.Historia

A mediados de los años 30, a muy temprana edad Juan Manuel Durini Palacios empezó a trabajar en el mundo de la madera, como comprador de productos necesarios para la construcción de obras, que su padre el Arquitecto Francisco Manuel Durini llevaba a cabo.

Posteriormente, Juan Manuel Durini Palacios, instala una fábrica de puertas y ventanas realizando sus primeras obras para la Caja de Pensiones y la Empresa Eléctrica Municipal. Sus instalaciones en el Aserradero El Cóndor, se ven afectadas por un devastador incendio que destruyó gran parte de la fábrica. Con las pocas máquinas que se pudieron arreglar, en un galpón de su padre, decide continuar su labor; y bautiza a la empresa como, EMPRESA DURINI e inicia con la producción a partir de madera de eucalipto.

Desde entonces se dan inicio a los procesos de expansión, aunque con mucha dificultad, debido a la Segunda Guerra Mundial, que hacía muy difícil la adquisición de maquinaria.

Para el año 1945, Juan Manuel Durini Palacios se asoció con su amigo Federico Arteta Rivera en una fábrica en La Floresta. En 1959 visita fábricas en Alemania y compra maquinaria para fabricar parquet mosaico, introducción difícil pero con gran aceptación en el mercado.

El 28 de Julio de 1964 Empresa Durini se transforma en EDIMCA (Empresa Durini Industria de Madera, C. A.) en constitución con sus socios fundadores Juan Manuel Durini Palacios y Federico Arteta Rivera. Se construye un nuevo local en San Bartolo, al sur de Quito, donde funciona el área administrativa y también la fábrica de parquet mosaico. El local de la calle Cordero se mantiene como almacén y centro de distribución hasta 1971 que se reubica sobre la misma calle Cordero en la esquina con la calle Páez.

En 1976 se funda Enchapes Decorativos, ENDESA, empresa que se dedica a la fabricación de tablero contrachapado triplex y en 1978,

Aglomerados Cotopaxi S.A. para la fabricación de tableros aglomerados de partículas.

Así en 1979 EDIMCA traslada sus oficinas administrativas y centro de distribución al norte de Quito, y transforma las instalaciones originales de la calle Cordero en un local comercial, al cual se sumó un nuevo almacén en la Av. de la Prensa.

En 1980, gracias al espíritu emprendedor de la familia Durini, se crea otra planta de contrachapado que se llama Bosques Tropicales S.A., BOTROSA y en 1997, Aglomerados Cotopaxi monta una planta de tableros de Fibra de Maderas - MDF, que es la primera en la región Andina y una de las primeras en Sudamérica.

Gracias a la excelente calidad de productos que comercializa, EDIMCA debió ampliar sus instalaciones de Centro de Distribución y área administrativa, y en el año 2006, se traslada a la Av. de los Granados, donde funciona hasta la actualidad.

A fecha de esta investigación, EDIMCA posee 20 locales propios a nivel nacional, cinco franquicias y más de ciento cincuenta distribuidores, dos Centros de Distribución, quinientos empleados y atiende al mercado artesanal, del diseño y la construcción con productos variados y de alta calidad; convirtiéndose en la empresa líder en comercialización de estos productos en el Ecuador.

5.1.2.Misión

Proveer soluciones a los sectores de la construcción, decoración, industria de la madera y público en general, para satisfacer sus necesidades y contribuir al desarrollo del país.

5.1.3.Visión

Ser la cadena líder de comercialización de soluciones de acabados para la construcción, y un referente de excelencia empresarial.

5.1.4.Valores

- ❖ Integridad.
- ❖ Respeto a los demás.
- ❖ Proactividad.
- ❖ Innovación y mejora continua.
- ❖ Respeto al medio ambiente.
- ❖ Contribución al desarrollo del país.

5.1.5.Clientes

- ❖ Distribuidores.
- ❖ Franquicias.
- ❖ Consumidor final.

5.1.6.Productos

- ❖ **Fabricación de muebles:**
 - Acabados.
 - Herrajes para muebles.
 - Herramientas eléctricas.

- Madera.
- Servicios.

❖ **Construcción:**

- Contrachapado triplex.
- Tablero marino.
- Tablero dura triplex.
- Tablero OSB.
- Paneles de yeso.
- Servicios.
- Madera sólida.

❖ **Decoración:**

- Cerraduras.
- Herrajes de exhibición.
- Herrajes para puertas.
- Laminado de alta presión.
- Pisos.
- Puertas.
- Organizadores de cocina.
- Tablero ranurado.
- Tableros de madera.
- Servicios.

5.2. Sistema Administrativo Financiero y Logística (SIAFYL)

Es un ERP Ecuatoriano desarrollado especialmente para las PYMES comerciales. Este producto lo he desarrollado a lo largo de mi carrera

profesional como Ingeniero de Sistemas graduado en la Politécnica Nacional y en base a más de 18 años de experiencia como desarrollador de sistemas a la medida. El SIAFYL está protegido contra la piratería mediante un registro en el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual IEPI con certificado No. 030867 y trámite No. 000663. Ver Anexo 1: Certificado de registro del SIAFYL.

Características principales:

- Multiempresa.
- El sistema está basado en estándares del mercado y es totalmente parametrizable.
- Todos los módulos son integrados.
- Acceso independiente por usuarios predefinidos.
- Actualización en línea.
- Arquitectura Cliente/Servidor y 3-capas.
- Información a nivel de detalle y consolidada en todos los módulos, lo cual permite a los administradores de cualquier empresa, tomar decisiones inmediatas.
- Todos los módulos se integran a la contabilidad general de la empresa.
- Sistema Multiusuario.
- Interface para integración de datos entre diferentes puntos de venta (modem sobre línea convencional) (En línea en comunicación con Radio-enlace, línea dedicada, etc).
- Pantallas de fácil manejo y control eficaz
- Mantenimiento constante y adición de nuevos módulos

- Modularidad.- Existe una gran modularidad en el uso e implementación de los sistemas.
- Flexibilidad.- Los diseños generalizados y paramétricos, le permiten adaptarse fácilmente a sus necesidades, así por ejemplo el código del producto, código de cuentas etc.
- Seguridad.- Ud. puede elegir el perfil de los usuarios del sistema con la posibilidad de restringir el acceso a módulos, programas y en general la información de la Compañía.
- Desarrollado en SmartObject y 4GL de Progress.

Plataformas que se pueden instalar:

- Sistemas Operativos.- LINUX, SCO UNIX, AIX, HP-UX, SOLARIS, Windows XP, Windows 7, Windows 2003 Server, Windows 2008 Server y Netware.
- Administradores de Bases de Datos Relacionales y Orientadas a Objetos.- Progress, Oracle, Sybase, Sql-Server, RDB/VMS, OS/400, c-ISAM, ObjectAcces, ObjectStore, DB2 y otras bases de datos mediante ODBC.

Arquitectura del sistema SIAFYL:

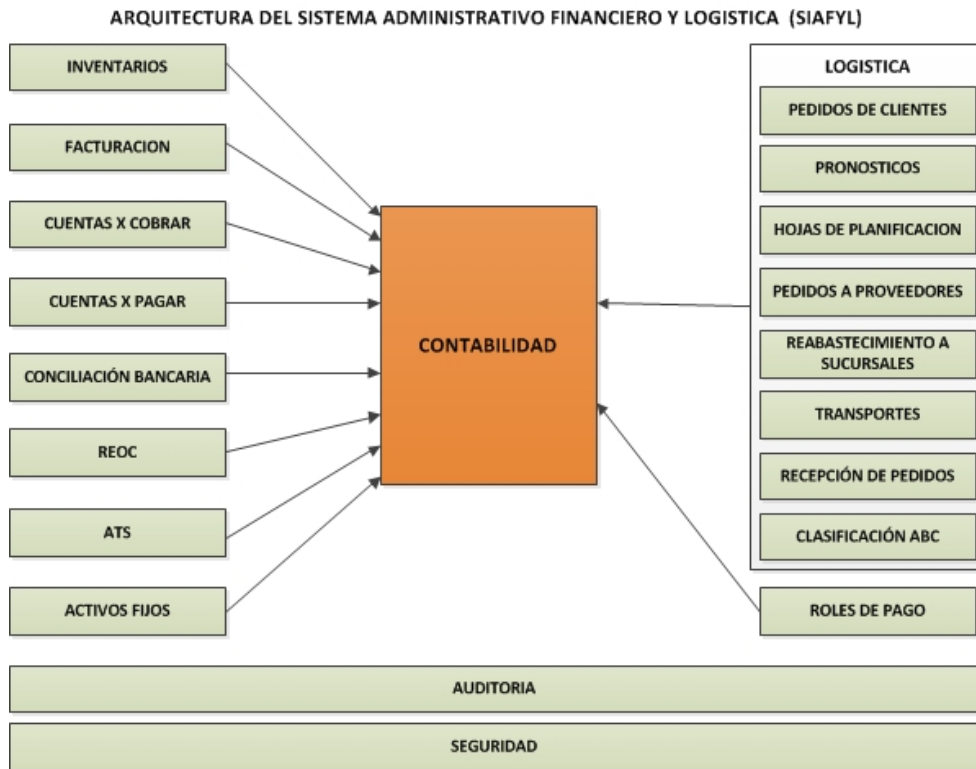


Figura 4.2.1: Arquitectura del ERP SIAFYL.
Fuente: Elaboración propia.

5.3. Cadena de suministro

Las dimensiones de la cadena de suministro de EDIMCA son:

- 1. Estructura horizontal.-** Actualmente está constituida por 4 niveles.
- 2. Estructura vertical.-** EDIMCA mantiene relaciones ganar-ganar tanto con proveedores nacionales y extranjeros. Esta estructura es amplia, ya que cuenta con muchos proveedores de los dos tipos.
- 3. Posición horizontal de la compañía central.-** La posición horizontal de EDIMCA es a nivel 2. Esto permite una mejor gestión de la cadena de suministro.

La siguiente figura muestra la cadena de suministro de EDIMCA.

