



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS

VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo
Departamento de Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma

*Título: "Contribución a la mejora del
Sistema de Información Logístico de la
Dirección Territorial de ETECSA en
Villa Clara".*

Autor(a): Yaima Martín Cabana

Tutor: Ms.C. Duniesky Feitó Madrigal

Curso académico: 2010-2011

CON SU ENTRAÑABLE TRANSPARENCIA



Pensamiento:

“Hoy en día la aplicación de las tecnologías, apoyadas por herramientas constructivas, métodos de trabajo y la definición de los procesos, bajo un marco organizativo estratégico, debe garantizar la supervivencia de los sistemas de información y las tecnologías, permitiendo afrontar la evolución necesaria que marque el negocio.”

Rafael Fabius

Agradecimientos:

A lo largo de la historia de la humanidad no ha existido una obra que se halla podido desarrollar sin la colaboración y el aliento de muchas personas. Probablemente usted se encontraba entre las que de una forma u otra me han ayudado a concluir este proyecto, pero en estos momentos me siento incapaz de personalizar, prefiero la crítica por no hacerlo, que el disgusto que me causaría percatarme luego de una omisión involuntaria. Por eso quiero agradecer de forma general a todos aquellos que hicieron posible la realización de esta investigación, en especial a mi tutor, familiares y amigos.

A todos, mi infinito agradecimiento

Dedicatoria:

Dedico este trabajo a las personas más importantes de mi vida: Mi hijo, mi madre y mi esposo; que siempre me han dado fuerzas y me han apoyado para llegar a la culminación exitosa de mis estudios.

RESUMEN

La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA) es la entidad encargada de desarrollar el servicio de las telecomunicaciones en Cuba en coordinación e integrada a los planes de desarrollo y reanimación de la economía que lleva a cabo el estado cubano. ETECSA basa su gestión empresarial en la tecnología, que constituye el factor más importante en los niveles de calidad del servicio y en la obtención de los estándares internacionales que se pretenden alcanzar. En función de ello y como parte de la estrategia de optimizar las actividades de soporte surge el proceso logístico que tiene la misión de integrar la actividad de aprovisionamiento a nivel de todos los eslabones de la cadena de suministro de la empresa. En el caso específico de la Dirección Territorial de ETECSA en Villa Clara esta cadena de suministro adolece de un desempeño adecuado debido, entre otros aspectos, a la falta de integración, coordinación y racionalidad en los procesos logísticos al no estar representados y parametrizados en el sistema de información logístico SAP R/3. En la presente investigación se propone a partir de un diagnóstico realizado por el grupo de expertos, mejoras a los procesos logísticos a partir de la identificación e integración de todos los flujos de información a través del sistema SAP R/3. En esta investigación se utilizaron técnicas de trabajo en grupo, método de expertos y métodos para la identificación y rediseño de procesos.

SUMMARY

The Telecommunications Company of Cuba (ETECSA) is the entity responsible for developing the telecommunications service in Cuba in coordination and integrated development plans and resuscitation of the economy that holds the Cuban state. ETECSA based business management technology, which is the most important factor in the levels of service quality and in achieving international standards to be achieved. Depending on the circumstances and as part of a strategy to optimize the activities of the logistics support comes with a mission to integrate procurement activity at all stages of the supply chain of the company. In the specific case of the Territorial ETECSA in Villa Clara this supply chain lacks adequate performance due to, among other things, the lack of integration, coordination and logistics rationality in not being represented and parameterized in the system information logistics SAP R / 3. In the present investigation is proposed from a diagnosis made by the panel, improvements to logistics processes from the identification and integration of all the flows of information through the SAP R / 3. This research used group work techniques, methods of experts and methods to identify and process redesign.

Introducción	1
Capítulo I. Marco Teórico Referencial de la Investigación	6
1.1 Introducción	6
1.2 Diseño y gestión de los sistemas logísticos	7
1.2.1 Filosofías de gestión de los sistemas logísticos	7
1.2.2 Enfoques para el diseño y gestión de cadenas de suministro	10
1.2.3 Sistemas de información logísticos (SIL)	12
1.3 Empresas de Telecomunicaciones a nivel mundial	23
1.4 Empresas de Telecomunicaciones en Cuba	26
1.5 Conclusiones Parciales	30
Capítulo II. Diagnóstico del Sistema de Información del grupo logístico de ETECSA Villa Clara	31
2.1. Descripción del sistema Logístico	31
2.2. Selección del equipo de trabajo	34
2.3. Análisis de la gestión del proceso de negocio de la cadena de suministro en SAP R/3 en la DTVC	36
2.4. Descripción de los procesos definidos para la gestión del sistema logístico en SAP R/3	39
2.5. Resultados del estado actual de implementación del SAP R/3 en el grupo logístico de la DTVC	46
Capítulo III. Diseño de los flujos de información en el proceso logístico de la DTVC	48
3.1. Elementos de la cadena de suministro identificados en SAP R/3	48
3.2. Diseño de los flujos de información por proceso	50
3.3. Integración de la cadena de suministro mediante el SAP R/3	63
Conclusiones	66
Recomendaciones	67
Bibliografía	68
Anexos	

INTRODUCCIÓN

En estos momentos de constantes cambios y ante una creciente competitividad en el ámbito empresarial, la capacidad de adaptarse al entorno se está convirtiendo en un factor determinante del éxito de las organizaciones. Las empresas han de ser más ágiles y flexibles con capacidad de innovar para poder reaccionar rápidamente a los cambios en el mercado y la competencia. Esta dinámica ha llevado a muchas empresas a revisar sus estrategias, algo que resulta complejo al enfrentarse a múltiples procesos de negocio y sistemas de información heterogéneos y carentes de agilidad y capacidad de respuesta. Analizando esta situación parece que integrar los sistemas de información y alinearlos con la estrategia empresarial es necesario para mantenerse en este nuevo entorno.

La utilización de sistemas informáticos en la empresa debe proporcionar, no solo flexibilidad e información, sino hacerlo disminuyendo la necesidad de recursos y el coste. En este entorno surgen los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) que ofrecen un enorme potencial de ahorro tangible e intangible. Entre los primeros destaca la reducción de recursos humanos necesarios y de inventario (en torno al 35%). Por otra parte, los ERP aportan un incremento a la cantidad y la calidad de información de los consumidores (65%), lo que representa un beneficio intangible muy valorado [Davenport, 2000]. Estos sistemas permiten ver y gestionar la red extendida de la empresa, sus proveedores, alianzas, y clientes como un todo integral y, entre otros beneficios, esto repercute en una mejora de la cadena de procesos, una mayor estandarización y mayor eficacia en la respuesta a los clientes.

Es indudable que las telecomunicaciones ocupan un papel preponderante en la trama de la sociedad actual. La cantidad de medios de comunicación aumenta sin cesar y la manera en que las innovaciones tecnológicas en esta área se presentan reviste importancia singular. A medida que aumenta la complejidad y la competencia que rodea la industria de las telecomunicaciones, este tipo de empresas tiende a externalizar sus operaciones de cadena de suministro, resultando de vital importancia factores como la velocidad de comercialización, la escalabilidad y la reglamentación del conocimiento.

ETECSA en su búsqueda continua de mejorar el desempeño empresarial ha dirigido sus esfuerzos hacia la potenciación de los centros de telecomunicaciones, célula fundamental del sistema de telecomunicaciones a nivel de país. En tal sentido los especialistas de las diferentes áreas de la empresa se han dado a la tarea de llevar a cabo el despliegue de los procesos de negocio hasta los niveles operativos enmarcados en estos centros partiendo de las políticas y procedimientos de trabajo establecidos a nivel empresarial. En el afán de llevar

a efecto este despliegue uno de los procesos que con mayor complejidad se ha presentado ha sido el proceso logístico al carecer de herramientas para gestionar la información a nivel de toda la cadena de suministro. Este proceso se torna más complejo al convertirse los depósitos de recursos materiales existente en la mayoría de los Centros de Telecomunicaciones (CTL) en almacenes lógicos y físicos a partir de una decisión de la alta dirección de la empresa emitida en el mes de diciembre del año 2009. Lo descrito anteriormente ha traído consigo serias afectaciones en la calidad de los servicios y ha puesto en un elevado riesgo los procesos económicos y de control interno de la organización. En el caso específico de la dirección territorial de ETECSA en Villa Clara a partir de un diagnóstico realizado por los especialistas del área económica y logística en el mes de marzo del año 2010 en relación al manejo de la información a nivel de CTL se pudo comprobar las siguientes irregularidades:

- Violaciones en aspectos de control contable al registrarse en SAP valores de 39000 USD no presupuestados por la empresa (no ajustados a los elementos de gasto establecidos para los centros de telecomunicaciones).
- Disminución del indicador rotación de inventario al existir elevadas desviaciones entre los recursos transferidos hacia estos nuevos almacenes y valores ejecutados.
- Violaciones en el control interno según lo establece la resolución 297 al no realizarse los cuadros diarios e inventarios del 10 % en el sistema SAP
- Deficiente manejo de la información en SAP a nivel de todos los procesos y actividades del sistema logístico.

Todo lo anterior caracteriza la situación problemática que dio origen a esta investigación de la cual se deriva el **problema científico** siguiente:

Hasta el momento el sistema de información logístico SAP R/3 de ETECSA Villa Clara no contempla todos los eslabones de la red logística afectando la fiabilidad de la información y limitando la gestión de todo el sistema.

A partir de este problema científico se formula la **hipótesis de investigación** siguiente:

Si se concibe la gestión de la información asociada a los procesos logísticos mediante un enfoque sistémico e integrado utilizando el SAP R/3 se contribuye a mejorar gradualmente los niveles de efectividad de la Dirección Territorial de ETECSA en Villa Clara a partir del logro de un flujo efectivo de los recursos materiales y financieros.

Esta hipótesis quedará validada si permite:

- Diagnosticar, evaluar y explicar de una manera más integral la situación de los sistemas de información logísticos (SAP R/3) en el objeto de estudio práctico.
- Identificar los factores y relaciones causales claves para diseñar acciones de mejora en función de la optimización de los sistemas de información.
- Diseñar y representar en SAP R/3 mediante los elementos transaccionales el flujo de información logístico asociado a los procesos y actividades de este sistema.

Por último, la viabilidad de la solución metodológica propuesta, al posibilitar que el objeto de estudio práctico seleccionado, pueda operar con un rendimiento superior, bajo la propuesta de integración del sistema de información a nivel de la cadena de suministro por SAP trabajando de manera independiente.

