

FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO, PARA EL MANEJO Y
CONTROL DE GESTIÓN EN OPERACIONES DE LOGÍSTICA COMERCIAL

ERNESTO CALDERÓN CARRILLO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2004

FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO, PARA EL MANEJO Y
CONTROL DE GESTIÓN EN OPERACIONES DE LOGÍSTICA COMERCIAL

ERNESTO CALDERÓN CARRILLO

Trabajo de Grado para optar al título de Magíster en Informática

Director
NICOLÁS SANTOS SANTOS, M.Sc.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2004

Al Todopoderoso,
A la memoria de mi padre, a mi madre
A mi hija, esposa y mis hermanos.
A todas las personas que en una u otra forma
contribuyeron a mi progreso intelectual y material.

ERNESTO

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Al Ing. NICOLÁS SANTOS SANTOS, director de la presente tesis de grado, por su constante y desinteresada colaboración en la realización de este proyecto.

Al Ing. MANUEL GUILLERMO FLOREZ BECERRA, director de la Maestría en Informática, por su ejemplo y liderazgo en el ejercicio de la academia.

A mi hermana ZULY HIMELDA CALDERON CARRILLO, por su constante apoyo para llegar a este feliz término.

A LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, por su importante participación en los procesos de nuestra formación académica como profesionales que nuestro país necesita.

FAMILIARES y AMIGOS, por su permanente colaboración y apoyo en el desarrollo de la presente tesis.

RESUMEN

TÍTULO: FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO, PARA EL MANEJO Y CONTROL DE GESTIÓN EN OPERACIONES DE LOGÍSTICA COMERCIAL*

AUTOR: Ernesto Calderón Carrillo**

PALABRAS CLAVES: Sistema de información logístico, Logística comercial, módulos logísticos, EVA, EDI, logística comercial de Bucaramanga, diagramas de flujo de procesos DFD.

DESCRIPCIÓN: Esta propuesta fue desarrollada para empresas comerciales e industriales de Bucaramanga.

La estrategia fundamental de las empresas productoras y/o comercializadoras, es servir al cliente y esta actividad es mucho más eficiente con las nuevas tecnologías y sistemas de la información. Sin embargo, al mismo tiempo y gracias ellas, el cliente está más informado y busca permanentemente la calidad del servicio y en la atención brindada. Tanto cliente como proveedor se han convertido entonces, en una variable crítica para todo negocio ya que de él depende su supervivencia. A nivel de las empresas, sujetos de investigación, la situación de desarrollo presenta las tecnologías y sistemas de la información poco avanzado y se ha encarado de manera muy irregular y poco formal, principalmente por razones de índole presupuestal y por las marchas y contramarchas en la toma de decisiones sobre el tema más neurálgico de la empresa, la logística comercial.

Para desarrollar un Sistema de Información Comercial, es necesario hacer un análisis conceptual y del sistema actual; basados en 2 ejes transversales del trabajo, la logística comercial y los sistemas de información. Así, en el trabajo se hace una revisión completa y comprensiva del status de la logística comercial local, lo cual permite hacer comparaciones validas con entornos empresariales de mayor competitividad, nacionales y de *clase mundial*, proporcionando importantes hallazgos, dentro de una investigación exploratoria, usando la metodología del caso en 5 empresas comerciales e industriales, con vocación exportadora.

Una vez evidenciada la necesidad de implantar un nuevo sistema de información para los procesos logísticos, se inicia con la especificación conceptual del sistema, analizando los requerimientos para estructurar cada módulo. Este diseño conceptual consiste en establecer la lógica general de cada modulo, esto es, describir los pasos operativos y administrativos necesarios para llevar a cabo la función asignada al modulo; lo cual se desarrolla en el capítulo cuarto.

Finalmente se desarrolla la lógica de los módulos de compras y ventas mediante el uso de diagramas de flujo del modulo, a partir del cual el programador, en una futura etapa (dado que no hace parte de los alcances de este trabajo), empiece su codificación, montaje y pruebas, es decir, realice el diseño detallado, incluyendo lenguajes, equipos, proveedores y gestión de mantenimiento.

* Monografía de la FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS. Maestría en Informática.

** Director: Nicolás Santos Santos. Ingeniero de Petróleos MSc. de la Universidad Industrial de Santander.

SUMMARY

TITLE: FORMULATION OF AN INTEGRATED SYSTEM OF INFORMATION, FOR THE HANDLING AND CONTROL OF ADMINISTRATION IN OPERATIONS OF COMMERCIAL LOGISTICS*

AUTHOR: Ernesto Calderón Carrillo**

KEY WORDS: Logistical system of information, commercial Logistics, logistical modules, EVA, EDI, commercial logistics of Bucaramanga, diagrams of flow of processes DFD.

DESCRIPTION: This proposal was developed for commercial and industrial companies of Bucaramanga. The fundamental strategy of the company producers and commercial is to serve the client and this activity is much more efficient with the new technologies and systems of the information. However, at the same time and thank you them, the client is more informed and the looks for the quality of the service permanently and in the offered attention. As much client as supplier have become then, in a critical variable for all business since of him their survival depends. At level of the companies, subject of investigation, the development situation presents the technologies and systems of the not very advanced information and has been faced in a very irregular and not very formal way, mainly for reasons of nature budget and for the current and countercurrent in the taking of decisions on the topic more critique of the company, the commercial logistics.

To develop a System of Commercial Information, it is necessary to make a conceptual analysis and of the current system: based on two traverse axes of the work, the commercial logistics and the systems of information. This way, in the work a complete and understanding revision of the status of the local commercial logistics is made, that which allows to make comparisons been worth with managerial environments of more competitiveness, national and of world class, providing important discoveries, inside an exploratory investigation, using the methodology of the case in five commercial and industrial companies, with vocation exporter.

Once evidenced the necessity to implant a new system of information for the logistical processes, begins with the conceptual specification of the system, analyzing the requirements to structure each module. This conceptual design consists on establishing the general logic of each modulate, this is, to describe the necessary operative and administrative steps to carry out the function assigned to the modulate; that which is developed in the quarter chapter.

Finally it is developed the logic of the modules of purchases and sales by means of the use of diagrams of flow of the modulate, starting from the one which the programmer, in a future stage (since doesn't make part of the reaches of this work), begin their code, assembly and tests, that is to say, carry out the detailed design, including languages, teams, suppliers and maintenance administration.

* Monograph of the FACULTY OF ENGINEERING PHYSIQUE MECHANICS. Master in Computer science

** Director: Nicolás Santos Santos. Engineer of Petroleum MSc. of the Industrial University of Santander.

TABLA DE CONTENIDO

<i>GLOSARIO</i>	13
<i>INTRODUCCIÓN</i>	16
<i>1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACION</i>	17
1.1 EL PROBLEMA.....	17
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.4 DELIMITACIÓN.....	18
<i>2. MARCO TEÓRICO</i>	19
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	19
2.2 LA LOGÍSTICA EMPRESARIAL.....	30
2.3 PROCESOS BÁSICOS EN LOGÍSTICA COMERCIAL.....	34
<i>3. DISEÑO METODOLÓGICO</i>	39
3.1 DETERMINACION DE LA MUESTRA.....	39
3.2 INSTRUMENTOS PARA LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	40
3.3 METODOLOGÍA.....	41
3.4 ESCALA DE VALORACIÓN	41
3.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	42
<i>4. REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN</i>	47
4.1. DEFINICIÓN GENERAL DE ENTRADAS.....	49
4.2 DEFINICIÓN GENERAL DE LAS SALIDAS.....	50
4.3 DIVISIÓN DEL SISTEMA EN SUBSISTEMAS (MÓDULOS).....	51
<i>5. FORMULACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN PARA EL S.I.L.</i>	85
5.1 EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DFD.....	85
5.2 DIAGRAMAS PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO.....	91
<i>CONCLUSIONES</i>	101
<i>RECOMENDACIONES</i>	102
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	103
<i>ANEXO A.</i>	106
<i>INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN</i>	106

<i>ANEXO B.</i>	<i>108</i>
<i>MEGATENDENCIAS EN GESTION DE ALMACENAMIENTO INDUSTRIAL</i>	<i>108</i>
<i>ANEXO C.</i>	<i>113</i>
<i>FOTOGRAFÍAS DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</i>	<i>113</i>

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Construcción conceptual de un sistema de información.....	21
Figura 2 Equipo humano para el desarrollo de un sistema de información.....	23
Figura 4. Creación de prototipos.....	24
Figura 5. Combinación de requisitos	26
Figura 6. Recursos incorporados al sistema.....	28
Figura 7. Interacción del Sistema de Información con los procesos	29
Figura 8. La cadena de abastecimiento	32
Figura 9. Elementos incidentes en la cadena de abastecimiento.....	33
Figura 10. Articulación logística en la cadena de abastecimiento	35
Figura 11. Elementos de la gerencia de la cadena de abastecimiento.....	37
Figura 12. Reducir el tiempo disminuye costos	38
Figura 13. Formulario de entrada para requisición de compras	50
Figura 14. Formato de salidas: registro de proveedores	52
Figura 15. El sistema de administración del inventario (materiales)	57
Figura 16. Proceso automatizado de adquisiciones	58
Figura 17. Diagrama de flujo para adquisiciones.....	59
Figura 18. Flujograma para el proceso de compras–proveedores nacionales o extranjeros	60
Figura 19. Factores incidentes en el volumen de compra óptimo para adquirir	61
Figura 20. Impacto de una disminución en el costo, sobre el Retorno de la Inversión Financiera ROI	62
Figura 21. Cálculo del EVA.....	63
Figura 22. Código de Barras Tradicionales.....	68
Figura 23. Ejemplos de codificación por código de barras.....	69
Figura 24. Procedimiento convencional de transmisión de documentos entre las empresas.	72
Figura 25. Intercambio de datos desde la empresa	73
Figura 26. Actividades de logística soportadas por el EDI.....	74
Figura 27. Sistema de almacenamiento Cross Docking	76
Figura 28. Croos Docking con aplicaciones Código de Barras - EDI.....	77
Figura 29. Diagrama de flujo de datos	89
Figura 30. Desagregación para la explosión de los DFD	90
Figura 31. Explosión de los DFD.....	92
Figura 32. Primera explosión	93
Figura 33. DFD de Contexto, para el sistema de distribución	94
Figura 34. DFD “Figura 0” para el sistema de distribución.....	95
Figura 35. DFD “Figura 1” ó “primera explosión” para el sistema de distribución de mercancía	96
Figura 36. DFD “Figura 2” para ordenar compras de reabastecimiento	97
Figura 37. DFD “Figura 1.1” ó “explosión del proceso 1.1” ó “captura de pedidos”	98
Figura 38. DFD “Figura 1.2” para el sistema de inventario.....	99
Figura 39. DFD de Contexto para gestión de calidad del Sistema de Información Logístico.	100
Figura 40. Adquisición tradicional vs. Modular Sourcing	111

Figura 41. Centros de Distribución Virtual.....	112
Figura 42. Sistema de Entrega Directa.....	114
Figura 43. Almacenamiento en piso.....	114
Figura 44. Paletizado Estático Selectivo Convencional.....	115
Figura 45. Sistema de Cargue y Descargue en Almacén–Equipos de transporte interno ...	115

GLOSARIO

Administración por Categorías: es la administración de categorías de producto como unidades estratégicas de negocio. En la práctica un administrador de categoría es responsable por las decisiones de surtido, los niveles de inventario, la ubicación en góndola, las promociones y las compras. De esta forma el administrador de unas categorías tendrá una manera de juzgar en forma confiable los patrones de comportamiento de los consumidores, las ventas y las tendencias de mercado de cada categoría.

Cliente: en el presente estudio se considera cliente la empresa receptora de los bienes a ser comercializados o utilizados en la prestación de sus servicios.

Componentes clave: se constituyen en las piedras angulares de cada área prioritaria de trabajo en Respuesta efectiva al cliente ECR y EHCR.

Costeo basado en actividades (ABC): sistema de contabilidad que permite a la empresa entender mejor cómo y dónde se genera rentabilidad. En este sistema las grandes actividades en un centro de costo son identificadas y el costo de realizarlas es calculado. Los costos resultantes son cargados al producto, a la línea de productos, al cliente o al proveedor que generan el desempeño de dicha actividad.

Costo directo de producto (DPC): patrón utilizado para medir la rentabilidad de un producto. Esta herramienta ha sido desarrollada para asignar todos los costos (de transporte, almacenamiento, mantenimiento de inventario, etc.) a productos individuales directamente para determinar la rentabilidad directa de producto.

Cross Docking: sistema de distribución en el cual la mercancía recibida en una bodega o un centro de distribución no es almacenada, sino alistada inmediatamente para ser despachada a los puntos de venta o puntos finales de servicio.

Distribuidor: en este estudio el término distribuidor hace referencia al detallista.

Estiba: superficie de madera o plástico donde se agrupan objetos que individualmente son poco manejables, pesados y/o voluminosos con el fin de transportar y almacenar la carga, utilizando procedimientos eficientes.

Órdenes programadas o postfechadas: son aquellas órdenes de compra que el cliente realiza de forma anticipada con motivo de un periodo o un evento especial del año (día de la Madre, Navidad o una promoción). El ciclo de la orden en estos casos no corresponde al ciclo normal de reorden.

Indicadores: se constituyen en las actividades básicas de un negocio que hacen posible trabajar y obtener resultados en cada componente clave y en cada área de ECR. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor de estos indicadores.

EDI: Intercambio electrónico de documentos. Es el intercambio de documentos estructurados (comerciales, financieros), desde una aplicación de un computador a otra, mediante mensajes acordados y estandarizados internacionalmente, procesados automáticamente con un mínimo de intervención humana.

Inventario ABC: sistema de inventarios que administra las referencias de producto clasificándolos en grupos de acuerdo con su volumen anual de ventas. Normalmente estos grupos son denominados A, B y C. El grupo A usualmente está conformado por un 10 a 20% de los productos, los cuales en volumen de ventas representan del 50 al 70% aproximadamente. El grupo B está conformado por un 20% de las referencias aproximadamente y representa alrededor del 20% del volumen de ventas. El grupo C está conformado por un 60 a 70% de las referencias y representa aproximadamente del 10 al 30% del volumen de ventas. En el control de inventarios ABC se hace énfasis en el control del primer grupo.

Inventario perpetuo: sistema que mantiene en tiempo real los inventarios ya que puede reflejar todos los movimientos físicos de producto.

Niveles: es el grado de desarrollo alcanzado por una empresa en un indicador específico. Cada indicador en este estudio presenta cinco niveles: de 1 a 5 ó de 0 a 4, en la escala de medición estratégica.

Ordenes asistidas por computador (CAO): es la capacidad de generar pedidos por punto de venta, basados en el uso de computadores que permiten integrar la información acerca del movimiento del producto, factores externos que afectan la demanda, niveles actuales de inventario, recibos de producto y niveles de inventarios de seguridad. A partir de lo anterior la tecnología permite generar automáticamente órdenes de compra, cuando el inventario alcanza el punto de reposición.

Pallet: unidades de empaque de mercancías, según dimensiones.

Proveedor: se considera así a toda persona natural o jurídica proveedora de los bienes que son requeridos por un cliente para su comercialización o prestación de sus servicios.

Servicios: en el scorecard de hospitales y laboratorios farmacéuticos este término en muchos casos es utilizado para hacer referencia a los puntos operacionales que manejan y controlan inventarios para determinadas áreas, por ejemplo: cuidados intensivos, diálisis, etc.

Reabastecimiento continuo: es la práctica desarrollada por los socios comerciales que hacen parte de una cadena de abastecimiento, a partir de la cual se cambia el proceso tradicional de reabastecimiento, basado en la generación de órdenes de compra generadas teniendo en cuenta las cantidades económicas, por un proceso de reabastecimiento de productos basado en información sobre la demanda actual y prevista de un producto.

Respuesta eficiente al consumidor: estrategia en la cual cliente y proveedores trabajan conjuntamente con el objeto de reducir costos a través de la cadena de abastecimiento y ofrecer mejor servicio al cliente.

Unidad: toda configuración de productos utilizada en los proceso de almacenamiento y transporte, excepto las estibas. Son consideradas como unidades en los indicadores de transporte solicitados en el presente estudio las cajas, estibas,...

Unidades de comercialización: son aquellos productos que pueden ser vendidos en cualquier punto de la cadena de abastecimiento. Una unidad de comercialización puede ser un arreglo predefinido de artículos que necesariamente se deben identificar entre socios comerciales.

Unidades logísticas: son unidades que se conforman para el almacenamiento o transporte de cualquier combinación de unidades de comercialización.

INTRODUCCIÓN

Las empresas modernas van tomando cada día mayor conciencia de la creciente importancia de la cadena logística integrada con clientes y proveedores, así como del rol que cumplen los sistemas y tecnologías de la información para gerenciar esas relaciones logrando, a través de sus aplicaciones, agregar valor y generar sólidas ventajas competitivas. Al interior de la empresa, los Sistemas de Información aportan una mayor eficacia a los procesos operativos al automatizarlos y brindan de información que apoya eficazmente la toma de decisiones gerenciales. Dentro del sector comercial e industrial, las empresas pueden obtener herramientas adecuadas de gestión para la entrega de un mejor servicio brindado con oportunidad y calidad. La tecnología alcanza entonces, al interior de la empresa, bases de datos que permiten el conocimiento detallado de sus clientes al registrar de forma computarizada no sólo las compras y ventas, sino también de su entorno productivo.

La estrategia fundamental de las empresas productoras y/o comercializadoras, es servir al cliente y esta actividad es mucho más eficiente con las nuevas tecnologías y sistemas de la información. Sin embargo, al mismo tiempo y gracias ellas, el cliente está más informado y busca permanentemente la calidad del servicio y en la atención brindada. Tanto cliente como proveedor se han convertido entonces, en una variable crítica para todo negocio ya que de él depende su supervivencia.

A nivel de las empresas comerciales e industriales del Área Metropolitana de Bucaramanga, la situación de desarrollo que presentan las tecnologías y sistemas de la información es poco avanzado y ha sido encarado de manera muy irregular y poco formal, principalmente por razones de índole presupuestal y por las marchas y contramarchas en la toma de decisiones sobre el tema más neurálgico de la empresa, la logística comercial.

Para desarrollar un Sistema de Información Comercial, es necesario llevar a cabo una serie de pasos que comienzan por hacer un análisis conceptual y del sistema actual; por lo tanto se desglosa un marco teórico consistente en los dos ejes fundamentales del trabajo, la logística comercial y los sistemas de información.

En el tercer capítulo se hace una revisión completa y comprensiva del status que de la logística comercial local, lo cual permite hacer comparaciones validas con entornos empresariales de mayor competitividad, proporcionando importantes hallazgos, dentro de una investigación exploratoria, usando la metodología del caso en cinco empresas comerciales e industriales, con vocación exportadora.

Una vez se evidencia la necesidad de implantar un nuevo sistema de información para los procesos logísticos, se inicia con la especificación conceptual del sistema, analizando los requerimientos para estructurar cada módulo. Este diseño conceptual consiste en establecer la lógica general de cada modulo, esto es, describir los pasos operativos y administrativos necesarios para llevar a cabo la función asignada al modulo; lo cual se desarrolla en el capítulo cuarto.

En el quinto capítulo se desarrolla la lógica de los módulos de compras y ventas mediante el uso de diagramas de flujo del modulo, a partir del cual el programador, en una futura etapa (dado que no hace parte de los alcances de este trabajo), empiece su codificación y pruebas, es decir, realice el diseño detallado, incluyendo lenguajes, equipos, proveedores y servicio de mantenimiento.

1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACION

1.1 EL PROBLEMA

En la empresa comercial e industrial regional es muy común automatizar de manera independiente ciertas funciones de la organización, utilizando computadoras personales y software comercial debido a los bajos costos de adquisición de sus licencias. En principio, este tipo de sistemas pueden satisfacer las necesidades de la función automatizada, pero posteriormente cuando es necesario contar con accesos flexibles de información consistente y que englobe todas las funciones de la organización, dichos sistemas pierden su funcionalidad o simplemente, debido a la falta de dimensionamiento previo del sistema, el equipo adquirido puede resultar obsoleto o insuficiente a corto plazo.

Los procesos logísticos son quizá el factor más incidente, porque implican la articulación de múltiples eslabones de una cadena integradora de la producción y comercialización, sin embargo sus diferentes procesos y el control de gestión se manejan manualmente o con aplicaciones software desagregadas.

Por lo anterior, se adolece de un sistema integrado, para administrar la información logística empresarial, cuyo principal impacto se mide en la eficacia de la gestión logística dado que el flujo de información lento, retarda la toma de decisiones rápida, confiable y precisa, además del progreso tecnológico desarrollado por el sistema organizacional.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La formulación (diseño conceptual) del sistema integrado de información es importante desde el punto de vista de la innovación tecnológica como desarrollo de herramientas para apoyo de procesos educativos en ingeniería industrial, teoría de sistemas, áreas de procesos, planeación estratégica de tecnologías de información, aseguramiento de calidad y control integrado de gestión.

En la empresa, aportaría soporte tecnológico en la gestión normativa y de control logístico tanto en el área comercial como industrial del área metropolitana de Bucaramanga, en especial de aquellas con vocación exportadora, para potenciar en ellas, un incremento de su gradiente, know how y por consiguiente, su competitividad.

El software que consecuentemente se llegue a generar a partir del sistema formulado en este trabajo, permitirá operacionalizarlo, mediante la interfaz como intermediario entre el software y los usuarios.

En este trabajo se busca lograr una organización sistemática de los flujos de información de manera que el sistema aplique a cualquier empresa que maneje cadenas logísticas y propendan por su integración, lográndose una optimización del tiempo de desarrollo y mayor flexibilidad en las operaciones comerciales.

El sistema de información debe contribuir a un funcionamiento eficiente de inputs y outputs, al uso racional de los recursos, a una mayor integración de la información para beneficio logístico - administrativo y control de gestión, que contribuya con una mejora en la calidad de productos y la prestación del servicio, para la satisfacción de clientes y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General. Formular un sistema de información integrado, para el manejo y control de gestión en operaciones de logística comercial.

1.3.2 Específicos

Caracterizar los aspectos conceptuales de planeación de sistemas de información, supply chain management, tecnologías de información e intercambio electrónico de datos, balanced scorecard.

Analizar los factores claves del éxito, que interactúan en los procesos de logística para lograr la planificación estratégica del sistema de información.

Desarrollar los módulos innovadores logísticos: procesos de compras y adquisiciones, manejo de inventarios, almacenamiento, transporte, tecnologías de información, EVA, aseguramiento de calidad y control integrado de gestión comercial.

Organizar los estándares de análisis, flujo de procesos, atributos y relaciones, para la formulación del sistema de información logístico integrado.

1.4 DELIMITACIÓN

Conceptual: La unidad de análisis corresponde a la logística empresarial y los sistemas de información aplicados a la empresa y sus procesos.

Sujetos de análisis: Empresas del sector comercial e industrial.

Geográfica: Área Metropolitana de Bucaramanga.

Cronológica: Diciembre de 2003 a Abril de 2004.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La ingeniería de la información se ha convertido en la metodología más popular de desarrollo orientada a datos, porque se construye sobre la premisa básica de que los sistemas de información pueden integrarse mejor si los datos que comparten se controlan centralmente formando parte del mismo modelo lógico de datos.¹

La definición, planeación y estructuración de la información usada por una empresa es una tarea larga y difícil. La definición de las estructuras de datos apropiadas para el manejo de las mismas, son el resultado de esa búsqueda para el logro de sistemas de información mas flexibles de tal forma que no se tenga que cambiar código, de menor costo ya que se disminuye notablemente el tiempo de desarrollo, mas fácilmente adaptables a otras organizaciones y de la calidad exigida.

Los sistemas de información gerencial, basados en sistemas informáticos se han abordado dependiendo de la forma de estructurar y almacenar los datos; de hecho, en el sistema tradicional *de procesamiento de archivos*, los registros permanentes son almacenados en varios archivos y se escriben diferentes programas de aplicación para extraer registros y para añadir registros a los archivos adecuados, presentando inconvenientes para mantener la organización de la información, que garantice la óptima información del sistema organizacional.²

Un sistema es simplemente un conjunto de componentes que interactúan para alcanzar algún objetivo. Los sistemas son, de hecho, todo lo que rodea al ser humano; por ejemplo se siente nervioso, un conjunto de partes incluye el cerebro, espina dorsal, nervios y células sensitivas especiales debajo de la piel, que trabajan conjuntamente para hacer sentir calor, frío.³

El hombre se comunica por medio del lenguaje, que es un sistema altamente desarrollado de palabras y símbolos que tienen significado, vive de acuerdo con un sistema económico en el cual los bienes y servicios se intercambian por otros de valor comparable y por medio de los cuales (al menos en teoría) los participantes de este intercambio se benefician. Con frecuencias no se advierte, pero un negocio también es un sistema. Sus partes tienen nombres como mercadotecnia, logística, finanzas y personal.

No sorprende que cada sistema del negocio dependa de una o más entidades abstractas llamadas *sistemas de información*, por medio de los cuales fluye la información entre usuarios, clientes y corporaciones facilitando cualquier cosa, desde comunicaciones entre oficinas y comunicaciones telefónicas, hasta un sistema que incorpore la herramienta software que genere informes periódicos para diferentes usuarios.

Los sistemas de información, de hecho, sirven a todos los sistemas de un negocio y son el nodo que articula diferentes componentes en forma total, que pueden trabajar de una manera efectiva hacia el mismo objetivo.⁴

¹ BARKER, R, Longman, C. Case Method: function and process modelling. México: Addison Wesley, 1996.

² SENN, James. Sistemas de Información para la administración. México: Iberoamérica, 5ª Edición, 1997.

³ RUBLE, David. Análisis y Diseño Práctico de Sistemas. Bogotá: Prentice Hall, 1998

⁴ SENN. Op. Cit. pp. 35

Los sistemas que interactúan con su medio ambiente reciben entrada (inputs) y producen salida (output) son sistemas abiertos, en contraste con los sistemas que no interactúan con sus alrededores, que se conocen como sistemas cerrados.

El concepto de interacción dentro de un medio ambiente que caracteriza a los sistemas abiertos es esencial para el control. Por medio de la recepción de la entrada y la evaluación de la misma, un sistema puede determinar que tan bien está operando. Si un negocio, por ejemplo, produce objetos o servicios caros y bajos en calidad, la gente probablemente no los comprara. Las cifras de ventas bajas son los indicadores de gestión que facilitan la retroalimentación que le indica a la gerencia que necesita ajustar los productos y la manera de producción para mejorar el rendimiento y ajustarse a las expectativas.

En contraste, los sistemas cerrados que no interactúan con el medio ambiente sostienen su operación solamente durante el tiempo que tengan información adecuada y no necesiten nada del medio ambiente. Dado que esta condición no puede existir por mucho tiempo, no hay sistemas cerrados; sin embargo, el concepto es importante, porque demuestra un objetivo del diseño de un sistema, que es construirlos para que necesiten tan poca intervención externa como sea posible, para mantener un rendimiento aceptable. La autorregulación y el autoajuste, por lo tanto, son objetivos del diseño en todos los medios ambientes del sistema.

Todos los sistemas en marcha son abiertos, por lo tanto, los sistemas cerrados existen solamente en forma conceptual pero importante. Las fronteras separan al sistema de su medio ambiente y éstos utilizan un modelo de control básico que consiste en:

- ?? Un estándar para rendimiento aceptable.
- ?? Un método de medición de ese rendimiento real.
- ?? Una forma para comparar el rendimiento real contra el estándar.
- ?? Un método para retroalimentación.

En realidad, los componentes que conforman los sistemas pueden ser otros sistemas pequeños; esto es, pueden contener niveles de sistemas o subsistemas, así como el cuerpo humano contiene subsistemas como el respiratorio y el circulatorio; un automóvil incluye sistema de combustión, eléctrico y de control de emisión; un sistema logístico comercial incorpora *múltiples niveles de sistemas interactuantes, en diferentes módulos*.

Los sistemas de información son como cualquier otro sistema dentro de una empresa en cuanto que tienen propósitos e interactúan con otros componentes de la compañía y su tarea consiste en procesar la entrada, mantener archivos de datos en relación con la empresa y producir información a través de informes y otras salidas, útiles en el proceso de toma de decisiones gerenciales y corporativas.

Pressman ⁵ sugiere que, la construcción conceptual de un sistema de información, conlleva al menos los cuatro pasos indicados en la figura 1 y requiere de un proceso articulado de un equipo de trabajo, señalado en la figura 2.

⁵ PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software. México: Mc Graw Hill, 1999.

Los sistemas de información están integrados por subsistemas que incluyen el hardware, software y almacenamiento de datos para los archivos y bases de datos, procedimientos específicos describen los sistemas utilizados. El conjunto particular de subsistemas, es decir, el equipo específico, programas, archivos y procedimientos, comprenden una aplicación de sistemas de información. Por lo tanto, los sistemas de información pueden tener aplicaciones de compras (adquisiciones), ventas, inventarios, comercialización y gestión.

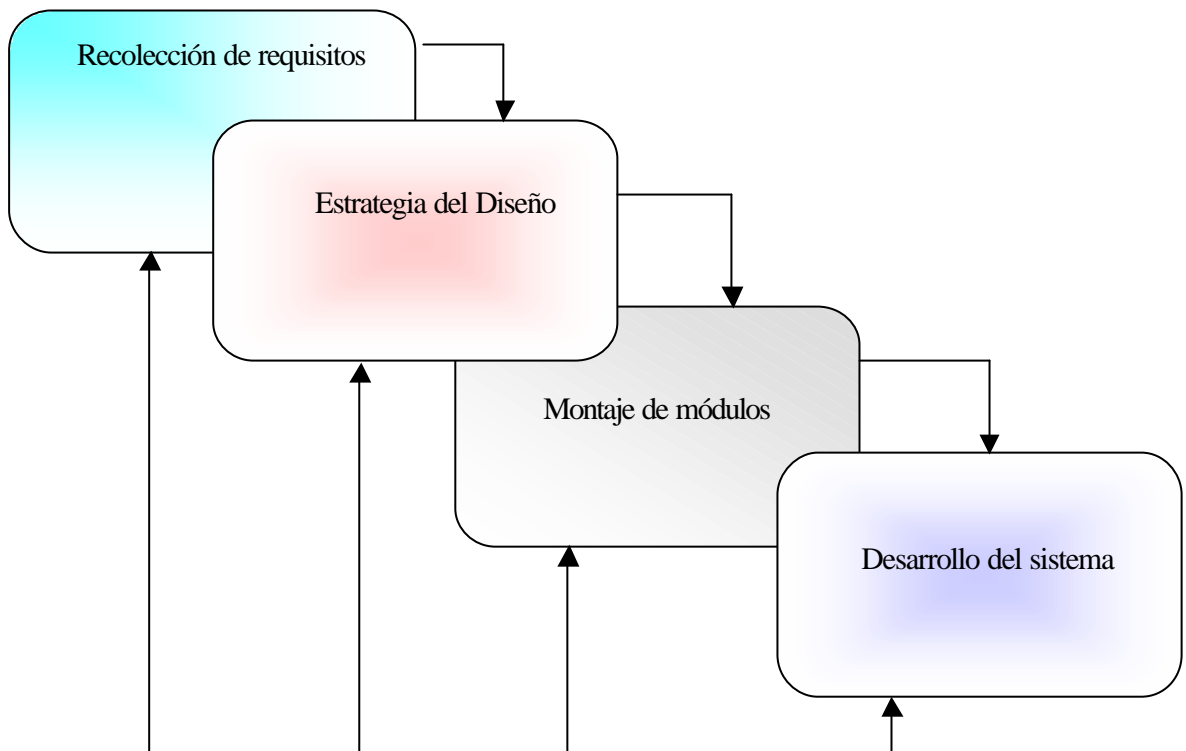


Figura 1. Construcción conceptual de un sistema de información

2.1.1 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA

Dado que los sistemas de información dan apoyo a otros sistemas de la empresa, los analistas deben estudiar primero el sistema de la compañía como un todo y después los detalles de los sistemas de información de las respectivas áreas. Con frecuencia el personal utiliza organigrama para describir las relaciones de los componentes de la empresa, como divisiones, departamentos, oficinas y personal responsable.

Aunque los organigramas pueden mostrar las relaciones formales entre los componentes con cierta exactitud, no dicen como opera el sistema del negocio, dado que muchos detalles de importancia no se pueden describir en las cajas del diagrama. Ejemplos de otros datos en relación con el sistema que son importantes para los analistas de sistemas incluyen:⁶

⁶ DATE, C. J. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Bogotá: Prentice Hall, 2001.

- ??*Canales No Formales*: ¿Qué interacciones existen entre el personal y los departamentos, pero que no aparecen en el organigrama o en los procedimientos de operación previamente establecidos?
- ??*Interdependencia*: ¿En que otros departamentos y componentes de la empresa se encuentra una dependencia específica?
- ??*El personal clave y las funciones*. ¿Cuáles Individuos y elementos del sistema son más importantes para su existencia exitosa?
- ??*Relaciones criticas de comunicación*: ¿Cómo circulan la información y las instrucciones entre los componentes de la empresa y como interactúan las diferentes áreas con los demás?

Durante el diseño, en cambio, los analistas son responsables de identificar las características importantes que se necesiten en el nuevo sistema. Ellos especifican como operaran el sistema y sus subsistemas, las entradas que se requerirán y la salida que se producirá; así mismo, establecen en qué trabajo se utiliza la computadora y cual se hace manualmente. Los analistas de sistemas tienen relación con los sistemas de control en dos formas: por un lado, describen los elementos de control como estándares y métodos para evaluar rendimientos, contra los estándares para los sistemas de información a los gerentes y usuarios, de manera que puedan determinar si los sistemas del negocio que administran operan apropiadamente.

Desarrollar mecanismos de retroalimentación en la empresa es un paso esencial en el diseño para apoyar las actividades de ambos sistemas. Ninguno de los dos funcionaría si esta ausente un control adecuado, de tipo inspección, auditoría y control de gestión. En las empresas, los analistas desarrollan sistemas de procesamiento de transacciones para mejorar las actividades diarias de las cuales dependen las compañías. Las aplicaciones normales incluyen el proceso de datos contables, preparación de nominas y manejo comercial. Las actividades son de rutina, ocurren con frecuencia y en la misma forma. Los sistemas de procesamiento de transacciones normales sustituyen al procesamiento computarizado por medio de procedimientos manuales. Los sistemas de procesamiento de transacciones automatizadas postulan como su objetivo básico la eficiencia, eficacia y efectividad, para generar la productividad necesaria, que en términos castizos implican velocidad y exactitud en el procesamiento de grandes cantidades de datos.

Los sistemas de decisiones administrativas se utilizan para dar apoyo directo a los gerentes responsables de la toma de decisiones dentro de la empresa. Aunque los sistemas de decisiones administrativas no les dicen a los gerentes como tomar la decisión, les ayudan a proporcionarle información importante que servirá de entrada al proceso de decisión.