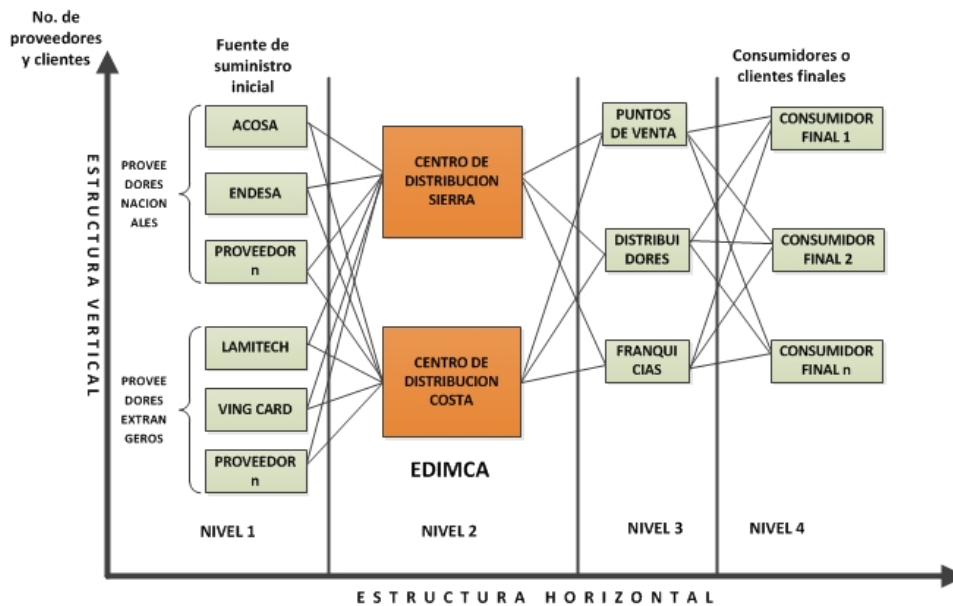


Figura 4.3.1: Cadena de Suministro de EDIMCA.
Fuente: Elaboración propia.

Para una mejor gestión de la cadena de suministro, EDIMCA, tomó en cuenta la planificación, organización y control de sus productos que se mueven desde los Proveedores a Centros de Distribución a Puntos de Venta/Distribuidores/Franquicias. Pero también incluyendo como parte integral de la cadena de suministro la información y el efectivo. De esta manera maximiza el valor del producto entregado al consumidor final, a la vez que se disminuye los costos de la empresa.

La siguiente figura muestra la gestión de la cadena de suministro de EDIMCA:

GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

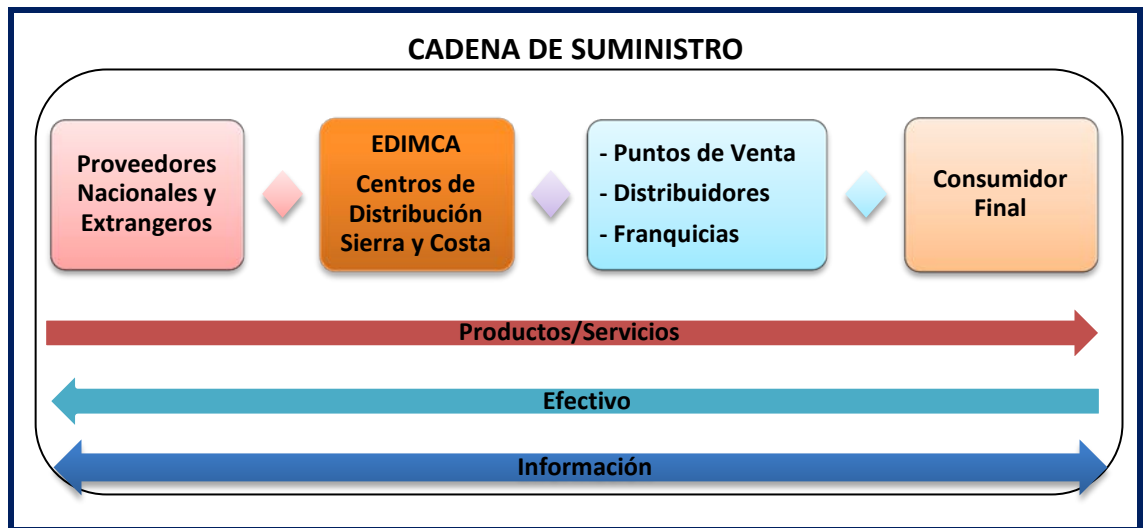


Figura 4.3.2: Gestión de la cadena de suministro de EDIMCA.
Fuente: Elaboración propia.

- ❖ **Proveedores.-** Los proveedores de EDIMCA son nacionales y extranjeros. Al ser una empresa comercializadora que está orientada a sus clientes, escoge a proveedores de alto nivel, que suministran productos de calidad, y con quienes mantiene relaciones ganar-ganar.
- ❖ **EDIMCA.-** Distribuye sus productos a través de dos centros de distribución ubicados estratégicamente. El uno está ubicado en la sierra y el otro en la costa. Los productos de los proveedores son almacenados y manipulados adecuadamente en estos centros de distribución. En este punto se realiza los siguientes subprocesos:
 - Se realizan pronósticos en base a las ventas y devoluciones de los puntos de venta/distribuidores/franquicias.
 - Los pronósticos de los puntos de venta se transforman en reabastecimientos, previa a la aprobación del Jefe de sucursal.

- Los pronósticos de los Distribuidores y Franquicias se transforman en pedidos, previa a la aprobación del Administrador de compras de la Franquicia/Distribuidor.
 - Se realizan pronósticos acumulativos en base a las ventas y devoluciones de los puntos de venta/distribuidores/franquicias para cada proveedor.
 - Los pronósticos de los proveedores se transforman en pedidos, previa a la aprobación del gerente de logística.
- ❖ **Puntos de Venta.-** Son sucursales propias de EDIMCA que vende al por menor o detal, los productos que distribuye. Es el punto de contacto directo con el consumidor final.
 - ❖ **Distribuidores.-** Son también el punto de contacto directo con el consumidor final.
 - ❖ **Franquicias.-** También constituyen el punto de contacto directo con el consumidor final. Son locales que se otorgan bajo la siguiente modalidad:
 - EDIMCA otorga una Franquicia para que esta promocioe los servicios y productos que identifican a la empresa, dentro de una zona de exclusividad convenida, manteniendo las políticas de precios, publicidad, promoción y mercadeo.
 - Para la apertura de una Franquicia, la misma deberá contar con un local propio o alquilado con una superficie útil, la misma que no podrá ser inferior a 120 mt².

- La imagen interna y externa del local deberá contar con los requerimientos y diseños proporcionados por EDIMCA, de acuerdo a los manuales respectivos.
 - El Franquiciado deberá contar con todos los permisos legales de funcionamiento, permiso del cuerpo de bomberos, ministerio de salud y tasas municipales, RUC y comprobantes de venta que cumplan con los requisitos de ley.
 - El Franquiciado deberá contar con todos los servicios complementarios similares a los que EDIMCA otorga a sus clientes en los locales propios.
 - De estimarlo conveniente EDIMCA podrá proveer o financiar los equipos necesarios para que el Franquiciado pueda prestar estos servicios a sus clientes.
- ❖ **Consumidor Final.-** Es la persona que adquiere el producto o servicio. Es la razón de ser del negocio y el único que alimenta el componente efectivo.

5.4. Cadena de valor de la cadena de suministro

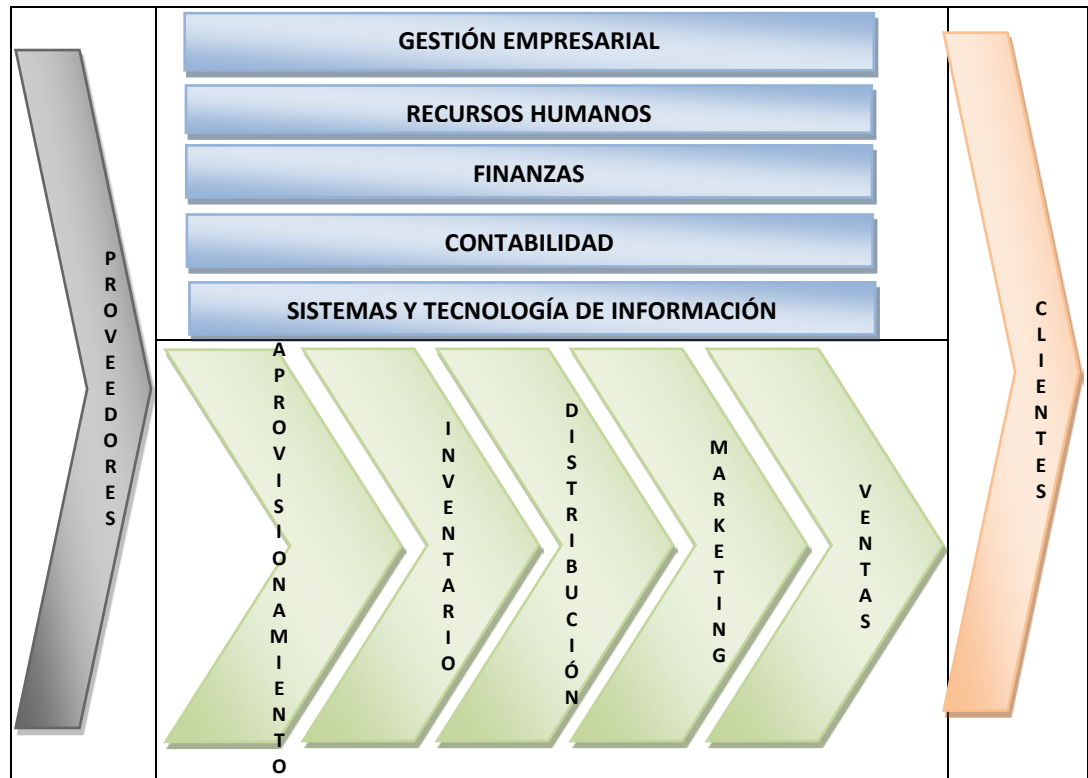


Figura 4.4.1: Cadena de Valor de la Cadena de Suministro de EDIMCA.
Fuente: Elaboración propia.

Proveedores

- Los proveedores de EDIMCA son nacionales y extranjeros. Al ser una empresa comercializadora que está orientada a sus clientes, escoge a proveedores de alto nivel, que suministran productos de calidad, y con quienes mantiene relaciones ganar-ganar.

Clientes

- Son los distribuidores, franquicias y consumidor final.

Actividades primarias

❖ Aprovisionamiento

- Realizar pronósticos para pedidos nacionales con datos históricos de 6 meses.

- Realizar pronósticos para pedidos extranjeros con datos históricos de 6 meses.
- Generar pedidos nacionales en firme, cada semana, en base al pronóstico de pedidos nacionales.
- Generar pedidos extranjeros en firme, cada 30 días, en base al pronóstico de pedidos extranjeros.
- Programación de pedidos.

❖ **Inventarios**

- Control de inventario físico, a través de tomas físicas selectivas.
- Control de transferencias en cantidades y costos entre sucursales y CD.
- Actualización de los costos de las compras locales y extranjeras en base a la factura de proveedor.
- Actualización del precio de venta de todos los productos que maneja Edimca.
- Actualización de los descuentos de todos los productos que maneja Edimca.
- Cierres de mes de inventarios.

❖ **Distribución**

- Control del stock del inventario.
- Recepción de productos de los pedidos nacionales y extranjeros.
- Entrega de productos en base a rutas, distancia, volumen y disponibilidad de transporte a las sucursales, distribuidores, franquicias y consumidor final.
- Determinar la forma de almacenamiento en el CD.