En conformidad con la hipótesis formulada el **objetivo general** de la investigación consistió en diseñar mediante el sistema SAP R/3 el flujo de información logístico, que permita mejorar gradualmente los niveles de efectividad de la Dirección Territorial de ETECSA en Villa Clara, a partir del logro de un flujo efectivo de los recursos materiales y financieros.

De este se derivan los objetivos específicos siguientes:

1. Construir el marco teórico - referencial de la investigación, derivado de la consulta de la literatura científica internacional y nacional más actualizada sobre las temáticas objeto de estudio.
2. Diagnosticar el sistema de información en el grupo logístico de ETECSA Villa Clara.
3. Analizar las posibles formas en que se puede integrar los procesos logísticos con las estructuras y procesos operativos de los CTL mediante la utilización del sistema SAP R/3.
4. Diseñar y representar los flujos de información asociado a los procesos logísticos a través de los elementos modulares y transaccionales del sistema SAP R/3.

Para cumplimentar dichos objetivos la investigación se encuentra estructurada en tres capítulos:

Capítulo 1: Marco teórico – referencial de la investigación. Se abordan conceptos y herramientas para el diseño y gestión de sistemas logísticos, filosofías de gestión de

sistemas logísticos, enfoques para el diseño y gestión de cadenas de suministros y sistemas de información logísticos.

Capítulo 2: Diagnóstico del sistema de información logístico de la Dirección Territorial de ETECSA en Villa Clara.

Capítulo 3: Diseño de los flujos de información de los procesos identificados en el sistema logístico de la DTVC.

Para dar solución al problema científico planteado, se requiere del empleo de métodos que respondan a estas exigencias; entre los aplicados en esta investigación se destacan los siguientes:

Métodos generales: El método *hipotético-deductivo*, para la elaboración de la hipótesis general de la investigación y para proponer los objetivos y acciones estratégicas del período; el método *sistémico*, para lograr el funcionamiento armónico y coordinado de los procesos logísticos con los procesos y estructuras operativas de la organización; el método *dialéctico*, para el estudio crítico de las investigaciones precedentes, tanto en Cuba como en el extranjero, tomadas como punto de partida para alcanzar un nivel superior en el sistema logístico diseñado a partir de los resultados obtenidos.

Métodos empíricos: los métodos de la *entrevista*, *lista de chequeo* y la *observación* para obtener los problemas presentes en el proceso estudiado.

El valor *metodológico* de esta investigación está dado porque se integran diferentes conceptos y herramientas pertinentes para la gestión de los sistemas logísticos.

En el orden *práctico* el valor de la investigación radica en la factibilidad y pertinencia a partir de su sistematización en la organización seleccionada, con resultados satisfactorios y de perspectiva alentadora para su continuidad sobre la base que pueda ser implementado en cualquier área o proceso así como en otras direcciones territoriales de la empresa en el país.

El valor *teórico* de la investigación está dado por la posibilidad de construir un marco teórico referencial, derivado de la consulta de la literatura nacional e internacional más actualizada, sobre la necesidad de integrar los sistemas de información y alinearlos con la estrategia empresarial asociado a los procesos logísticos de la Dirección Territorial de ETECSA en Villa Clara, para lograr los niveles de excelencia que le impone el entorno a la empresa. Además de servir como soporte teórico y guía a la investigación, y como documento referativo con fines docentes, metodológicos e investigativos posteriores en esta temática. Así como el

desarrollo de herramientas que contribuyan a la gestión más apropiada y efectiva de la organización.

La relevancia **social** está dada porque con un efectivo sistema de información en el proceso logístico la organización puede ofrecer un servicio con mayor calidad a los clientes finales, para obtener mayores ganancias que se reviertan en la sociedad.

La viabilidad de la investigación está determinada por la necesidad que tiene la DTVC de trabajar en el diseño e implementación del sistema SAP R/3, que le permita realizar una integración efectiva entre los procesos logísticos y las estructuras operativas de los CTL, contando con los medios, recursos humanos y materiales.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La estrategia que seguirá el autor para identificar el “estado del arte y de la práctica” para la construcción del marco teórico - referencial de esta investigación (hilo conductor), se sustentará en el esquema conceptual que se expone en la Figura 1.1

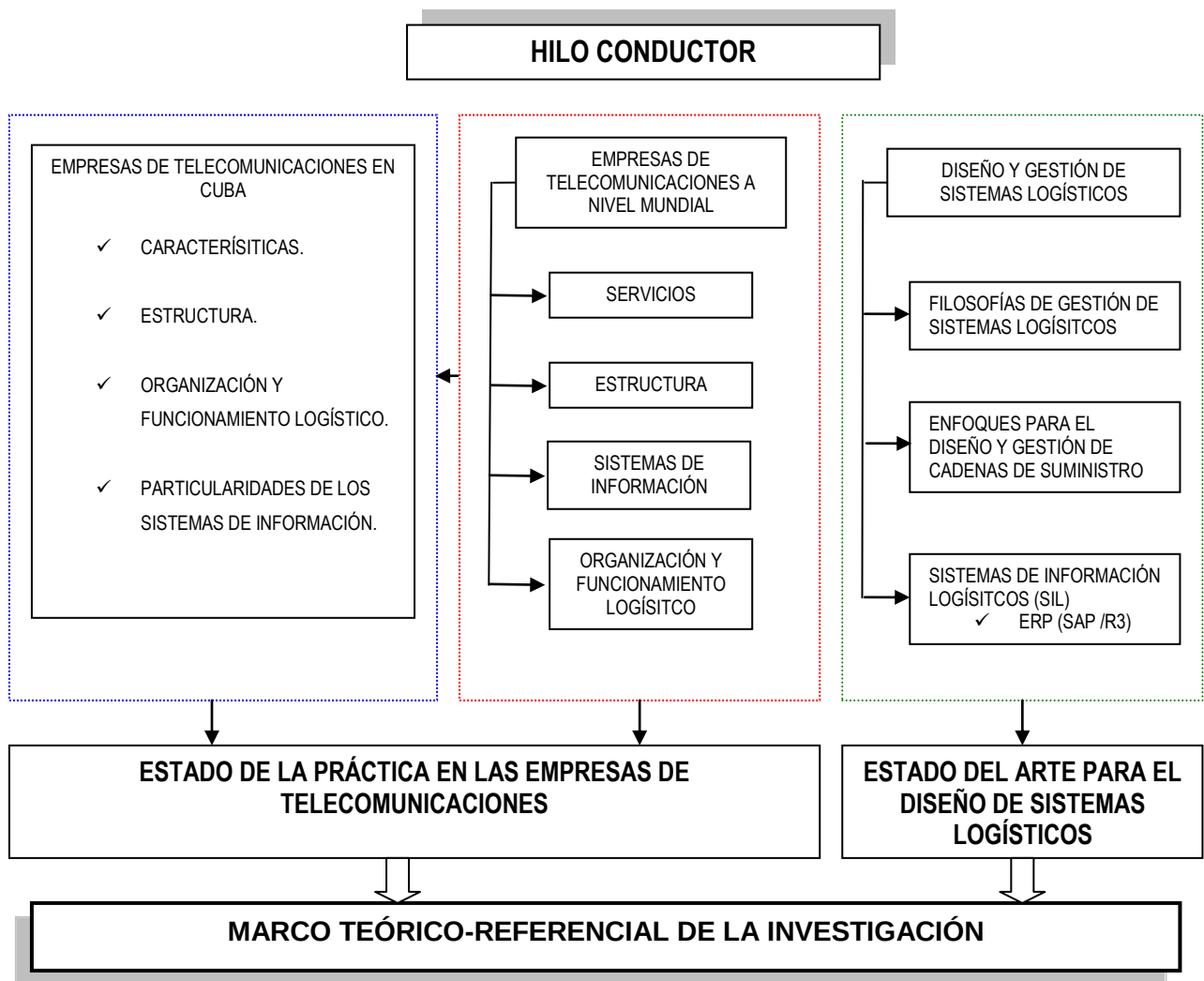


Figura 1.1: Hilo conductor para la construcción del marco teórico-referencial de la investigación. [Fuente: Elaboración propia]

1.2. Diseño y gestión de los sistemas logísticos

La teoría general de sistemas ha sido abordada por muchos autores para definir que es un sistema, tales son los casos de Chiavenato [1995], Ayala Bécquer [1996], Bender [1998], Blanchard [2000], López [2003], Quijano Ponce de León [2003] y Torres Gemeil, et al. [2003]. Todos de una u otra forma coinciden en plantear que es un conjunto de elementos interactuantes que al relacionarse forman un todo unitario, con una misión a cumplir.

La palabra logística engloba todos los procesos y operaciones necesarias para que el consumidor pueda tener en sus manos un producto en las condiciones en que lo desea, dónde y cuándo lo necesita, a un precio que está dispuesto a pagar.

En Cuba, el precursor del enfoque en sistema de la función logística fue Comas Pullés [1996], el cual demostró la importancia y necesidad del mismo en las empresas cubanas. Entre los autores cubanos que enmarcan este enfoque parcial o totalmente en sus trabajos, se destacan los casos de Santos Norton [1996]; Matos Rodríguez [1997]; Gómez Acosta [1997]; Knudsen González, [1997]; Knudsen González, et al. [1998]; Hernández Milián et al. [1998]; Castillo Coto [2000]; Marrero Delgado [2001] y González González [2002].

El diseño de sistemas logísticos tiene como tarea fundamental, conformar un sistema integrado de recursos (objeto de trabajo, fuerza de trabajo y medios de trabajo) y actividades que garanticen el menor costo total posible para atender el mercado – objetivo con el máximo nivel de servicio al cliente. Precisamente estos recursos, que conforman el sistema, y las actividades, que se realizan por la interacción de los mismos, son los que conforman los elementos del sistema logístico [Gómez Acosta & Acevedo Suárez, 2001[a]].

Por último, es de destacar que tanto el diseño como la gestión de las cadenas de suministro, se fundamentan en las filosofías de gestión de los sistemas logísticos.

1.2.1. Filosofías de gestión de los sistemas logísticos

Según DL Ltd [2001] las estrategias logísticas incluyen entre otros aspectos: el diseño de la red de operaciones, la evaluación de decisiones de planificación de inversiones desde el punto de vista operativo, financiero y de servicio al cliente; el diseño de la cadena de suministro (definición de la estructura y estrategia operativa); la segmentación logística

(diferenciación y perfil de clientes objetivos) y la evaluación de oportunidades para establecer alianzas estratégicas o tercerización de operaciones y servicios.