Los sistemas de informe para la gerencia (también llamado sistema de información gerencial ó management information systems) son una clase de sistemas de decisiones administrativas que proporcionan información en forma periódica para ayudar a los gerentes con las decisiones que surjan y que puedan anticiparse; por lo tanto, son altamente estructurados y los informes que están en un formato predeterminado por el desarrollador de sistemas.⁷

⁷ DAVIS, G. Y OLSON, M.: Sistemas de Información Gerencial. México: Mc Graw Hill. 2ª Edición , 1999

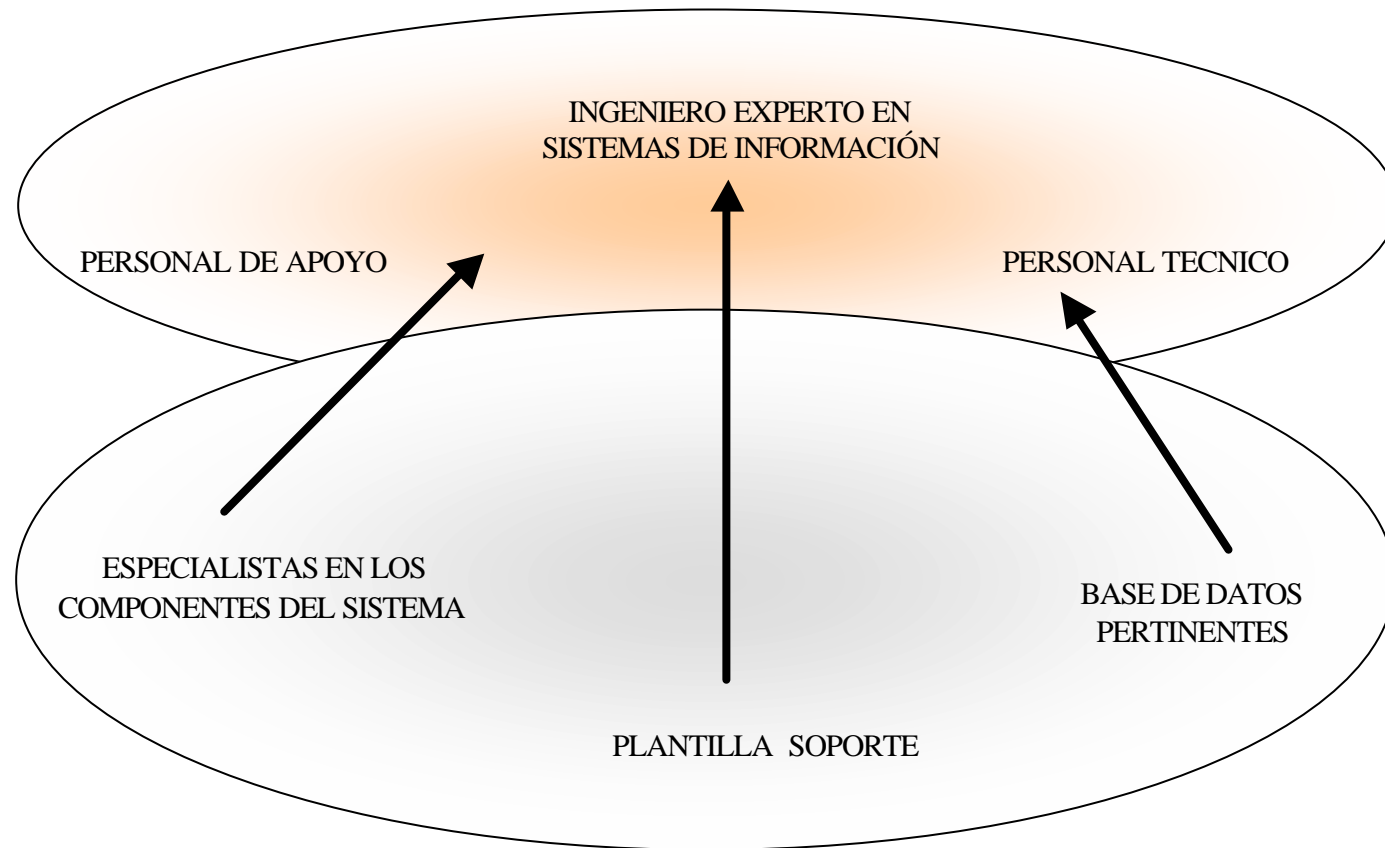


Figura 2. Equipo humano para el desarrollo de un sistema de información

Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones, son otro tipo de sistemas de decisión administrativa; en contraste, apoyan la toma de decisiones que está menos estructurada y que no es rutinaria, esto es, aquellas decisiones donde parte del proceso de decisión consiste en definir qué información es la necesaria, así como la manera de utilizarla. El gerente define los formatos de los informes durante el proceso real de decisión. Por lo tanto, no se pueden desarrollar antes de tiempo.

Frecuentemente los gerentes trabajan en forma interactiva con el sistema a través de una terminal y el papel de los desarrolladores de sistemas involucrados con sistemas de apoyo en la toma de decisiones radica en *diseñar sistemas con la flexibilidad* necesaria para dar apoyo a los análisis especiales y a las consultas no planeadas de la gerencia.

2.1.2 CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

El desarrollo de sistemas es un proceso que consiste en dos etapas principales de análisis y diseño de sistemas; comienza cuando la gerencia, o en algunas ocasiones el personal de desarrollo de sistemas, se da cuenta de que cierto sistema del negocio necesita mejorarse.

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades de los analistas, diseñadores y usuarios, que necesiten llevarse a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema de información. En la figura 3 se muestra cada una de las siete actividades que conforman el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Se debe tener presente que en la mayoría de las situaciones del negocio, las actividades están íntimamente relacionadas y son inseparables. En muchas ocasiones, el orden de las etapas será difícil de determinar.

Las diferentes partes de un proyecto pueden encontrarse al mismo tiempo en diversas fases; algunos componentes pueden encontrarse en la etapa de análisis, mientras otros se hallan en etapas avanzadas del diseño. Algunos componentes pueden estar dentro del análisis y otros en etapas avanzadas del diseño.

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información consiste en las siguientes actividades⁸:

- ?? Investigación preliminar
- ?? Determinación de requerimientos
- ?? Desarrollo del sistema prototipo
- ?? Diseño del sistema
- ?? Desarrollo de software
- ?? Prueba de los sistemas
- ?? Puesta en marcha

2.1.2.1 Investigación preliminar. ¿Cuántas veces se está en situaciones en donde se pregunta si no existe una mejor manera de hacer algo?. Duplicar el número de clientes para agrandar las instalaciones y la introducción de muchos nuevos productos, pueden traer nuevos requerimientos de pago de cuentas. Un cambio en las áreas de los gerentes departamentales puede guiarlos hacia nuevas formas para registrar la actividad comercial, con implicaciones para el sistema de entrada de

⁸ JURANOVIC, M. Fundamentos de Sistemas y Sistemas de Información Gerencial. Caracas: Amón, 9ª Edición, 1988. pp. 79.

pedidos basados en la computadora. Una compañía en crecimiento, puede contemplar a los sistemas de información computarizados como una forma para hacer posible el crecimiento continuo, sin tener dificultades en el proceso de los pedidos de los clientes. Se puede iniciar una petición por muchas otras razones, pero la clave es que alguien, ya sea un gerente comercial, un empleado o un especialista de sistemas, inicie un requerimiento para recibir ayuda de un sistema de información. Cuando ese requerimiento se realiza, la primera actividad de sistemas, es decir, la investigación preliminar se inicia. Esta actividad tiene tres partes: clarificación del requerimiento. El resultado será aprobar el requerimiento para una atención posterior o rechazarlo como no factible para un desarrollo futuro.

En las empresas muchos requerimientos de los empleados y usuarios no están establecidos claramente, por lo tanto, antes de que pueda considerarse la investigación del sistema, el proyecto requerido debe examinarse para determinar precisamente lo que desea la empresa. Una simple llamada telefónica puede ser suficiente si la persona que requiere el servicio tiene una idea clara, pero no sabe como establecerla. Por otro lado, la persona que hace el requerimiento puede estar simplemente pidiendo ayuda sin saber que es lo que esta mal o por qué existe un problema. La clarificación del problema en este caso es mucho más difícil; en cualquier caso, antes de poder llegar a otro paso, el requerimiento de proyecto debe estar claramente establecido.

Un resultado importante de la investigación preliminar es la determinación de que el sistema requerido *es factible*. Existen 3 aspectos de factibilidad en investigación preliminar:

- ?? Factibilidad técnica
- ?? Factibilidad económica
- ?? Factibilidad operativa

2.1.2.2 Determinación de requerimientos. El punto clave del análisis de sistemas se consigue al adquirir un conocimiento detallado de todas las facetas importantes dentro del área de negocios que se investiga, por esta razón, a menudo esta actividad se conoce como investigación detallada.

El analista del sistema al trabajar con los empleados y gerentes para la caracterización precisa de los requerimientos, debe estudiar minuciosamente los subprocesos del proceso que actualmente se efectúa, para determinar lo concerniente a estas preguntas claves:

- ?? Objeto: ¿Qué se esta haciendo?
- ?? Eficiencia: ¿Cómo se esta haciendo?
- ?? Frecuencia: ¿Qué tan frecuente ocurre?
- ?? Cantidad: ¿Qué tan grande es la cantidad de transacciones o decisiones?
- ?? Calidad: ¿Qué tan bien se lleva a cabo la tarea?
- ?? El problema: ¿Existe?, si existe, ¿que tan serio es?, ¿cuál es la causa principal?
- ?? Gestión: ¿Cómo evalúa?, ¿cómo retroalimenta?

Para responderlas, el analista de sistemas encuestará diferentes personas para recabar los detalles en relación con el proceso, así como sus opiniones sobre las causas por las cuales suceden las cosas de esa manera y algunas ideas en relación a modificarlas. Se utilizan cuestionarios para recopilar esta información, aplicándolos a grandes grupos que no pueden entrevistarse en forma individual. Las investigaciones detalladas también requieren el estudio de manuales y reportes, la observación real de las actividades de trabajo y algunas veces el uso de formas y documentos para entender completamente el proceso.

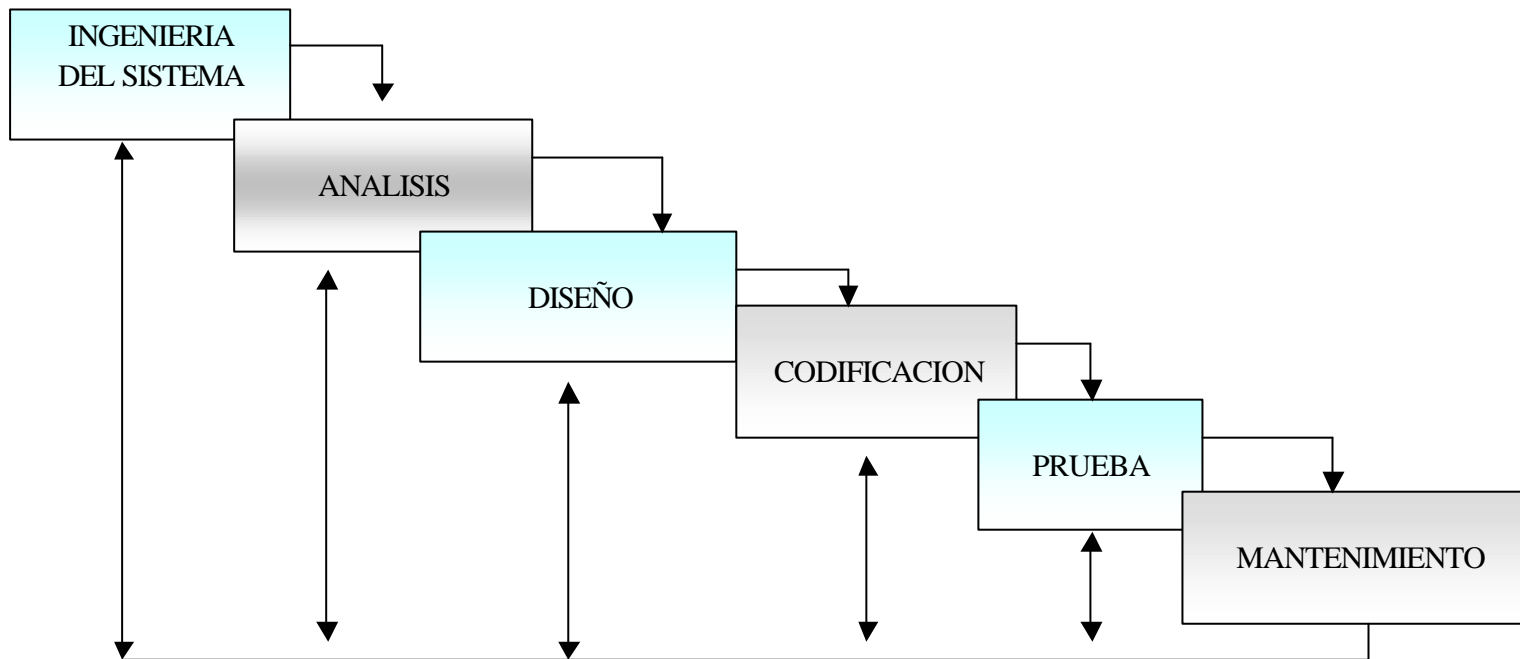


Figura 3. El ciclo de vida básico del sistema de información

2.1.2.3 Desarrollo del sistema prototipo. En algunos casos, puede no ser posible decidir por anticipado todas las características del sistema. A menudo se selecciona como prototipo situaciones únicas, de las cuales las personas que desarrollan el sistema no tienen ninguna información ni experiencia. También se evalúan situaciones de alto costo y alto riesgo, en donde el diseño propuesto es nuevo y no ha sido probado a través del prototipo. Por ejemplo, la factibilidad de que los vendedores introduzcan pedidos al sistema de computadora de la compañía desde el exterior, a través de terminales portátiles que fácilmente se conecten a las líneas normales.

El prototipo es un sistema de trabajo diseñado para que se pueda modificar con facilidad. La información que se obtiene a través de su uso se aplica a un diseño modificado. La versión modificada puede utilizarse, a su vez, como el prototipo para obtener aún más información valiosa del diseño. El proceso se repite tantas veces como sea necesario para revelar los requerimientos esenciales del diseño. El desarrollo del prototipo a menudo coincide con el diseño de sistemas.

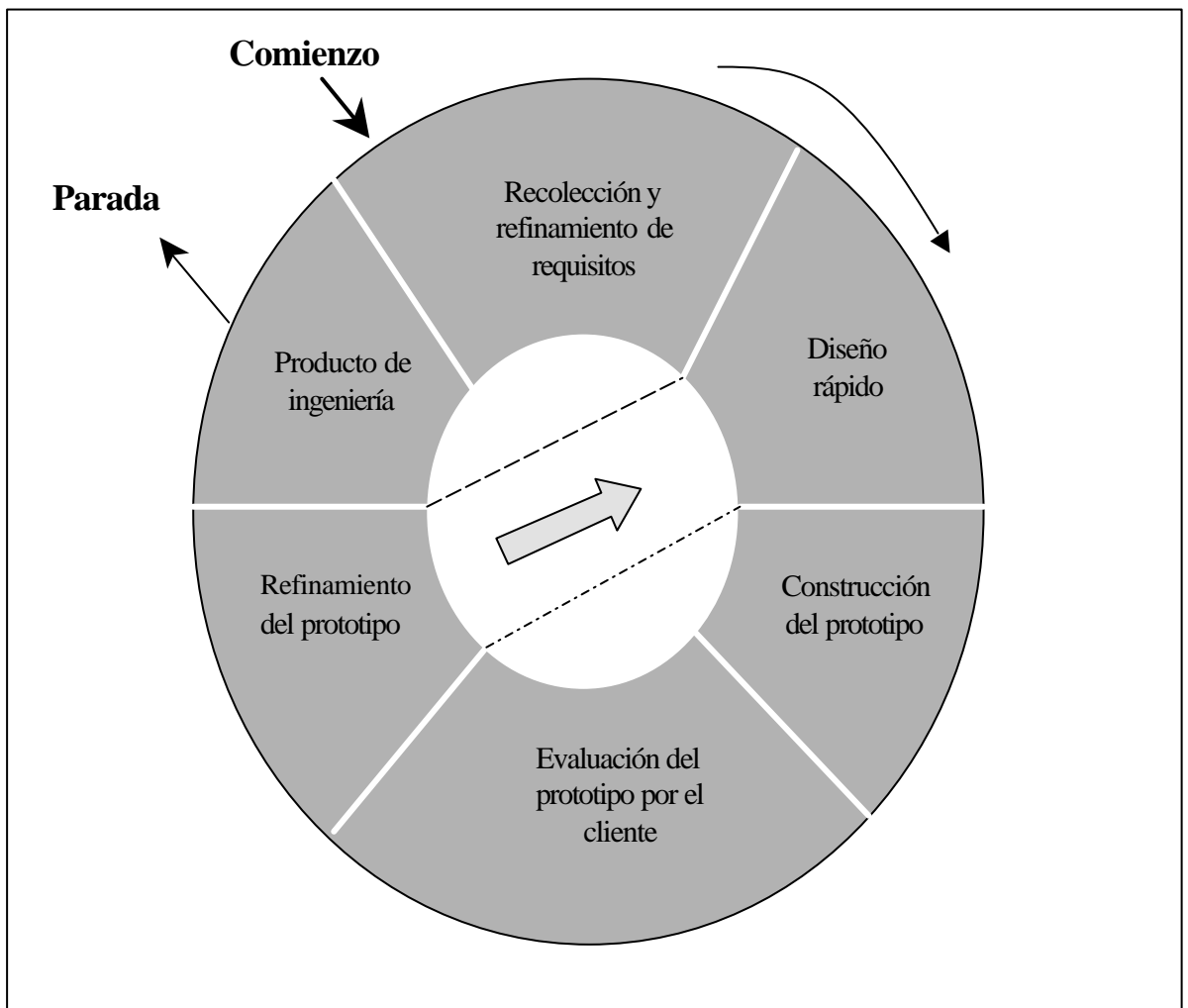


Figura 4. Creación de prototipos

2.1.2.4 Diseño del sistema. Las actividades del diseño del sistema empiezan con la identificación de las salidas necesarias en el nuevo sistema logístico. Después se estudian los requerimientos de entrada y posteriormente se identifican las especificaciones de archivos y del procedimiento.

Diseño de salida. Se determina el tipo de informe que generará, por ejemplo de tres formas: por orden de categoría del artículo (accesorios, equipos, suministros, insumos industriales), en orden alfabético (por descripción de producto) y en orden numérico por el número de identificación de producto Código de Información Industrial Único (CIU) ó por código de barras; es decir, en lugar de un informe impreso se diseño una pantalla de despliegue para presentar la salida al usuario.

Diseño de entrada. Después de que se formulan los diseños de salida, los miembros del equipo del proyecto deben dirigir su atención al diseño de la entrada, donde la entrada de los datos y las consultas utilizarán la pantalla del computador. Por lo tanto, el desarrollo de la pantalla del despliegue de entrada dio como resultado pantalla de entrada para señalar al sistema tanto si producida salida, acepta datos de entrada o permita editar los registros ya almacenados. Las pantallas de despliegue se diseñan para introducir o editar datos en relación a artículos individuales.

Diseño y procedimiento de archivos. En este diseño se especifica archivos. Uno, el archivo maestro que contiene datos (precios, descripciones e información) para la identificación y el manejo del procedimiento de la entrada y salida cuando se utilizara el archivo maestro.

2.1.2.5 Desarrollo del software. Los desarrolladores del software pueden instalar o modificar; por ejemplo, software comercial que se haya comparado, o pueden escribir programas nuevos diseñados a la medida. La decisión de qué se va a hacer depende del costo de cada una de las opciones, el tiempo disponible para describir el software y la disponibilidad de programadores. En forma usual, en las grandes empresas los programadores de computador (o combinación analista - programador) son parte del grupo profesional permanente. Los programadores también son responsables de documentar el programa e incluir los comentarios que expliquen tanto cómo y por qué se utiliza cierto procedimiento conforme se codifique de cierta forma. La documentación es esencial para probar el programa y darle mantenimiento una vez la aplicación se ha puesto en marcha.

2.1.2.6 Pruebas de los sistemas. Durante la prueba, el sistema se utiliza en forma experimental para asegurar que el software no falle; es decir, que correrá de acuerdo con sus especificaciones y a la manera en la que los usuarios esperan que lo haga. Se examinan datos especiales de prueba en la entrada del procedimiento y resultados para localizar algunos problemas inesperados. Puede permitirse también a un grupo limitado de usuarios que utilice el sistema, de manera que el analista pueda captar si tratan de utilizarlo en forma no planeadas. Es preferible detectar cualquier anomalía antes de que la empresa ponga en marcha el sistema y dependa de él. En muchas compañías, la prueba se lleva a cabo por personas diferentes a aquellas que los escriben en forma original, es decir; si se utilizan personas que no conocen cómo se diseñaron ciertas partes de los programas, se asegura una mayor y más completa prueba, además de ser imparcial, da un software más confiable.

2.1.2.7 Puesta en marcha. Cuando el personal de sistemas verifica y pone en uso el nuevo equipo, entrena al personal usuario, instala la nueva aplicación y construye los archivos de datos que se necesiten, entonces se dice que el sistema está puesto en marcha. De acuerdo con el tamaño de la empresa que empleará la aplicación y el riesgo asociado con su uso, los desarrolladores del sistema pueden escoger una prueba piloto para la operación del sistema solamente en un área de la compañía.

Cada estrategia para la puesta en marcha tiene sus méritos, que depende de la situación del negocio considerado. Sin importar la estrategia para la puesta en marcha que se haya utilizado, los desarrolladores tendrán que asegurarse que el uso inicial del sistema esté libre de problemas. Una vez instalada, con frecuencia la aplicación se utiliza por muchos años; sin embargo, tanto la empresa como los usuarios cambiarán, y el medio ambiente será diferente también a través del tiempo. Por tanto, la aplicación necesitará mantenimiento, haciendo cambios y modificaciones al software y a los archivos o procedimientos para cubrir los requerimientos nuevos de los usuarios.

Los sistemas de la empresa y el medio ambiente de los negocios están en continuo cambio y deben mantenerse de la misma forma, la puesta en marcha es un proceso continuo.

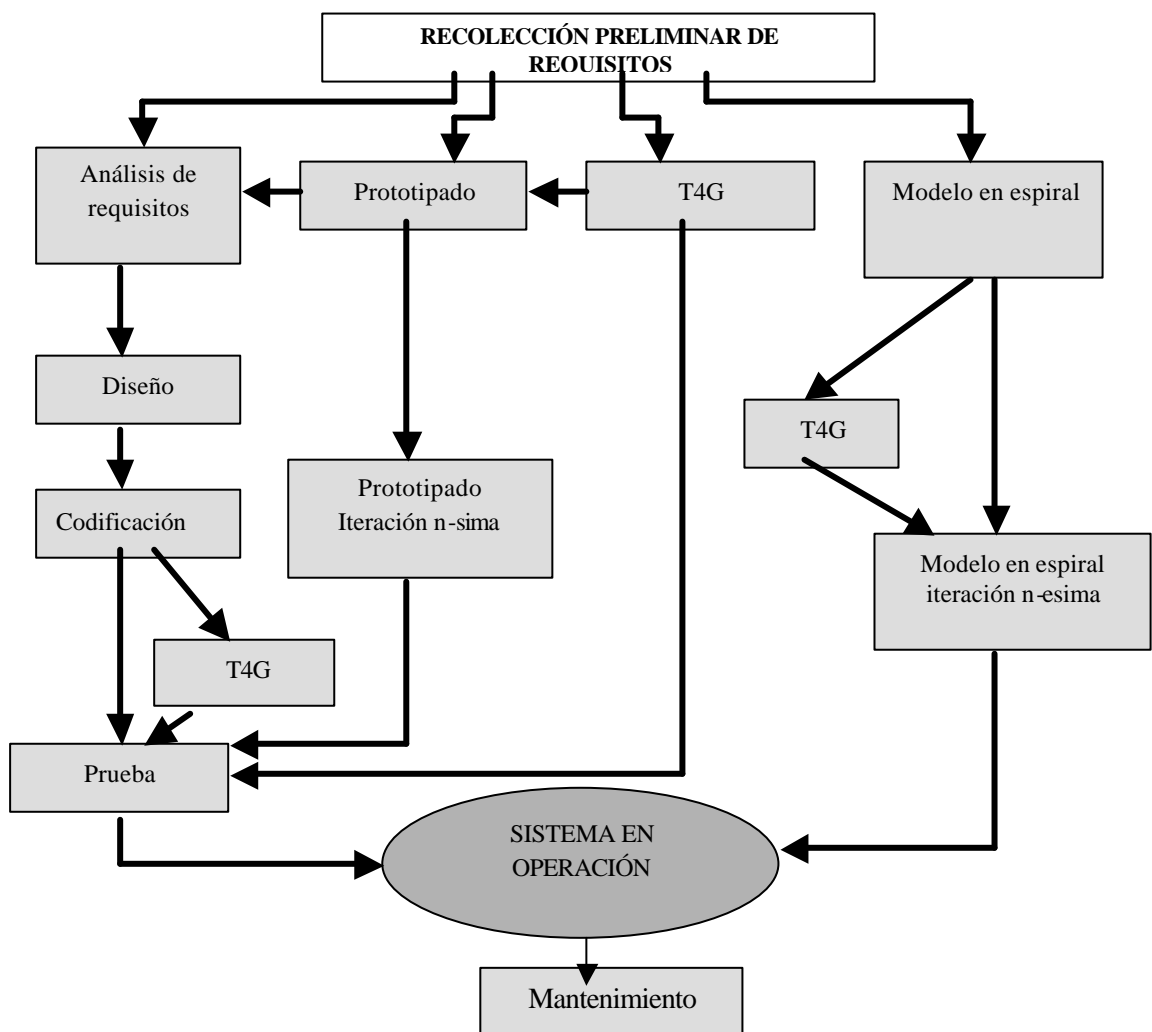


Figura 5. Combinación de requisitos

2.1.3 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE SISTEMAS

La determinación de los requerimientos es el estudio del sistema actual del negocio a fin de encontrar cómo trabaja y dónde debe mejorarse. Los estudios de sistema son el resultado de una evaluación para conocer cómo funcionan los métodos actuales y si son necesarios o posibles algunos ajustes; elaboran preguntas en relación con los sistemas manuales y los computarizados, como se verá adelante, así pues, no solo son estudios de computadora.⁹

Un requerimiento es una característica que deben incluirse en un nuevo sistema y puede consistir en forma de captar o procesar datos, producir información, controlar una actividad de negocio o dar apoyo a la gerencia, por lo tanto, la determinación de los requerimientos significa estudiar el sistema existente y recopilar los datos en relación con este para encontrar cuáles son estos requerimientos. Dado que los analistas de sistemas no trabajan como gerentes o empleados en los departamentos para usuarios (como mercadotecnia, comercialización, producción o finanzas), no tienen los mismos conocimientos sobre hechos y datos que gerentes y usuarios de estas áreas; por lo tanto, un paso inicial en la investigación es entender la situación. Existen ciertos tipos de requerimientos tan fundamentales que son comunes a todas las situaciones. Contestar los grupos específicos de preguntas que analiza esta sección, permitirá comprender estos requerimientos básicos. También clases especiales de requerimientos dependiendo de si el sistema está orientado hacia transacciones, toma de decisiones o si el sistema afecta en forma directa a varios departamentos. La figura 6 indica los recursos incorporados a la construcción de requisitos.

Los analistas estructuran su investigación y buscan respuestas a las siguientes preguntas:

- ?? ¿Cuál es el proceso básico?
- ?? ¿Qué datos se utilizan o se producen durante este proceso?
- ?? ¿Cuáles son los límites impuestos por tiempo y cantidad de trabajo?
- ?? ¿Qué controles de rendimiento se utilizan?

Para la comprensión del proceso se iniciará con lo básico. Se harán aquellas preguntas que proporcionarán, cuando se conteste, un antecedente de los datos fundamentales y de las descripciones del sistema. Las preguntas ayudarán a adquirir el conocimiento necesario.

- ?? ¿Cuál es el propósito de esta actividad?
- ?? ¿Cuáles son los pasos que se realizan?
- ?? ¿Dónde se realizan?
- ?? ¿Quiénes los ejecuta?
- ?? ¿Cuánto tiempo consumen?
- ?? ¿Con que frecuencia se realizan?
- ?? ¿Quién utiliza la información resultante?

Los sistemas de nivel de transacción captan, procesan y almacena los datos por una sola razón; en un sistema de entrada de pedidos de ventas de los clientes se procesan de manera que puedan embarcarse los artículos especificados. Los analistas asignados para trabajar en un sistema de entrada de pedidos querrán saber más acerca de cómo se procesan las transacciones. Indudablemente deben hacer preguntas como las siguientes:

⁹ PRESSMAN. Op, Cit, pp-105

- ?? ¿Qué conforma la transacción que se está procesando?
- ?? ¿Qué inicia la transacción?
- ?? ¿Quién inicia realmente el pedido? ¿Para qué propósito?
- ?? ¿Con qué frecuencia ocurren los pedidos?
- ?? ¿Qué cantidad se asocia con cada uno?
- ?? ¿Existen condiciones diferentes que puedan afectar en la que los pedidos son procesados?
- ?? ¿Qué datos se necesitan para procesar la transacción?
- ?? ¿Qué información se genera? ¿Qué datos se almacenan?

Las decisiones, a diferencia de las actividades de transacción, pueden no seguir un procedimiento específico. Las rutinas no son tan claras y los controles pueden ser vagos. Las decisiones se hacen al integrar información en forma tal, que los gerentes puedan saber qué acciones llevar a cabo. Los sistemas de toma de decisiones pueden enfocarse hacia el pasado, el presente o el futuro.

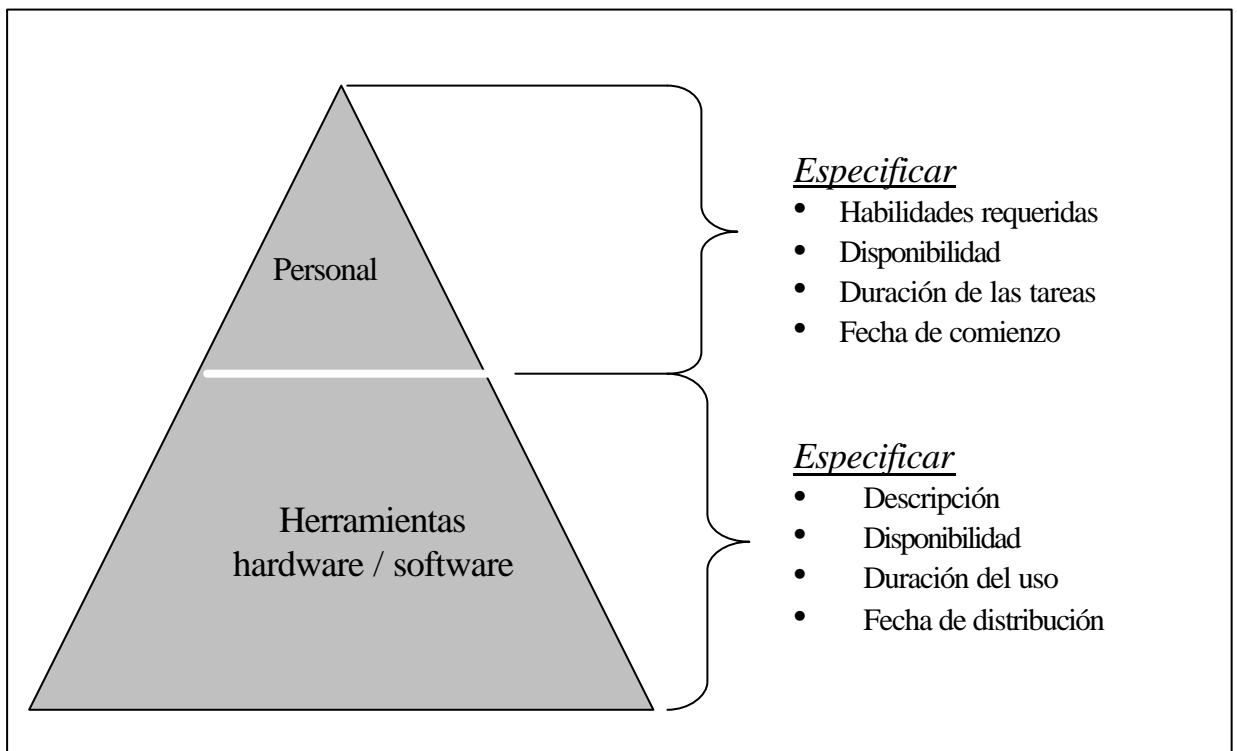
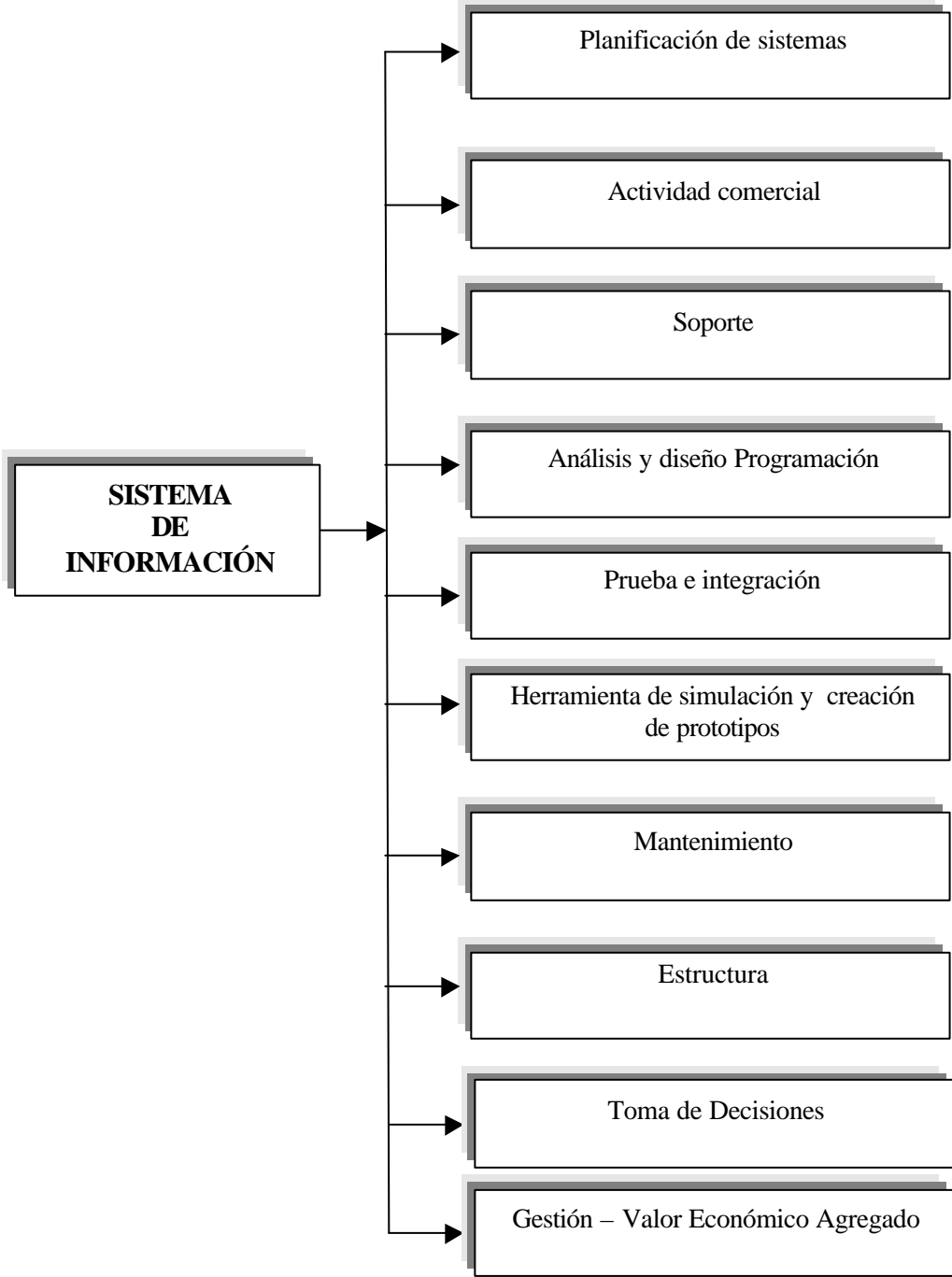


Figura 6. Recursos incorporados al sistema

En los negocios, los departamentos dependen entre sí para proporcionar servicios, manufacturar productos y satisfacer a los clientes; por lo tanto, el trabajo que realiza un departamento afecta a los otros. Cuando los analistas estudian los sistemas para un departamento, también deben tomar en cuenta las implicaciones que haya en otros departamentos que interactúan con el sistema que se investiga. Algunas veces los sistemas incluyen trabajo que lleva a cabo en varios departamentos. En otros casos, los sistemas que operan en forma separada dependen de datos que otros departamentos proporcionan. Es responsabilidad de los analistas identificar las dependencias entre departamentos y determinar cómo pueden afectar al proyecto del sistema de información.