- Realizar el picking de pedidos de distribuidores, franquicias, consumidor final y reabastecimientos de las sucursales.
- Ingreso/Actualización de unidades de transportes.
- Generación de rutas de transportes.

❖ **Marketing**

- Realiza investigaciones del mercado.
- Segmentación de los clientes.
- Determina la estrategia de marketing.
- Establecer una mezcla promocional adecuada para que los clientes conozcan los productos. Actualmente entre algunas de las promociones que se realizan son:
 - Por internet, por medio de la página Web propia de Edimca.
 - Mediante relaciones públicas con el slogan "Mundo Edimca".
 - Mediante catálogos de productos.

❖ **Ventas**

- Realiza las ventas al distribuidor, franquicia y consumidor final.

Actividades de apoyo o secundarias

❖ **Gestión empresarial**

- Planificación estratégica de la empresa.
- Relaciones con las partes interesadas (Directorio)
- Aprobación del presupuesto general de la empresa.
- Distribución del presupuesto general de la empresa.
- Relaciones con los gerentes operativos de la empresa.
- Medición del desempeño de la empresa.

- Gestión de calidad y asuntos legales de la empresa.

❖ **Recursos humanos**

- Reclutamiento del personal
- Capacitación del personal.
- Remuneraciones y beneficios sociales del personal.
- Elaboración de políticas del personal.
- Socializar a todo el personal sobre las políticas de la empresa.

❖ **Finanzas**

- Control de los estados financieros de la empresa.
- Generar indicadores de los estados financieros.
- Elaboración del presupuesto general de la empresa.

❖ **Contabilidad**

- Encargado de la parte operativa para la generación de los estados financieros de la empresa.

❖ **Sistemas y tecnología de información**

- Identificar necesidades de los usuarios.
- Desarrollo de nuevos sistemas a la medida de la empresa.
- Analizar la arquitectura de nuevos sistemas a implementarse.
- Analizar/Actualizar/Implantar la arquitectura de comunicación y políticas de seguridad de la empresa
- Desarrollo de políticas de tecnología de información de la empresa.
- Desarrollo de un plan estratégico de sistemas alineados al plan estratégico general de la empresa.

5.5. Escenario de implementación del CPFR

El escenario para implantar CPFR en EDIMCA es la “Colaboración en el reabastecimiento del centro de distribución (CD)”. Como EDIMCA dispone de dos centros de distribución, para la prueba piloto se va a empezar con el centro de distribución de la Sierra. La razón por lo que se escogió este escenario es porque se adapta más a las necesidades de la empresa y según la VICS, es la forma más común de colaboración y la más sencilla de implementar.

La siguiente figura se muestra el escenario de implementación.

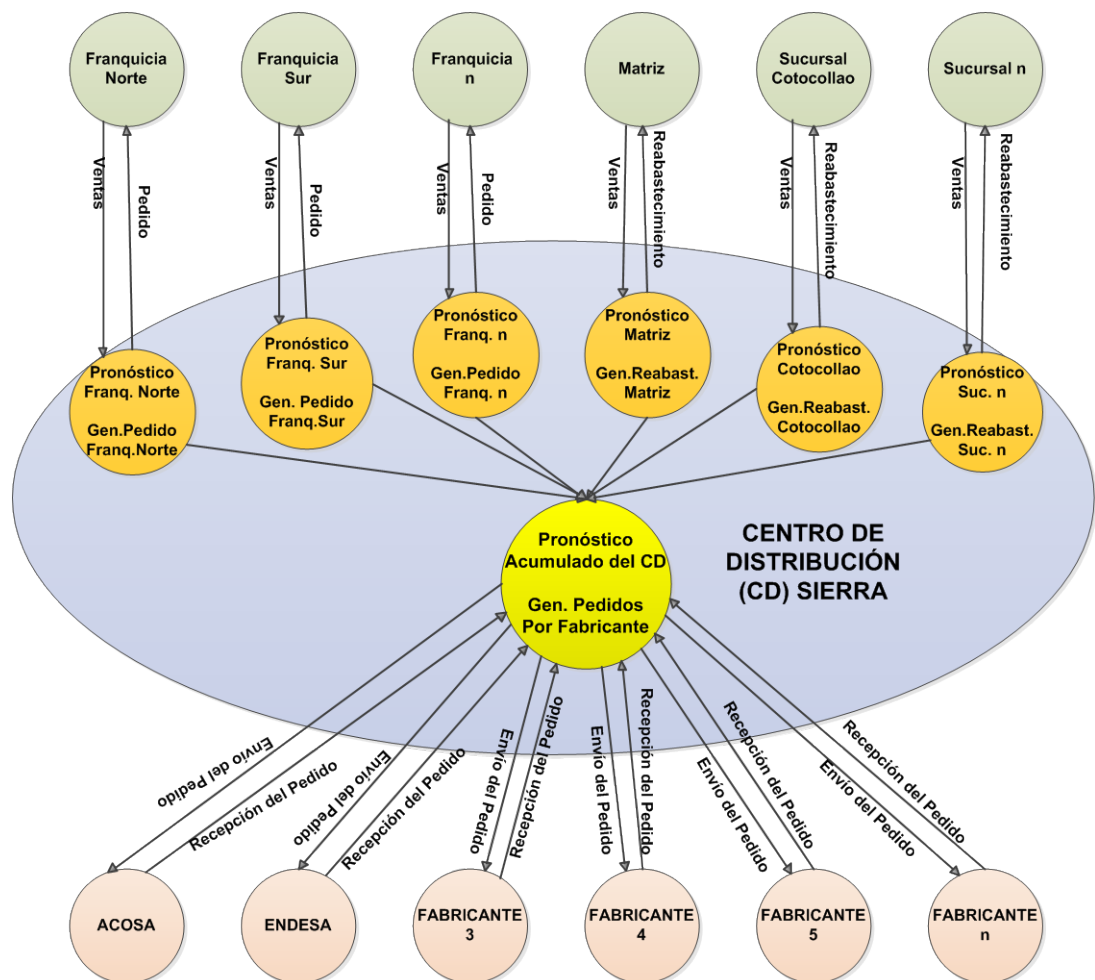


Figura 4.5.1: Escenario de implementación del CPFR en EDIMCA
Fuente: Elaboración propia.

Sucursal n.- Son puntos de venta propios de EDIMCA, donde se realiza la venta directa al consumidor.

Distribuidor n.- Son distribuidores de EDIMCA, también realizan venta directa al consumidor.

Franquicia n.- Son las franquicias otorgadas por EDIMCA, también realizan venta directa al consumidor.

Fabricante n.- Son los fabricantes de productos que distribuye EDIMCA.

Pronóstico Sucursal n.- Es el pronóstico que se calcula independientemente por cada punto de venta propio de EDIMCA. Se calcula en base a las facturas, devoluciones y anulaciones de ventas que se realizan en la sucursal específica.

Reabastecimiento Sucursal n.- El pronóstico de la sucursal n se transforma automáticamente en un reabastecimiento (pedido) de la sucursal específica, previo a una revisión cualitativa por cada jefe de sucursal. El ciclo del reabastecimiento (OC=Order Cycle) es definido por cada sucursal de igual forma el tiempo que se demora en la entrega de productos desde el CD a la sucursal (L/T=Lead Time) es definida por cada sucursal.

Pedido Distribuidor n.- El pronóstico de ventas del Distribuidor n se transforma automáticamente en un pedido, previo a una revisión cualitativa del administrador de compras del Distribuidor. El ciclo del pedido (OC=Order Cycle) es definido por cada Distribuidor, de igual forma el tiempo que se demora en la entrega de productos desde el CD al Distribuidor (L/T=Lead Time) es definido por cada Distribuidor.

Pedido Franquicia n.- El pronóstico de ventas de la Franquicia n se transforma automáticamente en un pedido, previo a una revisión cualitativa del

administrador de compras de la Franquicia. El ciclo del pedido (OC=Order Cycle) es definido por cada Franquicia, de igual forma el tiempo que se demora en la entrega de productos desde el CD a la Franquicia (L/T=Lead Time) es definida por cada Franquicia.

Vale la pena recalcar que el proceso de reabastecimiento de productos desde EDIMCA a la Franquicia o Distribuidor es el mismo, solo cambian los acuerdos de colaboración.

Pronóstico acumulado del CD.- Es el pronóstico que se calcula en base al acumulado de todas las facturas, devoluciones y anulaciones de ventas registradas en la sucursal n, distribuidor n y franquicia n.

Generación de pedidos por fabricante.- En base al pronóstico acumulado del CD, se realiza el pedido automáticamente para cada uno de los fabricantes, previo a una revisión cualitativa del gerente de logística de EDIMCA. El ciclo del pedido (OC=Order Cycle) es definido para cada fabricante previo a un mutuo acuerdo entre las partes, de igual forma, el tiempo que se demora en la entrega de productos desde el fabricante al CD (L/T=Lead Time) es definida para cada fabricante previo a un mutuo acuerdo.

Cabe recalcar que al pedido del fabricante se añade los pedidos especiales, pedidos en firme, promociones, que realizan en la sucursal n, distribuidor n y franquicia n.

5.6. Selección del socio colaborativo adecuado para la implementación del CPFR

Mediante una reunión con el Gerente General de EDIMCA se acordó realizar una prueba piloto con una franquicia, debido a que ésta ya dispone de

un acuerdo pre-establecido por el otorgamiento de la Franquicia. Esto hace la relación comercial más fuerte, abierta y creíble. Estos requisitos son fundamentales para un ejercicio de colaboración.

Los gerentes de EDIMCA y la Franquicia se comprometen en trabajar con información compartida y al mismo tiempo socializar una cultura de comunicación y cooperación.

Los beneficios esperados por parte de EDIMCA son:

- ❖ Mejorar en la precisión de los pronósticos de los pedidos.
- ❖ Reducción de Inventario en sus centros de distribución.
- ❖ Mejor retorno sobre la inversión de tecnología, debido a que la información sobre los pronósticos es visible a todas las personas involucradas en la cadena de suministro.
- ❖ Incremento de la satisfacción del cliente, tales como los distribuidores, franquicias y puntos de venta.
- ❖ Menos productos dañados, rotos, como consecuencia de la mejor planificación.
- ❖ Incremento de ingresos por ventas.
- ❖ Reducción de costos.
- ❖ Relación más fuerte con la Franquicia.

Los beneficios esperados por parte de la Franquicia son:

- ❖ Aumento de la relación con EDIMCA, debido a que el vendedor y comprador trabajarán mano a mano en sus planes de negocios y previsiones.

- ❖ Mayores ventas debido a la colaboración más cercana.
- ❖ Gestión, antes del CPFR ambas partes examinan sus posiciones de forma individual.
- ❖ Mejora de la oferta de producto, antes del CPFR, el comprador y vendedor colaboran en una estrategia de producto mutua.
- ❖ Incremento de ingresos por ventas.
- ❖ Reducción de costos.
- ❖ Incremento de la satisfacción de consumidor final.