Los sistemas de gestión logísticos acometen la tarea de reducir los tiempos de ejecución de las actividades del sistema y los niveles de inventario que se generan en el mismo. Entre los más conocidos y que son de interés para la presente investigación se destacan: el Sistema Tradicional, la Planificación de las Necesidades de Distribución (en inglés Distribution Requirement Planning: DRP) y la Gestión de la Cadena de Suministro (en inglés Supply Chain Management: SCM).

El **enfoque tradicional** es uno de los enfoques que más predomina hoy día en las empresas cubanas ya que a pesar de su alto costo, es aplicable en aquellas organizaciones que no poseen condiciones para adoptar otra vía más avanzada, pudiendo resultar perjudicial dadas las posibles interrupciones y el deterioro del nivel del servicio al cliente prestado.

El **sistema DRP** está diseñado para calcular y analizar los requerimientos de distribución y las propuestas de aprovisionamiento de la cadena de suministro. Para esto, se compone de seis módulos que permiten calcular los requerimientos o propuestas de aprovisionamiento, tanto a nivel mensual como semanal y diario, proporcionando la flexibilidad requerida en cada caso. Estos módulos son: requerimientos mensuales, semanales y diarios; así como propuestas mensuales, semanales y diarias [Sánchez Valdés, 2002].

Es importante señalar que los requerimientos son las previsiones planeadas, tanto brutas como netas, mientras que las propuestas están calculadas en base a las restricciones de tamaño de lote y tiempos de entrega (en inglés *lead-times*). Si a esto, se le añade la posibilidad de establecer un balance entre la carga por envío y las capacidades de los medios de transporte, es decir, obtener la interacción DRP-SCP (en inglés Shipping Capacity Planning: SCP) se logra el llamado DRP II, denominado así por Domínguez Machuca [1998].

Al comparar el DRP con el enfoque tradicional se puede afirmar, que constituye una estrategia de avanzada, ya que analiza todos los implicados en la cadena de suministro como un todo único, resultando menos costoso, más coherente en el enfoque logístico y no requiriendo de grandes inversiones en equipos.

Un aspecto a tener en cuenta es el problema de la Distribución de los productos a varios puntos a través de múltiples rutas posibles a formar, dependiendo de las distancias entre

estos y la distancia desde cada uno de ellos a un Centro de Distribución, constituye un problema típico en el campo de la logística. Sin embargo, en presencia de una cantidad grande de alternativas a seleccionar, su solución en general, resulta compleja y en muchos casos, la evaluación de cada una de las posibles combinaciones, constituye una tarea extremadamente costosa en tiempo.

Las soluciones encontradas, están orientadas hacia tres grupos de métodos fundamentales: los de prueba y error, métodos heurísticos y métodos de optimización. De ellos los que mayor aplicación han encontrado en la práctica son los dos primeros, dado que permiten llegar a soluciones adecuadas de una manera relativamente rápida como lo exigen la mayoría de los Sistemas Logísticos, a lo que cabe añadir que su carácter práctico y de fácil análisis los hacen apetecidos por la mayoría de los profesionales que se desempeñan en el campo de la Administración de Cadenas de Suministros. Es conveniente señalar a favor de los métodos de optimización, sus potencialidades para llegar a una solución óptima en presencia de una gran variedad de variables y donde los supuestos que los limitan, han ido reduciéndose.

La selección del método a aplicar, dependerá siempre del nivel de complejidad del problema a resolver, lo que significa que no es recomendable el empleo de técnicas muy sofisticadas para problemas que no lo requieran

La **gestión de la cadena de suministro** ha emergido en la actualidad como una nueva etapa de la gestión logística de las empresas. Al respecto varios autores, entre ellos Cooper et al. [1993 & 1997], Lambert et al. [1998], Chiristopher [1999], Clarkston [2000], Donovan [2000], Cespón Castro & Auxiliadora [2003], coinciden en plantear que tiene características básicas que las diferencian de otros sistemas de gestión logísticos. Estas son: incluyen todas las actividades y procesos para proporcionar un producto o servicio a un cliente final, permiten la unión de cualquier número de organizaciones económicas, pueden tener un número determinado de relaciones de proveedor-cliente, el sistema de distribución puede ser directo del proveedor al cliente o puede contener varios distribuidores (comerciantes, almacenes, minoristas) en dependencia de los productos y mercados, los productos o servicios fluyen del proveedor al cliente (en inglés *downstream*) y la información de la demanda fluye del cliente al proveedor (en inglés *upstream*), la necesidad de operar sobre la tecnología “hala” a la demanda real y no “empuja” en toda la cadena, la necesidad de aplicar técnicas eficaces en el tiempo real de planeación, ejecución y control; incluyendo la simulación de alternativas,

para apoyar el ciclo corto del flujo material. Todo lo anterior, constituye un grado superior de integración, el cual enmarca el eje central del desarrollo histórico de la logística.

El cumplimiento de estas características se ve manifestado en las definiciones de gestión de la cadena de suministro, que aparecen resumidas en el *anexo 1*. Como se puede apreciar en el mismo, la integración es un aspecto común y característico de las mismas. No obstante a esto, al interpretarlas, pueden ser clasificadas en tres categorías o tendencias [Mentzer et al., 2001] como una filosofía de gestión, como la implementación de una filosofía de gestión y como una serie de procesos de gestión. Un resumen de las características de cada categoría puede observarse en el *anexo 2*. La **integración de la cadena** puede verse a partir de una fuente primaria de materia prima, la cual necesita de una cadena de suministro que produzca un servicio al cliente de acuerdo a sus exigencias. Un elemento clave en esta integración lo constituye la infraestructura de información y comunicaciones, ya que esta tecnología es lo que permite la unión dinámica de ellas en la cadena de suministro.

Es importante aclarar, que en ocasiones la literatura consultada utiliza otras denominaciones para hacer referencia a esta tendencia. Entre estas se destacan la llamada orientación de la cadena de suministro [Acevedo Suárez et al., 2001] y la cadena de suministro sintetizada [Tompkins, 2000], por citar algunos ejemplos.

El alcance de la **cadena de suministro** incluirá todo, desde el desarrollo del producto, gestión de la cadena de suministro, comercialización, ventas y actividades de contabilidad.

La planificación de los recursos empresariales surge como una consecuencia del desarrollo de los sistemas de gestión logísticos Planificación de los Requerimientos Materiales (en inglés *Material Requirement Planning: MRP*) y como respuesta a los rápidos cambios que se registran en el ambiente empresarial actual. Los sistemas ERP son paquetes de *software* que integran toda la gestión de la empresa en sus aspectos funcionales, diseñados para modelar y automatizar la mayoría de los procesos básicos internos y externos de una organización, utilizando para ello los datos almacenados en una base de datos común.

1.2.2. Enfoques para el diseño y gestión de cadenas de suministro

Acerca de las actividades que conforman un sistema logístico, existen varios enfoques; entre éstos se destacan: el enfoque a partir del nivel de importancia (actividades claves y de soporte) enunciado por Ballou [1991] y IEF-ISO [2001], y el enfoque a partir de la

conjugación de actividades-flujos (actividades asociadas al flujo material, actividades asociadas al flujo informativo y actividades de apoyo) aportado por Gómez Acosta & Acevedo Suárez [2001|a]].

Al evaluar finalmente ambos enfoques se aprecia una plena coincidencia en las actividades que deben ejecutarse en un sistema logístico, y estas son: servicio al cliente, transportación, almacenamiento, fabricación o procesamiento, manipulación, tratamiento de pedidos, planificación y control de la producción, gestión de información, gestión de los procesos materiales, compra, gestión de personal y aseguramiento de equipos e instalaciones. Partiendo de la definición de sistema logístico planteada por Knudsen González [2005], se puede plantear que si las estructuras orgánicas y recursos que conforman el sistema logístico se alinean en función de los procesos para un determinado producto, desde la adquisición de los productos utilizados en los proveedores hasta la entrega del producto terminado a los clientes, se está en presencia de una cadena de suministro para ese producto. De lo anterior, se deduce que un sistema logístico puede contener varias cadenas de suministro en función de las alineaciones que se produzcan en sus estructuras y recursos para la satisfacción de los clientes finales.

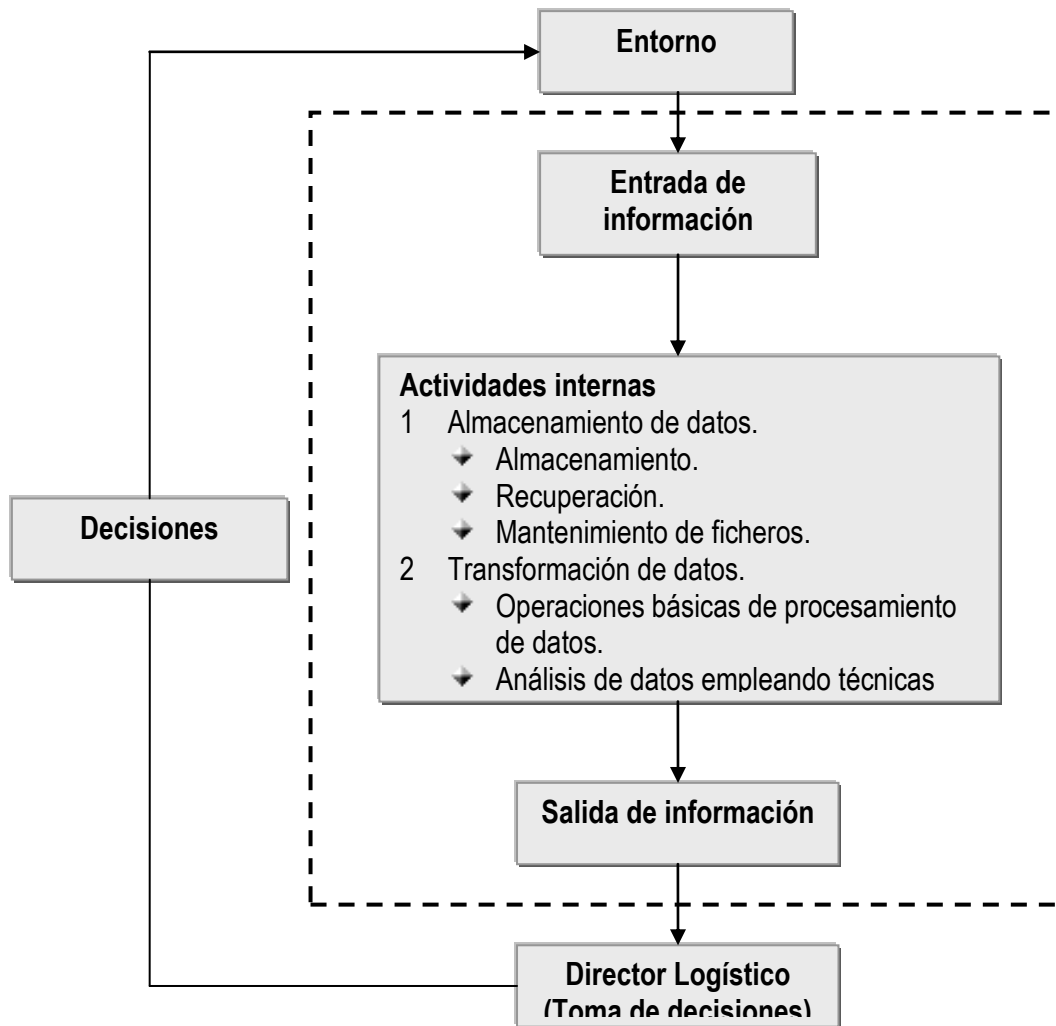
Hasta ahora existen muchos modelos, pero pocos procedimientos, estos últimos encontrados en la literatura científica consultada para el diseño y gestión de cadenas de suministro, donde se han desarrollado diferentes enfoques. Algunos de estos han sido aportados por reconocidos autores como son Gómez Acosta & Acevedo Suárez [2001|a]], Bender [1998], Blanchard [2000], Pérez Campaña [2005] y Knudsen González [2005]. Al realizar un análisis detallado de cada uno de los procedimientos en su mayoría se enmarcan a cadenas de suministro asociadas a determinado tipo de producto en específico, no reflejando, al menos de forma explícita como podrían coexistir varias cadenas de suministro en un mismo sistema logístico bajo condiciones en la que los clientes finales son entidades dentro de la misma organización que difieren en cuanto a los elementos de consumo. Otra de las características es lo relacionado con el manejo de la información, que aunque en el caso de Knudsen González [2005] sí diseña un procedimiento específico para el diseño del flujo de información no se abordan elementos de los sistemas avanzados de información logístico como vía para alcanzar una efectiva integración de la cadena de suministro, en el caso de Pérez Campaña [2005] aborda los sistemas de información pero enfocado hacia el manejo de la información para los directivos como soporte al control de gestión.