La figura 7 muestra un diseño de procesos, asistido a través de un sistema de información.

Figura 7. Interacción del Sistema de Información con los procesos



2.2 LA LOGÍSTICA EMPRESARIAL

En desarrollo de este trabajo, se adoptará el concepto universal de logística que podrá aplicar la industria y la empresa local del área metropolitana de Bucaramanga en los próximos años con el fin de incrementar su competitividad a niveles internacionales. La identificación de los factores críticos sirve para retroalimentar la cualificación y operatividad de personal en logística y en la dirección de procesos de cambio hacia estándares nacionales e internacionales.

En consecuencia, se trata de generar un estudio para conocer en dónde se concentran las debilidades y fortalezas, así como las principales barreras y oportunidades que ofrece el entorno. A partir del diagnóstico, la Organización está en condiciones de formular y poner en marcha un plan estratégico logístico en concordancia y armonía con la estrategia del negocio.

La logística es hoy, un concepto novedoso que aplica la empresa por cumplir un papel integrador de las actividades inherentes al aseguramiento de un flujo dirigido a los clientes individuales y corporativos, los productos y servicios que éste demanda en el momento oportuno, con la calidad exigida y al precio que está dispuesto a pagar; es decir, un concepto de *cadena* generado alrededor de la *diferenciación competitiva* evidenciada en las empresas que llegan primero al mercado con bienes y servicios de *alto valor agregado*, con calidad e innovación permanente en toda la *cadena*.¹⁰

La logística empresarial es un concepto integrado que centra su acción en realizar las actividades de almacenamiento, producción y distribución, que aseguren un óptimo flujo de información que a su vez posibilita un alto nivel de servicio al cliente y desafectación¹¹.

Conceptualmente, las actividades involucradas internacionalmente en los modelos y procesos de logística empresarial: compras, almacenamiento, transporte externo, planificación y control de producción, almacenaje, mercadeo, tratamiento y atención de los pedidos, ventas, despacho, distribución, economía material, transporte interno, transporte interempresa, reciclaje de residuos y productos desechados por el cliente, información y comunicaciones y control de calidad.

2.2.1 Factores críticos de éxito. (FCE) Cuando las Organizaciones deciden aplicar el proceso logístico, como columna del modelo empresarial, inicialmente deben identificar los elementos de importancia crítica para el desempeño organizacional

Los factores pueden determinarse cuando se analicen y resuelvan las siguientes preguntas:

- ?? ¿Qué factores están causando el mayor problema?
- ?? ¿Qué productos se les proporciona a los clientes y que servicios se les prestan?
- ?? ¿Qué factores explican la satisfacción del cliente?
- ?? ¿Qué problemas específicos (operacionales) se han identificado en la organización?
- ?? ¿En donde están localizadas las presiones competitivas que se sienten en la organización?
- ?? ¿Cuáles son los mayores costos de la organización?
- ?? ¿Qué funciones representan el mayor porcentaje de costos?

¹⁰ THOMPSON, Arthur. Strategic Management: Concepts, and cases. Willington : Irwin, 1994.

¹¹ Los procesos de desafectación implican reducir la estructura de costos fijos de una organización, aplicando estrategias de reducción de costos, tercerización y optimización de recursos.

?? ¿Qué funciones tienen el mayor espacio para hacer mejoras?

?? ¿Qué funciones tienen más incidencia para diferenciar a la organización de los competidores?

Hay que observar que el eje de estas preguntas incluye la reducción de costos, la reducción de problemas, la satisfacción de los clientes, el mejoramiento continuo y la superioridad en el mercado, cada uno de los cuales podría definirse como un factor crítico de éxito.

Los FCE constituyen una serie de instrumentos que proporcionan soporte para los equipos de trabajo y que de acuerdo con la estructura logística empresarial colombiana, se pueden agrupar en las siguientes *categorías de análisis*; a partir de las cuales se construyen las subcategorías según las necesidades identificadas en la investigación preliminar de requerimientos

Las figuras 8 y 9 muestran los diferentes elementos incidentes de la cadena logística integrada de abastecimiento, a partir de los cuales se plantean las siguientes 10 categorías analíticas, concomitantes con el Modelo Logístico Ideal para Colombia¹²:

- ?? Concepto logístico en la empresa: inventarios y calidad
- ?? Organización y gestión
- ?? Tecnologías de la información
- ?? Sistema de software para información
- ?? Tecnología de almacenaje
- ?? Tecnología del transporte: distribución y ventas
- ?? Tecnología de manipulación
- ?? Integración de la cadena: cliente -proveedor
- ?? Talento humano: servicio al cliente
- ?? Rendimientos logísticos: gestión a través de indicadores, EVA

Además de un análisis documental de las barreras de entorno como factor competitivo, estos elementos conceptuales establecerán los criterios para el abordaje de la metodología, aplicada al modelo logístico organizacional de la industria y la empresa comercial de Bucaramanga.

¹² SENA - MESA SECTORIAL. Estudio de la logística empresarial en Colombia. Diciembre de 2000

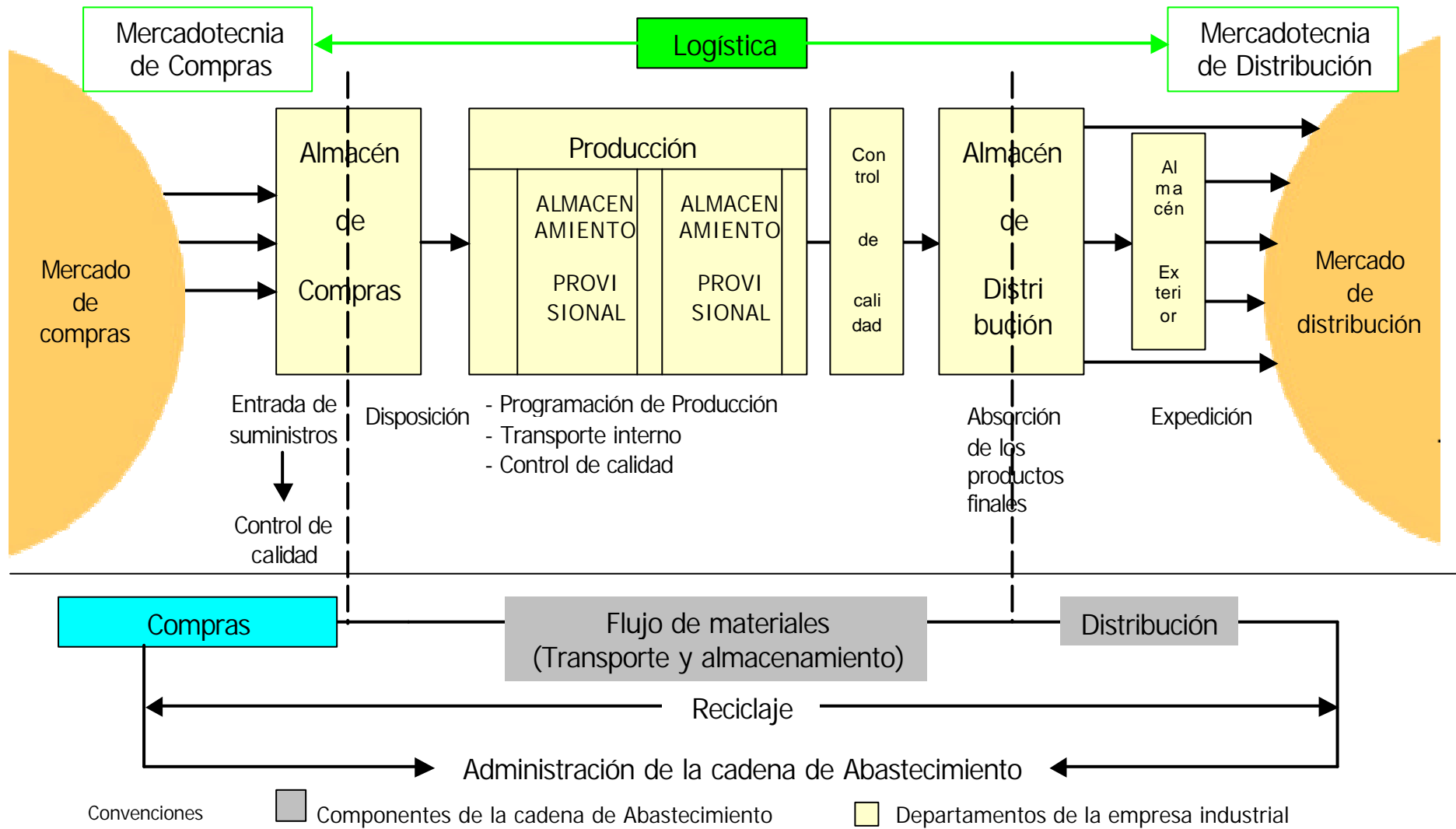


Figura 8. La cadena de abastecimiento

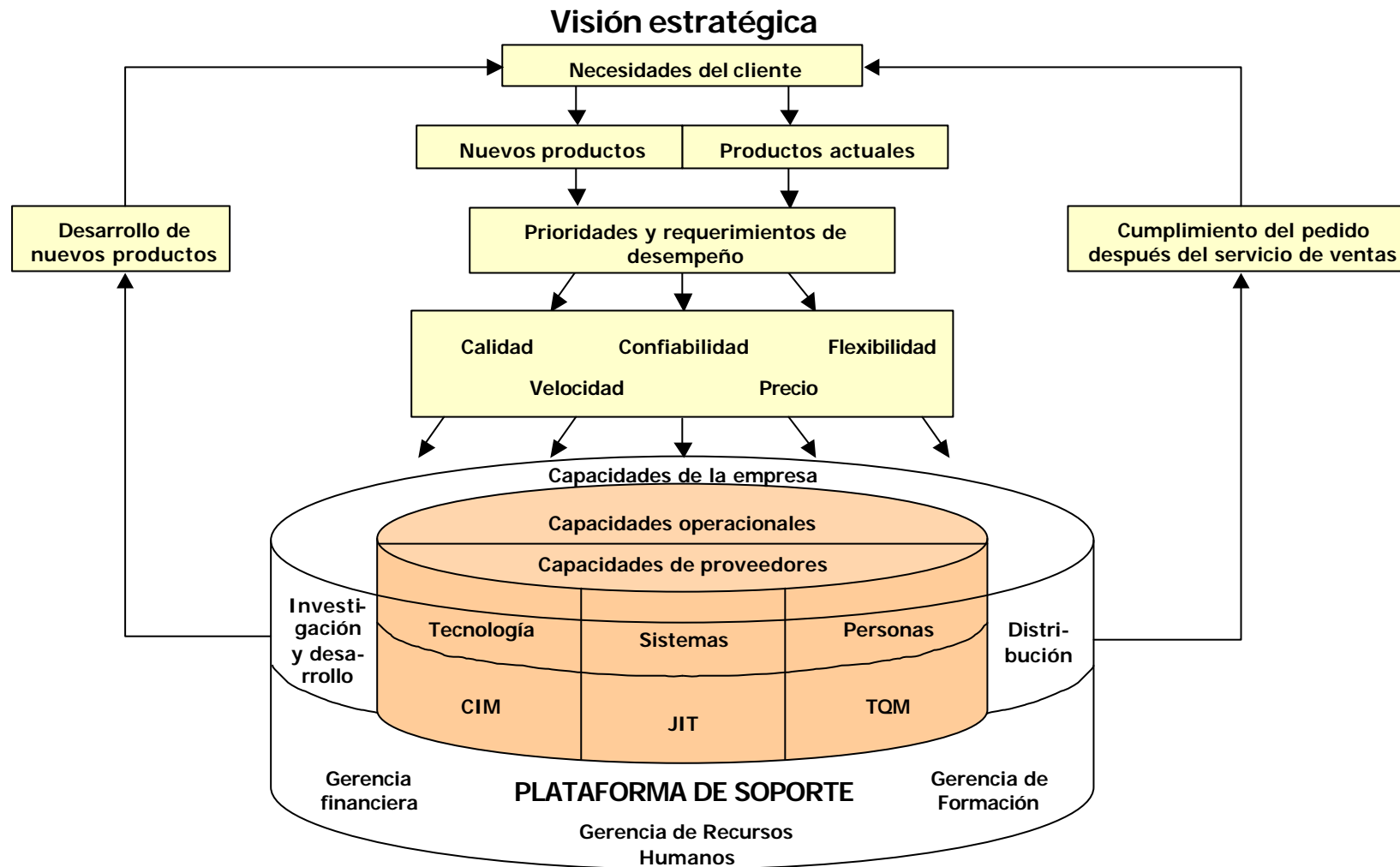


Figura 9. Elementos incidentes en la cadena de abastecimiento

2.3 PROCESOS BÁSICOS EN LOGÍSTICA COMERCIAL

La cadena logística integrada, está compuesta de múltiples procesos que intervienen en procura de agregar valor, con el propósito de alcanzar niveles de competitividad. La figura 9 describe en forma abreviada, los procesos que se describen a continuación y que se analizan en detalle, en el capítulo 4

2.3.1 Manejo de mercancías. Incluye los sistemas de recogida (Picking), de preparación (Packing), despacho y cargue de camiones (Shipping)

2.3.2 Almacenamiento. Almacenar es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o cliente final.

El almacenamiento parte de un sistema logístico de toda empresa donde se almacenan mercancías entre el punto de origen y el punto de consumo, a su vez el lugar donde se provee información del estado, condición, y disposición de los ítems almacenados

El objetivo del almacenamiento es aprovechar los tres elementos: Mano de obra, Espacio y Equipos, mientras que, las funciones básicas del almacenamiento, son: Movimientos, Almacenaje y Transferencia de información.

En consecuencia, para diseñar un sistema de almacenamiento, se deben entender los componentes externos de la cadena de distribución y el tamaño para ser construido en un área física definida e independiente utilizada exclusivamente para la *administración de un proceso integral de:* recepción, transporte, control, manejo, información, custodia, procesos especiales y distribución de productos.

El impacto financiero que el almacenamiento tiene sobre la empresa son: Intereses sobre capital, Devaluación de la mercancía. Costo de Seguros, Mantenimiento, Costo del espacio, Amortización, edificio, Deterioro y/o merma, costos de personal.

Así mismo implica identificar la planeación de espacios y áreas (planimetría), distribución y asignación interna, el transporte y distribución interna (equipos), cross-docking, las plataformas de distribución y los centros de distribución virtual (e-warehousing).

2.3.3 Inventarios. Implica el manejo de inventarios, según el modelo determinístico o probabilístico usado para determinar el costo óptimo de pedido CEP, con agotamiento, con atraso, justo a tiempo, análisis ABC, análisis XYZ, requerimiento de materiales.

2.3.4 Calidad. Describe el análisis de productos, servicios, procesos, laboratorios, plantas. Normalización, certificación y metrología. Proceso de certificación

2.3.5 Tecnologías de información Incorpora los sistemas de Clasificación Internacional Industrial Uniforme en Colombia CIIU, Intercambio electrónico de datos EDI, Código de Barras y Respuesta efectiva al cliente ECR.

2.3.6 Adquisiciones: corresponde al proceso de compras, estableciendo todo el proceso de selección previa de proveedores con empresas del sector público y sector privado, según evaluación por criterios.

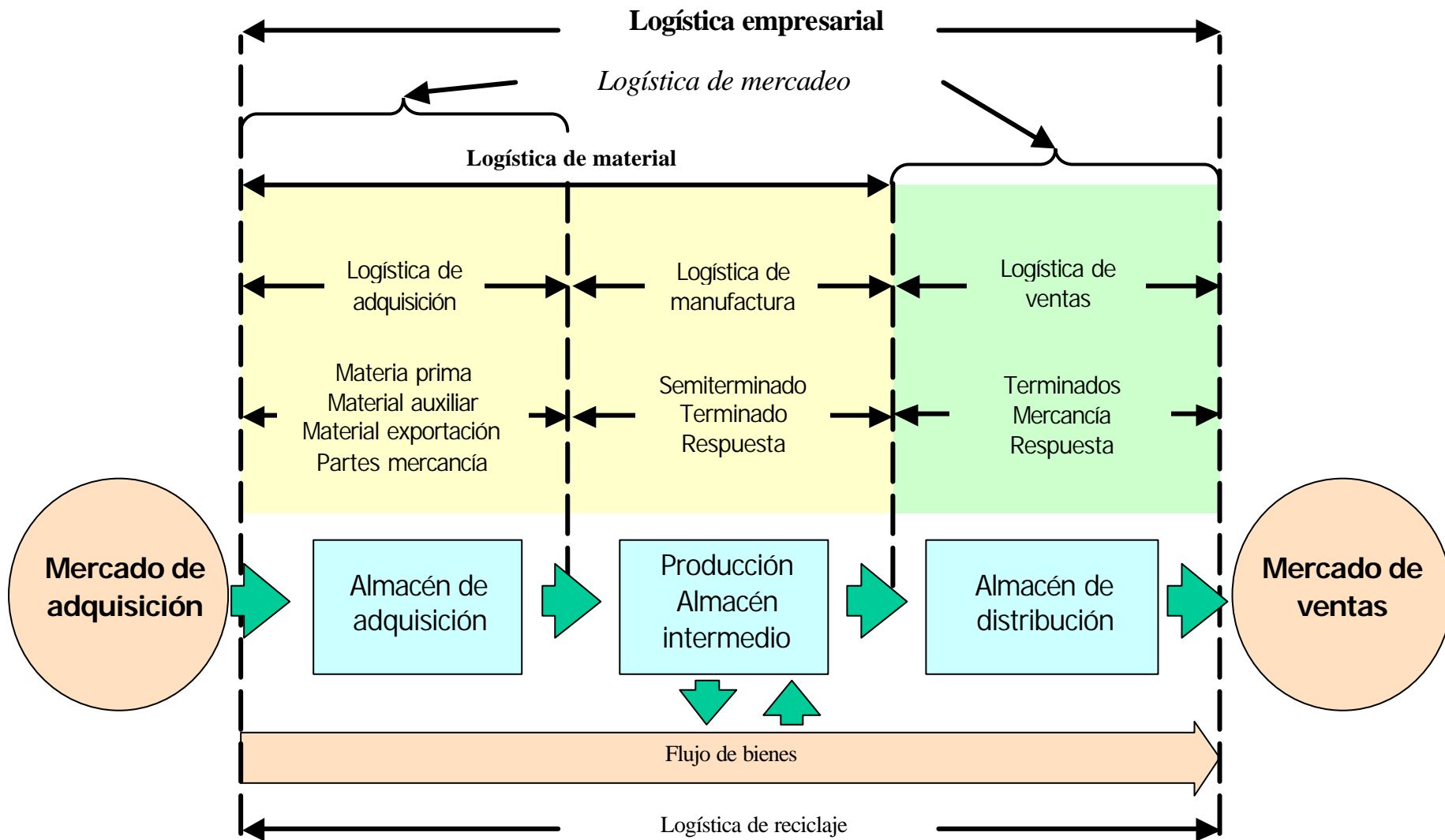


Figura 10. Articulación logística en la cadena de abastecimiento

2.3.7 Sistema de Control de Gestión. A través de su construcción y estandarización, como se desarrolla en el capítulo 4, se establecen como medidores de gestión y productividad, es decir, como indicadores de control logístico (generales, estructurales y funcionales) e integración al tablero de control logístico (balanced scorecard)¹³ que corresponde a un cuadro de indicadores que permiten contrastar en forma agrupada e integral, la gestión realizada en las áreas funcionales de la industria.

2.3.8 Valor Económico Agregado EVA. Es la sigla del término inglés *Economic Value Added*, cuyo concepto posibilita el cálculo e impacto de la estrategia logística, en los resultados empresariales o corporativos. Es el medidor de carácter global, más contundente en las finanzas corporativas, como eje central que gira, buscando el logro de los tres propósitos estratégicos: supervivencia, crecimiento y rentabilidad (financiera, social y ambiental).

2.3.9 Gerencia de la cadena de abastecimiento SCM. Sigla del término *Supply Chain Management*, cuyos efectos deben ser:

- ?? Reducción de costos ≈ Costos de operación y almacenaje
- ?? Reducción de tiempo ≈ Disminución de tiempo de proceso (muerto)
- ?? Aumentar la satisfacción del cliente ≈ Realizar un “time to market”
- ?? Mejoramiento de los sistemas de información ≈ Cadena de información incluye todos los participantes

La figura 11, muestra su importancia por niveles, en la empresa; mientras que, en la figura 12 se indica su incidencia en el factor tiempos y costos (su reducción potencia el incremento del margen de utilidad), pilares en la consecución de resultados productivos, que generen máxima competitividad en las empresas industriales y comerciales.

¹³ KAPPLAN, Robert., NORTON, David. El cuadro de mando integral. Madrid: Ediciones Gestión 2000, marzo de 2000.

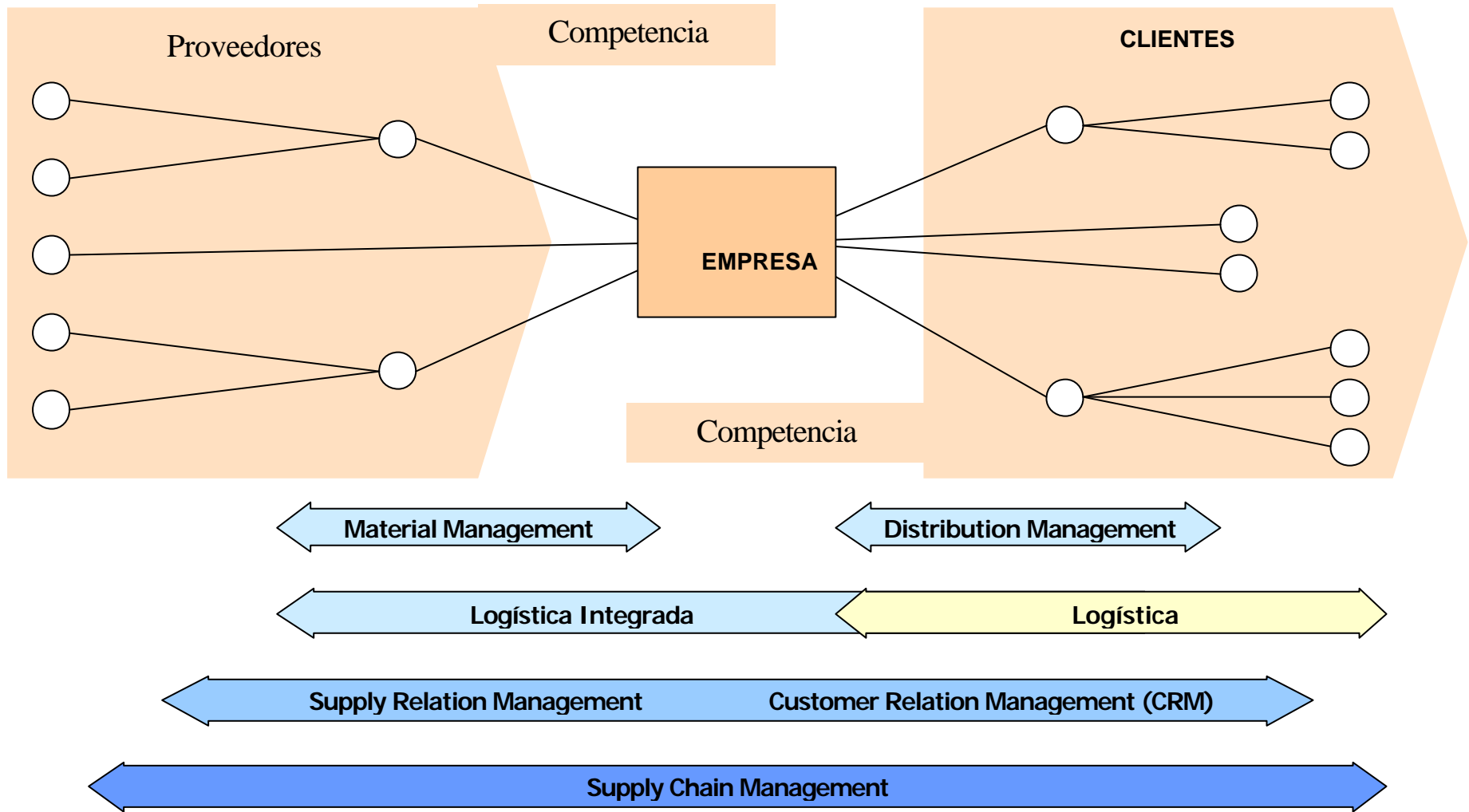


Figura 11. Elementos de la gerencia de la cadena de abastecimiento

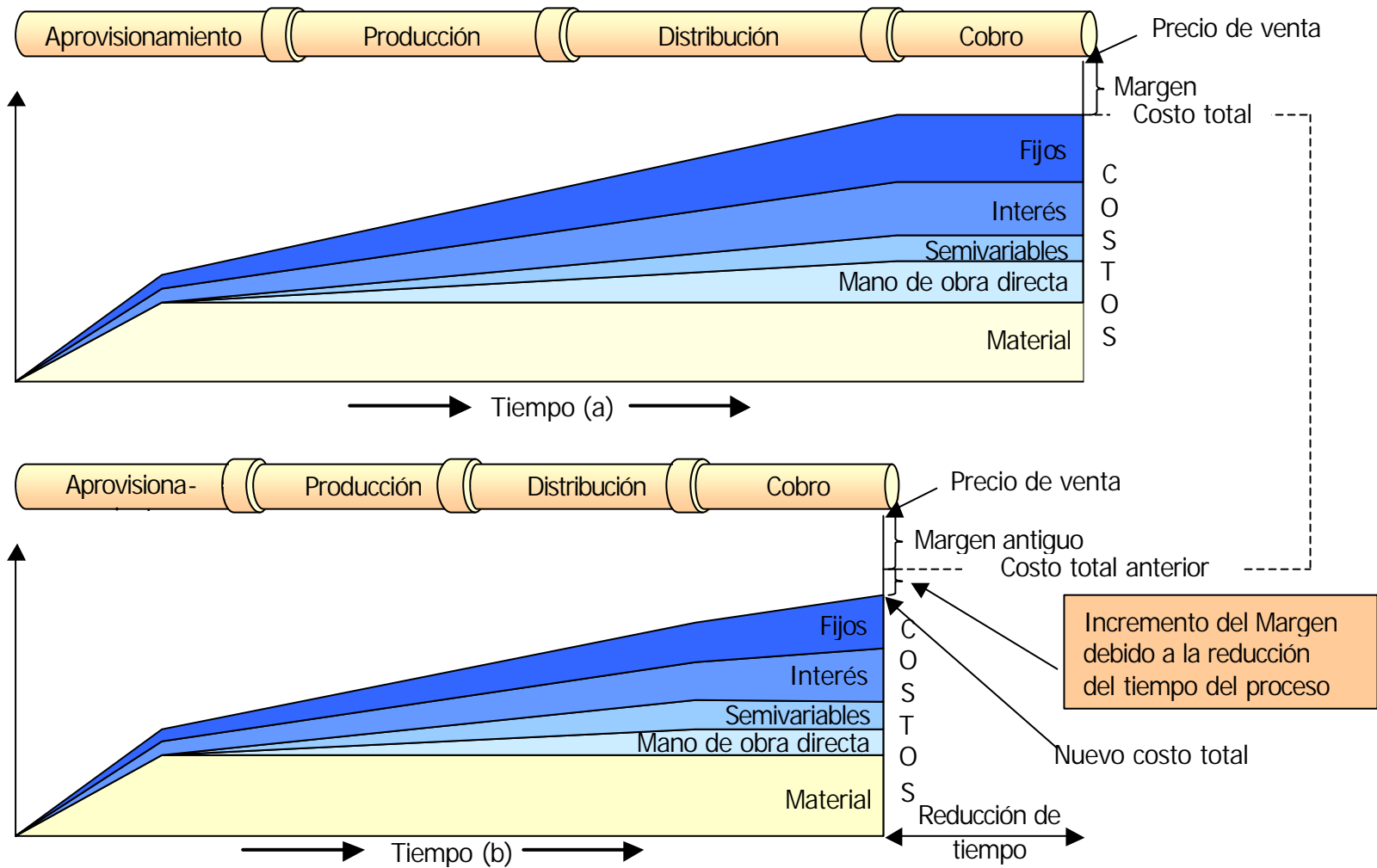


Figura 12. Reducir el tiempo disminuye costos
 Fuente: Jay Heizer y Barry Render. *Dirección de la Producción*. 4ª ed. Prentice Hall. p. 17.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se enmarcará dentro de un tipo de estudio descriptivo, por medio del cual se pretenden lograr los objetivos propuestos en este proyecto.

El método de investigación es de tipo deductivo, porque se parte de la estructura general de la logística empresarial y desde allí se realiza el análisis técnico sobre variables involucradas internacionalmente en los modelos y procesos de logística empresarial: compras, aprovisionamiento, transporte externo, planificación y control de producción, almacenamiento, pedidos (ventas, despacho y distribución), transporte interno, devoluciones, reciclaje de residuos, control de calidad e impacto financiero.

3.1 DETERMINACION DE LA MUESTRA

Estará constituida por 3 empresas de producción industrial y 2 de comercialización, todas con vocación exportadora en sus planes de negocio, ubicadas geográficamente en el área metropolitana de Bucaramanga y seleccionadas determinísticamente por conveniencia.

La información se recopilará principalmente con la fuente primaria (empresas), recurriendo a entrevistas con el personal técnico, operativo y directivo; así como con clientes y usuarios, con el propósito de reconocer el nivel de calidad de los procesos de logística.

Se aplica la *Metodología de Análisis de Caso*, que consiste en realizar un trabajo de campo, recopilando en cada uno de los elementos muestrales (5 empresas) la información necesaria para la identificación y construcción de requerimientos, que a su vez generaran *los módulos logísticos* que constituirán los módulos del sistema de información que se está a formulando.

Para el estudio las 5 empresas fueron seleccionadas intencionalmente, a juicio del investigador, de acuerdo con los siguientes criterios:

- ?? Que involucraran actividades de producción y comercialización,
- ?? Su representatividad e importancia en el entorno productivo regional,
- ?? El cumplimiento de los estándares referidos,
- ?? La empatía organizacional mutua, dado el nivel de restricciones manejado por las empresas en estos aspectos inherentes a ventajas competitivas.

Estas empresas industriales y comerciales fueron:

1. Freskaleche S.A: Industria orgullosamente santandereana, dedicada a producir y comercializar productos lácteos en la región nororiental de Colombia y con exportaciones a países del pacto andino. Su planta está ubicada en el Parque Industrial de Chimitá
2. Soya de Colombia S. A: Empresa nacional, cuya misión es la transformación de materias primas en alimentos concentrados para el consumo animal. Posee 5 plantas a nivel nacional, una de las cuales está ubicada en el Parque Industrial de Chimitá.

3. Confecciones Periquita: Empresa dedicada a la producción y comercialización de ropa infantil, masculina y femenina, ropa casual e informal. Distribuye para la costa atlántica, el occidente colombiano y la región andina de la República Bolivariana de Venezuela. Su planta de producción está ubicada en la calle 33 carrera 13 de Bucaramanga.

4. Pollosan: Empresa cuya misión empresarial es la cría, levante, sacrificio y comercialización de pollo. Se escogió exclusivamente en el área de comercialización, por manejar un importante sistema de distribución (13 puntos de venta del área metropolitana) y de almacenamiento en cadena de frío. La sede administrativa está ubicada en la calle 46 con carrera 36 de Bucaramanga, en una esquina del Parque de San Pío X.

5. Comertex S, A: Empresa comercializadora de una amplia gama de productos textiles, cuyo mercado principal es el oriente colombiano, la costa atlántica y la República Bolivariana de Venezuela. Sus bodegas se ubican en la calle 37 con carrera 14 de Bucaramanga.

3.2 INSTRUMENTOS PARA LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.2.1 La entrevista. Se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto a aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta. El analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupo. Algunos analistas prefieren este método a las otras técnicas que se estudiarán más adelante. Sin embargo, las entrevistas no siempre son la mejor fuente de datos de aplicación.

3.2.2 El cuestionario. Proporciona una alternativa muy útil para las entrevistas; sin embargo, existen ciertas características que pueden ser apropiados en las entrevistas, deben diseñarse cuidadosamente para una máxima efectividad.

Cuestionario Abierto. Al igual que las entrevistas, los cuestionarios pueden ser abiertos y se aplican cuando se quieren conocer los sentimientos, opiniones y experiencias generales; también son útiles al explorar el problema básico, por ejemplo un analista que utiliza cuestionarios para estudiar los métodos de verificación de crédito, en un medio ambiente de ventas al menudeo, podría recabar más información provechosa de una pregunta abierta de ese tipo: ¿cómo podría simplificarse y mejorarse el proceso de verificación de crédito para los clientes?.

El formato abierto proporciona una amplia oportunidad para quienes responden escriban las razones de sus ideas. Algunas personas sin embargo, encuentran más fácil escoger una opción de un conjunto de respuestas preparadas, que pensar por sí mismas.

Cuestionario Cerrado. El cuestionario cerrado limita las respuestas posibles del interrogado. Por medio de un cuidadoso estilo en la pregunta, el analista puede encontrar el marco de referencia. Este formato es el mejor método para obtener información sobre los hechos. También induce a los individuos para que tomen una posición y forma su opinión sobre los aspectos importantes.

3.2.3 Registros. Con frecuencia, en muchas empresas la información ya se encuentra disponible para que el analista conozca las actividades u operaciones con las cuales no está familiarizado. Muchos tipos de registros e informes son accesibles si el analista sabe dónde buscar. En la revisión

de registros examina datos y descripciones que ya están escritos o registrados y en relación con el sistema y departamento de usuarios. Esta forma de encontrar datos puede servir como presentación del analista, si se realiza al iniciar el estudio, o como un término de comparación de lo que sucede en el departamento con lo que los registros presentan como lo que debería suceder.

3.2.4. Observación. La recopilación de datos mediante la observación implica realizar una lectura objetiva en relación con una actividad del negocio y le proporciona al analista una dimensión de las actividades del sistema. Entrevistar a personas, ya sea directamente o a través de cuestionarios, también le ayuda y le dice algo más. Ninguno de los dos métodos da una información completa; por ejemplo, leer en relación con un viaje en jet no reproduce la experiencia de volar a unos 30 mil pies de altura.

La observación proporciona información de primera mano en relación con la forma en que se llevan a cabo las actividades. Las preguntas sobre el uso de documentos, la manera en la que realizan las tareas y si ocurren los pasos específicos como se preestablecieron, pueden contestarse rápidamente si se observan las operaciones. Un analista que desea conocer lo que hace un gerente de alto nivel cuando decide si aceptará una oferta de fusión recibida en la mañana, debe observar el tipo de información requerida y qué tan pronto le llega y de donde viene; también es importante si esta información se utiliza o no.