La prueba piloto sirve como aprendizaje y ayudará a entender en la práctica, las fases y pasos de colaboración del CPFR, al mismo tiempo poder hacer ajustes en los puntos más críticos. Los socios tienen que tener la flexibilidad para decidir en qué fase clave del CPFR necesita trabajar y mejorar.

Posterior a la prueba piloto, el proceso de implantación del CPFR, se podrá repetir y escalar al resto de franquicias, distribuidores y proveedores.

5.7. Selección de categorías de productos para la implementación del CPFR

De igual manera en una reunión con el Gerente General de EDIMCA, se acordó realizar un análisis de la curva 80-20, que es un concepto valioso para la planeación de la logística.

El concepto 80-20 se deriva de que el volumen de ventas es generado por relativamente pocos productos en la línea de productos, y del principio

conocido como la ley de Pareto¹⁶⁶. Es decir, el 80% de las ventas de una empresa se generan por el 20% de los artículos de la línea de productos.

El cálculo se realizará sobre las ventas brutas en dólares de cada uno de los artículos. De esta forma se clasifica al primer 20% como artículos clase A, el 30% siguiente artículos clase B y el restante de artículos como clase C. El mayor esfuerzo de control se realizará sobre los artículos clase A, debido a que corresponde aproximadamente al 80% de ventas de EDIMCA y por ende se necesita realizar un pronóstico más preciso de la demanda y un estricto control de la distribución a los puntos de venta, distribuidores y franquicias.

Para esta prueba piloto no se tomarán en cuenta los artículos clase B ni los de clase C, ya que estos requieren de un control menos estricto.

Para la realización del Pareto se apoyará del sistema SIAFYL. Para esto se realizará el cálculo con datos del centro de distribución de la sierra, de 12 meses atrás a partir de la fecha de corte, que es el 31/Mayo/2012. Ver Anexo 2: Pareto del centro de distribución de la sierra.

5.8. Implantación del Sistema Administrativo Financiero y Logística (SIAFYL) al CPFR

5.8.1. Intercambio de información

Para reducir errores, costos, tiempos de envío y recepción entre la Franquicia y EDIMCA se utilizará el EDI (Intercambio Electrónico de Documentos). Si bien el sistema SIAFYL puede emitir los diferentes documentos y reportes en formatos estandarizados ya sea XML o TXT, se

¹⁶⁶ La curva 80-20 fue observada por primera vez por Vilfredo Pareto en 1897, durante un estudio sobre la distribución del ingreso y la riqueza de Italia. Concluyó que un gran % del ingreso total estaba concentrado en las manos de un pequeño % de población, en una proporción de casi 80 a 20%, respectivamente. La idea general ha hallado amplia aplicación en los negocios.

escogió el formato TXT, debido a que es más común el intercambio de información mediante archivos tipo texto.

Los documentos que se van a intercambiar son:

- ❖ Reporte de unidades facturadas y devueltas.
- ❖ Reporte de unidades anuladas por facturación.
- ❖ Reporte de pronóstico de ventas y pedidos.
- ❖ Orden de pedido y reporte de excepciones.
- ❖ Reporte de productos clase A.

5.8.2. Tecnología

La tecnología facilitadora para la colaboración entre EDIMCA y la Franquicia se presenta en el siguiente cuadro:

| DETALLE TECNOLOGÍA | EDIMCA | FRANQUICIA |
|--|---|---|
| EDI (Electronic Document Interchange) | Formato TXT, Excel | Formato TXT, Excel |
| Protocolo de Red | TCP/IP | TCP/IP |
| Internet | Banda ancha | Banda ancha |
| ERP (Enterprise Resource Planning) | SIAFYL para la gestión interna de toda la empresa | SIAFYL para la gestión interna de toda la empresa |
| Módulo de Pronósticos del SIAFYL | Generación de pronósticos de ventas y pedidos | Módulo de Pronósticos del SIAFYL |
| Módulo de clasificación ABC del SIAFYL | Clasificación ABC de productos | Módulo de clasificación ABC del SIAFYL |
| Seguridad | FireWall para protección de la red interna. | FireWall para protección de la red interna. |
| Módulo POS (Point Of Sale) | Código de barras | Módulo POS (Point Of Sale) |
| Correo Electrónico | Correo interno y externo (Webmail) | Correo interno y externo (Webmail) |

Tabla 4.8.2.1: Tecnología de colaboración entre EDIMCA y la Franquicia.

Fuente: Elaboración propia.

5.8.3.Fases y pasos de colaboración del CPFR

5.8.3.1. Estrategia y planificación

1. Desarrollo de un acuerdo colaborativo

- **Meta.-** Establecer una herramienta de colaboración bajo los principios del modelo CPFR, que permita anticipar oportunamente las necesidades de la Franquicia a través de los pronósticos generados por EDIMCA .
- **Objetivo principal.-** Mejorar la integración de la cadena de suministro entre Edimca y la Franquicia, mediante la visibilidad del inventario, mejor precisión de los pronósticos de ventas/pedidos y la reposición de productos en tiempo adecuado. Apoyados con un sistema de información compartido (SIAFYL) para el intercambio de información.
- **Objetivo Secundario No.1.-** Evitar agotamientos de inventarios, tanto en Edimca como en la Franquicia.
- **Objetivo Secundario No.2.-** Mitigar el efecto látigo.
- **Recursos técnicos.-** Se acuerda compartir y consultar la información concerniente a pronósticos de ventas y pedidos, el estado de los pedidos, así como el stock del inventario. Para esto, tanto Edimca como la Franquicia cuentan con SIAFYL como su sistema de planificación de recursos empresariales (ERP). Sin embargo por políticas de seguridad de las empresas, al resto de módulos del SIAFYL no tendrán acceso. En caso de requerir información adicional tales como documentos, reportes, etc, necesarios para la colaboración se realizará mediante transferencia de archivos en formato TXT utilizando correo electrónico, previa autorización de los Gerentes generales tanto de Edimca como de la Franquicia.

➤ **Recursos humanos y responsabilidades.-** Se establece al administrador de compras tanto de Edimca y la Franquicia como personas responsables por tener la información necesaria actualizada y el compromiso de entregar reportes mensuales a cada jefe inmediato sobre los avances o retrasos en el proceso de colaboración. En el caso de Edimca, la documentación será entregada al Gerente de logística. De igual forma se asigna al Gerente de Tecnología de Edimca y la Franquicia como los responsables en dar soporte y mantenimiento del sistema SIAFYL y todo lo concerniente a tecnología de información para la disponibilidad de los recursos para el intercambio de información.

➤ **Puntos de colaboración y responsabilidades**

- La Franquicia debe poner a disposición de Edimca las unidades de las ventas y devoluciones de los productos. Esta información estará en línea para consulta por parte de Edimca.
- Por su parte a Edimca se le asigna la responsabilidad de realizar el pronóstico de ventas, pronóstico de pedidos y generación de pedidos cada semana de acuerdo al escenario D:

| ESCENARIO | PRONÓSTICO DE VENTAS | PRONÓSTICO DE PEDIDOS | GENERACIÓN DE PEDIDOS |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Escenario A | Franquicia | Franquicia | Franquicia |
| Escenario B | Franquicia | Edimca | Edimca |
| Escenario C | Franquicia | Franquicia | Edimca |
| Escenario D | Edimca | Edimca | Edimca |

Tabla 4.8.3.1.2: Escenario de colaboración entre Edimca y la Franquicia.
Fuente: Elaboración propia.

- Edimca pondrá a disposición de la Franquicia, la información del pronóstico de ventas y del pronóstico de pedidos.

- El Administrador de compras de la Franquicia dará el visto bueno para que el pronóstico de pedidos se transforme en pedido en firme.
- La información de ventas y devoluciones de la Franquicia será transferida a Edimca cada semana. Se cargará al sistema SIAFYL mediante una interface y que está disponible en el menú del sistema.
- El pedido se realizará cada semana, y la transferencia de Edimca hacia la Franquicia se realizará de igual forma cada semana.
- El formato del archivo de ventas y devoluciones de la Franquicia, debe tener el siguiente formato:

| VENTAS | | | |
|--|----------|---------------|-------------|
| Descripción del campo | Longitud | Tipo de Campo | Requisito |
| Código de Empresa | 13 | Carácter | obligatorio |
| Código de sucursal | 2 | Entero | obligatorio |
| Código Interno del Producto | 13 | Carácter | obligatorio |
| Código de Barras | 20 | Carácter | Opcional |
| Descripción del producto | 60 | Carácter | obligatorio |
| Tipo de documento (04 Factura, 53 Devolución, 18 Ventas Perdidas, 19 Ventas por Promoción) | 2 | Entero | obligatorio |
| No. de documento | 15 | Carácter | Opcional |
| No.registro | 3 | Entero | Opcional |
| Fecha del documento | 8 | Fecha | Opcional |
| Cantidad | 12 | Decimal | obligatorio |
| Precio unitario de venta | 12 | Decimal | Opcional |
| Valor descuento unitario | 12 | Decimal | Opcional |
| Valor Iva | 12 | Decimal | Opcional |
| Costo Ultima Compra | 12 | Decimal | Opcional |
| Costo Promedio | 12 | decimal | Opcional |
| No. Factura relacionada | 13 | Carácter | Opcional |
| No. Pedido relacionado | 13 | Carácter | Opcional |
| Fecha única de creación del ítem | 8 | Fecha | obligatorio |
| Estado Registro | 3 | Carácter | obligatorio |

Tabla 4.8.3.1.3: Interface de ventas para el intercambio de información.
Fuente: Elaboración propia.

- Ver Anexo 3: Extracto de la interface del archivo de ventas.

- El formato del archivo del pedido debe tener el siguiente formato:

| PEDIDOS | | | |
|--|----------|---------------|-------------|
| Descripción del campo | Longitud | Tipo de Campo | Requisito |
| Código de Empresa | 13 | Carácter | obligatorio |
| Código de sucursal | 2 | Entero | Opcional |
| Código Interno del Producto | 13 | Carácter | obligatorio |
| Código de Barras | 20 | Carácter | Opcional |
| Descripción del producto | 60 | Carácter | obligatorio |
| No. del pedido | 15 | Carácter | obligatorio |
| Fecha del pedido | 8 | Fecha | obligatorio |
| Cantidad calculada en el pronóstico de ventas | 12 | Decimal | obligatorio |
| Cantidad solicitada por la Franquicia o Distribuidor | 12 | Decimal | obligatorio |
| Cantidad servida desde el Centro de Distribución (CD) | 12 | Decimal | obligatorio |
| Prioridad de servido | 12 | Entero | Opcional |
| Proceso de ingreso de ítems al pedido Automático o Manual (Yes/No) | 1 | Lógico | Opcional |
| Cantidad solicitada por pedido especial | 12 | decimal | Opcional |
| Cantidad solicitada por promoción | 12 | decimal | Opcional |
| No. Pronóstico de Ventas | 15 | Carácter | Opcional |
| Fecha Pronóstico de Ventas | 8 | Fecha | Opcional |
| Estado Registro | 3 | Carácter | obligatorio |

Tabla 4.8.3.1.4: Interface del pedido para el intercambio de información.
Fuente: Elaboración propia.