1.2.3. Sistemas de información logísticos (SIL)

El enlace entre el entorno, los vendedores y los clientes, por un lado, y el responsable logístico por otro, se realiza mediante un sistema de información que proporciona los datos básicos y ayuda en la toma de decisiones logísticas. Berenson [1969], define un sistema de información como una estructura interactiva de personas, equipos, métodos y controles, diseñada para crear un flujo de información capaz de proporcionar una base aceptable para la toma de decisiones por parte de la dirección.

Hay que tener en cuenta que los datos que se obtienen del entorno y de otros medios no siempre están en la forma que se precisa para la toma de decisiones. Además, en muchas ocasiones esta información tampoco está disponible ni en el lugar ni en el momento en que se necesita. Por ello, el sistema de información facilita la toma de decisiones logísticas y la planificación de los servicios logísticos de tres maneras: transformando los datos a un formato más útil, transfiriendo éstos a los puntos de la red logística donde se necesiten y almacenando la información hasta que sea necesaria.

En la figura 1.2 se muestran los elementos básicos de un sistema de información logístico (SIL). Dentro del sistema tienen lugar tres actividades primarias: comunicación de los datos de entrada, procesamiento y almacenamiento de dichos datos, y recuperación de la información almacenada que ya ha sido procesada. Un sistema de información logístico así descrito también puede denominarse sistema de información-decisión. Este tiene mayor alcance que un sistema de procesamiento de pedidos, ya que éste hace especial énfasis en la recogida de datos, almacenamiento y generación de informes, Ballou [1991]



----- Límites de sistema de información

Figura 1.2: Elementos del sistema logístico de información y relación entre el entorno y el responsable de la toma de decisiones. [Fuente: Ballou, 1991]

Finalmente un sistema de información se puede definir como un conjunto de elementos interrelacionados (entre los que podemos considerar los distintos medios técnicos, las personas y los procedimientos) cuyo cometido es capturar datos, almacenarlo y transformarlos de manera adecuada y distribuir la información obtenida mediante todo este proceso. Su propósito es apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de la empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa.

Los ERP pueden ser vistos desde distintas perspectivas, simplemente como productos software o, utilizando una visión organizativa empresarial, como el creador de una estructura integrada de procesos y datos en una organización. Existen varios estudios que utilizan esta definición. [Klaus et al., 2000] define ERP como ‘una solución software que busca integrar el rango completo de procesos y funciones de negocio para presentar una visión holística de los negocios desde la arquitectura de los Sistemas de Información’. [Yen y Chou, 2001] se refieren a los ERP como ‘software que puede ser usado para integrar información a través de todas las funciones de una organización para automatizar los procesos de negocio corporativos’. Claramente, de ambas definiciones, se extrae la idea de información compartida e integración de funciones. De forma más precisa [Hedman y Kalling, 2002] destacan la utilización de una única base de datos que permita a los distintos departamentos de una organización compartir de forma efectiva la información y comunicarse entre ellos. [Yen et al., 2002] destacan la eliminación de información redundante de la base de datos y de distintas versiones de ella, en beneficio de la calidad de los datos y de su mejora como soporte a las decisiones.

Un sistema de información para la gestión ERP se puede definir como una aplicación de gestión empresarial que integra el flujo de información, consiguiendo así mejorar los procesos en distintas áreas (financiera, de producción, logística, comercial y de recursos humanos).

Además de la integración de la información los sistemas ERP proporcionan un conjunto de procesos de negocio basados en las buenas prácticas [Davenport, 1998]. Normalmente es un modelo predefinido para empresas de un sector o de un tipo de negocio y de un tamaño. La flexibilidad necesaria para cada empresa individual la proporciona un conjunto de parámetros integrados en la base de datos que permiten, a niveles muy detallados, aplicar distintas estrategias empresariales. Los datos contenidos en el sistema se dividen en tres grandes grupos: anagráficos (clientes, productos), documentos (facturas, órdenes de producción) y configuración (parámetros y preferencias). En cuanto a las funciones del sistema estas se clasifican en: entrada de datos, elaboración y transformación y reporting o generación de informes, tanto operativos (detalle de datos de control, impresión de documentos) como de dirección (estadísticas, análisis). El sistema gestiona la actividad por procesos, no por funciones.

Además de la visión global presentada se pueden estudiar más en detalle las características de un sistema ERP [O'Leary, 2000]. A continuación se destacan las características de este tipo de sistemas desde un punto de vista técnico:

Modularidad. El sistema se divide jerárquicamente en módulos y submódulos que pueden instalarse de forma independiente, pero que trabajan siempre integrados. Esto permite cambios demasiado radicales en una organización, instalando primero un núcleo de módulos esenciales y añadiendo otros módulos cuando se necesiten.

Integración. Tanto interna, entre los módulos, como externa, ya que contiene soluciones técnicas de comunicación con otras arquitecturas informáticas y bases de datos.

Parametrización. Proporciona un conjunto bastante amplio de variables que activan o desactivan funciones o procedimientos generales o personalizan la forma de realización de estas funciones o procedimientos, de manera que permiten adaptar el funcionamiento del sistema a las distintas estrategias empresariales y procesos de negocio.

Flexibilidad estratégica. Permite medir el alcance de objetivos estratégicos bien definidos y adaptarse a eventuales cambios en estos objetivos, todo ello en tiempo real.

Flexibilidad de arquitectura. Permite la elección de la plataforma de soporte hardware y software.

Accesibilidad. Proporciona interfaces fáciles de entender y personalizar. Los datos se expresan en la forma más sencilla y útil a diferentes exigencias.

Reporting o generación de informes. Garantiza la flexibilidad en la forma de obtener información y en la forma de interrogar al sistema. Es posible crear consultas personalizadas de forma fácil y rápida, sin necesidad de conocimientos informáticos.

Workflow o flujos de trabajo. Permite definir y utilizar de forma coherente con el sistema instrumentos de modelización de procesos. Gestiona el uso de la información según las reglas de trabajo establecidas en los procesos de negocio, aunque es posible definir y tratar excepciones.

Seguridad. Utiliza sistemas técnicos de seguridad que permiten las conexiones a través de redes interna y externas sin peligro de la integridad y la confidencialidad de los datos. Gestiona distintos niveles de usuarios y claves personales asociadas a procesos y datos.

Referencias. Al ser un sistema estándar normalmente está ya instalados en otras empresas, lo cual implica que ha sido ya probados y corregido.

Universalidad. Disponibilidad en lenguas distintas y soporte a distintas legislaciones, monedas o culturas.

Transparencia. Si el sistema es transparente las decisiones que toma o las recomendaciones que da son fácilmente entendidas por el usuario. Las personas que utilizan el sistema deben ser capaces de entender claramente lo que este hace y decidir si seguir adelante con los planes obtenidos o modificarlos. Este sistema debe ser totalmente contrario al concepto de caja negra.

Usabilidad. El sistema proporciona una interfaz de usuario única, con el mismo diseño gráfico, iconos y menú en todos los módulos.

La determinación de adquirir un sistema ERP debe ser sumamente estudiada, ya que no solo implica el hecho de adquirir el software, implica más que nada un cambio en la cultura, en la forma de realizar las operaciones, implica la transformación de los procesos, todo con el fin de lograr el avance y liderazgo de la compañía.

[Ross y Vitale, 2000] resumen en la figura 1.3 los beneficios que se deben obtener con la implantación de un sistema ERP y sus conexiones.