3.3 METODOLOGÍA

Se aplicó la *Metodología de Análisis de Caso*, que consiste en realizar una investigación empresarial sobre los requerimientos en el área de mayor criticidad competitiva (la logística comercial), recopilando en cada uno de los elementos muestrales (5 empresas), la información relevante para la identificación de los factores críticos de éxito de la empresa en el área; a partir de 10 categorías analíticas, provenientes del modelo logístico de clase mundial¹⁴.

- ?? Concepto logístico en la empresa: inventarios y calidad
- ?? Organización y gestión
- ?? Tecnologías de la información
- ?? Sistema de software para información
- ?? Tecnología de almacenaje
- ?? Tecnología del transporte: distribución y ventas
- ?? Tecnología de manipulación
- ?? Integración de la cadena: cliente -proveedor
- ?? Talento humano: servicio al cliente
- ?? Rendimientos logísticos: gestión a través de indicadores, EVA

3.4 ESCALA DE VALORACIÓN

La información se recopiló en las cinco empresas, recurriendo a entrevistas con el personal directivo del nivel intermedio, responsables de los procesos de logística de su respectiva empresa; con el propósito de reconocer el nivel de prioridad, eficacia y requerimientos en tales procesos.

¹⁴ SENA. Op. Cit. p. 115

En consecuencia, se diseñó y aplicó un instrumento (Anexo A) que consta de un cuestionario abierto de 10 preguntas (una por cada categoría universal de análisis), para que mediante valoración y evaluación cualitativa y cuantitativa, poder organizar la información preliminar, tendiente a identificar los factores críticos de éxito (desde las categorías) en la logística de la empresa local; es decir, determinar las subcategorías que requerirá cada categoría, para caracterizar las necesidades esenciales en la construcción de los módulos del sistema de información.

Los *niveles* de valoración cualitativa, acorde con el planteamiento estratégico del Boston Consulting Group¹⁵ se realizaron mediante indicadores de fortalezas y debilidades, concomitante con una escala cuantitativa de valoración de uno a cinco, homologable con el tratamiento de la información recopilada; de tipo porcentual y ponderativo.

- ?? Nivel 1: Debilidad absoluta (muy malo)
- ?? Nivel 2: Debilidad relativa (malo)
- ?? Nivel 3: Debilidad (regular)
- ?? Nivel 4: Fortaleza relativa (bueno)
- ?? Nivel 5: Fortaleza máxima (muy bueno)

3.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

De las diez categorías universales, se clasificaron las siete de mayor importancia local y se repitió el ejercicio preliminar, pero esta vez con las siete categorías (factores), para precisar el nivel de importancia de las subcategorías.

Como resultado, se caracterizaron siete categorías (factores críticos) y un promedio de cinco subcategorías para cada una de ellas.

El resultado sistemático de los instrumentos aplicados para la recolección de la información en la muestra de cinco empresas se presentan en el cuadro 1, con su respectiva valoración y para su interpretación debe tenerse en cuenta que se trata de una matriz con cuatro columnas donde la primera representa el factor clave o crítico de la logística, la segunda el peso ponderado (promedio de importancia), la tercera el peso relativo (dentro del factor respectivo) y la cuarta, el producto de las columnas segunda y tercera, el cual representa el peso ponderado total de la subcategoría analítica o criticidad cuantitativa del factor clave de éxito.

Cuadro 1. Factores críticos de éxito en la logística comercial de las empresas de Bucaramanga

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO	PESO DEL FACTOR	PESO CRITERIO ABSOLUTO	PESO CRITERIO RELATIVO
1. Adquisiciones	0.20		
1.1. Nivel de precios		25	5,0
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)		20	4,0
1.3. Créditos de proveedores		20	4,0
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte		15	3,0
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos		<u>20</u>	4,0

¹⁵ MINTZBERG, Henry., QUINN, James. El Proceso Estratégico. Bogotá: Prentice Hall, 1999

Suma		100	
2. Calidad de materiales	0,25		
2.1. Calidad técnica		40	10,0
2.2. Normas		20	5,0
2.3. Garantías de calidad		40	10,0
Suma		100	
3. Distribución: Oportunidad	0,20		
3.1. Plazos de entrega		20	4,0
3.2. Cumplimiento de la entrega (fidelidad de plazos)		30	6,0
3.3. Disposición de entregas		20	4,0
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entregas		30	6,0
Suma		100	
4. Servicio	0,10		
4.1. Asesoría		25	2,5
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa		30	3,0
4.3. Atención de reclamos		20	2,0
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores		10	1,0
4.5. Gama de productos		15	1,5
Suma		100	
5. Medio Ambiente	0,15		
5.1. Política de medio ambiente del proveedor		30	4,5
5.2. Transporte		10	1,5
5.3. Empaques ecológicos		40	6,0
5.4. Residuos: eliminación		20	3,0
Suma		100	
6. Ubicación	0,05		
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor		20	1,0
6.2. Conexiones de transporte		20	1,0
6.3. Riesgos de suministro (nacionalidad del proveedor)		40	2,0
6.4. Fuentes de compra del proveedor		20	1,0
Suma		100	
7. Gestión Logística	0,05		
7.1. Know-how técnico		10	0,5
7.2. Capacidades		20	1,0
7.3. Participación en análisis de valores		20	1,0
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad		20	1,0
7.5. Flexibilidad (suministros al detal, cambios, etc.)		30	1,5
Suma		100	

Fuente: Ernesto Calderón Carrillo, marzo de 2004.

Este análisis aporta además algunas conclusiones útiles para el desarrollo competitivo empresarial local, y dado su carácter complementario y multidimensional, se registran los hechos más sobresalientes

3.5.1 Tecnología de aprendizaje. Conceptualmente existen 3 criterios para la interpretación de logística como función:

Asegura el aprovisionamiento y la distribución, pero no tiene ninguna injerencia en el proceso productivo, pues éste se considera una caja negra.

Asegura el aprovisionamiento y la distribución y tiene una relativa injerencia en el proceso productivo.

Asegura el aprovisionamiento, la producción y la distribución, y además se ocupa de la gestión de los flujos que se generan en los diferentes procesos del negocio. La logística cohesionadora.

El nivel alcanzado en este concepto es de 2.96, calificándose como ***Debilidad Relativa***.

Debe establecerse un enfoque cohesionador para el mejoramiento logístico, sobre la base de aumentar el valor agregado del servicio al cliente, elemento básico para garantizar un crecimiento de la competitividad.

3.5.2 Organización y gestión logística. Se observa que esta categoría posee una posición aceptable dado que alcanzó una calificación de 3.25 considerada como ***Debilidad Regular***.

Existen debilidades que se presentan en el pronóstico de demanda, estudio de clientes, descentralización de los servicios logísticos, principalmente.

Se concluye que ésta característica requiere de cambios radicales, ya que la gestión logística en términos de cambio y desarrollo cada vez toma mayor representatividad y por ende mayor ponderación con respecto al resto de las categorías porque refleja el papel actual de la logística en la competitividad empresarial.

Los sistemas logísticos se caracterizan por el nivel de aplicación de las principales técnicas que internacionalmente se utilizan en la gestión logística, se encontró que las técnicas que alcanzan un mayor nivel de aplicación son el Justo a Tiempo y la planeación de recursos.

La mayoría de los sistemas logísticos están organizados por procesos o están virando a una organización por procesos. Algunas empresas tienen “ubicado” el sistema logístico, dependiendo de otros departamentos funcionales.

Un aspecto que caracteriza organizacionalmente los sistemas logísticos es la contratación u outsourcing para ciertos procesos, siendo el de mayor frecuencia el transporte externo y las operaciones de comercio internacional.

3.5.3 Tecnología de la información. El nivel establece una calificación de 2.65, considerada como ***Debilidad Relativa***.

Las mayores debilidades se localizaron en el nivel de procesamiento integrado de la información y el uso compartido de la información, dado que ***no existen sistemas para intercambio de información*** EDI, para integración con clientes y proveedores.

Estos elementos están referidos a problemas de integración en el aseguramiento de información en la gestión logística, lo cual es coherente con las debilidades referidas en este aspecto en el resto de los elementos de análisis.

El nivel alcanzado en la utilización de software en la gestión logística muestra fortalezas en la operación de los sistemas de información por los directivos y operativos; mientras que la mayor debilidad se presenta en el grado de empleo de sistemas de información estándar.

3.5.4 Tecnología de transporte. El nivel alcanzado en la aplicación de la tecnología de transporte interno y externo fue de 3.3 puntos evaluándose como *Debilidad Regular*.

3.5.5 Integración de la cadena. El nivel alcanzado en la integración de 3.51, catalogado como *Fortaleza Relativa* si se aproxima por exceso.

Para el incremento de la competitividad de la logística, este aspecto es esencial para alcanzar niveles de excelencia y se considera un factor clave de ventaja competitiva, estableciendo precisamente la diferencia con la logística clásica. Las mejores evaluaciones se alcanzaron en el grado de estabilidad y coordinación de los proveedores y las debilidades en la conexión del sistema de información con los proveedores y uso de alianzas estratégicas para mejorar el servicio al cliente.

3.5.6 Talento humano. La evaluación produjo un valor de 3.27 que representa una *Debilidad Relativa*.

El nivel alcanzado en la valoración del personal que trabaja en los sistemas logísticos *de Colombia* es aceptable, con aspectos positivos como estabilidad laboral, buen nivel de formación universitaria del personal ejecutivo y técnico, uso de un sistema de evaluación del desempeño.

Los sistemas de logística *de Bucaramanga* son débiles porque el personal universitario no tiene formación posgraduada en logística, los programas de capacitación del personal son ocasionales y el nivel de aportación de los empleados es apenas aceptable. Estas características son pertinentes con la formación, motivación y participación del personal en la mejora metódica del sistema logístico.

A nivel local las temáticas de mayor necesidad en cualificación en el nivel técnico y gerencial son servicio al cliente, transporte y comercio exterior. Justamente son factores críticos para el desarrollo empresarial, el conocimiento en temas relacionados directamente con los objetivos estratégicos de la logística: mejorar el servicio al cliente; manipulación de productos, normas ISO 14000, desafectación de costos fijos, estrategias de almacenamiento, distribución y transporte es un proceso determinante en la amplitud del ciclo y los costos logísticos, además del comercio exterior, que refleja la tendencia a la globalización de los mercados.

3.5.7 Barreras del entorno del sistema logístico. Aunque no se manejó como categoría de análisis de tipo primario, debido a la importante información existente (se podría decir que está sobrediagnosticada), su alta calidad y confiabilidad expresada en informes como Monitor de Cámara de Comercio, Fenalco y Acopi.

Estas barreras, que bien pueden trabajarse como subcategorías son: infraestructura de carreteras, violencia, piratería en las carreteras, baja aplicación de tecnología EDI, inadecuada capacitación en logística en el mercado laboral.

3.5.8 Nivel de logro del modelo empresarial en Bucaramanga. Bajo los supuestos de la investigación, referidos a las ponderaciones por categorías de análisis, la calificación promedio obtenida fue de 3.27, lo cual permite generar una conclusión técnica para estimar, de conformidad con la muestra determinísticamente, que los sistemas logísticos de las empresas industriales y comerciales de Bucaramanga están en un estadio de *Debilidad Regular*.

3.5.9 Contraste con el sistema logístico colombiano. Con base en la Mesa Sectorial logística del Sena, desarrollado en 1999, realizado con una importante muestra de empresas colombianas, se llegó a una valoración de un nivel general de cumplimiento del Modelo de Logística de 3.45 puntos, lo cual en nuestra escala de valoración implica una *Debilidad Regular* es ligeramente superior (en un 2% absoluto) al obtenido en este trabajo. Esta situación refleja el estado actual de desarrollo de la logística comercial y sugiere la formulación de estrategias de desarrollo para incrementar la competitividad de las empresas.

En el cuadro 2 se presenta un *ejercicio* de análisis comparado de los estudios, que desde luego fue abordado con un conjunto de categorías de análisis (factores críticos), compatibles con las obtenidas del presente trabajo. En esta comparación se establece una posición de las empresas locales frente a las nacionales y las determinadas por la literatura como de clase mundial¹⁶.

Cuadro 2. Ejercicio de análisis comparado de eficacia de la logística

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VALORACIÓN POR TIPO DE EMPRESA			
	Nacional	Mundial	Promedio	Local: B/ga
Concepto logístico en la empresa	3.23	3.35	3.26	2.96
Organización y gestión	3.29	3.49	3.35	3.25
Tecnología de la información	3.49	3.77	3.58	2.65
Sistema de software	3.50	3.75	3.58	2.65*
Tecnología de almacenaje	3.52	3.66	3.57	
Tecnología del transporte interno	3.60	3.70	3.63	3.30
Tecnología del transporte externo	3.53	3.71	3.61	3.30*
Tecnología de manipulación	3.56	3.85	3.65	
Integración de la cadena	3.72	3.91	3.81	3.51
Talento humano	3.44	3.61	3.52	3.27
Rendimientos logísticos	3.33	3.50	3.41	3.41
Barreras	3.67	3.40	3.57	
General	3.34	3.54	3.45	3.25

Fuente: Mesa Sectorial de Sistemas Logísticos. SENA, 1999.

Columna 4: Ernesto Calderón Carrillo, abril de 2004.

(*) En el modelo bumangués, éstas tecnologías están indexadas al anterior del cuadro.

En consecuencia, se concluye que en todos los factores críticos para la logística de la empresa bumanguesa, análogamente con la colombiana tienden a ser una debilidad del sistema productivo, exceptuando la integración de la cadena, porque a diferencia de Bucaramanga es debilidad absoluta.

La integración de la cadena en el desarrollo de la logística es un factor de competitividad que determina en buena medida el éxito empresarial y el desarrollo económico regional y nacional.

¹⁶ SENA – MESA SECTORIAL. Op. Cit. P. 75

4. REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Todas las funciones gerenciales como planeación, organización, dirección y control son necesarias para un buen desempeño organizacional y para apoyar estas funciones, en especial la planeación y el control son necesarios los Sistemas de Información Gerencial.

Hoy en día todas las organizaciones cuentan con un sistema formal de información, el cual se basa en la informática, aunque también existe un sistema informal de información el que por ser informal tampoco deja de ser relevante.

Por definición se entiende como *Sistema de Información Gerencial* al método de poner a disposición de los gerentes la información confiable y oportuna que se necesite para facilitar el proceso de toma de decisiones y permitir que las funciones de planeación, control y operaciones se realicen eficazmente en la organización.

De esta definición se deduce que la finalidad de un Sistema de Información Gerencial es la de suministrar a los gerentes la información adecuada en el momento oportuno. Por lo tanto el valor de la información proporcionada por el sistema debe cumplir con los siguientes cuatro supuestos básicos, estos son: *Calidad, Oportunidad, Cantidad y Relevancia*.

??*Calidad*: para los gerentes es imprescindible que los hechos comunicados sean un fiel reflejo de la realidad planteada.

??*Oportunidad* : para lograr un control eficaz las medidas correctivas, en caso de ser necesarias, deben aplicarse a tiempo, antes que se presente una gran desviación respecto de los objetivos planificados con antelación. Por ello la información suministrada por un Sistema de Información Gerencial debe estar disponible a tiempo para actuar al respecto.

??*Cantidad*: es probable que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas si no disponen de información suficiente, pero tampoco deben verse desbordados por información irrelevante e inútil, pues esta puede llevar a una inacción o a decisiones desacertadas.

??*Relevancia*: La información que le es proporcionada a un gerente debe estar relacionada con sus tareas y responsabilidades.

La información gerencial requerida por los distintos niveles de una organización no es homogénea. No deben de ser tratadas en la misma forma las necesidades de información de los gerentes, de la gerencia media y la alta gerencia. Estos tienen necesidades distintas de acuerdo con la actividad que desempeñan.

Control operacional: Debe proporcionársele información (sobre todo de fuentes internas) muy precisa y detallada en forma diaria o semanal. La exactitud y oportunidad de la información tiene gran importancia en este nivel puesto que las medidas correctivas la mayoría de las veces son necesarias imponerlas de inmediato.

Gerencia media: inherente a jefes de división, quienes requieren tanto información interna como externa. Se ocupan del desempeño actual y futuro de sus unidades, por lo que necesitan información de problemas a gran escala con proveedores, disminuciones de ventas o aumento de la demanda.

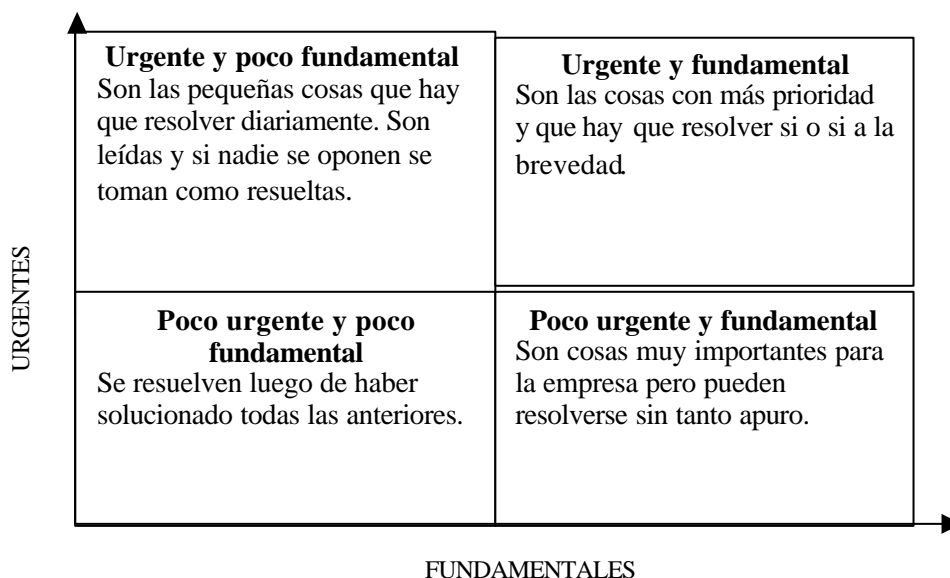
Alta gerencia: Sus fuentes de información deben ser principalmente externas pues requieren información destinada a la planeación y al control gerencial. Para dichas actividades es fundamental conocer las tendencias y pronósticos actuales, así como también necesitan información (interna) de las ventas, desempeño de la competencia, etc.

Evolución de los Sistemas de Información Gerencial

Como es de esperarse lo que hoy conocemos como Sistema de Información Gerencial ha ido evolucionando con el transcurso del tiempo. En una primera instancia los canales de comunicación eran informales en estructura y utilización, sin embargo, con la aparición y el uso en masa de la informática, se transformaron en *Sistemas de Procesamiento Electrónico de Datos*, posteriormente dieron lugar al concepto de *Sistema de Información Basado en la Computadora* que se popularizó como Sistema de Información Gerencial.

Con los avances tanto en el hardware como en el software de las computadoras ha dado lugar a otro sistema de información, el denominado *Sistema de Soporte a las decisiones*. El mismo es un sistema de acceso directo para el usuario y permite a los gerentes manipular datos y crear modelos con el propósito de ayudarles a tomar decisiones no estructuradas. Este sistema se distingue del Sistema de Información Gerencial por requerir la interacción directa de usuarios y datos; pudiendo servir a varios usuarios en forma simultánea transformándolo en un *Sistema de Soporte a las decisiones en Grupo*.

Las decisiones que toma un directorio a nivel gerencial pueden subdividirse en:



4.1. DEFINICIÓN GENERAL DE ENTRADAS

El objetivo de este paso es describir los formatos que se utilizarán en el Sistema de Información.

El cuadro 3 muestra un modelo general para el registro de datos de entrada, mientras que, en la figura 13 se presenta el formulario para la actividad de requisición de compras.

Cuadro 3. Modelo de Formulario para definir Entradas

DEFINICION DE ENTRADAS							
TITULO:				CODIGO:			
FRECUENCIA:				CANT. COPIAS:			
CANTIDAD DE TRANSACCIONES:				AREA EMISORA:			
DATOS							
NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	LONGITUD			TABLA	NOTAS
			SIGNO	ENTERO	DECIMALES		
CODOPE	CODIGO OPERACIÓN	X		5		1	
FECSOL	FECHA SOLICITUD	D		6			
NUMSOL	NUMERO DE SOLICITUD	N		6			
CODART	CODIGO ARTICULO	N		6		4	
NOMBRE	NOMBRE ARTICULO	A		25			
PREUNI	PRECIO ARTICULO	N	\$	4	2		

<i>Requisición de compra</i> <i>Fecha elaboración:</i> _____ <i>N°</i> _____ <i>Dependencia solicitante:</i> <i>Cuenta Presupuesto:</i> _____		
<i>Cantidad requerida</i>	<i>Unidad</i>	<i>Descripción y especificaciones</i>
<i>Fecha requerida:</i> _____ <i>Notifíquese en caso de problema a</i> _____ <i>Instrucciones especiales de envío:</i> _____ <i>Elaboró:</i> _____ <i>Aprobó</i> _____		

Figura 13. Formulario de entrada para requisición de compras

4.2 DEFINICIÓN GENERAL DE LAS SALIDAS

El objetivo es el de generar los listados de información procesada o los pantallazos a utilizar en los procesos logísticos o áreas participantes, buscando satisfacer las necesidades detectadas y reduciendo al máximo la cantidad de listados y el número de copias, utilizando informes por pantalla con opción a impresión de ser necesaria.

En la compatibilización se agregarán datos, si fuera necesario, aunque las áreas no lo requieran, para que exista interacción con diferentes áreas y niveles de responsabilidad.

En el diseño detallado (que no hace parte del trabajo), cada listado o pantalla se deberá precisar:

- ??Títulos.
- ??Tiempo de respuesta y frecuencia.
- ??Cantidad de copias requeridas
- ??Descripción de cada uno de los datos

El cuadro 4 muestra un modelo general de un formulario de salidas de información, mientras que, la figura 14 describe un formato de salida, para el registro de proveedores en el proceso de adquisiciones o compras.

Cuadro 4. Modelo de formulario para definir Salidas

DEFINICION DE SALIDAS					
TITULO:	Nombre del Listado			CODIGO:	PER 07
FRECUENCIA:	Anual, semestral, semanal, etc.			CANT. COPIAS:	Cantidad
TIEMPO DE RESPUESTA:	2 días, 24 Hs., etc.		AREA EMISORA:	Area	
DATOS					
NRO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	LONG	TABLA
1	NUMAFI	Número de Afiliado	9	7	
2	TIPDOC	Tipo de documento	9	1	2
3	CUOSOC	Cuota social	9	2	
4	APEYNO	Apellido y nombre	A	30	
5	SUCUR	Nro. De sucursal	x	4	7

Las Recomendaciones más importantes para el diseño detallado son:

- ? Reducir al mínimo los formularios de Entrada del Sistema.
- ? El formulario original debe servir como Entrada, es decir, ser el Documento Fuente.

4.3 DIVISIÓN DEL SISTEMA EN SUBSISTEMAS (MÓDULOS)

El objetivo es identificar los Subsistemas en los que conviene dividir al Sistema. Generalmente se divide en tantos Subsistemas como en funciones agrupadas.

Es necesario tener en cuenta la secuencia en la que conviene poner en marcha cada Subsistema que se identifique; también se debe considerar que si se subdivide mal un Sistema, su rendimiento será poco efectivo.

Para la identificación de los subsistemas es fundamental el agrupamiento de funciones, aunque normalmente todas las funciones de un subsistema deben utilizar los mismos archivos y los programas no deben realizar funciones que abarquen más de un Subsistema.

Figura 14. Formato de salidas: registro de proveedores

REGISTRO DE PROVEEDORES				
REGISTRO No.	<input type="text"/>	Fecha:	03 de mayo de 2004	
1. INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD				
PERSONA JURÍDICA <input type="checkbox"/> PERSONA NATURAL <input type="checkbox"/>	RAZÓN SOCIAL <input type="text"/>	NIT. <input type="checkbox"/>	C.C. <input type="checkbox"/>	No. <input type="text"/>
Nombre(s) y Apellido (s)		Nombre del Establecimiento		
Sector Empresarial		Dirección		
Industria <input type="checkbox"/> Financiero <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	Comercial <input type="checkbox"/> Servicios <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad Comercial Productor <input type="text"/>	Distribuidor <input type="text"/>	Comercializador <input type="text"/>		
Ciudad	Departamento	Teléfono	Fax	E-mail
Gran Contribuyente SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Autoretenedor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Código ICA <input type="text"/>	Tarifa <input type="text"/>	Vende productos a través de la Bolsa Nacional Agropecuaria SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Régimen Común <input type="text"/>	<input type="text"/>	Régimen Simplificado <input type="text"/>	<input type="text"/>	Persona Natural <input type="text"/>

2. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

Apellido(s)		Nombre(s)		C.C.	
Dirección Oficina		Ciudad	Departamento	Teléfono	Fax
Celular	Cargo en la Empresa			E-mail	
Vendedor(s)					Celular
DESCUENTOS	Comercial Permanente	Por introducción	Financiero	Especiales	Promociones

El sistema de información a formular estará compuesto de los siguientes módulos o subsistemas:

Inventarios, adquisiciones, costeo del volumen retorno de la inversión financiera, valor económico agregado EVA, clasificación de materia prima CUUI, intercambio electrónico de datos e indicadores de gestión logística.

Para lo cual se definen los modelos y fórmulas de cálculo que permitirán estructurar los variables (atributos) para los datos de entrada que, desde luego compartirán una base de datos organizacional, establecida por archivos

4.3.1 INVENTARIOS

El manejo de insumos, materiales y mercancías, se observa descriptivamente en la figura 15.

4.3.2 ADQUISICIONES

El proceso de compras o adquisiciones se desglosa en las figuras 16 a 18, determinando los elementos conceptuales para el diseño detallado.

En logística, las compras se realizan bajo la estrategia del Justo A Tiempo JAT ó Just In Time JIT y sus características son:

Proveedores

- Pocos proveedores
- Proveedores cercanos o grupos de proveedores remotos
- Repetir negocio con los mismos proveedores
- Uso activo del análisis para permitir que los proveedores deseables sean / permanezcan competitivos en los precios
- La licitación competitiva limitada, en su mayoría, a nuevas compras
- El comprador se resiste a la integración vertical ya la consecuente eliminación del negocio del proveedor
- Los proveedores son animados a extender las compras JIT a sus proveedores

Cantidades

- Tasa de producción constante (un prerequisite deseable)
- Entregas frecuentes en lotes pequeños
- Acuerdos contractuales a largo plazo
- Papeleo mínimo para lanzar los pedidos
- Las cantidades entregadas varían de una a otra entrega, pero son fijas para el término total del contrato
- Poco o ningún permiso de rebasar o disminuir las cantidades recibidas
- Proveedores motivados para empaquetar en cantidades exactas
- Proveedores motivados para reducir sus tamaños de lotes de producción (o almacenar material no liberado)

Calidad

- Mínimas especificaciones del producto impuestas al proveedor
- Ayudar a los proveedores a cumplir los requerimientos de calidad
- Relaciones estrechas entre el personal de aseguramiento de la calidad del comprador y del proveedor
- Proveedores motivados a utilizar diagramas de control de proceso en lugar de la inspección de lotes por muestreo

Envíos

- Programación de la carga de entrada
- Asegurar el control mediante la utilización de una compañía de transportes propia o contratar transporte y almacenamiento

Características de las ofertas en JIT

- Participación en Preparación de ofertas: Ingeniería, Calidad, Ventas, Administrativa, Compras y Financiera.
- Aspectos que debe contemplar: Especificaciones, dibujos, hojas de datos, requisitos de entrega, planes de inspección y prueba

Suministro De Pliegos De Ofertas

- Participación en Preparación de ofertas: Ingeniería, Calidad, Ventas, Administrativa, Compras y Financiera.
- Aspectos que debe contemplar: Especificaciones, dibujos, hojas de datos, requisitos de entrega, planes de inspección y prueba

Ofertas

Las ofertas de proveedores no seleccionados previamente deben evaluarse y calificarse antes de participar en el proceso de adquisiciones.

Evaluación De Ofertas

- Asignación de personal idóneo de las áreas administrativa, jurídica, ingeniería, compras y calidad.
- Supervisión por el área de aseguramiento de la calidad ó los auditores internos correspondientes.
- Revisar y calificar las propuestas de conformidad con los criterios, factores.
- Características y especificaciones definidas en las condiciones de las requisiciones de la compra y los paquetes de oferta

Criterios de Calificación de las Ofertas

- Actitud de servicios y colaboración (alianzas).***

Calidad: producto con especificación, lotes recibidos-rechazados, % de aceptación, índices

Precio: Unitario, descuentos, transporte, costos / defectos, costo total, índice de precio.

Servicio: Cantidad pedida - entregada, porcentaje de cumplimiento, índice de servicio.

Atención: Número de visitas, esperadas, porcentaje de cumplimiento, índice de atención

Calidad del producto, especificaciones.

Plazos de pago y fijación de precios.
Flexibilidad en las entregas.
Trayectoria y experiencia
Solvencia financiera.
Capacidad técnica (equipos y expertos).
Homologación de algún organismo (ISO 9000).
Capacidad de añadir valor al producto.
Respuesta inmediata a requerimientos.
Calidad Consolidada: total de índices

Evaluación Técnica de la Oferta

ISO 9000: Proveedores de Industria, comercio y servicios:

- Sistema de gestión de Calidad
- Responsabilidad de la Dirección
- Gestión de los recursos
- Realización del producto
- Medición, análisis y mejora.

4.3.3 COSTEO DEL VOLUMEN

Su cálculo se describe en la figura 19.

4.3.4 RETORNO DE LA INVERSIÓN

Su cálculo se establece en la figura 20.

4.3.5 VALOR ECONÓMICO AGREGADO EVA

El modelo de cálculo se presenta en el diagrama de la figura 21.

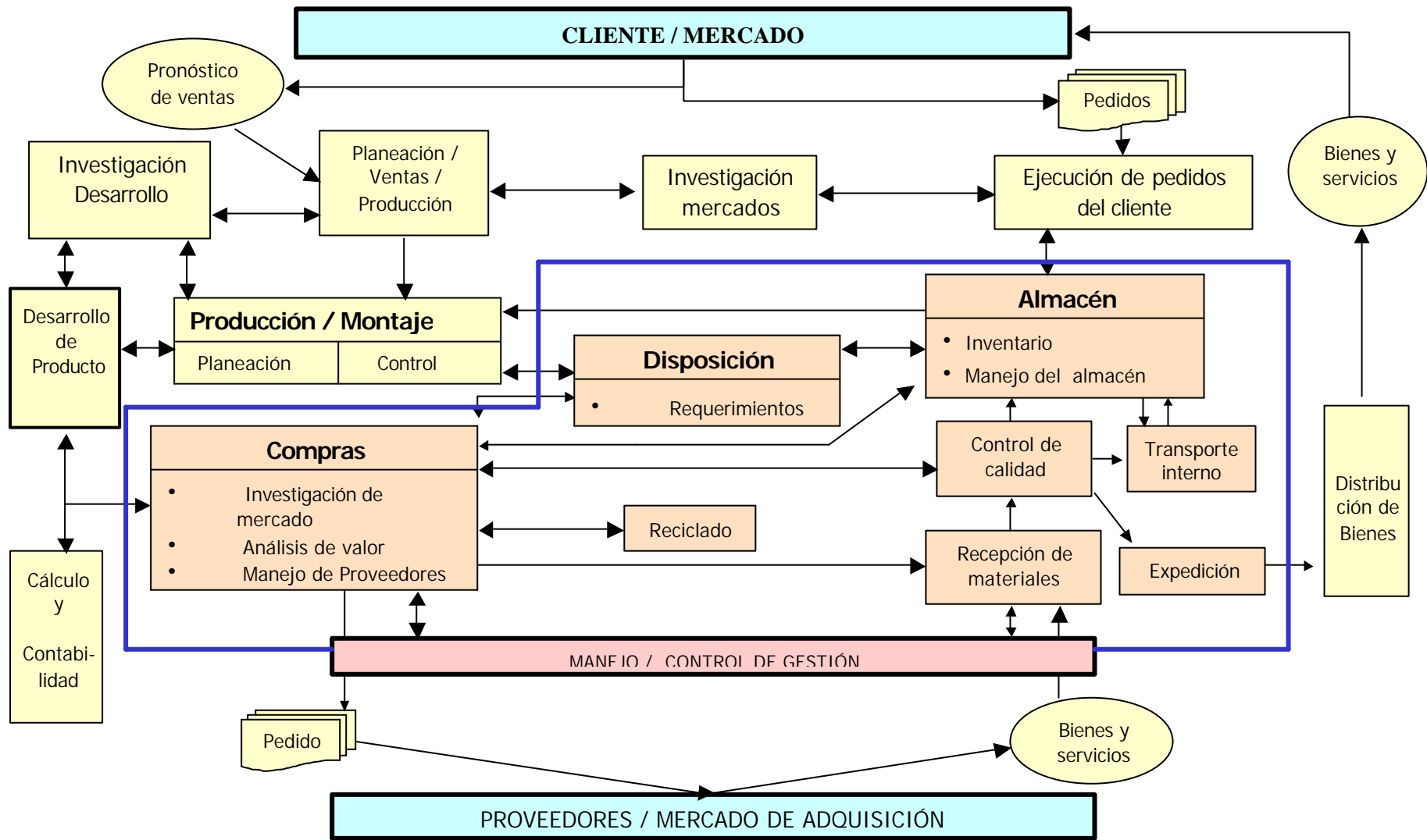


Figura 15. El sistema de administración del inventario (materiales)