- Ver Anexo 4: Extracto de la interface del archivo de pedido.
- **Información de las necesidades compartidas.-** La información a ser compartida son:

| EDIMCA | FRANQUICIA |
|--|--|
| Archivo de pronóstico de ventas | Archivo de transacciones de ventas y devoluciones. |
| Archivo de pronóstico de orden de pedido | |
| Archivo de pedido en firme | Pantalla para consulta del stock del inventario |
| Pantalla para consulta del pronóstico de ventas y del pedido | |

Tabla 4.8.3.1.5: Archivos para compartir entre Edimca y la Franquicia.
Fuente: Elaboración propia.

- **Metodología de cálculo de pronósticos.-** Debido a que Edimca dispone de suficiente información histórica y las variaciones de tendencia y estacionales son estables y bien definidas se utilizará el método de pronóstico de series de tiempo. Además este método es adecuado para períodos de pronósticos menores a seis meses¹⁶⁷.

El sistema SIAFYL dispone de cuatro modelos de series de tiempo para el cálculo de pronóstico las cuales son:

- **Promedio móvil.-** Se emplea cuando la demanda no tiene tendencia o estacionalidad observables.
- **Suavizamiento exponencial simple.-** Es el más apropiado cuando la demanda no tiene una tendencia o estacionalidad observable. Utiliza una constante ($0 < \alpha < 1$) para el suavizamiento del nivel de la demanda.
- **Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia (modelo de Holt).-** Es el más apropiado cuando se supone que la demanda tiene un nivel y una tendencia en el componente sistemático pero no estacionalidad. Utiliza una constante ($0 < \alpha < 1$) para el suavizamiento del nivel de la demanda y otra constante ($0 < \beta < 1$) para el suavizamiento de la tendencia.
- **Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia y estacionalidad (modelo de Winter).-** Apropiado si la demanda tiene un nivel, una tendencia y un factor estacional. Utiliza una constante ($0 < \alpha < 1$) para el suavizamiento del nivel de la demanda, otra constante ($0 < \beta < 1$)

¹⁶⁷ BALLOU, RONALD. Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall, USA , Quinta edición 2004. Pag.291

para el suavizamiento de la tendencia y una última constante ($0 < \gamma < 1$)
 para el suavizamiento del factor estacional.

Para la prueba piloto no se toma en cuenta el modelo de Winter. El sistema SIAFYL escoge automáticamente el mejor modelo en base a la menor desviación absoluta media (MAD) para el cálculo de los pronósticos.

- **Frecuencia de actualización de pronósticos y pedidos.-** Los pronósticos de ventas y generación del pedido en firme se realizará de acuerdo a la siguiente calendarización:

| Empresas que colaboran | Hora | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---------------------|--|--|--|--|--|--|---------|
| Edimca | 9:00 AM | Carga de ventas y devoluciones de la franquicia al SIAFYL | Genera Pedido en firme | | | | | xxxx |
| | 9:30 AM | | Entrega pedido en firme | | | | | xxxx |
| | 10:00 AM | Genera pronóstico de Ventas | | | | | | xxxx |
| | 11:00 AM | Genera pronóstico de orden de pedido | | | | | | xxxx |
| | 9:00 AM a 17:00 PM | Consulta stok del inventario de la franquicia | Consulta stok del inventario de la franquicia | Consulta stok del inventario de la franquicia | Consulta stok del inventario de la franquicia | Consulta stok del inventario de la franquicia | Consulta stok del inventario de la franquicia | xxxx |
| Franquicia | 9:30 AM | | | Recibe pedido en firme | | | | xxxx |
| | 10:30 AM | | Carga del pedido en firme al SIAFYL | | | | | xxxx |
| | 4:00 PM | Da el visto bueno al pronóstico de orden de pedido generado por Edimca | | | | | | xxxx |
| | 10:00 AM a 17:00 PM | Consulta del pronóstico de ventas y del pedido de Edimca | Consulta del pronóstico de ventas y del pedido de Edimca | Consulta del pronóstico de ventas y del pedido de Edimca | Consulta del pronóstico de ventas y del pedido de Edimca | Consulta del pronóstico de ventas y del pedido de Edimca | Consulta del pronóstico de ventas y del pedido de Edimca | xxxx |
| Analizando la tabla se puede concluir que el ciclo del pedido (OC=Order Cycle) es de 6 días y el tiempo que se demora Edimca, en entregar los productos desde el CD a la Franquicia (L/T=Lead Time) es de 1 día | | | | | | | | |

Tabla 4.8.3.1.6: Calendarización de pronósticos y pedidos entre los socios.
 Fuente: Elaboración propia.

- **Experiencias anteriores de colaboración.-** Ninguna de las empresas tienen experiencia en colaboración; Sin embargo al pronóstico de ventas se añadirá la experiencia de cada uno de los socios de negocio, de las compras manuales que se han venido realizando normalmente.
- **Compromiso y asignación de recursos.-** Se asigna a los administradores de compras y a los gerentes de tecnología de las dos empresas, realizar cada fin de mes una reunión para analizar los avances en los procesos de colaboración y aportar con iniciativas para su mejora. También se da carta abierta para que puedan realizar conferencias telefónicas cada vez que el caso amerite.
- **Resolución de discrepancias.-** Si existiere algún punto no considerado en el acuerdo y se suscita un evento que ponga en riesgo la operación o cumplimiento de alguna de las partes, se debe resolver en primera instancia, mediante conferencia telefónica entre los Administradores de compras de las dos empresas. Si el caso fuere muy complejo se citaría a una reunión presencial en las oficinas de Edimca de los administradores de compras y adicionando al Gerente de logística de Edimca. En caso que se necesite modificar el acuerdo de colaboración, se convocarían también a la reunión a los Gerentes generales de Edimca y la Franquicia.
- **Ciclo de revisión del acuerdo de colaboración.-** En cualquier momento que se detecte una falencia o debilidad en los puntos del acuerdo, se reunirán en las oficinas de Edimca, los Administradores de compras y los Gerentes de las dos empresas, se citará también al Gerente de logística de Edimca. En esta reunión se realizarán los ajustes necesarios.

Adicionalmente se acuerda que se requiere un tiempo mínimo de tres meses para revisar los resultados reales obtenidos con el desarrollo del acuerdo, costos vs. beneficios, lo cual permitirá decidir si se continúa o no con el acuerdo.

- **Comunicación del acuerdo de colaboración.-** Edimca publicará únicamente los puntos pertinentes del acuerdo en la Intranet de la empresa para su socialización a los empleados y mejorar la cultura de colaboración. De la misma manera, la Franquicia se compromete en publicar el acuerdo de colaboración a todo el personal de la empresa.
- **Los indicadores de desempeño.-** Se acuerda realizar las mediciones expuestos en la siguiente tabla. Pero inicialmente para esta prueba piloto se va a realizar el indicador C.

| DICADORES | EDIMCA | FRANQUICIA |
|-----------|----------------------------|--------------------------------|
| A | Reducción de Agotamientos | Menores niveles de inventario |
| B | Menor nivel de inventarios | Ciclos más cortos de resurtido |
| C | Incremento de ventas | Incremento de ventas |
| D | Menores costos logísticos | Mejor servicio al cliente |

Tabla 4.8.3.1.7: Indicadores del CPFR entre Edimca y la Franquicia.
Fuente: Elaboración propia.

2. Creación de un plan de negocios conjunto

Mediante una reunión con el Gerente General de EDIMCA y la Franquicia se acuerda realizar los siguientes planes de negocio conjunto:

- El intercambio de información se va a realizar solo con artículos clase A que distribuye EDIMCA. Para esto se apoya en el sistema SIAFYL para el cálculo del Pareto.

- El incremento o decremento de cualquier artículo será comunicado a la Franquicia por parte de Edimca por medio de correo electrónico.
- En caso de existir algún artículo en promoción, Edimca se compromete en comunicar a la Franquicia por medio de correo electrónico y su página WEB. Además todo el marketing de la promoción lo realizará EDIMCA. La Franquicia realizará un pedido especial, independiente del pedido normal, de los artículos en promoción. Este pedido especial no se tomará en cuenta para el cálculo del pronóstico de ventas.
- Sin un artículo se da de baja por parte de la Fábrica, Edimca se compromete en comunicar a la franquicia por medio de correo electrónico y no se tomará en cuenta para el cálculo del pronóstico de ventas.
- Si existe un pedido excepcional por parte de la Franquicia, que rompa el esquema del ciclo del pedido, éste se tratará como un pedido especial y no se tomará en cuenta para el cálculo del pronóstico de ventas. Edimca analizará su disponibilidad de stock y realizará la entrega. El tratamiento de este pedido especial es independiente del pedido normal.

5.8.3.2. Gestión de oferta y demanda

3. Creación de un pronóstico de ventas

Como se mencionó en el acuerdo colaborativo, Edimca es la encargada de realizar el pronóstico de ventas cada semana de acuerdo al escenario D:

| ESCENARIO | PRONÓSTICO DE VENTAS | PRONÓSTICO DE PEDIDOS | GENERACIÓN DE PEDIDOS |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Escenario A | Franquicia | Franquicia | Franquicia |
| Escenario B | Franquicia | Edimca | Edimca |
| Escenario C | Franquicia | Franquicia | Edimca |
| Escenario D | Edimca | | |

Tabla 4.8.3.2.8: Generación del pronóstico de ventas por Edimca
Fuente: Elaboración propia.

- El pronóstico de ventas se realiza de acuerdo a la calendarización mencionado en el acuerdo colaborativo.
- No se toma en cuenta el modelo de Winter, debido a que los pedidos son semanales y no por estaciones.
- Para esto se apoya en el sistema SIAFYL para el cálculo del pronóstico de ventas. Ver Anexo 5: Proceso de cálculo del pronóstico de ventas para la franquicia.
- Para la prueba piloto se realizó el cálculo del pronóstico de ventas para la semana 22 según el calendario Gregoriano (28/Mayo/2012 al 03/Junio/2012). Se tomó datos de 18 semanas con los siguientes parámetros:

| Modelo del Pronóstico | No. Períodos base en semanas (AAAASS) | Ciclo | Coefficientes suavizamiento |
|---|--|--------------|------------------------------------|
| Promedio móvil | 201204...201221 | 4 | |
| Suavizamiento exponencial simple | 201204...201221 | | $\alpha = 0.10$ |
| Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia (Holt) | 201204...201221 | | $\alpha = 0.10 \quad \beta = 0.20$ |

Tabla 4.8.3.2.9: Parámetros para el cálculo de pronósticos.
Fuente: Elaboración propia.

- El sistema SIAFYL escoge automáticamente el mejor modelo de pronóstico en base a la menor desviación absoluta media (MAD). Esto lo realiza con cada uno de los ítems.