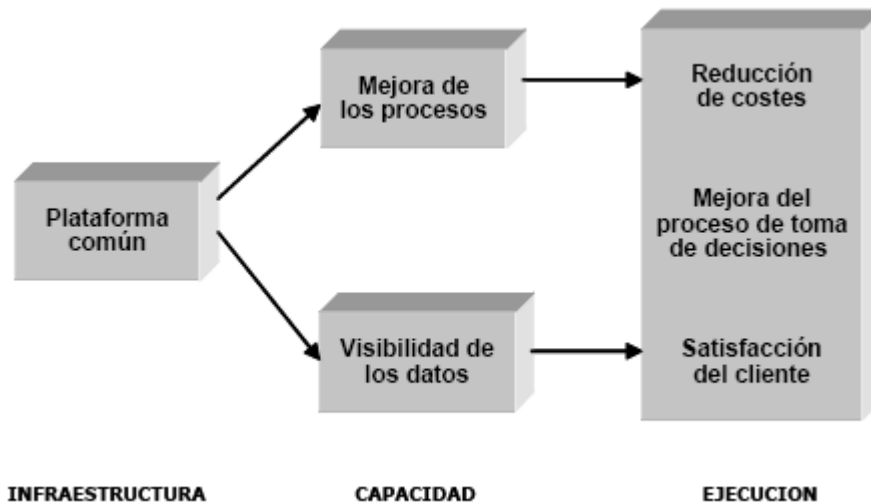


Figura 1.3 Beneficios Interrelacionados de un sistema ERP. [Fuente: Ross y Vitale, 2000]

Todas las actividades relacionadas con la parametrización constituyen el núcleo central de la implantación de un sistema ERP. Si se agrupan los pasos normales para implementar un EPR en fases podría dividirse así: Diseño y parametrización, Implementación y Producción. Esto engloba la planificación del proyecto, el análisis del negocio y de las operaciones; la reingeniería de los procesos del negocio; instalación y configuración; entrenamiento del equipo del proyecto; definición de parámetros; conversión de los datos; la documentación; el entrenamiento del usuario final, la aceptación de las pruebas y la auditoria. La primera fase Diseño y parametrización incluye las actividades relativas a la definición de procesos de negocio y la adaptación de las funciones del sistema a esos procesos. En este contexto la parametrización incluye la elección de los módulos del sistema que van a ser implantados y utilizados y la definición de los valores que van a tomar los parámetros de esos módulos, tales como productos, tiempo de respuesta al cliente, política de inventario, etc. Los resultados de la parametrización van a comprometer los resultados del sistema, es más [Markus y Tanis, 2000] apuntan que las propia integración del sistema y sus beneficios pueden perderse según como se realice la parametrización. Este proceso es mucho más difícil y delicado en organizaciones grandes y complejas. De hecho, errores en la parametrización son la causa de incrementos en los costes de implantación y uso del sistema, incrementos en la cantidad de tiempo necesaria para la implementación y en la cantidad de cambios en los requisitos durante la implantación y mantenimientos y actualizaciones más caras y difíciles.

A nivel mundial existen seis fabricantes principales de ERP, que se reparten el 64% del total de este mercado: SAP, Oracle, PeopleSoft, JD Edwards, Baan y Siebel. Estos fabricantes marcan la pauta del mercado ERP. Todos ofrecen soluciones en las principales funciones del producto y cada uno aporta algo distinto. Todos tienen integradas sus soluciones en el concepto e-business, con soporte total del uso de sus aplicaciones con Internet.

SAP es el líder mundial en el suministro de soluciones e-business colaborativas. Se ha convertido en el tercer proveedor independiente de software más importante del mundo, fue fundada el 1 de Abril 1972 por cinco personas: Wellenreuther, Hopp, Hector, Plattner y Táchira. Mientras que estaban empleados en la IBM, habían desarrollado un paquete de contabilidad financiera que funcionaba en bloques para un cliente de IBM (Naturin). SAP compró los derechos a Naturin y empezó con el diseño y aplicación de un sistema financiero a tiempo real como un paquete básico sobre las experiencias que se tenía en el programa. Vendieron la primera copia del sistema básico a ICI por el mismo precio que a los últimos clientes. Simultáneamente, desarrollaron un sistema de administración de materiales, como software a medida para ICI, pero se reservaron los derechos de propiedad para SAP. Con el dinero obtenido financiaron el desarrollo del sistema financiero contable. Posteriormente el sistema de administración de materiales se convirtió en un paquete estándar, que se financió con los beneficios del sistema financiero contable. Los dos sistemas desarrollados fueron los primeros módulos de los que se llamó el sistema R, que solo más tarde, póstumamente se renombró R/1 para distinguirlo mejor de sus sucesores R/2 y R/3. SAP R/3, es el actual ERP de SAP, ofrece soluciones estándares para las necesidades completas de información de una compañía en el área del software de negocios.

El sistema SAP R/3 es un paquete avanzado de elaboración de datos que proporciona una serie completa de soluciones aplicativos de gestión que cubren todas las áreas empresariales. SAP R/3 es la solución principal de la compañía SAP y, de hecho, de ella derivan el resto de soluciones que tiene en el mercado. SAP, es una de las primeras empresas mundiales en implantaciones ERP. La versión SAP R/3 se lanzó al mercado en el año 1992 y fue un cambio decisivo en el mercado ERP por su arquitectura cliente/servidor, la integración total de sus funciones, la posibilidad de manejo de la información por parte del usuario y las posibilidades de parametrización que le permiten una gran escalabilidad para su adaptación tanto a pequeñas como a grandes empresas. SAP R/3 se compone de una base de datos única para todas las funciones, más de cuarenta módulos independientes y a la vez

integrados y un entorno de desarrollo de aplicaciones y datos que posibilita modificar y crear tanto programas como datos, personalizando totalmente la aplicación. También dispone de un soporte total al cliente con servicio continuo y actualizaciones y mejoras periódicas.

En cuanto a la lógica de funcionamiento, SAP R/3 es un sistema ERP guiado por eventos, es decir, las funciones se relacionan unas con otras en base a la cadena de actividad de cada proceso, es decir todas las funciones, independientemente de su módulo, están relacionadas, olvidando las rígidas separaciones de las funciones según su área de trabajo. La figura 1.2 muestra la estructura modular de SAP R/3.



Figura 1.4 Estructura modular de SAP/R3. [Fuente: Rico Peña, 2004]

A pesar de esta división modular, la ejecución de funciones y el acceso a los datos es transversal, pero al mismo tiempo, es posible hacer implantaciones parciales que incluya solo algunos módulos. Los módulos principales divididos por áreas se relacionan a continuación:

Sistema Contable. Gestiona los aspectos económicos. Se divide en:

FI (Financial Accounting). Contabilidad financiera.

CO (Controlling). Contabilidad de gestión.

TR (Treasury). Tesorería.

AM (Asset Management). Gestión de productos y componentes.

Logística. Gestiona los aspectos relacionados con la actividad empresarial. Se divide en:

PP (Production Planning). Planificación de la producción.

MM (Material Management). Gestión de materiales.

SD (Sales and Distribution). Ventas y distribución.

PM (Plant Maintenance). Mantenimiento de sedes.

QM (Quality Management). Gestión de la calidad.

Recursos Humanos. Solo contiene un módulo:

HR (Human Resources). Gestión de los recursos humanos.

Otros módulos. Agrupa los siguientes módulos:

PS (Project System). Gestión de proyectos.

WF (Workflow). Gestión de flujos de trabajo.

IS (Industry Solution). Gestión específica de algunos procesos.

La definición de la estructura y política empresarial y su traducción a la configuración del sistema, es un momento fundamental y de él depende el éxito de su uso, ya que permitirá la unión de las distintas funciones y la activación de los elementos necesarios en cada proceso, integrando los flujos lógicos e informativos.

En el caso específico del módulo de logística, en la (figura 1.5) se muestra el ámbito de gestión de la cadena de suministro en SAP R/3.

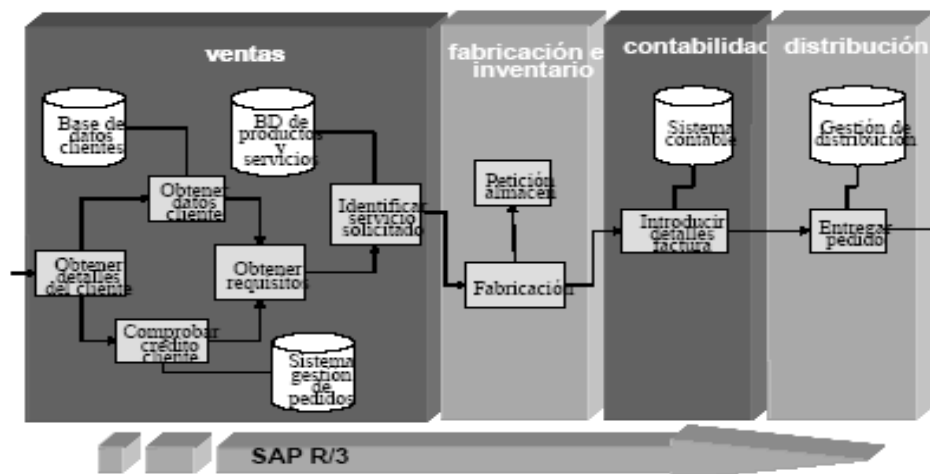


Figura 1.5: Ámbito de gestión de la cadena de suministro en SAP R/3. [Fuente: Rico Peña, 2004]

Cada entidad en la cadena representa un nodo que tiene una demanda propia y una cierta capacidad. La dificultad estriba en gestionar estos parámetros de forma síncrona entre todos los nodos, maximizando la eficiencia del global de la demanda y la capacidad productiva y siendo lo bastante flexible como para reconfigurarse según las fluctuaciones del mercado. Los nodos se dividen en dos categorías:

- **Agentes de producción:** Comprenden, los puntos de venta con los que se relaciona el consumidor final, los centros de distribución que almacenan y distribuyen el material a mayoristas o minoristas y las plantas o sedes que realizan la producción y/o ensamblaje de los componentes para obtener un producto final e incluyen los proveedores y subcontratistas.
- **Agentes de servicio:** Comprenden los nodos de transporte, que se ocupan de la transferencia física de los bienes y los nodos de servicio que ofrecen los servicios de base para todas las actividades, por ejemplo el control contable.

Desde un punto de vista organizativo las funciones que desarrolla cada nodo se pueden dividir en tres grupos:

- **Funciones internas:** Comprenden la gestión de la producción, la ejecución de las órdenes y la coordinación de los flujos de información y trabajo.
- **Funciones externas iniciales:** Comprenden la compra y gestión de materiales, la gestión de las relaciones y el intercambio de información con los suministradores.
- **Funciones externas finales:** Comprenden la creación y gestión de órdenes de venta, la gestión del almacén de productos terminados y la expedición y la gestión de las relaciones y el intercambio de información con los clientes.

El objetivo principal de coordinación entre todos los nodos y funciones consiste en el equilibrio entre tres componentes: los recursos, el inventario y la demanda. Por un lado la definición de recursos, como centros productivos y de otros servicios, maquinaria, herramientas y recursos humanos y su control y actualización en función de los otros dos parámetros. Por otro lado la definición del inventario a dos niveles, el superior que ve el medio y largo plazo y los productos considerados de alto nivel de control y el inferior que se refiere a la necesidad de aprovisionamiento de los materiales individuales de cualquier nivel. El inventario utiliza los recursos para crearse y mantenerse mientras que satisface las

necesidades de la demanda. Finalmente, la demanda que se divide en previsiones, es decir el resultado de los estudios de mercado que ayudan a la posible entrega del producto en un tiempo menor al de su total ciclo productivo y la demanda cliente o real, que es el resultado del conjunto de órdenes de venta en firme. La búsqueda del equilibrio entre estos tres elementos define la política de actuación de la cadena de suministro basada en el tipo de demanda, que puede ser:

Make-to-stock. Gestionar teniendo en cuenta demanda solo de previsiones, de forma que las órdenes de venta se satisfarán de forma inmediata.