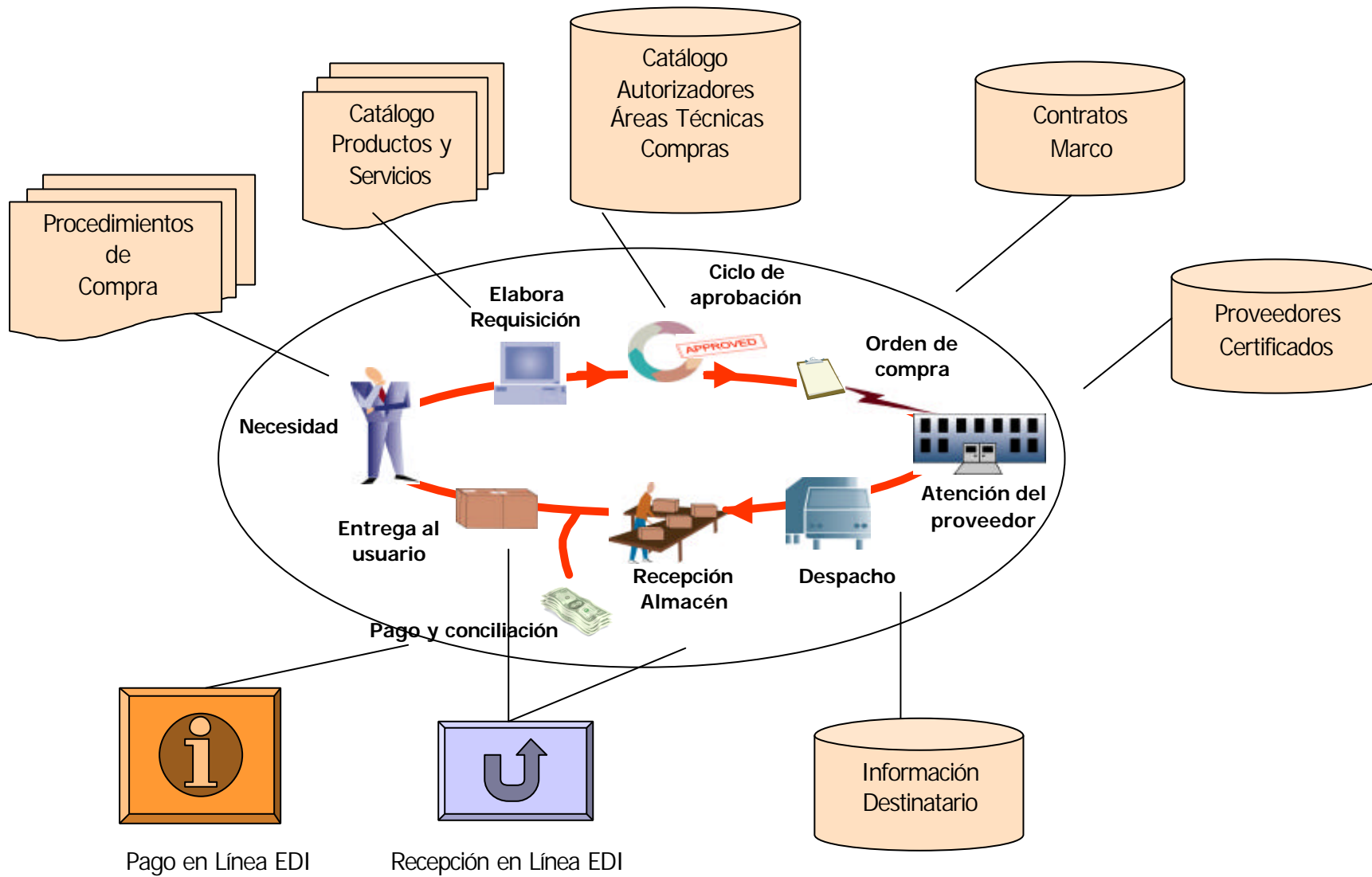


Figura 16. Proceso automatizado de adquisiciones

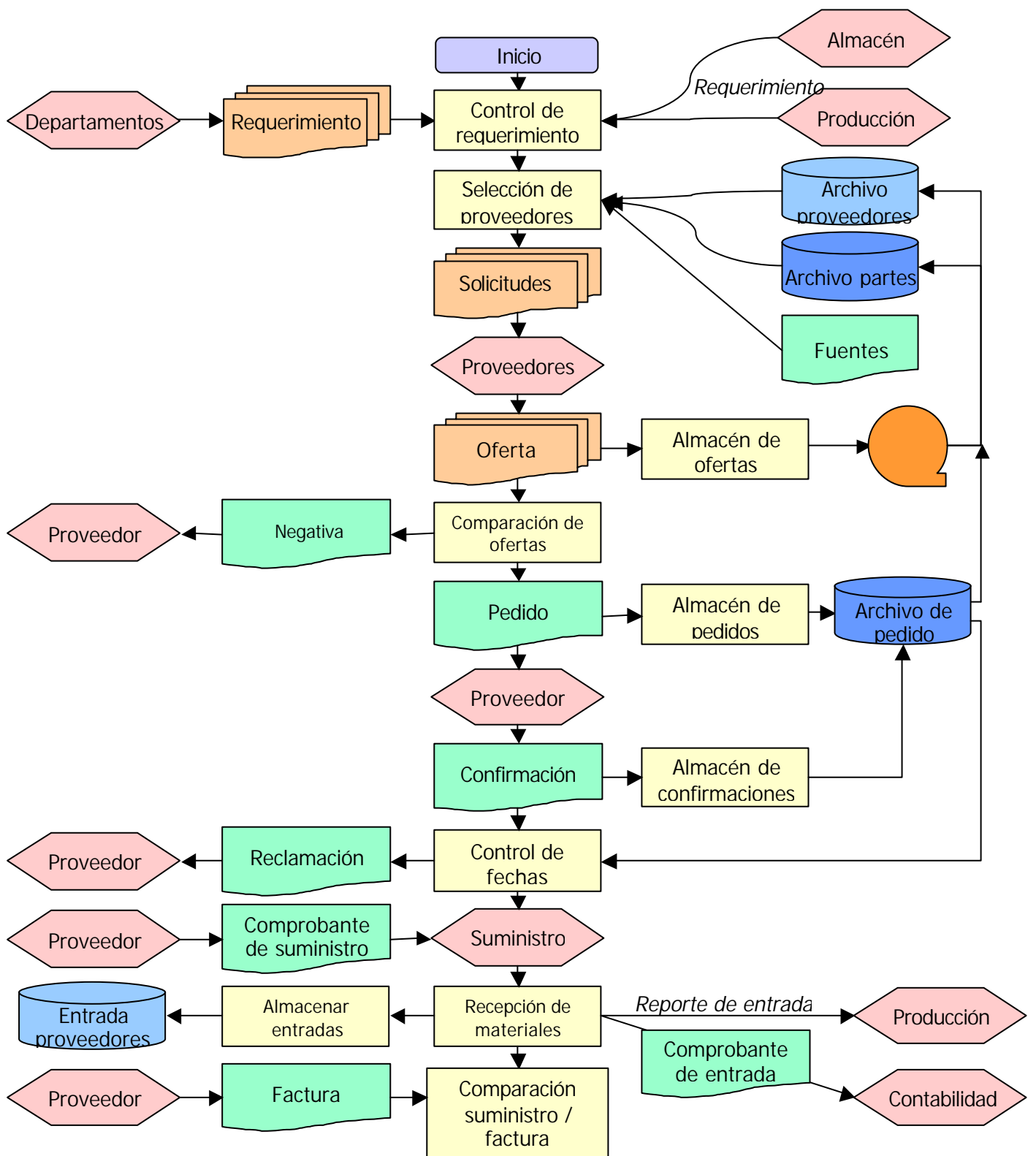


Figura 17. Diagrama de flujo para adquisiciones

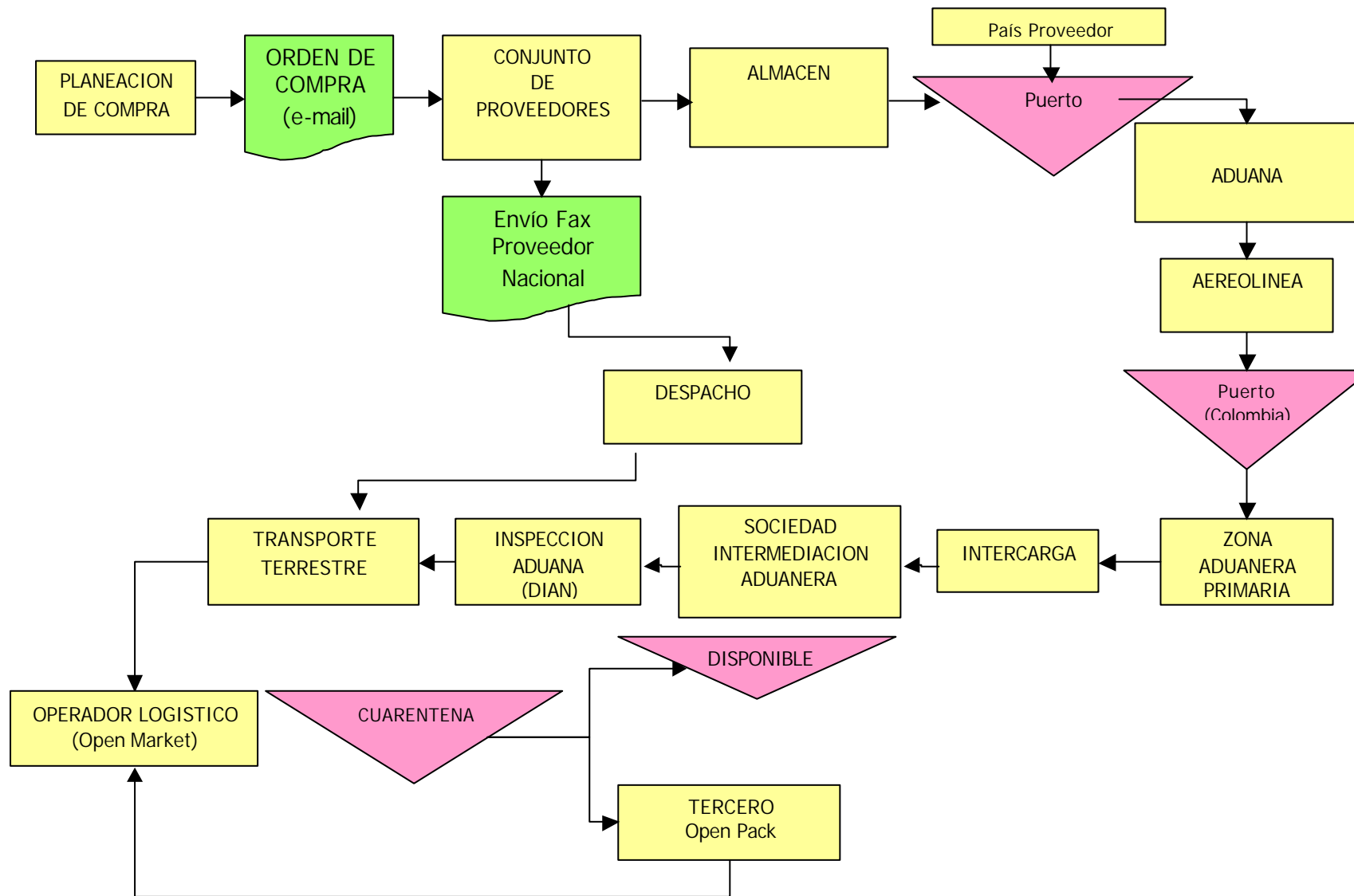


Figura 18. Flujograma para el proceso de compras –proveedores nacionales o extranjeros

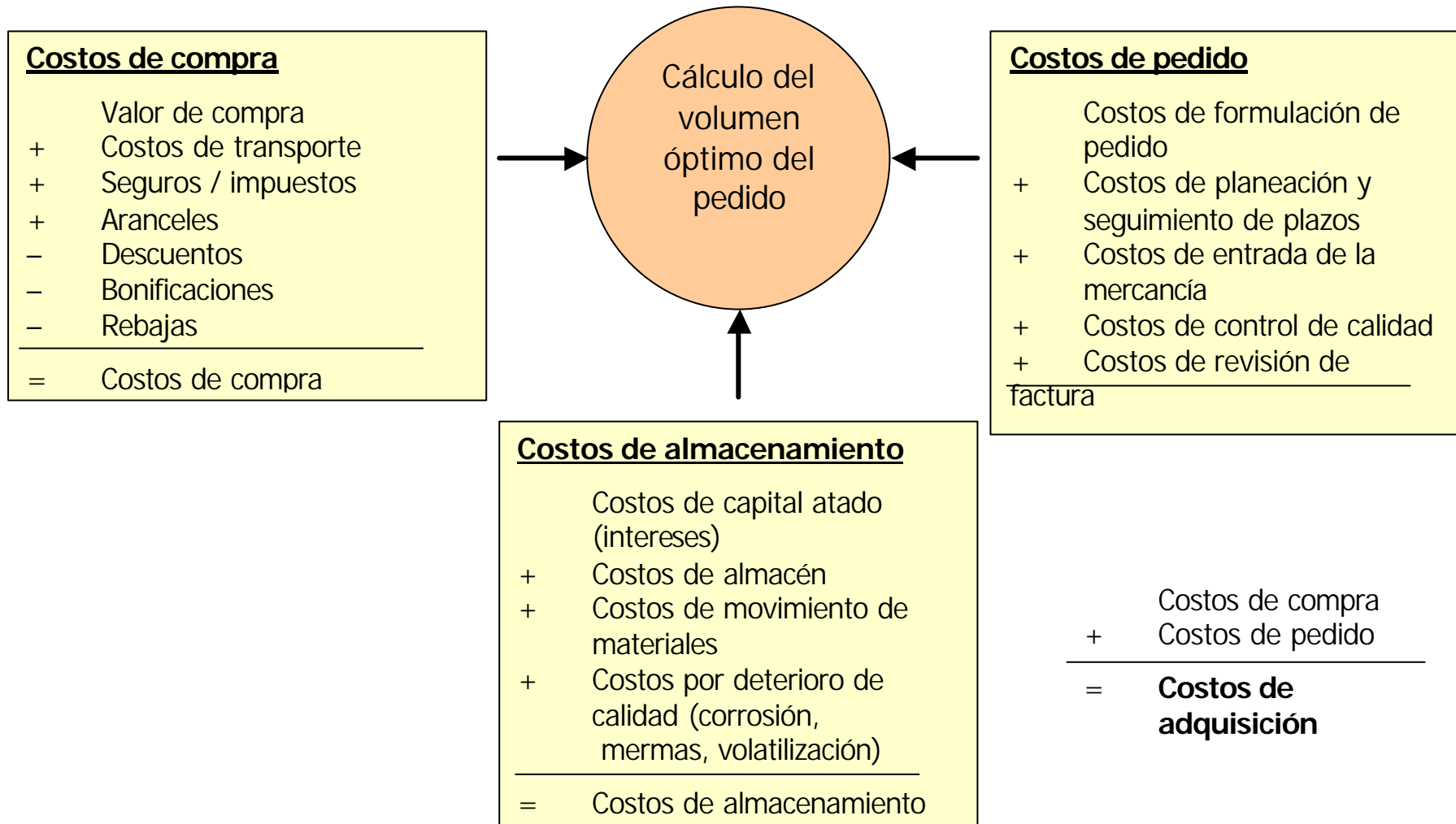


Figura 19. Factores incidentes en el volumen de compra óptimo para adquirir

4.3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CALIDAD.

Existe una serie de normas técnicas, las cuales suministran a su vez reglas y características para los productos, servicios y procesos, que se conoce como la serie NTC-ISO 9000.

La norma técnica como elemento de desarrollo tecnológico, es de carácter voluntario y puede ser adoptada por un fabricante en la medida en que ésta le sirve para mejorar las características del bien o servicio producido y para garantizar la homogeneidad de éstos.

La *normalización* en Colombia tiene como ente superior de política al Consejo Nacional de Normas y Calidades y su desarrollo técnico ha venido siendo ejecutado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Esta labor ha sido reconocida por el Gobierno Nacional quien le ha dado el status de Organismo Nacional de Normalización.

Certificación. Las exigencias de comercialización han hecho que los países desarrollen infraestructuras que presten servicios ágiles y oportunos en el campo de la certificación de conformidad y de realización de ensayos (NTC 3100). Los aspectos que el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (S.N.N.C.M.) se propone evaluar en el proceso de la certificación son la organización, el aseguramiento de la calidad y la competencia técnica. Los sistemas a evaluar por parte de los organismos de certificación son: sistema de calidad, certificación de los productos y del personal.

Metrología. Una de las características más importantes del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, S.N.N.C.M., es la importancia que se le asigna a la metrología en la legislación colombiana. Además de la Red de Laboratorios de Metrología para apoyar la metrología industrial (NTC-ISO 3003: Segunda actualización del Sistema de Acreditación de Laboratorios de Ensayos. Desarrollo y manejo de la Prueba de Competencia de Laboratorios, ISO-IEC Guía 43-1 y 43-2), el Decreto 2269/93 define la obligatoriedad de la aprobación del modelo para instrumentos de medición producidos nacionalmente e importados, así como la calibración periódica de instrumentos de medición utilizados en transacciones comerciales.

En el Catálogo de Normas Técnicas Colombianas ICONTEC 2001 se encuentran las Normas y Guías Técnicas Colombianas y su información institucional, tal como sus publicaciones y el perfil corporativo. Las Normas y Guías Técnicas Colombianas están clasificadas en treinta y siete sectores compuestos por 5.231 normas de las cuales, 482 están obsoletas.

Los sectores que sobresalen por la cantidad de NTC especiales, concomitantes con la producción y comercialización de la región, son:

Agricultura	233
Ingeniería automotriz	227
Ingeniería eléctrica	343
Materiales de la construcción y edificaciones	285
Medio ambiente, protección de la salud y seguridad	326
Metalurgia	230
Tecnología alimentaria	561
Tecnología química	208
Textiles y tecnología del cuero	239

El sistema de información logístico debe incorporar los registros de cada norma, para los productos comercializados, según los siguientes atributos:

Número de la norma
Sector
Precio
Fecha ratificación
Vigencia
Páginas
ICS
Documento de referencia
Fecha de actualización
Fecha de anulación
Reemplazada por
Comité Técnico
Título en español
Título en inglés
Resumen
Descriptores

4.3.7 IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO DE INFORMACIÓN INTEGRADA UNIFORME CIU

Elaborado por la Organización de Naciones Unidas para estandarizar un código de actividad comercial; se compone de una letra y cuatro dígitos. La letra significa la sección a la que pertenece la actividad económica y lo utilizan entidades públicas como la DIAN, las superintendencias, la Secretaría de Hacienda y entidades del sector financiero, entre otras. Las cámaras de comercio de Colombia incrementaron el código CIU en dos dígitos para perfeccionar el detalle en la descripción de la actividad económica que desempeña el empresario y facilitar la clasificación del registro mercantil.

?? Estructura de la CIU: Una letra A: Sección de la actividad económica (A - Q)
?? Cuatro dígitos 1234: Actividad económica y subdivisión
?? Dos dígitos 56: Cámaras de Comercio del país

Estos códigos también se incorporarán como atributos de la clasificación.

Código de Barras. Son una tecnología de captura automática que permite identificar productos, proveedores y servicios mediante un código alfanumérico y/o alfabético, el cual es representado gráficamente por un rectángulo compuesto de barras y espacios claros, oscuros y paralelos permitiendo su lectura a través de un dispositivo llamado lector óptico o scanner (*lápiz o pistola láser*). Las convenciones internacionales son:

770: PREFIJO DE PAIS ASIGNADO POR EAN a I.A.C.
1234: CODIGO CREADOR DEL PRODUCTO asignado por el Instituto de Automatización Comercial I.A.C. Colombia a cada empresa afiliada
56789: CODIGO DE IDENTIFICACION DE PRODUCTO asignado por cada empresa a cada una de sus referencias

7: DIGITO CONTROL

En Colombia se maneja desde hace 15 años el sistema mundial de identificación, control y distribución de productos por medio del *Código de Barras*; éste sistema se maneja en todo el mundo por las compañías EAN, UCC14 las cuales dan los códigos de cada país y las demás especificaciones internacionales de los códigos. Estas dos empresas están en proceso de fusión para conformar el Grupo UPC.

En Colombia el IAC busca dar soluciones para los mercados a nivel internacional. El funcionamiento de este sistema es para las cadenas y empresas de proveedores en estas últimas solo se da el código del país (Colombia 770) y se asigna la cantidad de dígitos (4 ó 5) dependiendo de las referencias que maneje la empresa. Ya después de este proceso los proveedores en Colombia deben manejar pedidos y otros por medio del EDI.

La codificación normalizada EAN 13 maneja 4 dígitos que facilita la logística de la cadena hasta el consumidor final, así:

?? Prefijo del país

?? Empresa

?? Producto

?? Dígito de Control. (este se asigna por cálculo en la empresa)

Este código también se aplica para las góndolas de las cadenas, estos códigos se utilizan para saber el constante movimiento de los productos ya expuestos, se maneja por medio de los post que son los lectores de las cajas registradoras que a su vez están conectadas a computadores internos que están localizados en lo que se llama trastienda en la cadena. Su desarrollo es de la siguiente manera:

Cuando los productos pasan por el post, este manda una señal al computador indicando en que góndola y / o estantería se está agotando el mismo; para que luego la mercaderista vuelva y surta el mismo. (Se maneja un stock de seguridad ágil y constante).

El código EAN 14 se maneja entre proveedor y cadena (en las cajas).

El EAN 128 usa un número antes de los demás del código expresado así: (01) este sirve cuando se coloque en las estivas y den razón de la fecha de vencimiento, peso en kilo y otros detalles del producto que va en la caja que está encima de la estiba, también manejan otro código llamado SSCC (Steria Cheapping = maneja el consecutivo de los productos en rotación).

Las figuras 22 y 23 muestran gráficamente convencionalidad de la tecnología de barras, en algunas codificaciones.

Las características principales: puede ser utilizado por industriales y comerciantes como lenguaje común para intercambio de información, porque permite identificar cada artículo de manera única, debido que, a cada producto corresponde un código.

Los principales usos son industriales, comerciales y para el consumidor:

Industriales

- ?? Conocimiento del comportamiento de los productos del mercado
- ?? Establecimiento de un lenguaje común con sus clientes.
- ?? Desarrollo de aplicaciones internas mediante la codificación de las unidades de empaque:
control de inventarios, despachos

Comerciales

- ?? Optimización en el control de inventarios.
- ?? Aumento de productividad en el punto de pago.
- ?? Disminución de los procesos de marcación mercancía.
- ?? Eliminación de errores de digitación.

Consumidor

- ?? Tiquete de compra con información detallada producto y precio.
- ?? Disminución del tiempo de espera en el punto de pago.
- ?? Eliminación de errores de digitación en su contra.
- ?? Satisfacción por servicio oportuno

Otras aplicaciones

- ?? Control de inventarios.
- ?? Planeación de requerimientos (MRP).
- ?? Control de recepción y despacho de mercancías
- ?? Automatización de pedidos.
- ?? Identificación de productos.
- ?? Aplicaciones en el punto de venta.
- ?? Identificación de libros, periódicos y revistas.
- ?? Identificación de activos fijos.
- ?? Identificación de personal.
- ?? Identificación de documentos.
- ?? Acceso al Intercambio Electrónico de Documentos (EDI)

Figura 22. Código de Barras Tradicionales



UCC-13



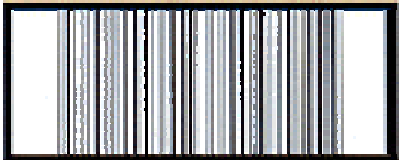
EAN UCC-8



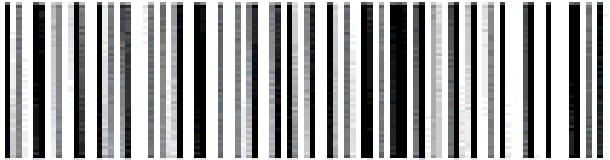
UPC-A



UPC-B



EAN UCC-14



EAN UCC-128



SSCC

Figura 23. Ejemplos de codificación por código de barras

CODIFICACION ITF - 14

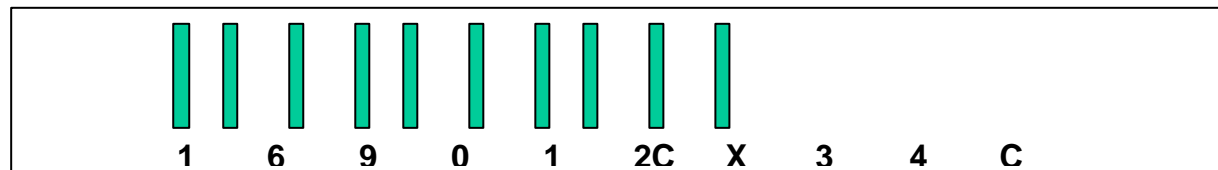
EL ITF - 14 ASOCIA EL CODIGO DEL PRODUCTO - BASICO DE 13 DIGITOS (EAN - 13) CON UN DIGITO DENOMINADO VARIABLE LOGISTICA. PRIMERO A LA IZQUIERDA, EL CUAL INDICA LA CANTIDAD DE UNIDADES DE CONSUMO CONTENIDAS EN LA UNIDAD DE EMPAQUE.



ES MAS ALARGADO QUE LOS ANTERIORES Y ENCERRADO EN UN MARCO, ESTA COMPUESTO POR 14 DIGITOS Y SE UTILIZA LA MARCACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE EMPAQUES (CORRUGADOS).

CODIFICACIÓN EAN / UCC - 128

DEFINICIÓN: EL EAN - 128 PERMITE SIMBOLIZAR MEDIANTE BARRAS, INFORMACIÓN ALFANUMERICA DE CARACTER VARIABLE COMO FECHA DE PRODUCCIÓN, FECHA DE EMPAQUE, NUMERO DE LOTE DE PRODUCCIÓN, PESO, DIMENSIÓN.



ES CONOCIDO COMO CODIGO SUPLEMENTARIO O IDENTIFICADOR DE APLICACIÓN. ADICIONALMENTE EXISTEN SOLUCIONES ESPECIFICAS PARA PRODUCTOS DE PESO VARIABLE, LIBROS, REVISTAS Y PERIODICOS, CODIGOS INTERNOS PARA EMPRESA.

4.3.8 IMPLEMENTACIÓN DEL INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS EDI

El EDI es un conjunto coherente de datos, estructurados conforme a normas de mensajes acordadas, para la transmisión por medios electrónicos, preparados en un formato capaz de ser leído por el ordenador y de ser procesado automáticamente y sin ambigüedad. Es aquella parte *de un sistema de información* capaz de cooperar con otros sistemas de información mediante el intercambio de mensajes EDI.

El intercambio electrónico de datos permite el intercambio entre sistemas de información, por medios electrónicos, de datos estructurados de acuerdo con normas de mensajes acordadas. 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.

En el EDI, las interacciones entre las partes tienen lugar por medio de aplicaciones informáticas que actúan a modo de interfaz con los datos locales y pueden intercambiar información comercial estructurada. El EDI establece cómo se estructuran, para su posterior transmisión, los datos de los documentos electrónicos y define el significado comercial de cada elemento de datos. Para transmitir la información necesita un servicio de transporte adicional (por ejemplo, un sistema de tratamiento de mensajes o de transferencia de ficheros). Debe destacarse que el EDI respeta la autonomía de las partes involucradas, no impone restricción alguna en el procesamiento interno de la información intercambiada o en los mecanismos de transmisión.

Los típicos campos de aplicación del EDI son el intercambio de información industrial, comercial, administrativa o cualquier otro tipo similar de información estructurada. Esta información, con independencia de su tipo concreto, se estructura en unos formatos que pueden ser procesados por las aplicaciones informáticas como facturas, órdenes de compra, declaraciones de aduanas.

La automatización de las interacciones por medio del EDI minimiza las transacciones sobre papel y la intervención humana, reduciéndose las tareas relativas a la reintroducción de datos, impresión, envío de documentos vía correo o vía fax.

Básicamente, las normas EDI proporcionan las reglas de sintaxis que definen los documentos electrónicos estructurados (llamados mensajes EDI) y un número cada vez mayor de mensajes EDI acordados internacionalmente.

El módulo ephos sobre EDI se basa en las normas y documentos desarrollados por las Naciones Unidas y recogidos en "ISO 9735 - Intercambio Electrónico de Datos para la Administración, Comercio y Transporte (EDIFACT) - Reglas de aplicación de la sintaxis" (en 29735). Si bien por razones históricas, en diferentes dominios regionales o sectoriales se utilizan otras reglas de sintaxis (no normalizadas), EDIFACT es la única sintaxis normalizada.

Hoy en día, el sistema informativo contable de cualquier empresa, por pequeña que sea, se encuentra informatizado, de forma que habitualmente se logran unos elevados niveles de automatización de las tareas administrativo-contables. Por ejemplo, es frecuente que se encuentren integrados los programas de contabilidad con los que gestionan la tesorería o la nómina y que estos datos se procesen muy rápidamente.

Pero suele suceder que dos empresas que mantienen una intensa relación comercial cliente-proveedor y que disponen de sendos sistemas informativos contables avanzados, realicen sus transacciones económicas introduciendo las órdenes de compra, las facturas y el resto de documentos en sobres, que posteriormente son enviados por correo. Hoy en día, también es habitual enviar estos documentos a través del fax, con lo que se agiliza la gestión. Si la empresa utiliza un fax-modem conectado al ordenador y gestionado por un programa informático, se evita tener que imprimir los documentos, enviándolos directamente desde su ordenador hasta el fax de la otra empresa.

Otra solución más sofisticada, pero menos frecuente, consiste en enviar dichos documentos a través del correo electrónico. El correo electrónico permite enviar mensajes entre diferentes ordenadores que estén conectados a redes de ordenadores como por ejemplo Internet o CompuServe. Sin embargo, este procedimiento no está exento de inconvenientes, debido a que el correo electrónico no está normalizado y, salvo que el cliente y el proveedor acuerden previamente componer de alguna forma sus mensajes, exige que el receptor traduzca los documentos recibidos. Además, el uso de solo correo electrónico no es un medio seguro para realizar las transmisiones comerciales ni garantiza su confidencialidad.

El EDI consiste en transmitir electrónicamente documentos comerciales y administrativos entre aplicaciones informáticas en un formato normalizado, de forma que la información entre las empresas pueda ser procesada sin intervención manual. Las empresas que desean utilizar el EDI se suelen poner en contacto con compañías ligadas al sector de las telecomunicaciones que ofrecen servicios EDI. Un servicio EDI, es el conjunto de prácticas asociadas a la explotación de un sistema telemático particular de EDI que cubren todos los aspectos funcionales del servicio (técnicos, organizativos, de formación, de soporte y mantenimiento, comerciales y administrativos), dando así forma a una aplicación EDI concreta para un segmento industrial particular.

El sistema tradicional en el que se basan las transmisiones de documentos entre las empresas, al estar centrado en el uso del papel, presenta dos inconvenientes. En primer lugar, la lentitud. Documentos que se generan en ordenadores que procesan la información a gran velocidad, posteriormente sufren retrasos producidos al tener que procesarse de forma manual en las empresas de correos. Por este motivo, muchas empresas han sustituido el correo como medio para enviar sus documentos por el fax, lo que ha agilizado en buena medida la gestión. Sin embargo, se mantiene otro problema: la diversidad de modelos de facturas, pedidos, hojas de precios, etc. Esta falta de normalización es causa de muchos errores administrativos y, de nuevo, de lentitud. La figura 24 adaptada de Heath (1991) muestra el procedimiento convencional simplificado de transmisión de documentos administrativos entre las empresas.

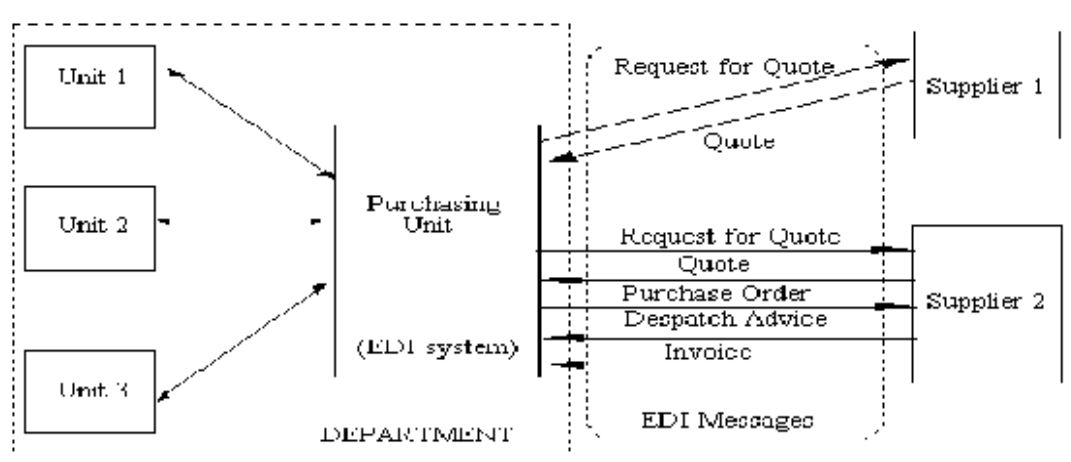


Figura 24. Procedimiento convencional de transmisión de documentos entre las empresas.

En donde:

La primera empresa extrae la información necesaria de la base de datos del sistema informático contable e imprime los documentos necesarios. Estos documentos se envían por correo a la otra empresa, quien debe introducir de nuevo los datos en su sistema informático. Por lo tanto, en el procedimiento tradicional frecuentemente se producen redundancias ya que los documentos que se imprimen en una empresa son introducidos manualmente por sus empleados en el sistema informático de la otra.

La figura 25 muestra, a grosso modo, los cambios que supone implantar un sistema EDI. Como se aprecia en la nueva figura, el EDI no supone una verdadera revolución desde el punto de vista conceptual. Consiste simplemente en incorporar un procedimiento electrónico de transmisión de información al documento administrativo-contable. De la simple observación de la figura podemos apreciar cómo la empresa puede obtener ahorro de varias formas tras implantar un sistema electrónico de intercambio de datos. En primer lugar, aparece un ahorro de tiempo, ya que la información viaja por redes de comunicación. En segundo lugar, se producen menos errores, ya que el proceso está completamente automatizado y los ordenadores se equivocan menos. Además puede haber un importante ahorro en dinero, dependiendo de lo que cueste enviar estos documentos.

EDI es el intercambio electrónico de documentos estandarizados, a través de redes de telecomunicaciones, entre aplicaciones informáticas de empresas relacionadas comercialmente. El EDI sustituye el soporte papel de las relacionadas comercialmente. El EDI sustituye el soporte papel de los documentos comerciales más habituales (órdenes de compra, remito, factura, lista de precios), por transacciones electrónicas con formato normalizados y acordados previamente entre los usuarios del servicio.

Este servicio, a diferencia del correo electrónico, relaciona aplicaciones informáticas que residen en las computadoras de las distintas empresas. Por lo tanto, el intercambio de información se realiza entre aplicaciones informáticas y no entre personas.

El EDI agrega valor a los procesos porque ofrece una amplia gama de oportunidades de trabajo y beneficios para la empresa entre los que se destacan:

- ?? Agilización de procesos comerciales
- ?? Importante disminución de errores en los documentos
- ?? Disminución de stocks, debido a la facilidad de aplicación de técnicas JIT ó "Just-in-Time" ó Justo a Tiempo
- ?? Ahorro de costos de administración
- ?? Mejora de la competitividad de la empresa que lo adopta

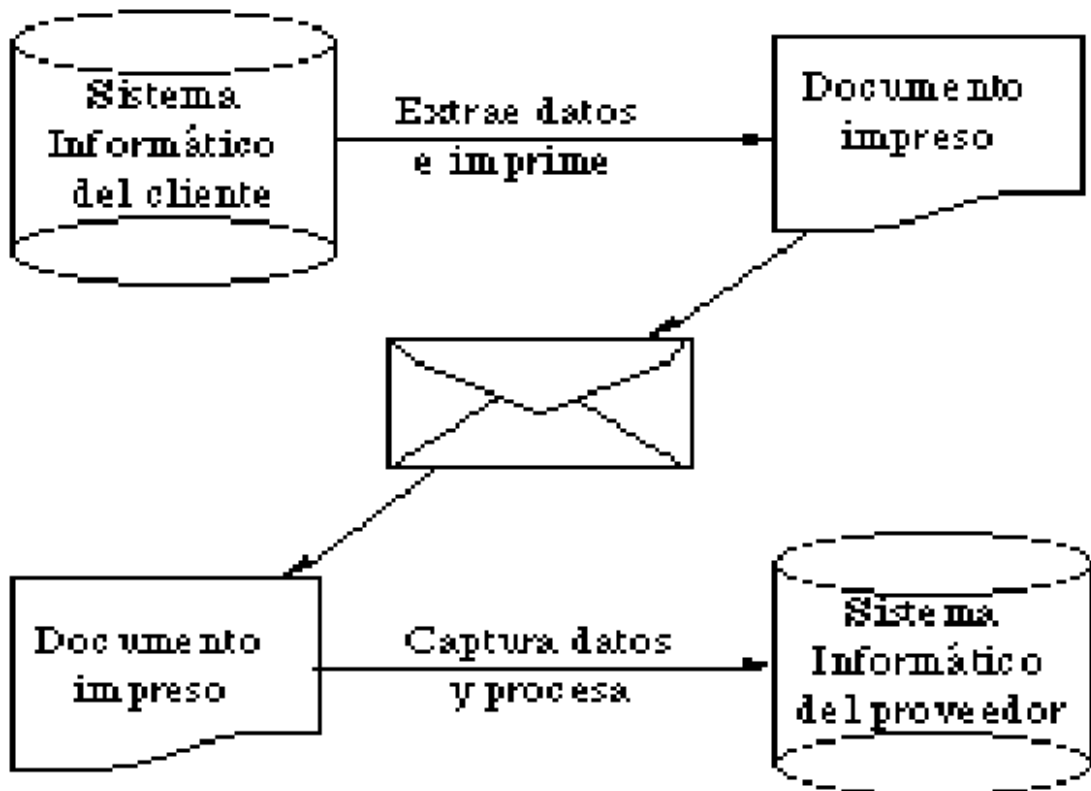


Figura 25. Intercambio de datos desde la empresa

La introducción del EDI es necesaria por los siguientes aspectos:

- ?? El volumen de documentos comerciales / administrativos intercambiados;
- ?? El actual porcentaje de error en el tratamiento de documentos sobre papel;
- ?? El coste del tratamiento y mantenimiento de documentos sobre papel;
- ?? El factor tiempo (si es crítico o no);
- ?? El valor estratégico asignado al EDI en términos de beneficios a largo plazo.