El siguiente cuadro muestra como ejemplo el mejor modelo de pronóstico para el ítem 01010000143 Triplex 483.6 C, para la semana 22.

| Modelo del Pronóstico | MAD (Desviación Absoluta Media) | MAPE (Error Medio Absoluto Porcentual) | RANGO DE TS (Señal de Rastreo) |
|---|--|---|---------------------------------------|
| Promedio móvil | 62.26 | 74.8 | 13.9 |
| Suavizamiento exponencial simple | 40.19 | 94.36 | 0.71 |
| Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia (Holt) | 33.74 | 63.49 | -5.67 |

Tabla 4.8.3.2.10: Holt, mejor pronóstico para el ítem 01010000143.
Fuente: Elaboración propia.

4. Creación de un pronóstico de órdenes de pedidos

Como se mencionó en el acuerdo colaborativo, Edimca es la encargada de realizar el pronóstico de pedido cada semana de acuerdo al escenario D:

| ESCENARIO | PRONÓSTICO DE VENTAS | PRONÓSTICO DE PEDIDOS | GENERACIÓN DE PEDIDOS |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Escenario A | Franquicia | Franquicia | Franquicia |
| Escenario B | Franquicia | Edimca | Edimca |
| Escenario C | Franquicia | Franquicia | Edimca |
| Escenario D | | Edimca | |

Tabla 4.8.3.2.11: Generación del pronóstico de pedidos por Edimca.
Fuente: Elaboración propia.

- El pronóstico de pedidos se realiza de acuerdo a la calendarización mencionado en el acuerdo colaborativo.
- El Administrador de compras de Edimca, transforma el pronóstico de ventas en pronóstico de pedido, en base al mejor modelo de pronóstico escogido por el sistema SIAFYL para cada ítem. De igual manera se

apoya en el sistema SIAFYL, el cual copia el archivo del pronóstico de ventas a un archivo de pronóstico de órdenes de pedido y realiza el cálculo de la cantidad sugerida de despacho inicial a la Franquicia en base a la siguiente fórmula: **Cantidad Calculada = Mejor pronóstico de ventas + Stock de seguridad – Stock real en la franquicia al corte – Pedidos pendientes por entregar.**

Donde:

Cantidad Calculada: Cantidad inicial sugerida por el sistema.

Mejor pronóstico de ventas: El sistema escoge automáticamente el mejor modelo entre el promedio móvil, suavizamiento exponencial y Holt, en base al menor MAD.

Stock de seguridad: (Desviación Estándar * Factor de curva normal).

Desviación estándar (s):
$$s = \sqrt{\frac{n\sum(x^2) - (\sum(x))^2}{n(n-1)}}$$

n: Número de períodos (18 semanas para la prueba piloto).

x: Ventas reales.

Factor de curva normal: 1.65 para ítems poco variables y 1.68 para ítems muy variables. Para determinar los ítems si son variables o no se realiza en base a la matriz de clase de control de inventario (ICC):

```

MAD      Matriz ICC:
Eje (y) MAD
|
99999 5 -----
      |A1| A2| A3| A4| A5|
(36) 4 -----
      |B1| B2| B3| B4| B5|
(27) 3 -----
      |C1| C2| C3| C4| C5|
(18) 2 -----
      |D1| D2| D3| D4| D5|
(09) 1 -----
      |E1| E2| E3| E4| E5|
0 ----- Eje(x) fluctuacion demanda
      0.5 1 1.5 2 99999

```


Fluctuación de la demanda:(Demanda más elevada – Demanda más baja) / Promedio.

Si la fluctuación de la demanda es mayor a dos se considera como ítem muy variable, caso contrario es ítem poco variable.

Stock real en la franquicia al corte: Existencia real de la franquicia al corte.

Pedidos pendientes por entregar: Pedidos en firme pendientes por entregar a la franquicia.

Ver Anexo 6: Proceso de cálculo de pronóstico de orden de pedido.

- La pantalla del pronóstico de pedido está disponible en línea para consulta por parte del Administrador de compras de la Franquicia. Esta pantalla le sirve para planificar y realizar un análisis más profundo de los artículos a pedir. De esta manera sugerirá cambios y dará el visto bueno al Administrador de compras de Edimca. Los cambios se realizan en la columna de cantidad solicitada y con ésta se crea el pedido en firme.

5.8.3.3. Ejecución

5. Generación de órdenes de pedidos

Como lo mencionado en el acuerdo colaborativo, Edimca es la encargada de generar la orden de pedido cada semana de acuerdo al escenario D:

| ESCENARIO | PRONÓSTICO DE VENTAS | PRONÓSTICO DE PEDIDOS | GENERACIÓN DE PEDIDOS |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Escenario A | Franquicia | Franquicia | Franquicia |
| Escenario B | Franquicia | Edimca | Edimca |
| Escenario C | Franquicia | Franquicia | Edimca |
| Escenario D | | | Edimca |

Tabla 4.8.3.3.12: Escenario de generación del pedido por parte de Edimca.
Fuente: Elaboración propia.

- Los pedidos se realizan de acuerdo a la calendarización mencionado en el acuerdo colaborativo.
- El Administrador de compras de la Franquicia, previo a un análisis más detallado de su stock de inventario y haber sugerido cambios al pronóstico de pedido, se comunica vía telefónicamente y por correo electrónico con el Administrador de compras de Edimca para confirmar definitivamente el pedido y convertir en firme.
- El Administrador de compras de Edimca, una vez recibido el visto bueno, se apoya en el sistema SIAFYL para la generación de la orden del pedido a partir del pronóstico de pedido. El sistema realiza el proceso de servido y calcula automáticamente la cantidad por despachar a la Franquicia, en base al stock disponible en el centro de distribución. Ver Anexo 7: Proceso de generación de orden de pedido.
- La pantalla de la orden del pedido está disponible en línea para consulta por parte del Administrador de compras de la Franquicia.

6. Cumplimiento de órdenes de pedidos

- El cumplimiento de los pedidos se realizarán de acuerdo a la calendarización mencionado en el acuerdo colaborativo.

5.8.3.4. Análisis de los resultados

7. Manejo de excepciones

- Las excepciones del pronóstico de ventas se manejan mediante conferencia telefónica y correo electrónico entre los administradores de compras de Edimca y la Franquicia. Los artículos de excepciones no se tomaran en cuenta para el cálculo de pronósticos.

- De igual forma, las excepciones del pronóstico de pedidos se manejan mediante conferencia telefónica y correo electrónico entre los administradores de compras de Edimca y la Franquicia. Los artículos que por diferentes circunstancias no existe stock suficiente en el CD de Edimca, serán considerados como pedido especial, y su entrega se realizará en el momento que exista stock y se dará mayor prioridad a este pedido especial.
- Los pedidos especiales, promociones, etc se manejan de acuerdo a los puntos mencionados en el plan de negocio conjunto.

8. Evaluación del desempeño

El modelo CPFR significa cambios culturales hacia la colaboración. El mayor reto actual para las empresas consiste en aceptar y entender que de una forma u otra debe establecerse una integración con los proveedores y sus clientes para crear una cadena de suministro que les permita reaccionar con velocidad a las necesidades de un mercado muy dinámico. El desarrollo de la prueba piloto no fue complicado; ambas empresas trabajaron estrechamente para cumplir todos los puntos del acuerdo colaborativo.

La siguiente tabla muestra la situación de Edimca y la Franquicia antes del CPFR.

| ASPECTO | SITUACIÓN ACTUAL |
|---------------------------------|---|
| RELACIÓN DE NEGOCIOS | Para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con el socio de negocio, Edimca tiene establecido un contrato por el otorgamiento de la franquicia. Por su parte la Franquicia tiene una política de pago cada 60 días y una letra de garantía a favor de Edimca. |
| EFICIENCIA EN EL PROCESO | Edimca solo prepara el pedido a partir de la orden de pedido de la Franquicia. No tiene definido un ciclo del pedido (OC=Order Cycle) ni el tiempo que se demora en la entrega de la mercadería (L/T=Lead Time). Por esto tiene poca flexibilidad para la atención de urgencias, la Franquicia solo genera órdenes de pedidos. |
| INVENTARIOS | Dada la variabilidad del comportamiento de la demanda, tanto Edimca como la Franquicia deben mantener inventarios de seguridad que les permitan poder cumplir con algún incremento de ventas inesperado. Esta situación reduce su eficiencia, debido al incremento del costo de almacenamiento en el CD y permitiendo un alto riesgo de obsolescencia del material. |
| RENTABILIDAD | Negociación de precios anual basada en el presupuesto (pronósticos). Altos costos administrativos por el ingreso y muestreo de las mismas referencias. Demoras en la atención en días de alto tráfico en la bodega de la Franquicia. |
| GESTIÓN DE TRANSPORTE | Altos costos de flete para Edimca por el transporte frecuente de pedidos. Altos costos administrativos por el ingreso, acomodo y despacho de los productos. Demoras en el despacho en días de alto tráfico en el CD de Edimca y la bodega de la Franquicia. |

Tabla 4.8.3.4.13: Situación de Edimca y la Franquicia antes del CPFR.
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra las mejoras obtenidas a través del CPFR.

| ASPECTO | FORTALECIMIENTO A TRAVÉS DEL CPFR |
|---------------------------------|---|
| RELACIÓN DE NEGOCIOS | Al contrato otorgado por la franquicia, se añade los puntos del acuerdo colaborativo del CPFR. De esta manera se construye una relación mucho más fuerte y flexible, con objetivos comunes e independencia a través de la colaboración. Todo esto contribuye a mejorar el servicio al consumidor final. |
| EFICIENCIA EN EL PROCESO | Se establecen medios apalancados en el EDI, SIAFYL y correo electrónico para compartir información en tiempo real, tales como pronósticos de ventas y pedidos que permiten alinear procesos en beneficio de ambas partes. Edimca genera automáticamente los pronósticos de ventas, pronósticos de pedidos y pedidos en firme en base a la calendarización mencionado en el acuerdo colaborativo. De esta manera un pedido en firme se genera con un ciclo de seis días (OC=6) y el tiempo que se demora en la entrega de la mercadería es de un día (L/T=1). Edimca también gestiona los requerimientos de material con los fabricantes, en base a la compartición de la información real y oportuna de la demanda del consumidor final. De esta manera disminuye el efecto látigo. Mientras tanto la Franquicia tiene mayor flexibilidad para responder a los requerimientos del consumidor final, debido a que ya sabe con certeza los días de su aprovisionamiento. |
| INVENTARIOS | Los pedidos generados por Edimca para la Franquicia son semanales. Esto ayuda a reducir los inventarios, el inventario de seguridad, el espacio de almacenamiento, los costos de almacenamiento y el riesgo de obsolescencia. En resumen el espacio de la bodega de la Franquicia debe tener capacidad de almacenamiento para productos de una semana más un stock de seguridad. De igual manera si Edimca realiza sus pedidos con los fabricantes con un OC específico calendarizado, se obtendrían los mismos beneficios mencionados anteriormente. |
| RENTABILIDAD | Tanto para Edimca y la Franquicia las rentabilidades son: Al ocupar menos espacio en sus bodegas, se traduce en menor costo del inventario. Se mejoran los precios por pedidos de gran volumen. Se incrementa las ventas, dada la mejora en el servicio que percibe el consumidor. Menos productos dañados, como consecuencia de la mejor planificación colaborativa. |
| GESTIÓN DE TRANSPORTE | Permite optimizar las rutas de entrega de productos, debido a que existe una calendarización de entrega de pedidos en firme, mencionado en el acuerdo colaborativo, esto permite reducir los costos de los fletes y tiempos de entrega. |

Tabla 4.8.3.4.14: Mejoras de Edimca y la Franquicia a través del CPFR.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al ciclo de revisión del acuerdo de colaboración, al finalizar el primer trimestre de la implementación del CPFR, se espera realizar la primera revisión y evaluación de los aspectos críticos citados frente a los indicadores clave de desempeño (KPI), con el fin de fortalecer los logros alcanzados y encontrar nuevas oportunidades sensibles al mejoramiento a través de la colaboración.