Make-to-order. Gestionar teniendo en cuenta solo la demanda procedente de las órdenes de venta.

Assembly-to-order. Gestionar solo con previsiones hasta un cierto punto, variable, en el que continua solo con órdenes de venta.

El objetivo de la política elegida será tener el producto justo, en la cantidad justa, en el momento justo y con el coste mínimo.

Finalmente la gestión de la cadena de suministro se desarrolla a tres niveles:

- **Plano estratégico:** Trata de definir y utilizar la estructura de red organizativa para conseguir los objetivos del negocio a menor coste. Es el responsable de la definición de los procesos de negocio y la estrategia empresarial. Utiliza el ERP para la parametrización del entorno y la obtención y análisis de información de alto nivel.
- **Plano táctico:** Gestiona las actividades de previsión de la demanda, distribución del transporte y planificación del aprovisionamiento y la producción a corto/medio plazo. Incluye las decisiones y parametrizaciones fundamentales del ERP, la definición logística y el uso del sistema en cuanto a creación de recursos, entrada de datos principales y obtención y análisis de información sobre las relaciones con clientes y suministradores.
- **Plano operativo:** Comprende las actividades de programación de las operaciones en general, movimientos de almacén, envío y recepción de pedidos de compra, lanzamiento y cierre de órdenes de producción, gestión del transporte y transmisión de información recogida en planta y en tiempo real.

La implantación del SAP/R3, posibilita la coordinación e integración de la cadena de suministro con otros procesos de negocios. En la actualidad, el sector de las telecomunicaciones es altamente competitivo; el entorno global en el que se desarrollan estas empresas ha provocado que sólo las más eficientes logren el éxito. A pesar de estar en un buen negocio, muchas organizaciones no son capaces de aprovechar el entorno y es común que el mal manejo de la información les lleve a alcanzar pérdidas importantes en su organización (Liu, Baolin, 2009).

1.3. Empresas de Telecomunicaciones a nivel mundial

Desde mediados de los ochenta las telecomunicaciones mundiales experimentaron una de las transformaciones estructurales más importantes de su historia. Después de haber estado presididas durante casi un siglo por monopolios públicos, pasaron a ser monopolios privados. Las transformaciones instauradas en prácticamente todos los países, se han regido por tres tendencias globales: la desregulación, privatización y liberalización, que conllevan medidas como: separación de las funciones reguladoras y de operación de redes, anteriormente a cargo de organismos gubernamentales; admisión de empresas privadas en la prestación del servicio telefónico básico; modificación de los regímenes jurídicos para admitir competencia en comercialización de equipo y en la prestación de servicios de valor agregado; supresión de subsidios; redefinición de conceptos como monopolio natural, servicio universal, explotación y prestación de servicios básicos, entre otros.

Las telecomunicaciones están generando un nuevo orden, una nueva visión del mundo; hoy vemos la instalación de nuevos sistemas de trabajo, como el tele trabajo que permite a los profesionales desarrollar sus actividades sin la necesidad de desplazarse de sus domicilios, la conformación de equipos multidisciplinarios con profesionales radicados en diferentes países también es una realidad.

El sector de las telecomunicaciones no sólo comprende los servicios de telefonía. Al margen de la transmisión de información, este segmento también incluye aquellas actividades que posibilitan el acceso a determinadas redes, como Internet. En la definición del sector se incluye la distribución de sonido, imágenes, datos u otra información a través de redes de cable, radiodifusión, retransmisión o satélites. El sector engloba además la comunicación por teléfono, telégrafo y telex, la transmisión (aunque no la provisión) de programas de radio y televisión, la provisión de acceso a Internet y el mantenimiento de redes.

Las empresas de telecomunicaciones pueden clasificarse, desde el punto de vista de la red, en tres grandes categorías:

Operadores Incumbent (típicamente son ex monopolistas y/o operadores establecidos desde hace muchos años, poseen redes de acceso capilares, ofrecen amplia gama de servicios de voz y datos, operan muchas tecnologías).

Operadores de Nicho (Típicamente son nuevos entrantes que operan en mercados regulados, alquilan redes de acceso a operadores incumbent, ofrecen gama reducida de servicios y operan pocas tecnologías).

Operadores Carries (poseen y operan backbones de larga distancia nacional e internacional).

A nivel de los grandes monopolios de las telecomunicaciones es muy difícil encontrar una empresa que brinde todos los servicios de voz y datos existentes en el mercado y que operen diferentes tipos de tecnología. En tal sentido la tendencia de estas grandes empresas es incursionar como operadores de nicho y carries para determinados tipos de servicios, que, mediante la absorción de otras compañías se extienden por todo el mundo. Tal es el caso del operador norteamericano AT&T que durante el año 2001 se separó por completo de los servicios de telefonía móvil y banda ancha, creando así tres nuevas compañías independientes AT&T Wireless, AT&T Broadband y Liberty Media, también en el año 2008 esta compañía decide retirar de manera paulatina los teléfonos públicos de las calles, luego del masivo abandono de la población a partir de la expansión de la telefonía móvil. France Telecom por su parte compra al operador celular inglés Orange y lanza la marca en América (República Dominicana) mediante France Telecom Dominicana, luego cambia su nombre a Orange Dominicana S.A. y se posiciona como el segundo operador móvil y el único con tecnología GSM/GPRS. Por su parte Telecom Italia la mayor compañía de telecomunicaciones de Italia explota servicios de telefonía fija, telefonía móvil en Italia y Brasil bajo el nombre de TIM, tiene presencia además en Alemania, Francia, San Marino y en los Países Bajos. Otro de los grandes monopolios, Telefónica España, es uno de los operadores integrados de telecomunicaciones líder a nivel mundial en la provisión de soluciones de comunicación, información y entretenimiento, con presencia en Europa, África y Latinoamérica. Esta compañía dispone de uno de los perfiles más internacionales del sector al generar más de un 60% de su negocio fuera de su mercado doméstico, y se constituye

como el operador de referencia en el mercado de habla hispano-portuguesa.

Todas estas empresas de telecomunicaciones trabajan bajo fuerte presión debido a los cambios constantes y continuos que se suceden en su entorno, por lo que tienen que deben hacer una actualización continua de sus redes para poder proporcionar y satisfacer las demandas de sus clientes sobre nuevos tipos de servicios y del servicio mismo, obligándolas a transformarse para adoptar un enfoque de atención al cliente, orientado a entregar servicios con calidad.

Estas empresas van a la vanguardia en la implantación de sistemas de información para la gestión (ERP), existen soluciones de SAP que incluyen una insuperable gama de funcionalidades específicas de esta industria. SAP for Telecommunications combina soluciones ultra-modernas para el mercado de las telecomunicaciones, tanto en lo específico de la industria como en los negocios en general, entre las que se cuentan soporte para facturación convergente, contabilidad de contratos, gestión de distribuidores y gestión integral de los activos de red, planta telefónica o CPE's; Integra todos sus procesos de negocio en una plataforma coherente, agiliza sus operaciones actuales e introduce una funcionalidad de negocios eficiente y con durabilidad garantizada.

A medida que aumenta la complejidad y la competencia que rodea la industria de las telecomunicaciones, este tipo de empresas tiende a externalizar sus operaciones de cadena de suministro. Resulta de vital importancia factores como la velocidad de comercialización, la escalabilidad y la reglamentación del conocimiento. Como tendencia mundial muchas empresas de telecomunicaciones invierten grandes sumas en sistemas de gestión de inventario, planificación y herramientas de diseño. Por otra parte se enfrentan a una serie de ineficiencias en su cadena de suministro que aumentan los costos y retrasos tales como: suministro ineficiente, mala visibilidad en el inventario, largos ciclos de aprovisionamiento, servicio al cliente inconsistente, obsolescencia de inventario y elevados costos de infraestructura. Esta y otras razones hacen que muchas compañías de clase mundial apuesten por la tercerización de la logística subcontratando el servicio a organizaciones especializadas.

1.4. Empresas de telecomunicaciones en Cuba

A inicios de la década de los 90, problemas organizativos y de financiamiento ocasionaron un serio perjuicio a la telefonía, por ello se decidió crear una empresa que integrara todas las actividades de telecomunicaciones, frenara el deterioro e impulsara a este sector en el país.

Antes del surgimiento de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba ETECSA, existían 14 empresas integrales de comunicaciones que abarcaban las especialidades de telefonía, radio, correos y prensa, además de otras entidades nacionales especializadas. En esta categoría se hallaban las empresas de Proyectos, Construcción y Montaje, Cable Coaxial, EMTELCUBA y Larga Distancia.

En 1993 se autorizó la constitución de ETECSA y en 1994 se le otorgó la concesión administrativa para la prestación y comercialización de los servicios públicos de telecomunicaciones.

El proceso de fusión se extendió desde inicios de 1994 hasta febrero de 1995, cuando ETECSA realizó la contratación de todos sus trabajadores. Desde ese momento la institución ha atravesado períodos de cambios tecnológicos, de estructura, de sistemas gerenciales, de orientación estratégica y de desarrollo de nuevos servicios.

El 16 de diciembre del 2003, mediante el Acuerdo 4996 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros y el Decreto 275, se amplía la Concesión de ETECSA como operador unificado de telecomunicaciones, a través de la fusión de Cubacel y C_COM en ETECSA, con el propósito fundamental de integrar en una sola empresa mixta todas las actividades relacionadas con la telefonía fija y celular, así como de otros servicios de telecomunicaciones, para asegurar el proceso de investigación, inversión, producción, prestación de servicios y su comercialización en Cuba y en el exterior, incluyendo la compra en el mercado externo de la asistencia técnica e insumos para la producción y servicios, así como otras actividades relacionadas con el funcionamiento del sistema aportando a la economía nacional divisas libremente convertibles.

En tal sentido ETECSA tiene definido como **Objeto Social** la Prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones, mediante la proyección, operación, instalación, explotación, comercialización y mantenimiento de redes públicas de telecomunicaciones en todo el territorio de la República de Cuba. Estos servicios son:

- Servicio telefónico básico, nacional e internacional.
- Servicio de conducción de señales, nacional e internacional.
- Servicio de transmisión de datos, nacional e internacional.
- Servicio de telex, nacional e internacional.
- Servicio celular de telecomunicaciones móviles terrestres.
- Servicio de telefonía virtual.
- Servicio de cabinas y estaciones telefónicas públicas.
- Servicio de acceso a Internet.
- Servicio de telecomunicaciones de valor agregado.
- Servicio de radiocomunicación móvil troncalizado.
- Servicio de provisión de aplicaciones en entorno Internet.