Para el intercambio interno de información es preferible utilizar los mensajes EDI normalizados.

Su incorporación como módulo del Sistema de Información permite realizar los siguientes ajustes:

- ??Automatización de los procedimientos de compras;
- ??Intercambio de documentos electrónicos con los proveedores habituales y el banco;
- ??Reducción del tiempo de entrega;
- ??Reducción del esfuerzo asociado a la gestión de los procedimientos de compras.

La Figura 26 ilustra la interacción con la gestión logística de la empresa.

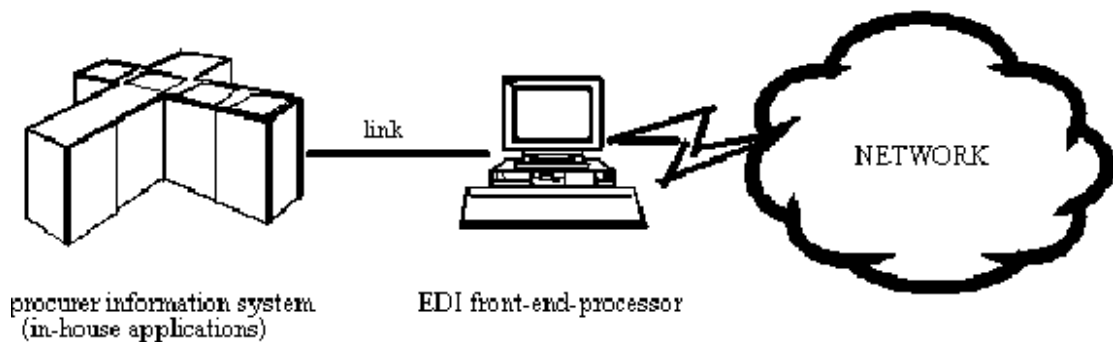


Figura 26. Actividades de logística soportadas por el EDI

Así mismo, el módulo EDI soporta los ciclos logísticos comerciales y administrativos con diferentes agentes externos, en áreas comunes como:

- ??Pedido /facturación de proveedores;
- ??Estadísticas, con propósitos informativos;
- ??Operaciones de seguros;
- ??Pre oferta y oferta;
- ??Control post-oferta;
- ??Pagos a través de bancos.
- ??Comercio exterior;
- ??Transporte.

Un requisito importante del nuevo sistema es la necesidad de contemplar ciertas características de seguridad. Los requisitos típicos de seguridad son: autenticación del origen del mensaje, no repudio del origen, no repudio de la recepción, integridad del contenido, confidencialidad del contenido. Aunque no se disponga todavía de normas EDI en esta área, el sistema EDI puede ofrecer dichas funcionalidades.

La mejor alternativa implica integrar un sistema de información con software EDI, dentro del entorno tecnológico del Sistema de Información. *La Solución* debe implementarse con el paquete de software EDI co-residente con las aplicaciones del sistema de información de la empresa.

En las figuras 27 y 28 se muestra cómo funciona el sistema de almacenamiento Cross Docking y de qué forma, su productividad radica en el manejo integrado de las mercancías por la implementación de la tecnología Código de Barras – EDI.

INTEGRACIÓN EDI-CÓDIGO DE BARRAS
“RESURTIDO AUTOMATICO DE MERCANCIA”

-TRANSMITE PEDIDO VIA EDI
ENVIA MERCANCIA Y AVISO DE DESPACHO
RECIBE MERCANCIA CON CODIGO DE BARRAS
CHEQUEO FISICO CONTRA ORDEN DE COMPRA

-ACTUALIZA INVENTARIOS

-GENERA REP. DE VENTAS

AUMENTAN LA EXACTITUD Y VELOCIDAD DE LAS ENTREGAS ENTRE CLIENTES Y
PROVEEDORES

VENTAJAS INTEGRACIÓN EDI / CÓDIGO DE BARRAS

MEJOR SERVICIO AL CLIENTE

REDUCCIÓN DEL CICLO COM.

MAYOR PRODUCTIVIDAD

ELIMINACIÓN DE ERRORES

PROCESOS SIMPLIFICADOS

COOPERACIÓN EFECTIVA CON PROVEEDORES

VENTAJAS COMPETITIVAS EN EL MERCADO

Figura 27. Sistema de almacenamiento Cross Docking

Significa mover la mercancía a través del centro de distribución desde recibo hacia embarque sin que haya almacenamiento intermedio

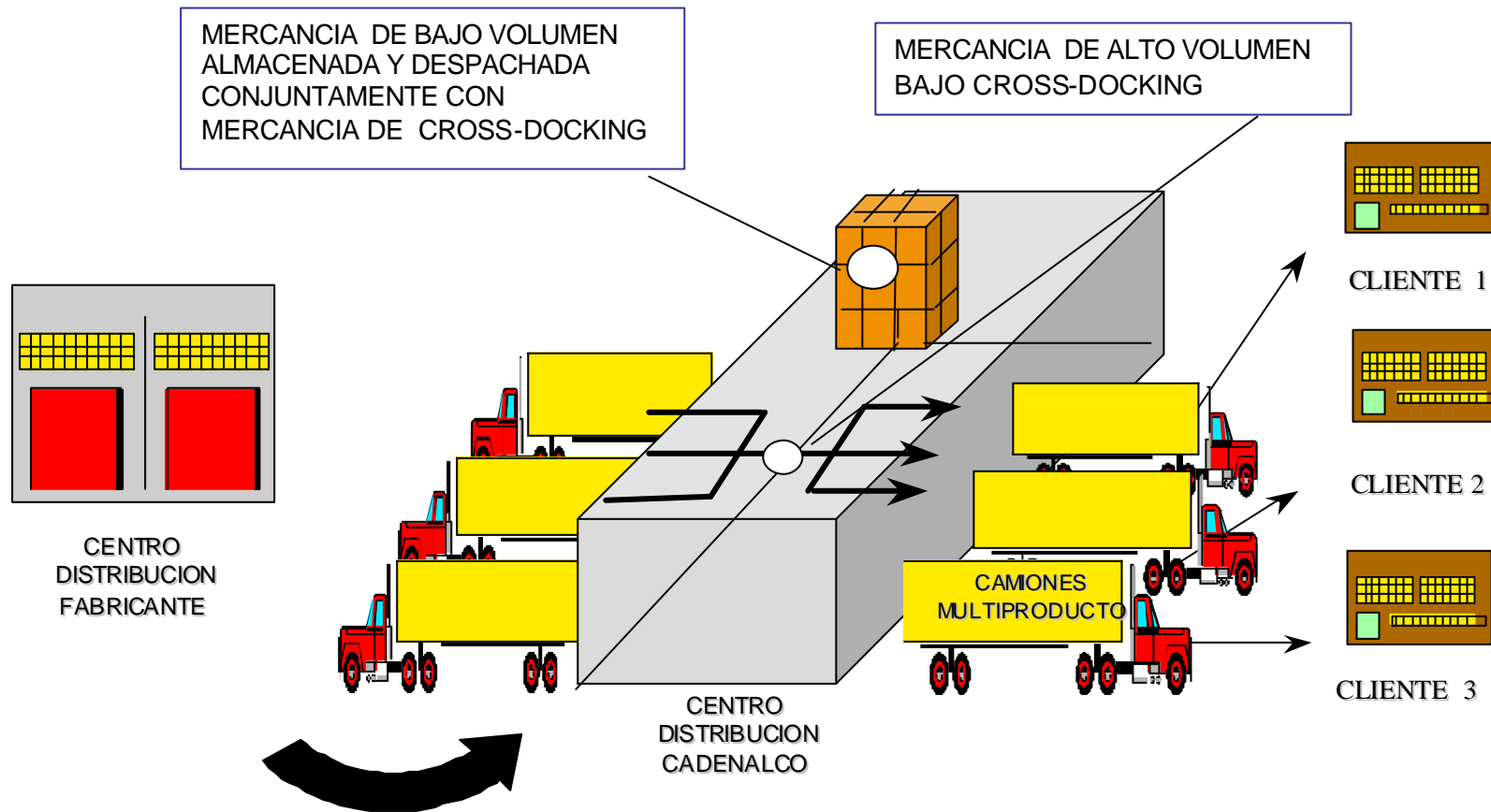
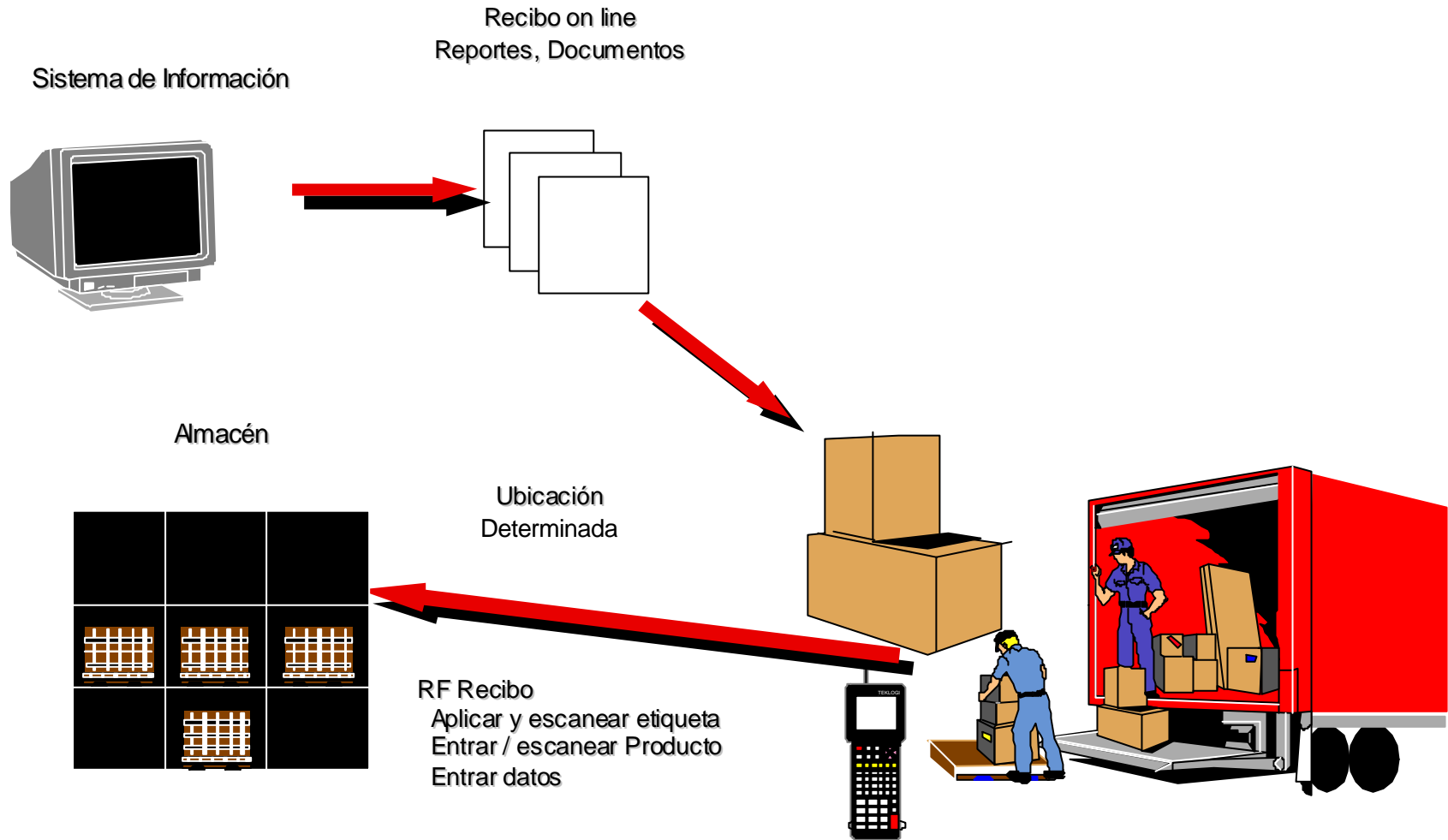


Figura 28. Cross Docking con aplicaciones Código de Barras - EDI



4.3.9 CONTROL DE GESTIÓN LOGÍSTICA

El control de gestión debe originarse en los procesos logísticos, identificando sus competencias fundamentales, las tecnologías críticas necesarias para asegurarse un liderazgo continuo del mercado. Las empresas deben decidir en qué procesos y competencias tienen que destacar y concretar medidas para cada uno de ellos. Las mediciones vinculan las opiniones de alta dirección sobre los procesos y competencias claves con las medidas adoptadas y asegura que los empleados de los niveles inferiores de la organización tienen unas metas bien definidas para su trabajo, sus decisiones y sus actividades de mejoramiento que contribuirán al logro de la misión conjunta de la empresa.

Para la futura fase de implementación y aplicación del sistema de información, es necesario señalar a los directivos cómo desagregar las medidas generales, consultando con un flujo eficaz de información (a través de índices), que les permitan detectar cuál es el origen del problema y tomar decisiones preventivas y correctivas.

Así, el tablero de gestión logístico *es el eje central a la estrategia* y no una rigurosa herramienta de control, dado que establece objetivos, pero supone que las personas adoptarán los comportamientos y tomarán las medidas necesarias para lograr tales objetivos.

Este nuevo enfoque de la medición del rendimiento se establece por indicadores coherentes con iniciativas como la integración entre funciones, las asociaciones cliente-proveedor, la escala global, la mejora continua y la responsabilidad compartida en equipo en lugar de individual, en búsqueda de un mejor horizonte.

Los indicadores de Gestión son criterios de medición cuantitativa que permiten valorar, analizar y evaluar el comportamiento o desempeño de todos aquellos factores, características componentes, actores y elementos que constituyen los objetivos de los planes, programas y proyectos administrativos, logísticos, financieros, de mercadeo y operativos de la Organización; por lo tanto informan sobre cuan bien se está administrando, en términos de uso de recursos (eficiencia), cumplimiento de las actividades programadas (eficacia), satisfacción del usuario (calidad) y demás aspectos relacionados con la logística comercial.

Su magnitud se compara con algún nivel de referencia, podrá indicar una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso, es decir los indicadores muestran, señalan o determinan el avance en las actividades de un proceso cuantificable.

Para implementar éste módulo de gestión de la cadena, el autor sugiere que el Sistema de Información debe incorporar tres tipos de índices: generales, estructurales y funcionales.

Los índices generales deben conocer siete medidores:

1. Volumen de compra
2. Estructura de compra del volumen del material
3. Disposición de entrega (grado de servicio)
4. Existencias de seguridad
5. Existencias máximas

6. Nivel de reposición
7. Alcance

Los índices estructurales deben conocer cuatro medidores:

1. Participación de las provisiones en las ventas
2. Participación de las provisiones en el capital circulante
3. Estructura de proveedores
4. Estructura de provisiones

3. Índices funcionales:

1. Promedio de existencias en inventario
2. Promedio de la duración del inventario
3. Coeficiente de circulación (rotación)

4.3.9.1 CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES GENERALES

1. Volumen de compra

Fórmula

Cantidades a recibir o cantidades pedidas x precio de adquisición (por periodo)

Utilización

El índice le sirve a la dirección y a la administración de materiales para la planeación sistemática del volumen de compra. Además es una medida importante para la política de adquisición.

Interpretación

El índice muestra el alcance medido en valor de las actividades de adquisición. Cambios en estos tienen repercusiones sobre la rentabilidad. Posibles desviaciones deben a: falta de transparencia en el mercado, rotación de proveedores deficiente y seguimiento de proveedores deficiente.

Comparación

Comparación de lo que debe ser y lo que es al igual que una comparación de tiempo

2. Estructura de compra del volumen del material

Fórmula

Volumen anual de compra del material / volumen anual total de compra de material x 100

Utilización

El índice entrega información sobre la composición del volumen de compra y puede ser utilizado para la evaluación de la variedad de materiales.

Interpretación

Cambios influyen sobre la rentabilidad y la disposición de entrega.

Comparación

Comparación temporal, comparación con otras empresas

3. Disposición de entrega (grado de servicio)

Fórmula

$a = \text{cantidad de entregas inmediatas} / \text{cantidad total de pedidos} \times 100$; $b = \text{suma de la cantidad de entregas inmediatas} / \text{suma total de cantidad de pedidos} \times 100$

Utilización

El índice le sirve a la dirección y a la administración de materiales para la planeación sistemática y el control de las existencias en inventario. Da información para la política de provisiones.

Interpretación

Este índice permite descubrir posibles errores en los inventarios o en el transporte. El índice da información sobre la cantidad de solicitudes que fueron satisfechas en el plazo determinado. Una disposición de entrega demasiado baja lleva a costos de cantidades faltantes. Una disposición de entrega demasiado alta lleva a costos muy elevados de almacenamiento. Causas de los desvíos: disposición, política de adquisición insuficiente.

Comparación

Comparación de lo que debe ser y lo que es, comparación de tiempo y comparación con otras empresas.

4. Existencias de seguridad

Fórmula

Las existencias de seguridad se pueden calcular entre otros con una desviación estándar (o una desviación media absoluta) de la cantidad promedio necesaria, multiplicado con un factor de seguridad (dependiendo del grado de servicio).

Utilización

Este índice brinda información para la disposición y la administración de inventarios, como también de la política de provisiones.

Interpretación

Este índice permite evaluar posibles errores en la evolución de las existencias de seguridad. Posibles desviaciones se deben a: muy alto nivel de existencias de seguridad, muy alto surtido, transparencia insuficiente en los inventarios, flujo de materiales deficiente.

Comparación

Comparación de lo que debe ser y lo que es al igual que una comparación de tiempo.

5. Existencias máximas

Fórmula

Existencias de seguridad + promedio de pedidos (o cantidad de pedido óptima)

Utilización

El índice brinda información para la planeación y control de las existencias en inventarios, sobre todo para la vigilancia de existencias valiosas.

Interpretación

Causas para existencias demasiado altas: alto nivel de existencias de seguridad, alto grado de cantidad de pedidos, deficiente planeación de plazos, intervalos muy largos entre pedidos.

Comparación

Comparación de lo que debe ser y lo que es al igual que una comparación de tiempo

6. Nivel de reposición**Fórmula**

- a) nivel de reposición = existencias de seguridad + consumo diario x tiempo de entrega
- b) nivel de reposición = consumo diario x tiempo de seguridad + consumo diario x tiempo de entrega

Utilización

El índice sirve para la planeación y control de las existencias en inventario.

Interpretación

El nivel de reposición indica, que se debe realizar un nuevo pedido. Dentro del nivel de reposición esta incluido el nivel de existencias de seguridad. Las existencias de seguridad (existencias mínimas o existencias fijas) sirven para sobre pasar un tiempo de seguridad. Las existencias de seguridad aseguran, que también haya material cuando ocurran inconvenientes en la alimentación del inventario.

Comparación

Comparación de lo que debe ser y lo que es al igual que una comparación de tiempo

7. Alcance**Fórmula**

- a) existencias del inventario actuales el día de evaluación / promedio de necesidades por día (semana, mes)
- b) existencias en inventario + pedidos abiertos / consumo planeado por día (semana, mes)

Utilización

Este índice sirve para la planeación y el control de las existencias en inventario.

Interpretación

Este índice brinda información sobre la seguridad interna de adquisiciones para el inventario en días, semanas o meses.

Modificaciones influyen en la disposición de entrega y pueden llevar a costos de cantidades faltantes o costos elevados de almacenamiento o costos de capital.

Posibles causas de desviaciones: insuficiente disposición, política de provisiones deficiente, puntos críticos de despachos.

Comparación

Comparación de lo que debe ser y lo que es y comparación de tiempo.

4.3.9.2 CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES ESTRUCTURALES

1. Participación de las provisiones en las ventas

Fórmula

Provisiones (valor del inventario) / ventas (o resultado total) x 100

Utilización

Este índice muestra la estructura de la administración de materiales con base en la intensidad de provisiones de la empresa.

Interpretación

Las desviaciones influyen sobre la rentabilidad y la liquidez. Posibles causas de la desviación: alto nivel de existencias de seguridad, un surtido muy grande, poca transparencia en los inventarios, deficiente flujo de materiales.

Comparación

Comparación de tiempo, entre empresas y sobre empresas

2. Participación de las provisiones en el capital circulante

Fórmula

Provisiones (valor del inventario) / capital circulante x 100

Utilización

El índice muestra la estructura de la administración de materiales y la inmovilidad de capital en provisiones.

Interpretación

Cambios influyen en la circulación del capital (ROI) y por consiguiente también la rentabilidad. Posibles causas para la desviación: alto grado de existencias de seguridad, surtido muy amplio, deficiente disposición.

Comparación

Comparación de tiempo, comparación entre empresas y sobre empresas

3. Estructura de proveedores

Fórmula

Volumen de compras anual con el proveedor / volumen total de compras anual x 100

Utilización

Este índice sirve para el análisis sistemático y detallado de los proveedores. Sirve para reconocer de antemano posibles dependencias y brinda información para las negociaciones sobre las condiciones con los proveedores.

Interpretación

Posibles causas de desviación: dependencia de pocos proveedores, deficiente transparencia del mercado, deficiente rotación de proveedores.

Comparación

Comparación de tiempo, comparación entre empresas y sobre empresas.

4. Estructura de provisiones**Fórmula**

Valor en inventario del materia X / valor total del inventario x 100

Utilización

El índice brinda indicaciones importantes sobre la composición del inventario y el tamaño del surtido. Entrega información para el aprovisionamiento de materiales (política de inventarios).

Interpretación

Posibles causas de la desviación: surtido muy amplio, necesidades que cambian, cambio en la capacidad de almacenamiento

Comparación

Comparación de tiempo, comparación entre empresas y sobre empresas

4.3.9.3 CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES FUNCIONALES**1. Promedio de existencias en el inventario****Fórmula**

Suma de las existencias del periodo / número de periodos. Ejemplos:

- a) Existencias iniciales + existencias finales / 2
- b) Existencias iniciales + 4 existencias trimestrales / 5
- c) Existencias iniciales + 12 existencias mensuales / 13
- d) $\frac{1}{2}$ existencias iniciales + 11 existencias mensuales + $\frac{1}{2}$ existencias finales / 12

Utilización

Este índice informa la administración de materiales sobre la inmovilidad de capital en inventarios. Se utiliza para la disposición, la compra y el aprovisionamiento, como también para la planeación de adquisición y de pedidos. Este índice esta incluido en diversos otros índices.

Interpretación

El índice muestra el capital promedio inmovilizado en el inventario. Cambios generan influencias sobre todo en costos de inmovilización de capital y por consiguiente en costos de inventarios. Posibles causas de la desviación: niveles demasiado altos de existencias de seguridad, proyecciones de necesidades incorrectas, transparencia deficiente del inventario, composición poco adecuada del surtido.

Comparación

Comparación de tiempo, entre empresas y sobre empresas

2. Promedio de la duración del inventario**Fórmula**

- a) Promedio de existencias del inventario x 360 o 240 días / consumo anual

- b) Existencias x 360 o 240 días / salidas
- c) 360 o 240 días / cantidad de circulación (numero de rotación)
- d) Largo del periodo / coeficiente de rotación

Utilización

Este índice le informa a la administración de materiales sobre la situación del desenvolvimiento del tiempo de la inmovilidad del capital por inventarios. Es utilizada para la disposición, la compra y el aprovisionamiento como también por la planeación de adquisición y de pedidos.

Interpretación

Cambios en este índice influyen sobre los costos de almacenamiento, como también de la calidad y la posibilidad de uso de los materiales (envejecimiento y pérdida)

Comparación

Comparación de tiempo, entre empresas y sobre empresas

3. Coeficiente de circulación (rotación)

Fórmula

- a) 360 o 240 días / promedio de las existencias del inventario
- b) Salidas del inventario (por periodo) / promedio de las existencias en el inventario

Utilización

Este índice sirve para el análisis global y detallado de las existencias en inventario. Muestra cuantas veces rotan determinadas existencias del inventario en un periodo determinado.

Interpretación

La rotación brinda informaciones útiles sobre la composición del inventario. Así se recomienda extraer del inventario provisiones con una rotación de $x < 0,5$. Esta eliminación del inventario muerto posibilita la liberación de espacio de almacenamiento. Posibles causas de desviación: alto nivel de existencias de seguridad, deficiente transparencia en el inventario, proyecciones inexactas de las necesidades

Comparación

Comparación de tiempo, entre empresas y sobre empresas

5. FORMULACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN PARA EL S.I.L.

El desarrollo del flujo de información es importante para determinar para cada Subsistema ó módulo que conformará el Sistema de Información Logística; en el se muestran los niveles de información requeridos para su futura implementación, mostrando en cada paso las entradas, almacenes (archivos), salidas y función que cumple cada uno.

El antecedente es el Diagrama de Flujo general de la Información ó Diagrama de Procesos dado en el capítulo anterior, a partir de los cuales se estructuran éstos.

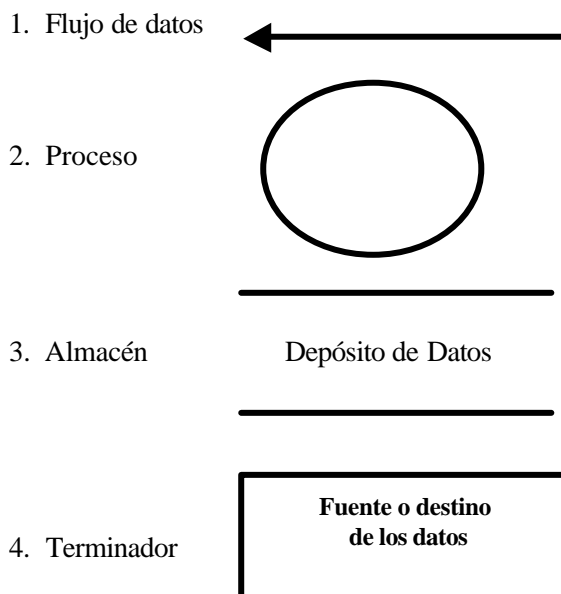
El subsistema o módulo o proceso logístico debe servir al área usuaria, sin imponerles condiciones que dificulten aún más la ya compleja ejecución.

El objetivo del ajuste de procesamiento de datos es revisar y rectificar el proceso de los datos ya elaborados y se fundamenta en el Flujo Detallado de la Información, que en este trabajo se planteará de acuerdo con la Técnica de análisis Estructurado Moderno, cuyo bastión es la construcción de los Diagramas de Flujos de Datos.

5.1 EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DFD

Es una de las herramientas del análisis estructurado moderno, más importante para el análisis de modelos gráficos, que permite visualizar *un sistema como una red de procesos funcionales* conectados entre sí por canales (flujo de datos) y depósitos de almacenamiento de datos. Estos diagramas permiten ver cómo los datos fluyen a través de la organización, los procesos y transformaciones que sufren dichos datos y los diferentes tipos de salidas.

La simbología básica puede agruparse en cuatro convenciones



5.1.1 El proceso: indica la función ó transformación, y está representado por un círculo o por una burbuja, y son acciones que se toman sobre los datos, como comparar, imprimir, señalar, marcar, autorizar, almacenar, validar, informar, producir.

Los procesos muestran una parte del sistema que transforma *entradas en salidas*, esto es, muestra cómo es que una o varias *entradas* se transforma en una o varias salidas.

El nombre de un proceso consiste en una frase verbo-objeto, y describe lo que hace, por ejemplo: autorizar-factura, autorizar-orden de compra, validar- proveedor, generar-reportes.

También, los procesos pueden ser descritos, *aunque no es recomendable*, con el nombre de una persona o un grupo de personas, computadora o un aparato mecánico, de cualquier modo la palabra clave es “Quién” o “Qué” lo está efectuando.

5.1.2 Flujo de Datos: Representan la introducción de datos en un proceso o la obtención de datos de un proceso, la actualización de datos en un archivo (una base de datos u otro medio de almacenamiento de datos), una vía por la cual transitan paquetes de datos de composición conocida; en general, los datos pueden viajar por cualquier vía dada.

El Flujo de Datos se elabora con vectores etiquetados o flechas, o simplemente líneas con notación direccional, que muestran el contenido de lo que entra o sale de un proceso. Además, muestran el movimiento de bloques o paquetes de información de un lugar del sistema a otro. La punta de la flecha señala el destino u origen de los datos.

- ?? Deben ser etiquetados o nombrados con los datos que ellos llevan, excepto cuando salen o entran a un almacén, ya que estos describen lo que contienen. Sin embargo, si solo se extrae una instancia éste debe ser etiquetado.
- ?? Los datos que se mueven a lo largo del flujo, pueden viajar de un proceso a otro (como entrada), ó a un almacén ó a un Terminador (fuente o destino de los datos).
- ?? El flujo lleva un solo tipo de paquete de datos como lo indique su nombre, pero existe sus excepciones, agrupar flujos elementales en uno solo, por ejemplo: Archivo = Proveedores
- ?? El flujo puede tener diferente significado, el flujo “pago” puede referirse a un pago autorizado o no autorizado.
- ?? La dirección de la flecha del flujo, nos indica si el flujo se está moviendo hacia fuera o hacia adentro del proceso.
- ?? El flujo puede mostrar dos direcciones en el mismo vector, en tal caso se les llama flujo diálogo.

Se denomina *Flujo Divergente*: cuando un paquete complejo se divide en varios paquetes individuales, más aún, cada uno de los cuales se está mandando a diferentes partes del sistema ó que el ducto de flujo de datos lleva ítems con distintos valores.

Existe un *Flujo Convergente* que se produce cuando son paquetes elementales de datos que se agrupan para formar agregados.

5.1.3 El almacén es el inventario o depósito de los datos, que se utiliza para modelar una colección de paquetes de datos en reposo. Es el punto de unión más común entre los modelos de datos y los modelos de procesos. Se denota por dos líneas paralelas, pero cualquier símbolo sugerido es

aceptado. En algunos casos, se escogerá el conjunto de símbolos que se habrá de utilizar. Además de la forma física que toma un almacén, éste puede existir por necesidad o por conveniencia. En el primer caso, un almacén es necesario cuando dos procesos ocurren en momentos diferentes, por ejemplo, el proceso de entrada de órdenes puede operar en tiempos diferentes que el proceso de investigación de órdenes:

El otro tipo de almacén, es el que se implanta por conveniencia; por ejemplo el almacén de Pedidos que a continuación se describe:

- ?? Se espera que ambos procesos se ejecuten en el mismo computador, pero no hay suficiente memoria, para cubrir ambos al mismo tiempo. Así, el almacén de *órdenes* se crea como archivo intermedio, pues la tecnología de implantación disponible ha forzado a que los procesos se ejecuten en tiempos distintos.
- ?? Se espera que cualquiera de los procesos, o ambos, se ejecuten en una configuración de hardware que es poco confiable. Así, el almacén de *órdenes* se crea como respaldo en caso de que cualquiera de los procesos se aborte.
- ?? Se espera que diferentes programadores implanten los dos procesos. Así, el almacén de *órdenes* se crea para probar y corregir, de manera que si el sistema completo no trabaja ambos grupos pueden ver los contenidos del almacén y detectar el problema.

El diseñador prevé que el usuario pudiera algún día hacer accesos al almacén de *órdenes* por alguna otra razón, aún cuando no haya expresado tal interés. En este caso, el almacén se crea anticipando necesidades futuras del usuario.

Las características de los almacenes son:

1. El nombre que se utiliza es el plural del que se utiliza para los paquetes de los datos que entran y salen del almacén por medio de flujos.
2. No se debe referir a un almacén como un dispositivo de almacenamiento físico (archivos ó base de datos; por ejemplo, un archivo en cinta magnética o un archivo organizado con IMS, DB2, ADABAS, IDMS ó algún otro sistema de manejo de base de datos), algo comúnmente practicado por los analistas experimentados.
3. En la mayoría de los casos en un almacén, no se etiquetan los flujos que entran o salen de él, a menos que se extraiga una porción del mismo.
4. Un almacén es pasivo y los datos no viajarán a lo largo del flujo.
5. Un flujo hacia un almacén se puede describir como una escritura, una actualización o una eliminación:
 - ?? Se está guardando uno ó más paquetes nuevos.
 - ?? Uno ó más paquetes se están modificando o cambiando
 - ?? Se están retirando del almacén uno ó más paquetes

5.1.4 Los terminadores: son agentes externos e internos, son las fuentes o destinos de los datos. Normalmente, se considera como externo a un agente cuando es claramente exterior a la empresa, algunos ejemplos de éstos son: Clientes, Proveedores y Organismos Gubernamentales. Los agentes son internos, cuando se refieren a tareas efectuadas dentro de la empresa pero que no forman parte del sistema; sin embargo, suministran entradas o reciben salidas de él. Se pueden citar como agentes internos otros departamentos, empleados o sistemas de información. Los agentes internos

pueden englobar también a los usuarios finales de un sistema, que con frecuencia son fuentes de las entradas (datos) y destinos de las salidas (información).

Las características de los terminadores, son:

1. Su nombre debe venir en mayúscula y singular.
2. Son externos al sistema, los flujos que los conectan a un proceso ó a un almacén representan el interfaz entre el terminador y el resto del mundo.
3. Los responsables del análisis o el diseño, no pueden cambiar su contenido o la manera como trabajan. Así, el modelo que está siendo desarrollado debe ser lo suficientemente flexible, para permitir al diseñador elegir la mejor implantación. En tal sentido, el analista no puede modificar los contenidos, la organización ni los procedimientos internos de los terminadores.
4. Las relaciones que existen entre los terminadores no se muestran en el gráfico del DFD, ya que por definición estos son externos a la organización. Si se diera el caso de que la relación existiera, y sea de interés para el analista, entonces los terminadores serían parte del sistema y deberían modelarse como procesos.

La figura 29 describe la integración de convenciones, para un DFD general, mientras que la figura 31 describe lo inherente a un diagrama de explosión general, mientras que la figura 32 describe la construcción de la explosión con especificidad o en detalle.

5.1.5 Construcción de un Diagrama de Flujo de Datos . Conlleva la realización de tres pasos:

Paso 1. Elaborar un diagrama de flujo de datos de *contexto* implica ubicar *el sistema* dentro de un contexto de entorno; cabe decir, como interactúa el sistema con otros sistemas y con la empresa considerada en su conjunto. Define el campo de acción y los límites del Sistema de Información.