Cabe mencionar que la implantación de la prueba piloto del modelo CPFR empezó desde el primero de mayo del 2012, y para efecto de este proyecto de investigación se hizo un corte al 31 de mayo del 2012.

Los KPI acordados para el CPFR entre Edimca y la Franquicia son los mencionados en el acuerdo colaborativo. Pero para la prueba piloto se realizó el indicador de incremento de ventas y el resto de indicadores se irán implementando en el transcurso del tiempo.

Por tanto para la medición de tres semanas del indicador de ventas se obtuvo los siguientes resultados, tanto para Edimca como para la Franquicia respectivamente.

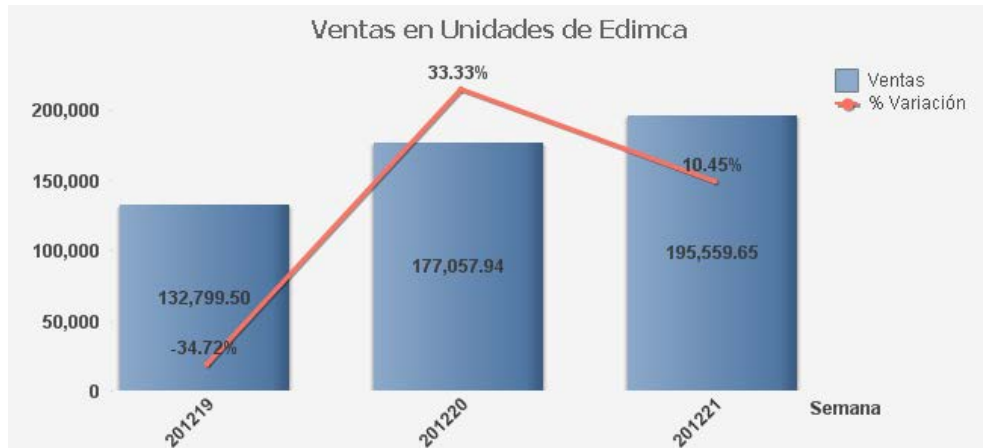


Figura 4.8.3.4.1: Ventas de Edimca con CPFR.
Fuente: Elaboración propia.

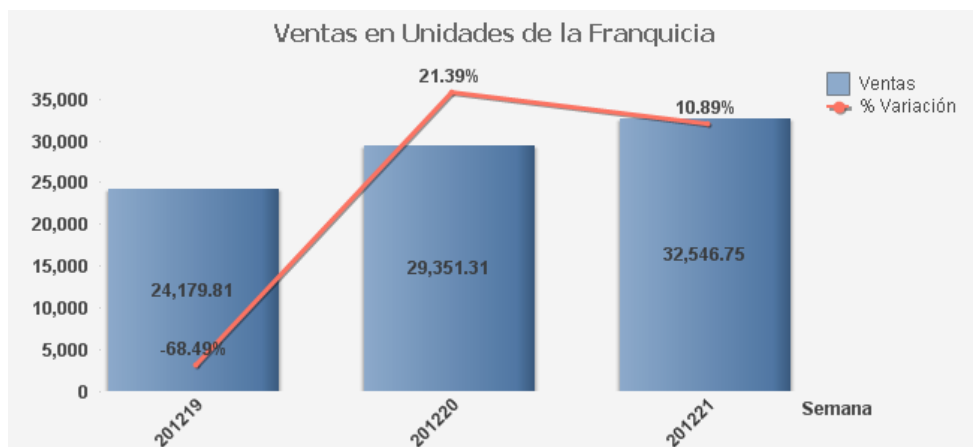


Figura 4.8.3.4.2: Ventas de la Franquicia con CPFR.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en los gráficos, las ventas semanales tanto de Edimca como de la Franquicia tienden a incrementarse, después de la implementación del CPFR.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- ❖ Las TIC's son instrumentos que facilitan a los Gerentes en la toma de decisiones, para lo cual esta información debe ser oportuna, confiable y segura. Estas se tornan en elementos imprescindibles y en continuo desarrollo dentro de cualquier empresa, y que en su mayoría contribuyen a la reducción de costos y a mejorar el flujo de información entre los diferentes procesos de la cadena de suministro de la empresa.
- ❖ Con la exposición en el capítulo 3 de las principales tecnologías de información aplicadas en los diferentes procesos de la cadena de suministro, se dispone de una herramienta de consulta para los Gerentes Generales de las empresas, Gerentes de tecnología de información, personal involucrado en la gestión de la cadena de suministros, académicos, etc. Al mismo tiempo ayuda a solventar el desconocimiento que existe sobre las TIC's que se puede aplicar en la cadena de suministro. Esto ayudara también a incrementar la implantación de las TIC's en las empresas Ecuatorianas.
- ❖ En una economía globalizada, las cadenas de suministro están estrechamente ligadas entre los proveedores de materias primas, los fabricantes y los distribuidores del producto con el fin de desarrollar los mercados. El éxito de una empresa que reduce costos y que satisface las necesidades de sus clientes, depende de una cadena de suministro bien

gestionada, integrada y flexible que es controlada en tiempo real y en la que fluye información eficientemente. De esta manera la empresa obtendrá una mejor rentabilidad de la cadena de suministro que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente y el costo total de todos los procesos de la cadena de suministro.

- ❖ Toda empresa debe clasificar los procesos de la cadena de suministro dentro de los tres procesos macro (Administración de la relación con el proveedor ARP, Administración de la cadena de suministro interna ACSI y Administración de la relación con el cliente ARC) y asegurar una buena integración entre ellos. Esto ayuda a tener una cadena de suministro exitosa y por ende dar un mejor servicio al cliente.
- ❖ El tipo de benchmarking que se aplicó en esta investigación es el **genérico**. Se realizó una búsqueda de las mejores prácticas de las tecnologías de información TIC's aplicadas a todos los procesos de la cadena de suministro, que conducen a mejorar la cadena de valor de la cadena de suministro (SC) y al mismo tiempo se clasificó dentro de los tres procesos macro (ARP, ACSI, ARC).
- ❖ Para el análisis de cada modelo de tecnología de información se utilizó el siguiente estándar: Definición, como funciona, característica, componentes, ventajas, desventajas, pasos para implementar y conclusiones. Debido a que en la actualidad existe varios modelos que han ido apareciendo, se escogió para esta investigación únicamente los modelos que son más relevantes en base a lo mencionado en varios estudios existentes (libros, revistas, documentos científicos).

- ❖ Se escogió el modelo CPFRR para la implementación del modelo colaborativo entre Edimca y la Franquicia, en base a los siguientes criterios:
 - Edimca ya dispone de un acuerdo pre-establecido por el otorgamiento de la Franquicia. Esto hace la relación comercial más fuerte, abierta y creíble.
 - Tanto Edimca como la Franquicia disponen del mismo sistema informático SIAFYL, el cual ayuda para la visibilidad de los datos y el intercambio de información.
 - El marco de colaboración está enfocado a los consumidores finales.
 - El hecho de existir un acuerdo pre-establecido ayuda muchísimo en la integración de las empresas dentro de la cadena de suministro.
 - Se podrá dar un mejor servicio al cliente a través del desarrollo de un pronóstico único de demanda compartido y una reducción de plazos de entrega.
 - El modelo CPFRR es el último modelo colaborativo existente a la fecha y fue desarrollado desde el concepto del modelo ECR. Por tanto es el más amplio ya que a los puntos del ECR, se añade la planificación conjunta y el cálculo de pronósticos.
- ❖ El CPFRR es una metodología que permite a las empresas reducir sus costos, mejorar sus pronósticos, disminuir su nivel de inventario y solucionar en parte el efecto látigo (bullwhip) que afecta a la cadena de suministro, sin embargo su efectividad depende del nivel de colaboración al que las empresas lo están dispuestas a llevar.

- ❖ La metodología está basada en la teoría de “ganar-ganar” donde las estrategias operacionales y los pronósticos de ventas son compartidos con los demás miembros de la cadena, sin embargo esto sigue representando una amenaza para los gerentes de las compañías, donde la mayoría de la veces comparten los proveedores con la competencia, y de alguna manera esto representa vulnerabilidad en su información.
- ❖ CPFR es una metodología que lejos de acabar está dando sus primeros pasos en las empresas, cada vez más compañías se atreven a compartir información y formar lazos de colaboración con los demás miembros de la cadena, los estudios han demostrado que el CPFR es aplicable no solamente a organizaciones grandes sino que también los minoristas se ven beneficiados de estos acuerdos comerciales. Más aún con el advenimiento de nuevas tecnologías más rápidas y sus costos cada vez más bajos.
- ❖ Para mejorar las operaciones entre dos empresas que colaboran, las TI (Tecnologías de Información) pueden ayudar de dos maneras:
 - Compartiendo físicamente la información.- Existe aplicaciones que permiten ver datos por internet hasta la integración de los sistemas de las empresas, la TI proporciona la tubería o canal para poder compartir la información.
 - Usando la información visible para toma de decisiones.- Permite el uso de la información de la cadena de suministro para tomar decisiones sobre inventarios, producción, transporte, reaprovisionamiento y precios.