ETECSA basa su gestión económica en la tecnología, que constituye el factor más importante en los niveles de calidad del servicio y en la obtención de los estándares internacionales que se pretenden alcanzar. Dentro de la estructura tecnológica posee varios tipos de tecnologías de telefonía local e inalámbrica, entre las que se destacan: WLL, ALCATEL, DIAMUX, AXE, HAWKEY, y ERICSON. Esta evolución tecnológica ha provocado cambios en el orden interno de la empresa a partir de la reorganización de algunas áreas buscando optimizar su funcionamiento. En estos momentos ETECSA se encuentra enfrascada en un proceso de reorganización que persigue garantizar una mayor integración y correspondencia entre los planes estratégicos y operativos de las actividades fundamentales de la empresa (comercial, desarrollo de la red y operación de la red), optimizar las actividades de soportes y ganar en flexibilidad para asimilar situaciones de contingencia. En tal sentido y como parte de la estrategia de optimizar las actividades de soporte surge la Vicepresidencia de Negociación y Logística (VPNL) la cual tiene como misión integrar la actividad de aprovisionamiento de la organización desde la identificación de las demandas, la negociación, la compra, la entrada al país, el almacenamiento y la entrega, además de la gestión integrada de los servicios comunes a todas las unidades de la empresa, garantizando niveles de servicio que satisfagan a los clientes internos.

A modo de conclusión podemos decir que ETECSA clasifica como un operador INCUMBEN e incluso dentro de esta categoría tiene características que lo diferencian dentro de este tipo de operador de telecomunicaciones ya que además de ofertar una amplia gama de servicios y operar sobre varios tipos de tecnología, dentro de su estructura funcional aparecen varios

procesos de soporte, que unido a los procesos de negocio incrementan la complejidad de esta empresa. A esto cabe añadir que estas características representan un elevado reto para el sistema logístico de ETECSA ya que al operar varios procesos de prestación de los servicios con diferentes tecnologías, coexisten sobre un mismo sistema logístico varias cadenas de suministros con marcadas diferencias en los motivos de consumos, con la peculiaridad de que su gestión está soportada por estructuras logísticas no independientes y que forman parte de la propia empresa.

Particularidades de los sistemas de información como soporte para la gestión logística de ETECSA.

La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. es el único cliente en Cuba del sistema de información SAP R/3. En el ámbito de la logística los módulos que se desarrollaron son: PP (Planificación de la Producción), MM (Gestión de Materiales), SD (Ventas y Distribución).

Los módulos (MM) y (PP) se desarrollaron para llevar a cabo la gestión de la cadena de suministro. Los procesos y actividades en SAP R/3 que soportan estos módulos son descritos brevemente.

Planificación de necesidades:

Realización del pronóstico: Identificación del tipo de pronóstico (Modelo constante, Modelo de tendencia, Modelo estacional, Modelo de tendencia estacional y Automático) y Ejecución del pronóstico.

Modelo Constante: Se aplica un consumo constante cuando los valores de consumo apenas varían de un valor medio estable.

Modelo de tendencia: los valores de consumo aumentan o disminuyen constantemente durante un largo período sin apenas sufrir desviaciones.

Modelo estacional: Es aplicado cuando se observan valores bajos o picos periódicos que se desvían notablemente del valor medio estable.

Modelo de tendencia estacional: se caracteriza por un aumento o descenso continuo del valor medio de los datos que se tengan.

Modelo Automático: En este caso el sistema escoge el modelo que minimice el número de errores y la Desviación media absoluta al evaluar los datos pronosticados.

- Planificación: Planificación de necesidades sobre previsión en SAP que puede ser sobre la previsión y o la planificación automática por punto de pedido.

Planificación de necesidades sobre la previsión: Esta planificación opera utilizando valores del pasado y valores de pronóstico, y los mismos son la base de este proceso. El pronóstico que calcula las necesidades futuras mediante datos históricos se ejecuta periódicamente y las solicitudes creadas se ajustan continuamente según el stock disponibles en el almacén y las entradas de compras previstas.

Planificación automática por punto de pedido: En el método de planificación por punto de pedido, el sistema compara el stock de almacén disponible con el punto de pedido. Si el stock disponible está por debajo del punto de pedido se genera una propuesta de pedido. El punto de pedido se crea a partir de la suma del stock de seguridad más el consumo medio de materiales esperado en el tiempo de reaprovisionamiento. Por lo tanto al determinar el punto de pedido debe tenerse en cuenta el stock de seguridad, valores de consumo previos o las necesidades futuras y el tiempo de reaprovisionamiento. Dado que el pronóstico se ejecuta en períodos regulares el punto de pedido y el stock de seguridad se ajustan continuamente al consumo actual y a la situación de entrega.

- Gestión de la demanda: Corrido del MRP.

En el proceso de corrido del MRP se hacen netas las necesidades teniendo en cuenta el stock en almacén y las entradas pendientes de mercancías. Además se lleva a cabo la Emisión de órdenes (traslado, fabricación o compra).

Aprovisionamiento:

- Gestión de pedidos: Traspaso de materiales entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro (proveedor – cliente) a través de la generación de Pedidos de Traslados (documento que contiene la información relacionada con los códigos de materiales a trasladar, cantidades, fecha de entrega, centro y Almacén destino).
- Distribución: Expedición y transporte, Selección de Rutas de transporte y Utilización de DRP.
- Almacenamiento: Entradas de materiales y Control de la calidad.
- Consumo: Salidas de materiales.

1.5. Conclusiones Parciales:

1. Los procedimientos consultados en esta investigación para el diseño de los flujos de información asociado a los sistemas logísticos están enmarcados a la información que se gestiona a nivel de procesos y actividades, en otros casos se abordan la utilización de sistemas avanzados de información pero asociado al proceso de toma de decisiones en las cadenas de suministro. Todo esto provoca la necesidad de profundizar en la utilización de los sistemas de información logístico como vía de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de la empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa.
2. Las características y singularidades que presenta ETECSA que la hacen heterogénea dentro del sector de las telecomunicaciones con relación al sistema de información logístico que aplica, unido a las irregularidades y limitaciones que presenta en cuanto a su diseño e implementación, ratifican la necesidad de desarrollar y aplicar estrategias que contribuyan al mejoramiento continuo de estos sistemas como factor clave y de soporte dentro de su gestión empresarial.
3. La concepción que se le da en la literatura revisada a la importancia de los sistemas de información logístico y más específico a la utilización de los sistemas ERP, en las empresa de telecomunicaciones como elemento clave de gestión de las cadenas de suministro; permite mantener un equilibrio entre el servicio que se presta, la racionalidad de los costos y la satisfacción del cliente.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL GRUPO LOGÍSTICO DE ETECSA VILLA CLARA.

Este capítulo tiene como objetivo fundamental dar respuesta al problema científico expuesto en la introducción de esta investigación. Para esto se procede a diagnosticar el sistema de información del grupo logístico de ETECSA en Villa Clara, el mismo contempla los siguientes aspectos:

- Análisis de la gestión del proceso de negocio de la cadena de suministro en SAP R/3 en la DTVC.
- Descripción de los procesos definidos para la gestión del sistema logístico en SAP R/3 en ETECSA.
- Resultados del estado actual de implementación del SAP R/3 en el grupo logístico de la DTVC.

2.1 Descripción del sistema logístico en ETECSA.

La logística en ETECSA a nivel nacional está enmarcada estructuralmente en la Vicepresidencia de Negociación y Logística (VPNL), compuesta por seis Direcciones, siete Departamentos y dos Grupos como se muestra en el anexo 3; la cual tiene como misión integrar la actividad de aprovisionamiento de la empresa desde la identificación de las demandas, la negociación, la compra, la entrada al país, el almacenamiento y la entrega, además de la gestión integrada de los servicios comunes a todas las unidades de la empresa, garantizando niveles de servicio que satisfagan a los clientes internos.

A pesar de que todas las áreas aportan determinado valor al proceso logístico el mayor peso recae en las direcciones de Negociación e Importación y Operaciones Logísticas como ejes fundamentales de la actividad por sus funciones y contenido. La Dirección de Negociación e Importación es la encargada de planificar la adquisición de materiales a partir de las demandas internas, realizar la negociación y la compra de productos garantizando el desarrollo sostenido de la empresa. Por otra parte la Dirección de Operaciones Logísticas tiene como misión optimizar y desarrollar los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de mercancías con el objetivo de garantizar la entrega del producto en el debido tiempo y en el lugar preciso. En este empeño cuenta con el Departamento de Programación y Entrega que trata lo relacionado a la gestión de los pedidos del proceso de distribución, el Departamento de Almacenamiento y

Distribución el cual interviene en los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de mercancías. Esta estructura cubre las necesidades logísticas a nivel macro empresarial cumpliendo con los requerimientos de las importaciones, compras centralizadas, recepción, almacenamiento y distribución de productos hasta los territorios donde están creados los Grupos de Logística. Estos grupos están concebidos como fuentes de aprovisionamiento intermedia entre los proveedores nacionales y los clientes finales que en este caso específico son los departamentos enmarcados en los territorios y los centros de telecomunicaciones, célula fundamental de este sistema a nivel de país. En tal sentido la estructura logística a nivel de territorio se centra fundamentalmente en actividades del aprovisionamiento material como son, la elaboración y previsión de las demandas, en menor escala la actividad de compras y el almacenamiento de recursos materiales. Otra de las actividades que realiza es la distribución de recursos en función de los pedidos que se generan desde los Centros de Telecomunicaciones y Departamentos a nivel de territorio, también participa en toda la gestión de los recursos materiales que se generan del flujo inverso resultado del proceso operativo de la empresa [Feitó, 2007].

2.1.1 Descripción detallada de la cadena de suministro de la DTVC.

La Dirección Territorial Villa Clara (DTVC) en la actualidad cuenta con dos formas de aprovisionamiento: los productos que se adquieren de forma centralizada donde los almacenes nacionales funcionan como la fuente principal de entrega teniendo en cuenta que la mayoría de estos renglones son importados desde el exterior; y los proveedores del territorio Villa Clara para el caso de aquellos productos que se puedan adquirir de forma descentralizada. En ese sentido ETECSA Villa Clara cuenta con importantes proveedores tales como ITH, Cimex, Copextel, Suchel, Mercedes Benz y Consumimport entre otros.