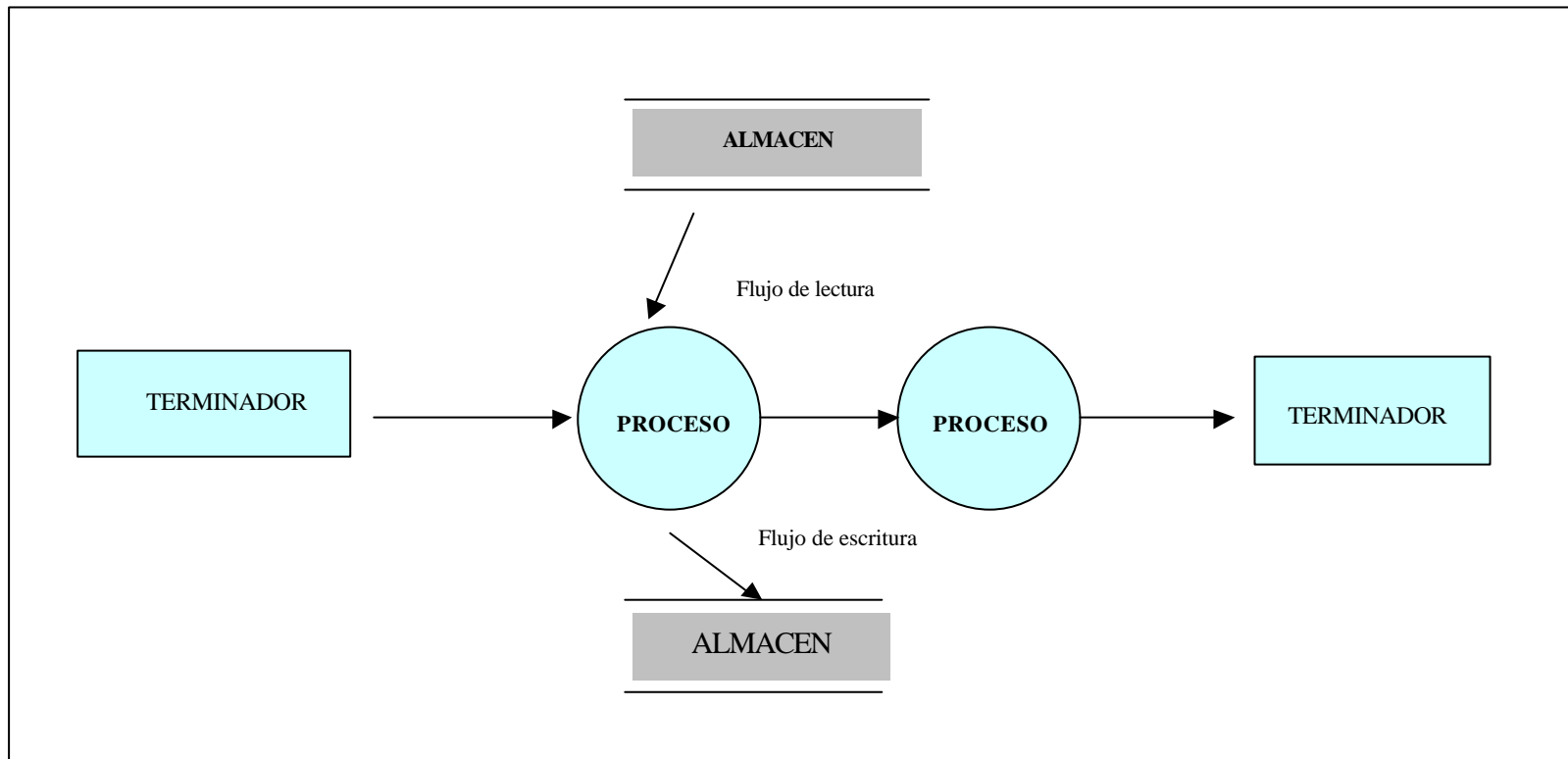
Al dibujar un diagrama de contexto:

- ?? Usar un solo símbolo de proceso.
- ?? Rotular el símbolo de proceso de modo que represente todo el sistema. Se puede usar un verbo más un objeto.
- ?? No numerar el símbolo de proceso.
- ?? Incluir todos los terminadores del sistema.
- ?? Mostrar todos los flujos de datos entre los terminadores.

Las estrategias de investigación para la captura de la información son de diferente índole; pero en este trabajo se utilizó la metodología descrita en el capítulo 3, con lo cual se preguntó a los usuarios finales cuáles son los sucesos o transacciones a los cuales debe responder el sistema, así:

- ?? Para cada suceso, se preguntó cuáles son las respuestas que debería producir el sistema.
- ?? Se preguntó sobre cuáles serían los informes de formato fijo que ha de producir el sistema.
- ?? Identificación de las fuentes netas de datos para cada suceso.
- ?? Identificación de los recipientes netos de cada respuesta o salida que debería generar el sistema.
- ?? Identificación de todos los posibles almacenes de datos externos.
- ?? Construcción de un diagrama de contexto para todas las informaciones anteriores

Figura 29. Diagrama de flujo de datos



Paso 2: Elaborar un Diagrama de Flujo de Datos General ó “Tipo Figura 0” para representar las principales funciones del *sistema* al igual que sus principales interfaces. Si es necesario documentar un sistema con mayor detalle que el diagrama de Figura 0, se puede usar uno o más diagramas de figura n. Un diagrama de la figura n documenta un solo proceso de un DFD con mayor detalle. La n representa el número del proceso del siguiente nivel más alto que se está documentando.

Para su construcción se procede así:

- ?? Se comienza una vez que se conozcan sus componentes, los cuales deben ser identificados conjuntamente con los usuarios.
- ?? Escoger nombres significativos perdurables para los componentes.
- ?? Numerar los procesos para que sirvan de referencia al analista para su explosión posterior.
- ?? Evitar los DFD excesivamente complejos.
- ?? Mantener la consistencia entre los procesos y los otros modelos.
 - Evitar sumideros infinitos – porque son burbujas que solo tienen entradas pero no salidas.
 - Evitar burbujas de generación espontánea - porque son burbujas que solo tienen salidas.
 - Tener cuidado con los flujos y procesos no etiquetados.
 - Tener cuidado con los almacenes de solo escritura o solo lectura - todo almacén debe tener, tanto entradas como salidas, excepto, el almacén externo que sirve de interfaz entre el sistema y algún terminador externo.
- ?? Restringir un solo DFD a no más de seis u ocho procesos
- ?? Se debe usar una página para un DFD en particular.

Paso 3. Elaborar un Diagrama de Flujo de Datos de Explosión ó “Tipo Figura 1”. La idea de la explosión del DFD es organizar el diagrama global en una serie de niveles, de tal manera que cada uno proporcione sucesivamente más detalles sobre una porción del nivel anterior.

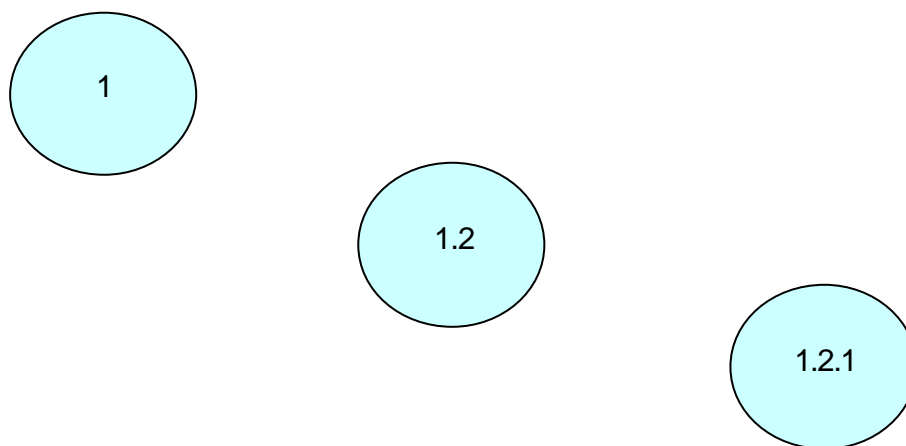


Figura 30. Desagregación para la explosión de los DFD

La “explosión” se construye teniendo en cuenta que:

- ?? El primer nivel del DFD sólo presenta un esquema general del sistema.
- ?? El conjunto de los DFD de nivel mas bajo muestra una visión detallada del sistema.
- ?? La única diferencia entre los DFD de cada nivel es el detalle que en ellos se presenta.
- ?? Es muy conveniente identificar cada uno de los diagramas que explotan un proceso con el número de burbuja que le corresponde en el diagrama padre. Dentro de un diagrama de explosión deben también numerarse las burbujas que contiene, de tal manera que sea sencillo identificar los DFD padres y todos sus correspondientes DEF derivados. Ver figura 30.
- ?? No deben recargarse en exceso a los DFD, es recomendable evitarla diagramas de más de ocho procesos en cada nivel.
- ?? De la misma forma que un proceso se subdivide en el siguiente nivel de detalle, también pueden explotarse los flujos de datos, almacenes y terminadores. Ver figura 31

Cada burbuja “hijo” debe ser consistente con los flujos de entrada y salida de la burbuja “padre”. Esto se expresa diciendo que los flujos de datos producto de una explosión deben estar balanceados con el nivel anterior, vale decir, debe quedar claro “quién es el flujo padre” de cada flujo. Si en cierto nivel aparece un flujo cuya paternidad no puede ser identificada claramente, es necesario revisar los DFD de nivel superior ya que es posible que se haya omitido algo importante.

5.2 DIAGRAMAS PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO

En los dos diagramas de flujo de datos globales, las representaciones son de alto nivel o nivel gerencial del *sistema*, pero el usuario podría preguntar, por ciertos detalles que no se muestran a ese nivel. El primer diagrama se denomina Diagrama de Contexto y representa el *sistema completo*, donde los flujos de datos muestran las interfases del sistema con su medio ambiente (terminadores), que a su vez pueden estar conectados a almacenes externos que pudieran haber). Le sigue el Diagrama de la “Figura 0” que corresponde a las funciones del *sistema*. Así, sucesivamente se va “generando la explosión”, es decir la construcción de sucesivos diagramas, para representar el nivel de detalle exigidos por el usuario.

Con base en los Diagramas de Procesos desarrollados por el autor en el capítulo anterior y los elementos de construcción de los Diagrama de Flujo de Datos, a continuación se presenta una muestra conformada por ocho (8) DFD, para describir algunos procesos de las operaciones logísticas, como distribución (ventas), adquisiciones (abastecimiento), pedidos y gestión; los cuales serán de utilidad . La siguiente es la relación de las figuras

Figura 33. DFD de Contexto, para el sistema de distribución.

Figura 34. DFD “Figura 0” para el sistema de distribución.

Figura 35. DFD “Figura 1” ó “primera explosión” para el sistema de distribución de mercancía

Figura 36. DFD “Figura 2” para ordenar compras de reabastecimiento.

Figura 37. DFD “Figura 1.1” ó “explosión del proceso 1.1” ó “captura de pedidos”.

Figura 38. DFD “Figura 1.2” para el sistema de inventario.

Figura 39. DFD de Contexto para gestión de calidad del Sistema de Información Logístico.

Figura 31. Explosión de los DFD

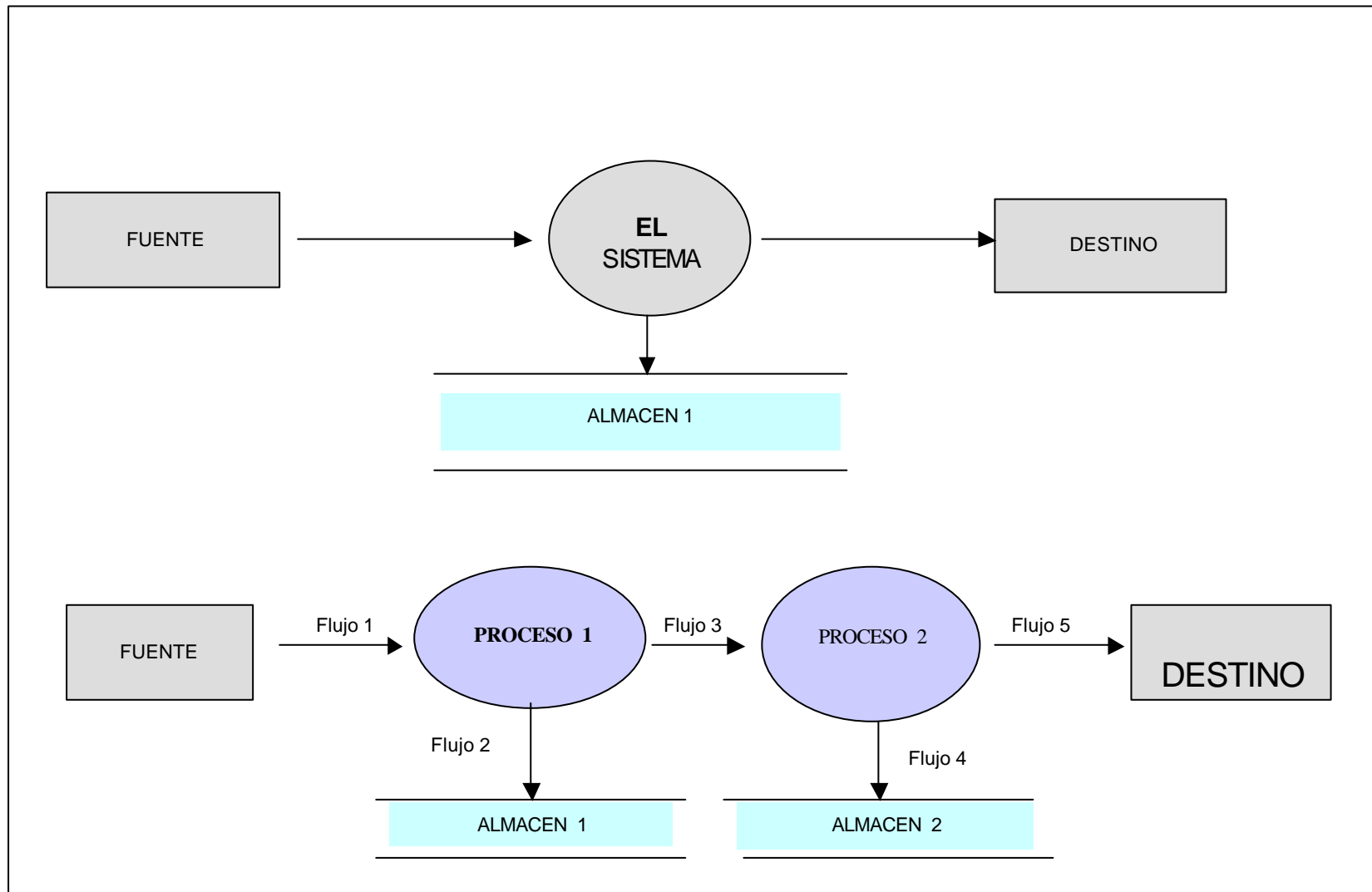


Figura 32. Primera explosión

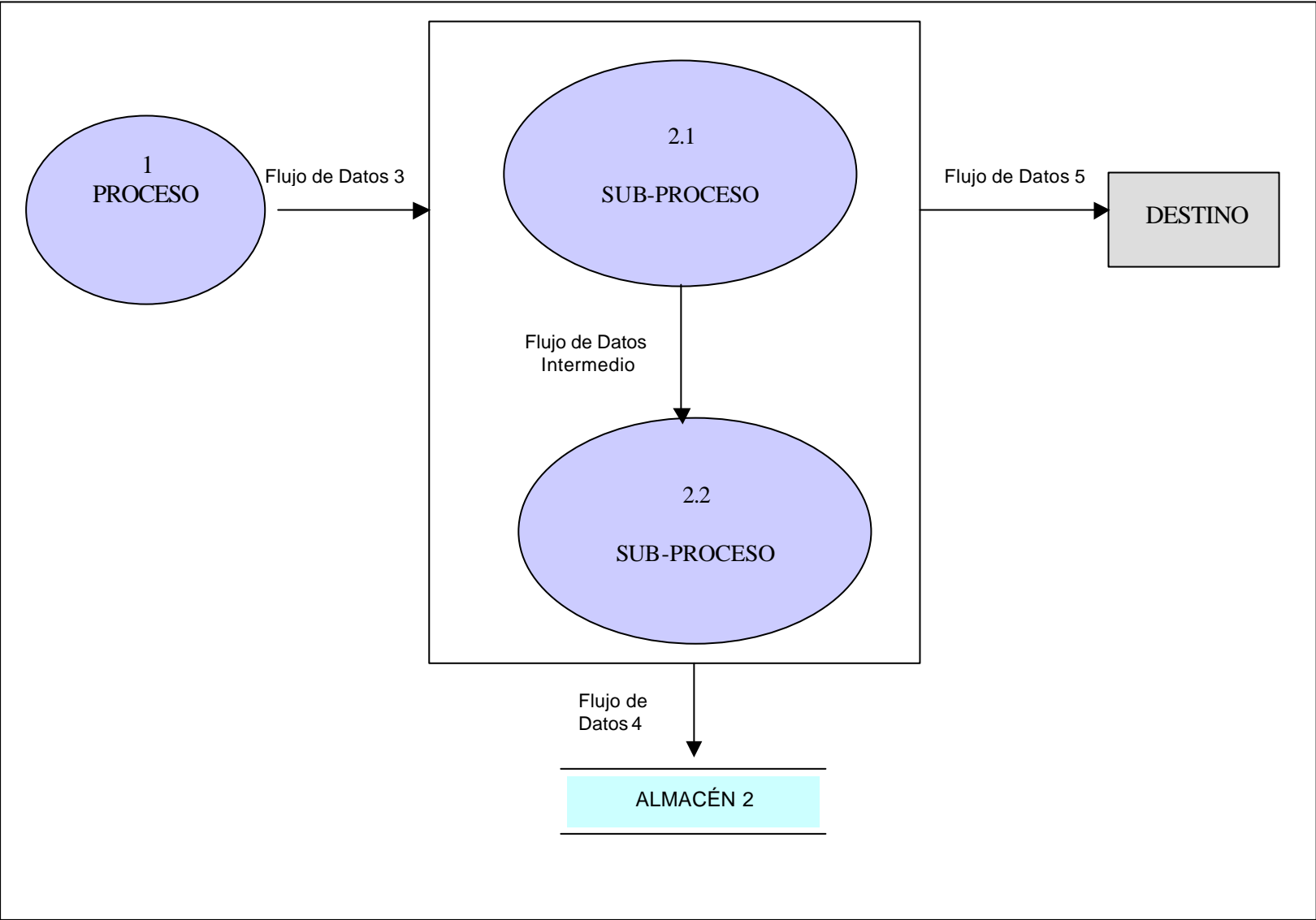


Figura 33. DFD de Contexto, para el sistema de distribución

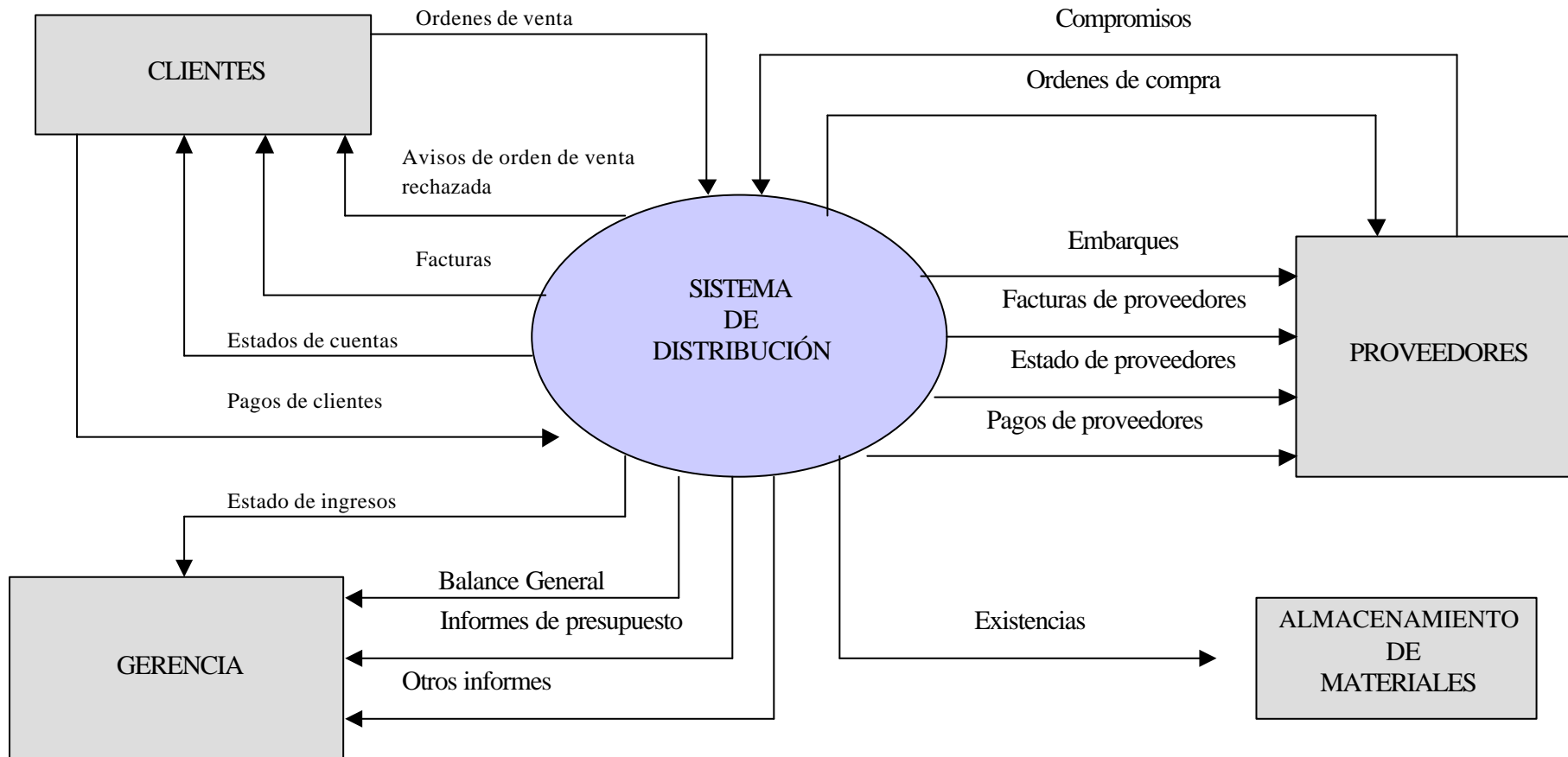


Figura 34. DFD “Figura 0” para el sistema de distribución

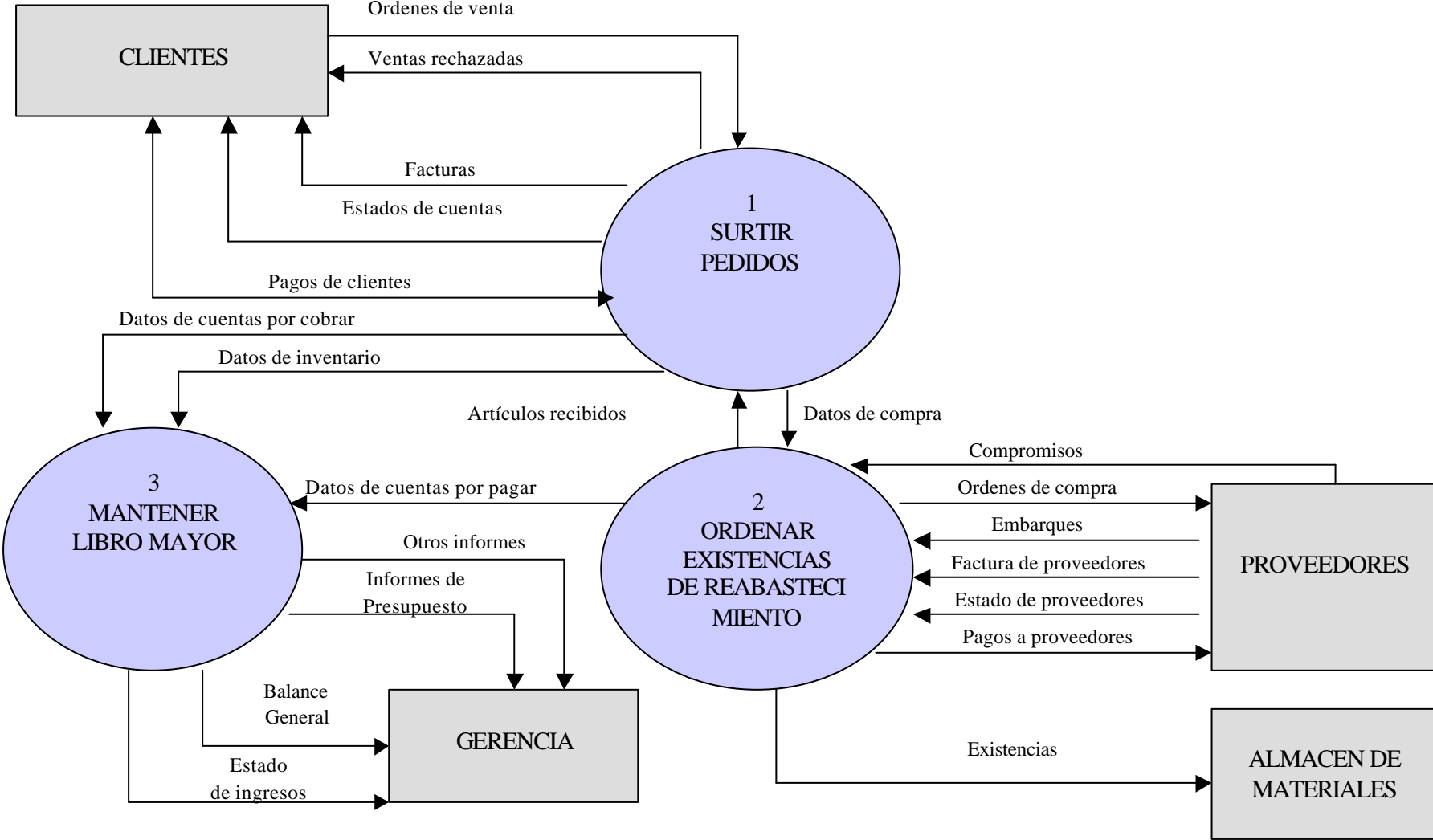


Figura 35. DFD “Figura 1” ó “primera explosión” para el sistema de distribución de mercancía

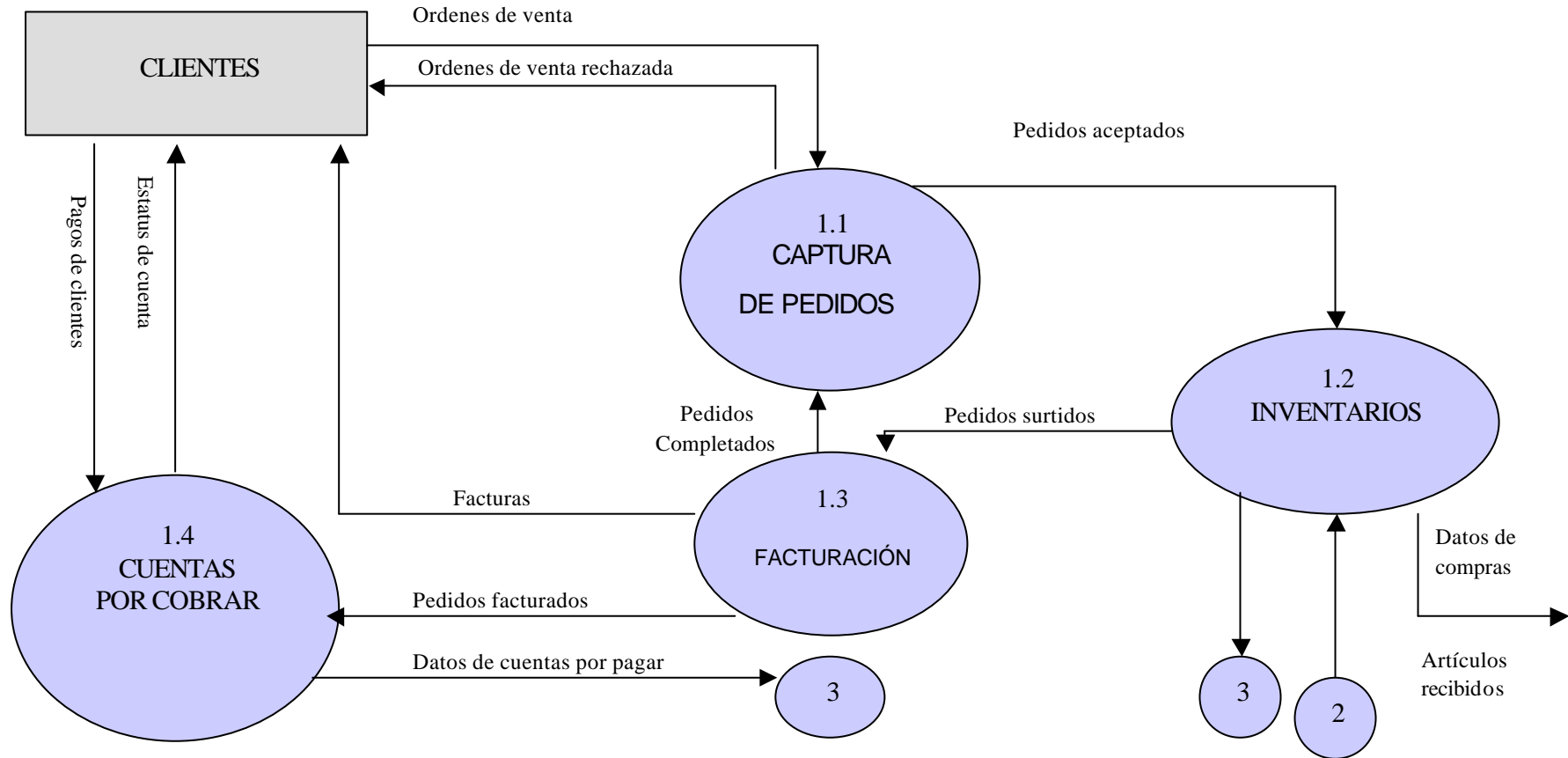


Figura 36. DFD “Figura 2” para ordenar compras de reabastecimiento

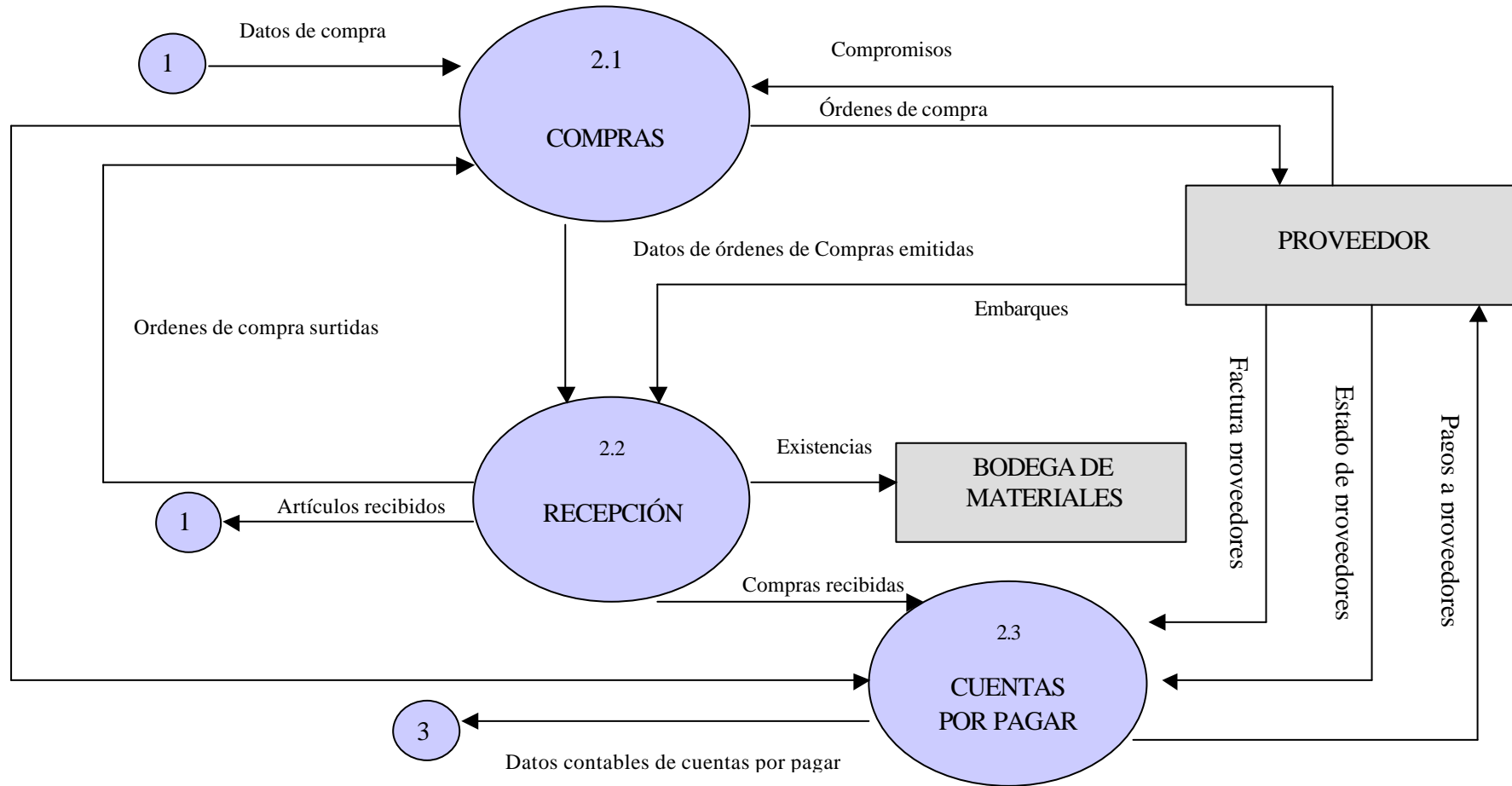


Figura 37. DFD “Figura 1.1” ó “explosión del proceso 1.1” ó “captura de pedidos”