- ❖ La implementación del CPFR debe realizarse en un inicio solo con aquellos socios de negocio definidos como estratégicos para la operación de la empresa. Esto debido al cambio organizacional y cultural que implica el compartir información y estrategias con empresas externas, debido a que CPFR se fundamenta en la integración de la cadena de suministro, mediante un acuerdo colaborativo, en el cual ya no se compete como empresa individual, sino que se compete como cadena, con el objetivo de satisfacer al consumidor final.
- ❖ Aunque el acuerdo de colaboración entre Edimca y la Franquicia está en proceso de evaluación, en solo un mes de trabajo ya se ha podido percibir el mejoramiento en el servicio. Esto, gracias a la flexibilidad que permite el modelo CPFR entre los socios para adaptarse a los requerimientos de los clientes y la velocidad de respuesta que se logra en todos los puntos del acuerdo colaborativo.
- ❖ Esta primera prueba piloto entre Edimca y la Franquicia es la base para el aprendizaje de las fases y pasos del modelo CPFR. Posterior a esta prueba se implantará al resto de Franquicias, Distribuidores y Proveedores. Este proyecto, según el Gerente General de Edimca es mandatorio, y es una realidad la implementación con los socios mencionados, debido a que ya se tiene un primer nivel de experiencia de colaboración entre las Sucursales y el Centro de distribución.
- ❖ El SIAFYL es un sistema integrado robusto y cuenta con un gran módulo de logística, el cual permite realizar prácticamente la mayoría de los puntos del acuerdo de colaboración del modelo CPFR. Este tipo de software ayuda

también al Empresario Ecuatoriano (especialmente de las pymes) a cambiar la percepción de que implantar un sistema de información involucra un alto costo. La idea es solicitar al dueño del sistema que se desarrolle a la medida, únicamente los puntos específicos que necesita para la colaboración. Desde mi punto de vista el mejor ERP del mundo es el desarrollado a la medida de la empresa.

6.2. Recomendaciones

- ❖ La prueba piloto del modelo CPFR implantado en Edimca puede ser aplicado en cualquier empresa comercial del Ecuador, ya sean estas del sector maderero, textil, alimentación, salud, construcción, etc, debido a que estas empresas también tienen la necesidad de reducir costos, hacer alianzas estratégicas en base a la colaboración y quieren obtener mayores rentabilidades, para satisfacer las necesidades del consumidor final.
- ❖ La prueba piloto del modelo CPFR implantado en Edimca puede ser aplicado en cualquier empresa comercial del Ecuador, ya sean estas del sector maderero, textil, alimentación, salud, construcción, etc, debido a que estas empresas también tienen la necesidad de reducir costos, hacer alianzas estratégicas en base a la colaboración y quieren obtener mayores rentabilidades, para satisfacer las necesidades del consumidor final.
- ❖ Como en Ecuador todavía no existe la cultura dentro de las empresas, de crear alianzas con base en la colaboración, por falta de confianza de la información que se comparte, se debe promulgar este proyecto para que se tome como ejemplo de desarrollo y mejora dentro de las empresas. La idea es generar un incentivo de creación de este tipo de proyectos en todos los

sectores, para desarrollar nuevos estándares de negocios y planes de trabajo para varios escenarios de colaboración.

- ❖ Se propone nuevos temas de investigación, que pueden dar ampliación y aplicación a lo realizado en la presente investigación, como por ejemplo:
 - Desarrollo de estándares de negocios y planes de trabajo para varios escenarios de colaboración.
 - Utilización de modelos colaborativos en la cadena de suministro y su nivel de aplicación en el Ecuador.
 - Benchmarking de los principales modelos de pronósticos para diferentes escenarios colaborativos.
 - Cadenas de suministro para el comercio colaborativo y las TIC's más aplicadas.
 - Benchmarking de las principales tecnologías de información TIC's, para modelos colaborativos.

Bibliografía

- (AEMR), A. E. (Enero de 2012). Obtenido de CRM Terminología: http://banners.noticiasdot.com/termometro/boletines/docs/consultoras/aemr/2002/aemr_crm-terminologia.pdf
- ASSOCIATION, V. I. (2008). ASSOCIATION, VOLUNTARY INTERINDUSTRY COMMERCE SOLUTIONS (VICS). En V. I. ASSOCIATION, *Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR)* (págs. 8,9,10,11). May 3rd.
- ASSOCIATION, V. I. (2008). ASSOCIATION, VOLUNTARY INTERINDUSTRY COMMERCE SOLUTIONS (VICS). En V. I. ASSOCIATION, & M. 3rd (Ed.), *Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment (CPFR)* (págs. 6,7).
- BALLOU, R. (2004). Procesamiento de pedidos y sistemas de información. En R. BALLOU, & Q. edición (Ed.), *Administración de la Cadena de Suministro* (pág. 150). USA: Prentice Hall.
- BECERRA, M. (Mayo 2007). En M. BECERRA, *Warehouse Management Systems ¿Qué és? ¿Por qué? ACIS*.
- CHASE, J. Y. (2009). En J. Y. CHASE, & D. edición (Ed.), *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros* (pág. 612). Mc Graw Hill.
- COLOMBIA, G. (Enero de 2012). Obtenido de Código de Barras: http://www.gs1co.org/Respuestas/verContenido3.aspx?contenido=codigo_barras
- ESPAÑA, C. (Marzo de 2012). Obtenido de Comercio Colaborativo: <http://www.idg.es/computerworld/Los-verdaderos-ejes-en-la-Gestion-de-la-Cadena-de-/seccion-ges/articulo-132037>
- ESPAÑA, G. (Febrero de 2012). Obtenido de Nueva filosofía de trabajo entre fabricantes y distribuidores, colaborando tras la consolidación de ECR: <http://www.aecoc.es/>
- IBM. (2003). Implementing EDI Solutions. En IBM, *Redbooks*. USA: IBM.
- INC, B. (Enero de 2012). Obtenido de MRP I MRP II: <http://perseo.cs.buap.mx/bellatrix/tesis/TES573.pdf>
- INZA, A. U. (2006). En A. U. INZA, *Manual básico de logística integral* (pág. 64). España: Díaz de Santos S.A.
- INZA, U. (2006). En U. INZA, *Manual Básico de Logística Integra*. España: Díaz de Santos.
- LOGISTICS, F. (Febrero de 2012). Obtenido de CPFR Planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento: http://www.free-logistics.com/index2.php?option=com_content&task=view&id=393&pop=1&page=0&Itemid=51
- MUÑOZ, A. (2007). En A. MUÑOZ, *Logística y Turismo*. España: Edición Diaz de Santos.
- ONE, G. G. (Marzo de 2005). Obtenido de Guidelines on EPC for Consumer Products: http://www.gs1.org/epcglobal/public_policy/guidelines
- PANAMÁ, G. (Enero de 2012). Obtenido de RESPUESTA EFICIENTE AL CONSUMIDOR: BENEFICIOS, ASPECTOS LOGÍSTICOS Y COMERCIALES DE SU IMPLEMENTACIÓN. PARTE 1: <http://www.gs1pa.org/boletin/2005/mayo/boletin-may05-art2.html>
- PRICEWATERHOUSECOOPERS. (Julio de 2012). Obtenido de Manual Práctico de Logística: <http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS. (Julio de 2012). *Documentación de logística*. Recuperado el 07 de Julio de 2012, de Manual de consulta gestión de stocks: [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/stocks1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/stocks1y2.pdf)
- PRICEWATERHOUSECOOPERS. (Julio de 2012). *Documentación de logística*. Obtenido de Manual de consulta forecasting:

- [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/forecasting1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/forecasting1y2.pdf)
- SAP. (Enero de 2012). Obtenido de ¿Qué es un ERP?: <http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=424>
- SILVER, E. A., & PYKE, D. A. (1998). En E. A. SILVER, D. A. PYKE, & 3 (Ed.), *Inventory management and production planning and scheduling* (pág. 754). New York: John Wiley and Sons.
- SUNIL CHOPRA, P. M. (2008). Entender que es la cadena de suministro. En P. M. SUNIL CHOPRA, & PEARSON (Ed.), *Administración de la Cadena de Suministro* (Tercera edición 2008 ed., pág. 5). Mexico: Prentice Hall.
- SUNIL CHOPRA, P. M. (2008). Tecnologías de información en la cadena de suministro. En P. M. SUNIL CHOPRA, & PEARSON (Ed.), *Administración de la Cadena de Suministro* (págs. 484,485,486,487). Prentice Hall.
- TAYLOR, G. D. (2008). En G. D. TAYLOR, *Logistics engineering handbook* (pág. 640). Boca Raton, FL: CRC Press.
- TECHNOLOGIES, B. (Enero de 2012). Obtenido de PICK TO LIGHT vs VOICE PICKING: <http://www.borealtech.com/?p=1521>
- TRADING, L. L. (2010). En L. L. TRADING, *Qué es la herramienta e-sourcing?*
- WIKIPEDIA. (Abril de 2012). Obtenido de E-Procurement: <http://es.wikipedia.org/wiki/E-Procurement>
- WIKIPEDIA. (Junio de 2012). Obtenido de Simple Mail Transfer Protocol: <http://es.wikipedia.org/wiki/SMTP>
- WIKIPEDIA. (Enero de 2012). Obtenido de Planificación de recursos empresariales: http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_recursos_empresariales
- WIKIPEDIA. (Enero de 2012). Obtenido de Código de barras: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras
- WIKIPEDIA. (Enero de 2012). Obtenido de RFID: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>
- WIKIPEDIA. (Febrero de 2012). Obtenido de CPF: <http://es.wikipedia.org/wiki/CPF>
- WIKIPEDIA. (Marzo de 2012). Obtenido de Sistema de posicionamiento Global: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamiento_global
- XAVIER, M. G. (2008). Estudio de los beneficios obtenidos por empresas usuarias de eMarketplaces. En M. G. XAVIER, *Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) - PFC/TFC/Tesinas*.

Glosario de terminos

| | | |
|---------------|--|--|
| APS | Advanced Planning System | Sistema de planeación avanzada |
| CPFR | Collaborative Planning Forecasting and Replenishment | Modelo de planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento |
| CRM | Customer Relationship Management | Gestión de relación con el cliente |
| CRP | Continuous Replenishment Planning | Planeación de reposición continua |
| ECR | Efficient Consumer Response | Respuesta al consumidor eficiente |
| EDI | Electronic Document Interchange | Intercambio electrónico de datos |
| EPC | Electronic Product Code | Código electrónico de producto |
| E-procurement | | Suministro de productos y servicios por internet |
| ERP | Enterprise Resource Planning | Planeación de recursos empresariales |
| GPS | Global Position System | Sistema de posicionamiento global |
| MRP I, MRP II | Material Requeriment Planning | Planificación de las necesidades de material(I), producción(II) |
| PYMES | | Pequeñas y medianas empresas |
| RFID | Radio Frequency Identification | Identificación por Radiofrecuencia |

| | | |
|--------|----------------------------------|--|
| SC | Supply Chain | Cadena de suministro |
| SCM | Supply Chain Management | Gestión de la cadena de suministro |
| SIAFYL | | Sistema Integrado Administrativo, Financiero y Logística |
| TIC'S | | Tecnologías de la Información y Comunicaciones |
| TMS | Transportation Management System | Sistema de gestión de transporte |
| VMI | Vendor Managed Inventory | Inventario manejado por el proveedor |
| WMS | Warehouse Management System | Sistema de administración de almacenes |