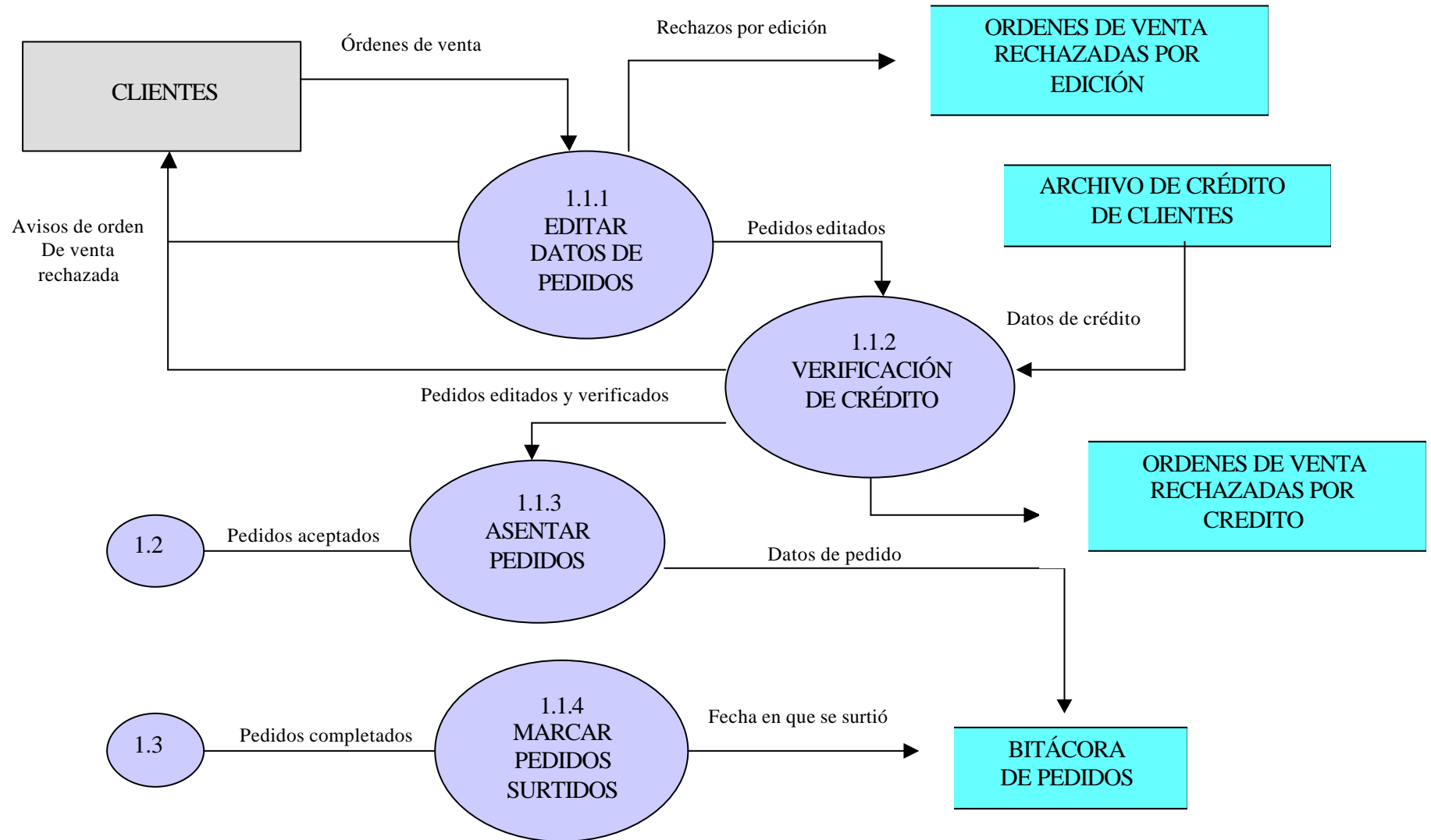


Figura 38. DFD “Figura 1.2” para el sistema de inventario

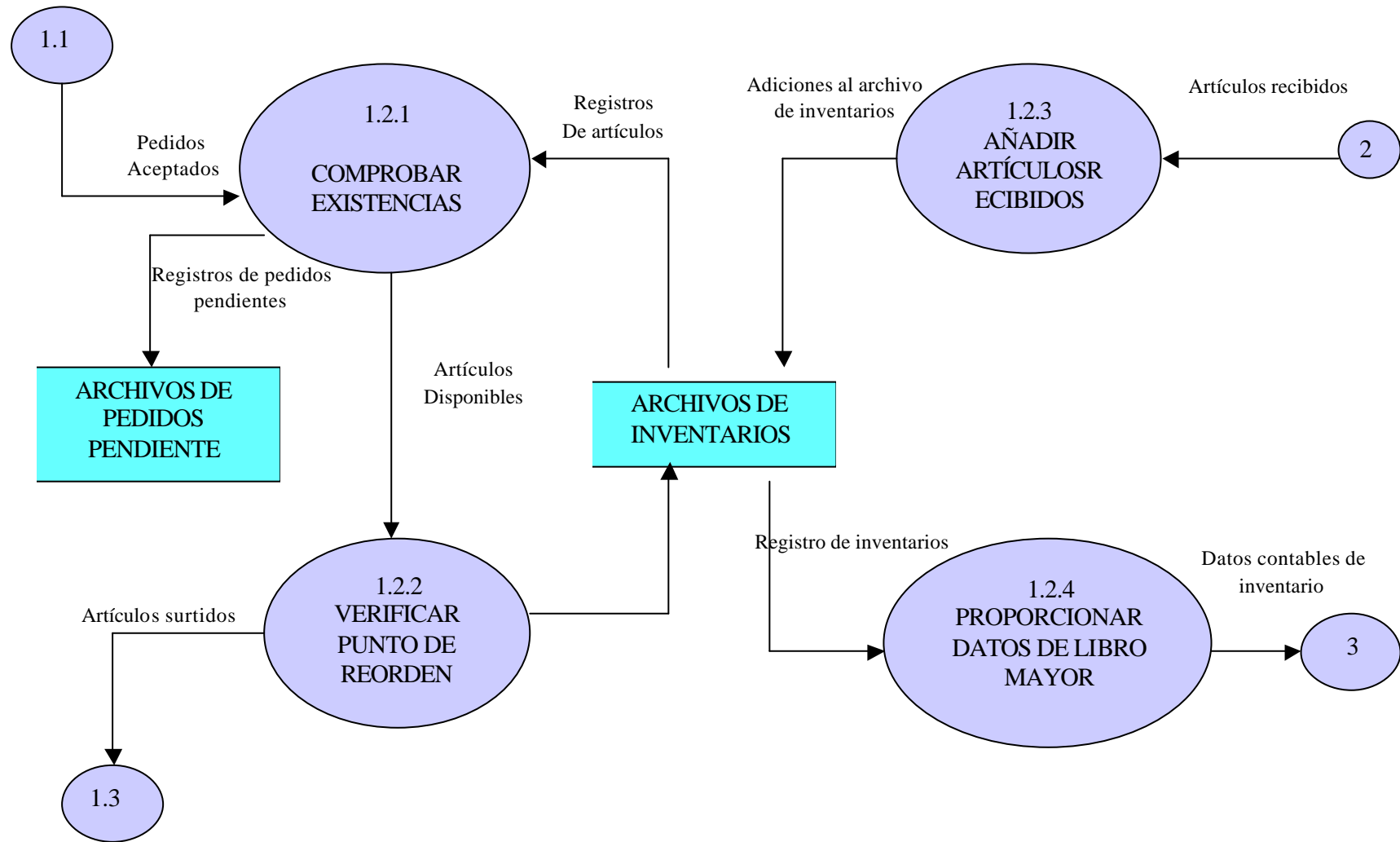
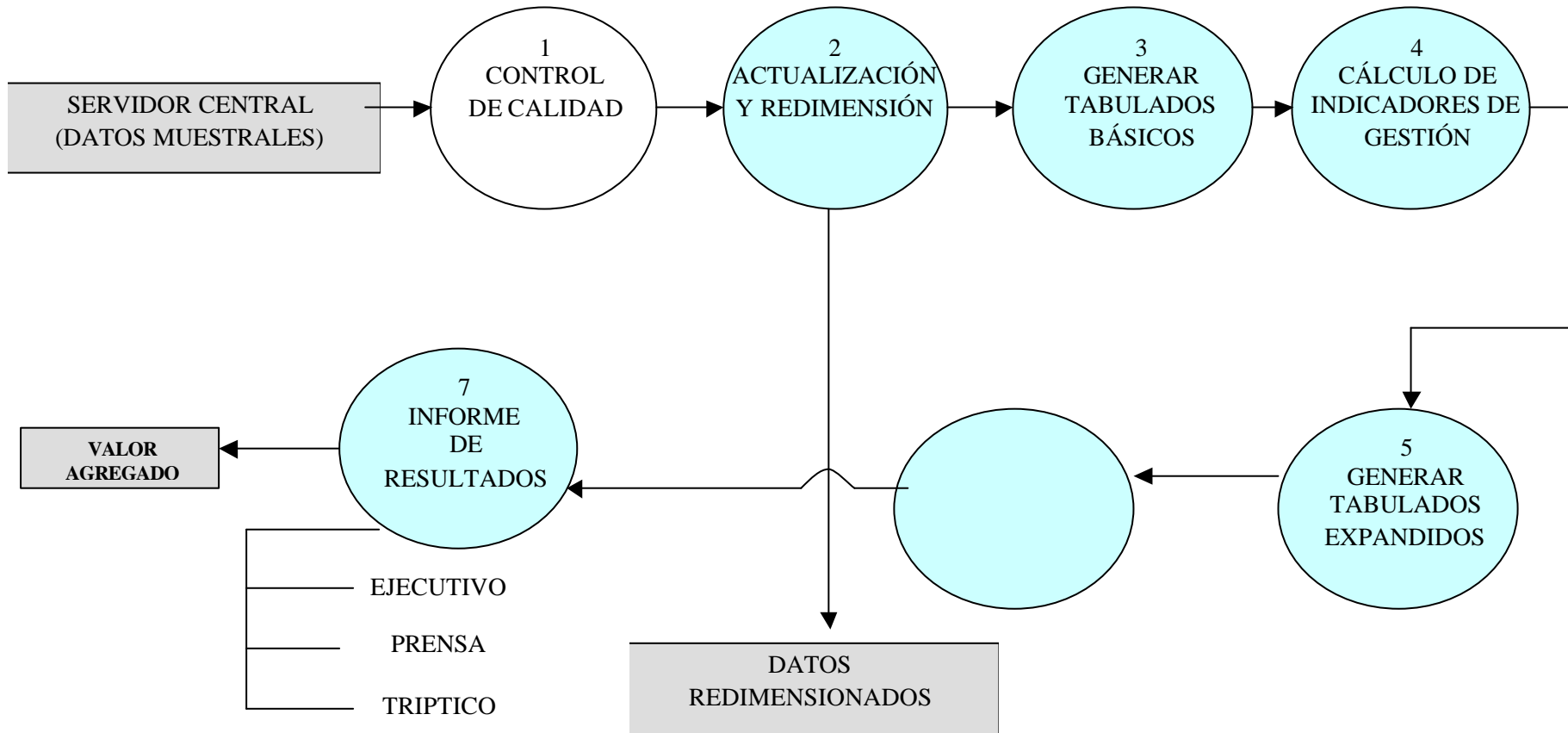


Figura 39. DFD de Contexto para gestión de calidad del Sistema de Información Logístico.



CONCLUSIONES

El Sistema de información logístico comercial es uno de los aspectos más críticos y limitantes en el progreso tecnológico de las empresas comerciales e industriales con vocación exportadora de la región, lo cual impide alcanzar adecuados niveles de diferenciación comercial y por ende inhibe la competitividad a nivel nacional e internacional.

De la investigación exploratoria se deducen los siguientes aspectos:

Las características que obtuvieron mayor puntaje fueron: integración de la cadena de suministro (3.5), tecnología de transporte interno (3.5), tecnología de transporte externo (3.5).

Las características de más bajo puntaje fueron: aplicación del concepto logístico en la empresa (2.96), tecnología de la información (2.65) y sistemas de software (2.65); lo cual evidencia la necesidad de generar sistemas de información que propendan por una mayor productividad.

Se concluye que los factores críticos para la logística de la empresa bumanguesa, análogamente con la colombiana son una debilidad generalizada del sistema productivo, exceptuando la integración de la cadena, porque a diferencia de Bucaramanga es debilidad absoluta.

La integración de la cadena en el desarrollo de la logística es un factor de competitividad que determina en buena medida el éxito empresarial y el desarrollo económico regional y nacional; hecho que pone de manifiesto de nuevo, la implementación de soluciones tecnológicas eficaces.

En consecuencia, se realizó el diseño conceptual de los procesos logísticos, como unidad de análisis de este trabajo y se fundamentaron mediante el Flujo Detallado de la Información, de acuerdo con la Técnica de análisis Estructurado Moderno, para el análisis de modelos gráficos, que permiten visualizar al Sistema *como una red de procesos funcionales* conectados entre sí por canales (flujo de datos) y depósitos de almacenamiento (bases) de datos. Estos diagramas determinan lo más importante en el sistema, cómo los datos fluyen a través de la organización, los procesos y transformaciones que sufren dichos datos y los diferentes tipos de salidas.

RECOMENDACIONES

En este trabajo se realizó el Diseño Conceptual, para formular el Sistema de Información Logístico comercial, lo cual equivale al soporte referencial para llevar a cabo la última etapa que consiste en la selección del equipo de procesamiento de datos. La selección final del equipo mas adecuado con toda probabilidad requerirá que se hagan algunas modificaciones de ajuste a los sistemas.

Para implantar el Sistema de Información se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

Presentar a los eventuales desarrolladores del software, los diagramas de flujo y tablas de decisión en donde se delineen las especificaciones del sistema de información, incluyendo información general acerca de la compañía, sus planes futuros de procesamiento, y una lista de las especificaciones del nuevo sistema.

La selección del equipo la realiza el grupo de estudio al terminar el diseño de sistemas. Sus etapas básicas incluyen:

- ?? Determinar quienes serán los proveedores / fabricantes del equipo.
- ?? Convocar a concurso a los proveedores / fabricantes del equipo.
- ?? Evaluar las propuestas de los proveedores / fabricantes.
- ?? Seleccionar al proveedor / fabricante del equipo.
- ?? Determinación De Los Proveedores / Fabricantes Del Equipo

Para la implantación final se sugiere seguir las siguientes etapas:

- ?? Adiestramiento a usuarios: Debe de ser a nivel pedagógico para explicar el uso de manuales e instructivos obtenidos del diseño de sistemas.
- ?? Prueba del sistema por usuarios: para verificar el nivel de aprehensión del adiestramiento. Es muy importante que ellos produzcan los datos de prueba de acuerdo con el plan de la misma.
- ?? Aprobación de resultados de la prueba: La aprobación de los resultados de la prueba la deberán hacer los propios usuarios.
- ?? Conversión al sistema: consiste en la implantación de los procedimientos contenidos en los diferentes manuales e instructivos obtenidos en el paso del diseño de sistemas.
- ?? Liberación del sistema: consiste en la entrega formal del sistema al usuario por parte del comité gerencial y técnico.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREU, R y colaboradores. Estrategias y Sistemas de Información. McGraw-Hill. Madrid, 1991.
- BARKER, Richard., Longman, Charles. Case Method: function and process modelling. México: Addison Wesley, 1996.
- BARKER, Ricardo. El modelo entidad-relación. Método CASE. México: Addison-Wesley Iberoamericana y Ediciones Diaz de Santos, S.A., 1994.
- BERTALANFFY, L.: Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, Desarrollo, Aplicaciones. Fondo de Cultura Económica, México, 1987.
- BALL, Don., McCULLOCH, Wendell. Negocios Internacionales. Santafé de Bogotá: Mc Graw, 1996.
- CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ – Registro Mercantil. Cómo clasificar correctamente su negocio y no fracasar en el intento. Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. Bogotá, D.C., enero de 2000. pp. 107
- CHIAVENATO, Idalberto., Iniciación a la organización y Técnica Comercial. Bogotá: McGraw-Hill, 1999.
- CHURCHMAN, W. El Enfoque de Sistemas. México: Diana, 1993.
- CORNELLA, A. Los Recursos de Información. México: Mc Graw Hill, 1994.
- DATE, C. J. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Bogotá: Prentice Hall, 2001.
- DAVIS, G., OLSON, M. Sistemas de Información Gerencial. México: Mc Graw Hill. 2ª Edición , 1999
- FUGGETTA, A. “Il Processo Software, Aspetti strategici e organizzativi”. Venezia il Cardo editore, 1999.
- HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Carlos., BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. México D.C.: Mc Graw Hill, 2002.
- HUFF, K. E., “Software Process Modelling, in Software Process. New York: Eds. A. Fuggetta and A, 1997.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Compendio, tesis y otros trabajos de grado 1486 5ª actualización. Bogotá: Icontec, 202, 45 p.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC. Normas Técnicas Colombianas – Catálogo 2001. Bogotá, 2001.
- JARILLO, José., MARTINEZ, John. Estrategia Internacional. Bogotá: Management Mc Graw Hill, 1995.
- JURANOVIC, M. Fundamentos de Sistemas y Sistemas de Información Gerencial. Caracas: Amón, 9ª Edición, 1988.
- KAPPLAN, Robert., NORTON, David. El cuadro de mando integral. Madrid: Ediciones Gestión 2000, marzo de 2000.
- KENDALL Y KENDALL: Análisis y Diseño de Sistemas. Prentice-Hall, México, 1991.
- LARIJANI, J. Realidad Virtual. Mc Graw Hill, 1995.
- LEÓN, Orfelio., MONTERO, Ignacio. Diseño de investigaciones en educación. Bogotá: Mc Graw Hill, 1998.
- MARIÑA, Manuel: Cibernética: Origen y significados. Inédito. Caracas, 1995.
- MEYER, B. Construcción de Software Orientado a Objetos. Madrid: Prentice Hall, 1998
- MICROSOFT PRESS. “Microsoft Visual Basic 6.0 Manuel del Programador”
- MINTZBERG, Henry., QUINN, James. El Proceso Estratégico. Bogotá: Prentice Hall, 1999.
- MONTILVA, J. Desarrollo de Sistemas de Información. Mérida: Universidad de los Andes, 1997.
- MORENO B., Nancy. La normalización en la empresa. Bogotá: ICONTEC, 1997.
- OGLIASTRI Enrique. Manual e Planeación Estratégica. Bogotá: Tercer Mundo, 1998
- OSTERWEIL, L. Software Processes Are Software Too. Monterrey, Cal., USA: Proceedings of 9th International Conference of Software Engineering, 1997. pp.2-13.
- PANQUEVA, Mecs Diseño de Interfaces para usuarios. México: CECSA, 1997.
- PARDO, J. Sistemas de Información en la Empresa. Caracas: Publicación Digital (CD), 1999.
- PARDO, J. La Información como Recurso Estratégico. Caracas: Publicación Digital (CD), 1999.
- PARDO, J. Redes y Telecomunicaciones. Caracas: Publicación Digital (CD), 1999.
- PARDO, J. Herramientas Web. Caracas: Publicación Digital (CD), 1999.
- PARDO, J. Comercio Electrónico. Caracas: Publicación Digital (CD), 1999.

- PIATTINI, Mario y otros. Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. México: Alfa Omega-Rama, 2001.
- PRESSMAN, Roger. Ingeniería de Software. México: Mc Graw Hill, 1999
- REPUBLICA DE COLOMBIA. Ministerio de Desarrollo Económico – División de Normalización y Calidad. Sistema Nacional de Normalización, de Certificación y Metrología. Santa Fe de Bogotá, septiembre de 1997.
- RUBLE, David. Análisis y Diseño Práctico de Sistemas. Bogotá: Prentice Hall, 1998
- RUMBAUGH J., BOOCH G., JACOBSON, I. The Unified Modeling Language Reference Guide. México: Addison - Wesley, 1999.
- SENA. Estudio de la logística en Colombia. Santafé de Bogotá: Precolombi, 1999.
- SENN, James. Sistemas de Información para la Administración. México: Iberoamericana, 5ª Edición, 1997.
- SERNA GÓMEZ, Humberto. Gerencia estratégica. Bogotá. 1997. 280 p.
- SILBERSCHATZ Abraham, KORTH Henry F., SUDARSHAN S. Fundamentos de Bases de Datos. Madrid: Mc Graw Hill - Interamericana España, 2000.
- SOMMERVILLE, I. Software Engineering. México: Addison Wesley, 1992.
- SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Sistema Nacional De Normalización Certificación Y Metrología. Santafé de Bogotá, D.C., - Colombia.
- THOMPSON, Arthur. Strategic Management: Concepts, and cases. Willington : Irwin, 1994.
- WATTS y HUMPHREY. Introduction to Team Software Process. SEI Series in Software Engineering, Addison Wesley, 2000.
- DATE, C. J. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Prentice Hall, 2001.

ANEXO A.

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN

EMPRESA _____

NOMBRE FUNCIONARIO _____ DEPARTAMENTO _____

CARGO _____ ANTIGÜEDAD _____

1. Califique el estado actual (evaluación en la escala de 1 a 5) e importancia (según ponderación de 0 a 100%) de cada precategory analítica logística, en su empresa.

CARACTERÍSTICA DE ANÁLISIS LOGÍSTICO	EVALUACIÓN					PONDERACIÓN DEL FACTOR
	1	2	3	4	5	
Concepto logístico en la empresa: inventarios y calidad						
Organización y gestión						
Tecnologías de la información						
Sistema de software para información						
Tecnología de almacenaje						
Tecnología del transporte: distribución y ventas						
Tecnología de manipulación						
Integración de la cadena: cliente –proveedor						
Talento humano: servicio al cliente						
Rendimientos logísticos: gestión a través de indicadores, EVA						

ESCALA

Nivel 1: Debilidad absoluta (muy malo)

Nivel 2: Debilidad relativa (malo)

Nivel 3: Debilidad (regular)

Nivel 4: Fortaleza relativa (bueno)

Nivel 5: Fortaleza máxima (muy bueno)

2. Dentro de las categorías analíticas dadas, describa cuáles subcategorías son las de mayor incidencia y asígnelas a cada, una ponderación porcentual relativa, para evaluar su impacto sobre el sistema logístico.

Concepto logístico en la empresa: inventarios y calidad _____

Organización y gestión _____

Tecnologías de la información _____

Sistema de software para información _____

Tecnología de almacenaje _____

Tecnología del transporte: distribución y ventas _____

Tecnología de manipulación _____

Integración de la cadena: cliente –proveedor _____

Talento humano: servicio al cliente _____

Rendimientos logísticos: gestión a través de indicadores, EVA _____

3. Realice sus comentarios sobre las necesidades empresariales para implementar un sistema de información logística para las empresas afines a su objeto social de producción y/o comercialización

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO B.

MEGATENDENCIAS EN GESTION DE ALMACENAMIENTO INDUSTRIAL

Las tendencias gerenciales en materia logísticas, apuntan para el año 2005 hacia la estrategia de mayor consistencia, el **Modular Sourcing**, que consiste en realizar el proceso de adquisición de Módulos completos (unidades de funcionamiento) es decir, sistemas completos aptos para el ensamblaje y subsistemas, que por regla general son suministrados *directamente a la línea de montaje*.

OBJETIVOS DEL MODULAR SOURCING

- Reducción del número de proveedores por conexión de proveedores modulares seleccionados.
- Reducción de la profundidad de la producción por la adquisición de sistemas completos a cambio de piezas y componentes individuales.
- Integración de los proveedores de módulos en el desarrollo de nuevos productos; así puede aprovecharse el *know-how* del proveedor.
- Ahorro de tiempo y costos por el cambio del montaje de piezas individuales al proveedor de módulos.
- Posibilidad de suministro JIT de los sistemas y grupos de construcción.

CONDICIONES DEL MODULAR SOURCING

- Acuerdos contractuales sobre las obligaciones y derechos de las relaciones de trabajo entre el comprador y el proveedor.
- El proveedor de módulos debe obtener mayores ganancias a través de la venta de sistemas que a través de la venta de partes individuales.
- El proveedor de módulos sólo puede suministrar módulos de primera calidad; por ello el control de calidad debe realizarse en la planta del proveedor.
- Creación de equipos especiales que se formarán con personal del fabricante y del proveedor de módulos, quienes se encargarán del desarrollo colectivo o especializado de módulos completos.

CRITERIOS DE EXIGENCIA PARA LOS PROVEEDORES DE MÓDULOS

1. *Know-how* de investigación y desarrollo en áreas reubicadas por el comprador.
2. Prueba de un alto servicio continuado de suministro.
3. Alta calidad constante de producción.
4. Competencia JIT.
5. Flexibilidad en producción y adquisición.
6. Elevado *Know-how* de producción.
7. Suficientes instalaciones de montaje.
8. Posición central en el proceso de producción y elaboración.
9. Ubicación de la producción en cercanías amplias para el proveedor y/o compradores.

VENTAJAS DE MODULAR SOURCING.

- Simplificación de las relaciones de suministro (suspensión de numerosos controles de entrada de mercancía y de calidad).
- Disminución de los costos de adquisición.
- Flujo de material claro (procesos transparentes de adquisición).
- Trabajo cooperativo con el proveedor (intercambio de experiencias).
- Concentración en las propias fortalezas.
- Reducción de la inmovilización de capital (mejoramiento de la administración y el mantenimiento de la bodega).

OBJETIVOS DEL SINGLE SOURCING

- Simplificación de las relaciones de suministro (suspensión de numerosos controles de entrada de mercancía y de calidad).
- Disminución de los costos de adquisición.
- Flujo de material claro (procesos transparentes de adquisición).
- Trabajo cooperativo con el proveedor (intercambio de experiencias).
- Concentración en las propias fortalezas.
- Reducción de la inmovilización de capital (mejoramiento de la administración y el mantenimiento de la bodega).

OBJETIVOS Y CONDICIONES DEL GLOBAL SOURCING

- Disminución de costos de material y de compra.
- Intensificación de la competencia interna de proveedores a través de ofertas extranjeras.
- Creación de una administración de Proveedores a nivel mundial.
- Apertura de nuevos mercados pasando por los mercados de suministros, es decir la empresa conoce las condiciones del mercado a través de la investigación de mercados de suministros (presentación de valores, datos estructurales del extranjero).
- Posibilidad de conocer nuevas fuentes de suministros.
- Aprovechamiento de tecnologías de todos los países y del progreso a nivel mundial
- Aprovechamiento del *Know-how* de proveedores a nivel mundial
- Adquisición de informaciones para fines comparativos (conocimiento sobre capacidades disponibles y novedosas ofertas de precios de los proveedores).
- Eliminación de barreras para importación existentes por el lado de las ventas, a través de actividades de compra correspondientes en los mercados de venta (los negocios de compensación son requisito en algunos países, para poder vender productos terminados y repuestos).
- Creación de sistemas oportunos de prevención.
- Aprovechamiento de la estructura de salarios y las ventajas de precios inherentes a éstos comprando en los llamados países de bajos salarios
- Concentración del poder de demanda a través de una presentación colectiva de todas las empresas de producción aliadas en el mercado mundial

CONDICIONES PARA LA UTILIZACIÓN EXITOSA DEL GLOBAL SOURCING

1. Conocimiento del orden económico, el estado de las tecnologías, la capacidad de competencia de los sectores, los sistemas jurídicos y de la sociedad, las normas, la ética y los conceptos morales de otros países.
2. Experiencia del comprador en el negocio internacional
3. Posibilidad de hacer investigación intensiva de mercados de suministros.

4. Construcción o desarrollo de la infraestructura logística y de datos técnicos por encima de las fronteras geográficas.
5. Colaboradores calificados con idiomas extranjeros.
6. Un cierto tamaño mínimo de la empresa.
7. Mercados extranjeros de suministro que muestren una estabilidad económica y política.

RIESGOS DEL GLOBAL SOURCING

1. Problemas de aceptación.

- El idioma es un obstáculo serio en negociaciones contractuales.
- Las diversas culturas dificultan la comunicación en problemas de negociación.
- Los prejuicios pueden reprimir la disponibilidad para ocuparse intensivamente de países extranjeros.

2. Problemas logísticos

- Surgen problemas de información por causa de las grandes distancias entre el proveedor y el comprador. Carencia o insuficiencia de técnicas de información y de comunicación.
- Problemas de tiempo. El abastecimiento JIT en el Global Sourcing es difícil o imposible de realizar.

3. Problemas de calidad

- Fluctuaciones de calidad
- Riesgos de transporte y de almacenamiento.

4. Problemas de costos

- Por el riesgo de que los costos en un país extranjero, con el cual se está vinculado, se desarrollen en mayor proporción a los planificados.

5. Problemas políticos

- Inestabilidades políticas reducen la planificación
- Restricciones políticas limitan el campo comercial

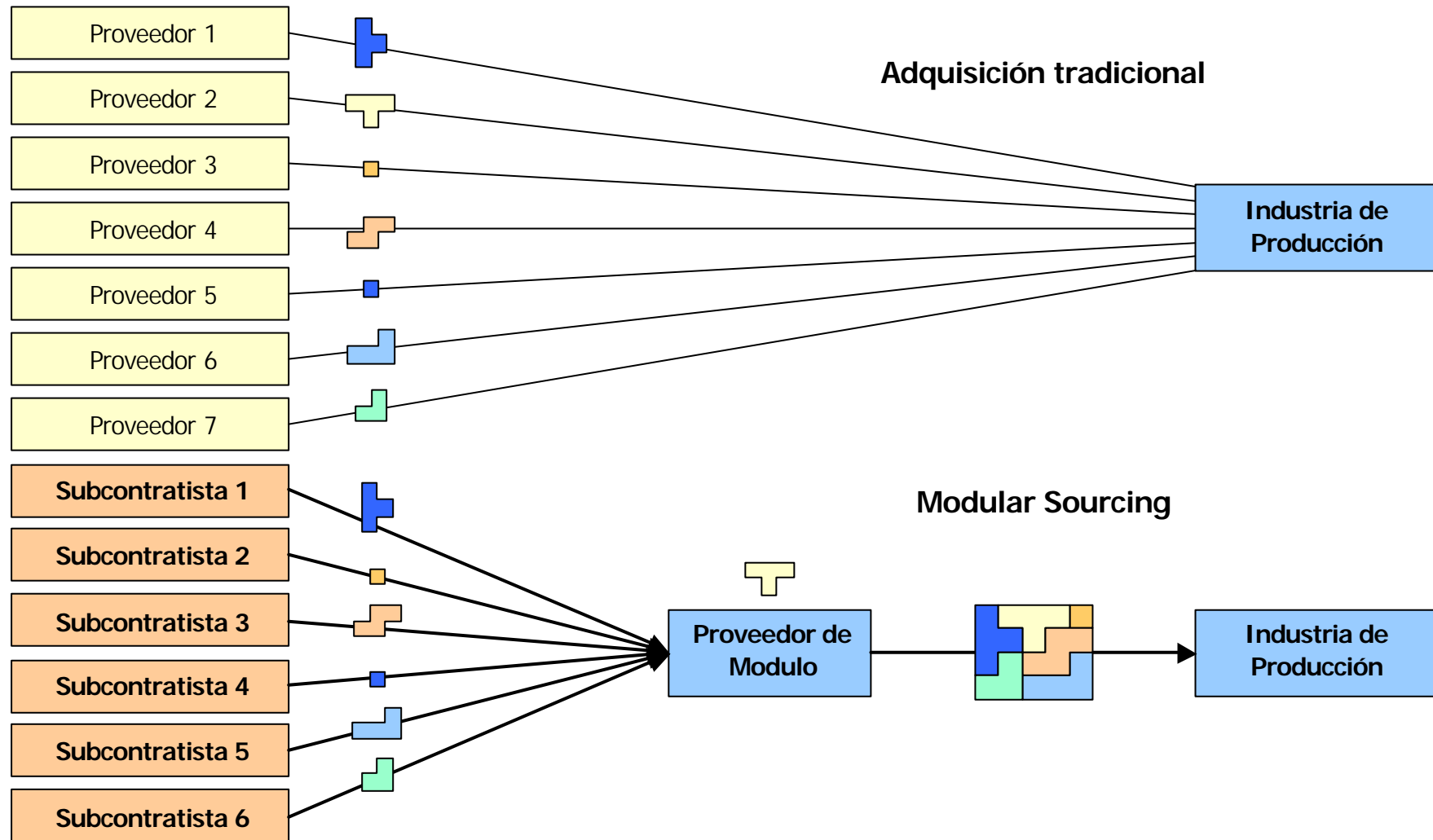
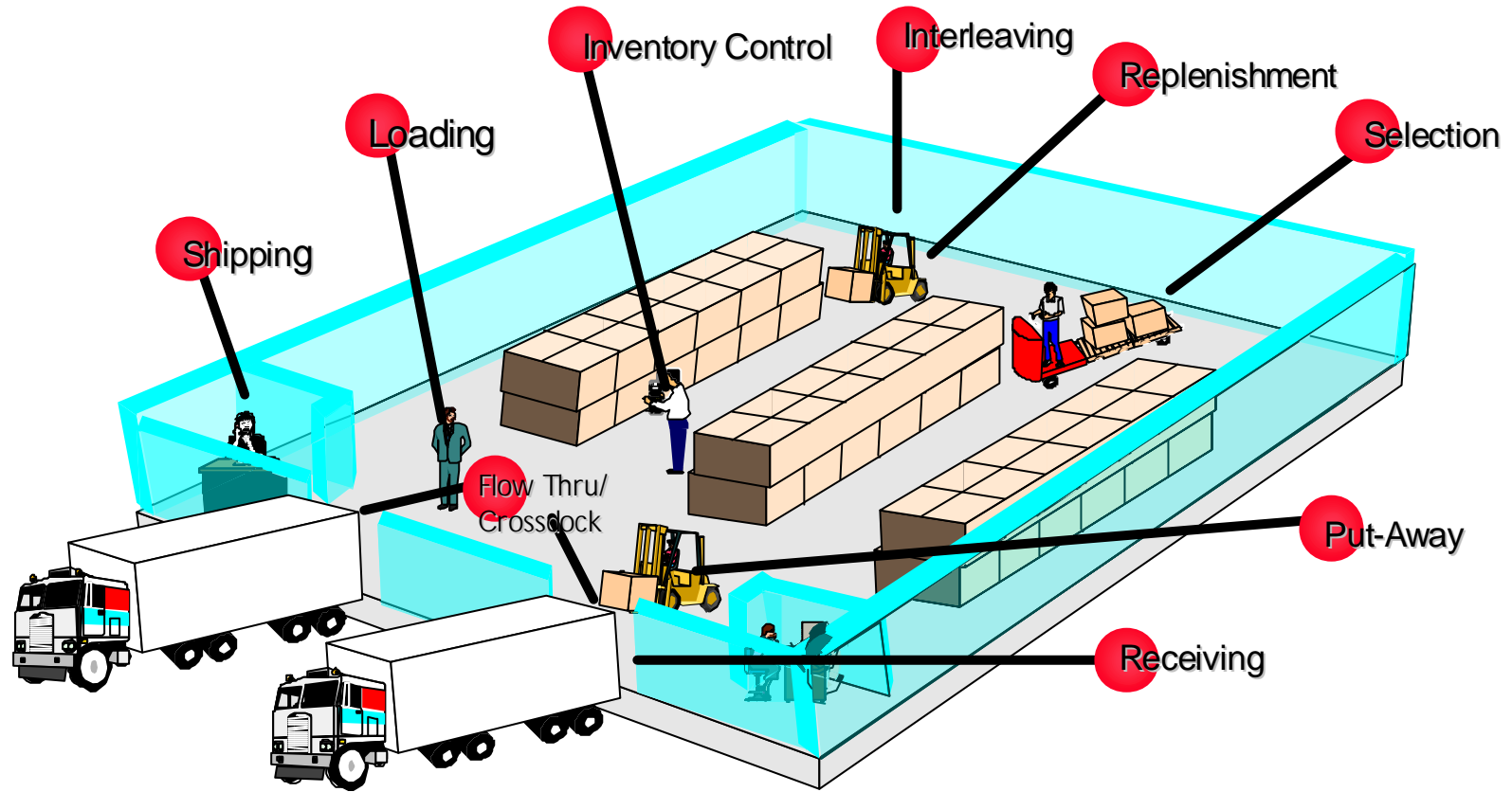


Figura 40. Adquisición tradicional vs. Modular Sourcing

Figura 41. Centros de Distribución Virtual



ANEXO C.
FOTOGRAFÍAS DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE Y
ALMACENAMIENTO



Figura 42. Sistema de Entrega Directa



Figura 43. Almacenamiento en piso



Figura 44. Paletizado Estático Selectivo Convencional



Figura 45. Sistema de Cargue y Descargue en Almacén-Equipos de transporte interno