Otra forma de aprovisionamiento ocasional ocurre desde los almacenes de otros territorios siempre que esto sea autorizado por la Dirección Nacional de Negociación y Logística.

En el caso de los *clientes*, son los departamentos a nivel provincial: Departamento de Comercial y Mercadotecnia, Departamento de Capital Humano, Departamento de Logística y Servicios, Departamento de Servicios Móviles, Departamento de Operaciones de la Red, Departamento de Desarrollo de la Red, Departamento de Tecnologías de la Información y el Staff del director (jurídico, estrategia y calidad, seguridad y protección,

auditores); así como los trece centros telefónicos enmarcados en los municipios de la provincia.

Estos componentes pueden ser observados en la red logística que se muestra en el anexo 4, donde además se muestran las interrelaciones entre ellos mediante los flujos actuales del proceso, los cuales se describen a continuación.

El proceso logístico de la dirección territorial Villa Clara comienza con la confección por parte de cada una de las especialidades y departamentos de la empresa de la demanda de recursos materiales que será necesaria para cumplimentar el próximo período estratégico teniendo en cuenta los presupuestos aprobados y los lineamientos de la empresa y el territorio, esta demanda es entregada al Grupo Logístico sobre los meses de septiembre u octubre. De manera general, esta planificación incluye alrededor de 2000 renglones los cuales son revisados por parte de los especialistas de gestión logística del Grupo, encargados de elaborar las estrategias de aprovisionamiento según los tipos de productos, en este sentido alrededor del 80 % de ellos es **gestionado mediante el sistema automatizado SAP** con los almacenes nacionales de la empresa y el resto son solicitados a los proveedores del territorio de Villa Clara mediante contratos puntuales. El mecanismo para dar seguimiento al pedido por parte de los proveedores difiere según sea el canal de aprovisionamiento, en el caso de los almacenes nacionales existe mediante el sistema SAP una retroalimentación sobre el estado del pedido hasta el momento de su entrega, la liberación de las solicitudes es a través de pedidos de traslado y según las estrategias de distribución de la dirección central de negociación y logística; para el caso de los proveedores del territorio los pedidos son tramitados mediante contratos, donde se establecen aspectos legales entre las partes referidos a formas de pago, tiempos de entrega, transportación, calidad, precio, entre otros.

Después de la entrada y ubicación de los recursos en las instalaciones del Grupo Logístico, almacén a cielo abierto (Patio Poste) para el caso de materiales de gran volumen y que según sus características puedan ser ubicados a la intemperie, y almacén techado con tecnologías de almacenamiento (paletas, estanterías, etc.) comienza en el nivel operativo del proceso (mensual) la generación de pedidos de cada una de las especialidades y departamentos en función de los recursos demandados previamente. La generación de estas solicitudes es emitida mediante el sistema informativo GESLOG y es entregada de manera documental a la unidad de gestión logística según cronograma

pactado con los clientes para atender los pedidos. Posterior a la entrega, los especialistas que atienden la actividad revisan el estado del pedido en relación a aspectos legales, disponibilidades de demanda por tipo de cliente, estado de los presupuestos, pedidos atrasados; emitiendo, de esta forma, la orden de entrega (documento de asignación) al departamento de contabilidad para proceder a facturar el pedido, este documento es entregado al personal que radica en los almacenes de la dirección territorial quienes se encargan de preparar el pedido según la estrategias diseñadas por parte del Grupo Logístico para la entrega hacia cada uno de los clientes, que lo constituyen los diferentes departamentos ubicados todos en el municipio Santa Clara y los almacenes y oficinas comerciales que radican en los trece centros telefónicos del territorio, siendo responsabilidad de estos últimos la materialización de los planes de la empresa. En tal sentido, este proceso culmina con la entrega física de los recursos demandados a los lugares descritos anteriormente.

2.2. Selección del equipo de trabajo en el que se sustentará el análisis de la investigación.

Para la realización del estudio se conformará el grupo de expertos en los que se sustentará el análisis y las decisiones en determinados aspectos de la investigación, debiéndose seleccionar estos cuidadosamente.

Una vez determinada la cantidad necesaria se procede a su selección teniendo en cuenta que los mismos deben tener los requisitos generales siguientes:

- Interés en participar en el estudio; el personal debe estar de antemano motivado a participar y a ofrecer sus criterios sin perjuicios de ninguna índole
- Poseer una formación de tipo empresarial en general.
- Competencia profesional; deben poseer un nivel de formación superior y estar relacionados en alguna medida, con las teorías y conceptos sobre los que se fundamenta el problema abordado.
- Objetividad, ser profundo y objetivo en los análisis y juicios aportados.
- No estar comprometido con los resultados, de manera tal que sus motivaciones e intereses individuales no se superpongan con el problema abordado, evidenciando imparcialidad.

Mediante la ecuación 2.1 se calculó el número de expertos, estimando una probabilidad de errores entre los expertos de 0,05(p), un nivel de precisión de 0,15(i) y un nivel de confianza del 95 %.

Para este cálculo la expresión matemática es la siguiente:

$$M = \frac{p * (-p) * K}{i^2} = \frac{0.05 * (-0.05) * 3.8416}{(0.15)^2} \quad (2.1)$$

Donde:

M: Número de expertos.

p: Probabilidad de error.

i : Nivel de precisión deseada.

K: Constante que depende del nivel de confianza. Para el cálculo de *K* se debe utilizar la tabla binomial.

K	NC
6.6564	99%
3.841	95%
1.6896	90%

De acuerdo a las características establecidas anteriormente se eligieron para conformar el Equipo de Expertos ocho especialistas del propio Grupo Logístico de ETECSA los cuales se pueden ver en la tabla 2.2.

Tabla 2.2: Expertos utilizados para el desarrollo del estudio.

No	Nombre y Apellidos	Ocupación
1	Msc. Duniesky Feitó Madrigal	Jefe del Grupo Logístico
2	Msc. Carmelo Gómez López	Especialista en Econ. de Almacenes
3	Ing. Abel Payret Montero	Especialista en Econ. de Almacenes
4	Ing. Jorge Homero Pedraja	Jefe de Aprovisionamiento
5	Ing. Nelson González	Encargado de Almacén
6	Ing. Rafael Álvarez Veitía	Esp. en ATM
7	Lic. Jorge Romero Báez	Dependiente de Almacén
8	Téc. Anabel García Payrol	Dependiente de Almacén

[Fuente: Elaboración propia].

2.3. Análisis de la gestión del proceso de negocio de la cadena de suministro en SAP R/3 en la DTVC.

A partir de la bibliografía revisada en el capítulo 1 se describe la gestión del proceso de la cadena de suministro en SAP R/3. En la figura 2.1 se muestra la red logística de la cadena de suministro de la DTVC.

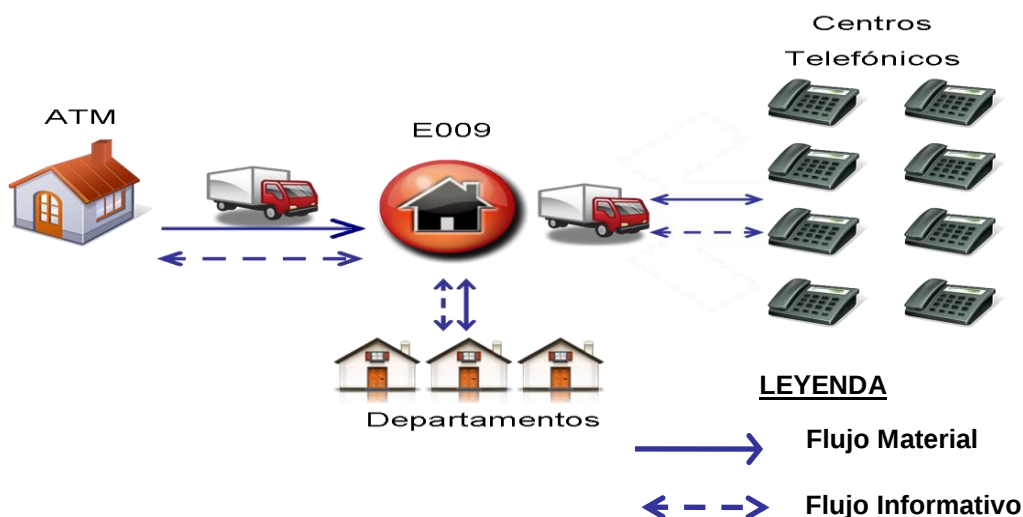


Figura 2.1. Red Logística de la cadena de suministro de la DTVC. [Fuente: Elaboración Propia].

Cada entidad en la cadena representa un nodo que tiene una demanda propia y una cierta capacidad. Los nodos en SAP se dividen en dos categorías: agentes de producción y agentes de servicio.

Agentes de producción: En el caso de ETECA existen 13 Puntos de Venta y un Telepunto con los que se relaciona el consumidor final y existen a la vez un Almacén Provincial con 5 almacenes lógicos en SAP, además existen 10 almacenes físicos y lógicos en SAP asociados a los materiales de la operación.

Agentes de servicio. Como nodos de transporte solamente están los Almacenes Nacionales y el Almacén Provincial. Como nodos de servicio que ejercen el control contable están los Almacenes Nacionales, el Almacén Provincial y los almacenes de los Centros de Telecomunicaciones.

Desde un punto de vista organizativo las funciones que desarrolla cada nodo se pueden dividir en tres grupos:

Funciones Internas: Comprende la gestión del aprovisionamiento entre los Almacenes Nacionales y el Almacén Provincial, así como el flujo de información y trabajo a nivel de todos los eslabones de la cadena.

Funciones externas iniciales. En mayor medida se desarrollan en los Almacenes Nacionales a partir del intercambio de información con los suministradores y en el caso del Almacén Provincial se realizan actividades de compra en función de los recursos que están descentralizados.

Funciones externas finales. Partiendo de que estas funciones comprenden la creación y gestión de órdenes de venta, la expedición y la gestión de las relaciones y el intercambio de información con los clientes, estas se desarrollan en los Almacenes Nacionales y el Almacén Provincial.

Argumentando lo analizado anteriormente, se concluye que no existe una coordinación entre los nodos y funciones dado principalmente por la no integración de la cadena de suministro hasta los Centros de Telecomunicaciones como clientes finales de la cadena; ello impide que exista un equilibrio entre los recursos, el inventario y la demanda, teniendo en cuenta que el inventario utiliza los recursos para crearse y mantenerse, mientras que satisface las necesidades de la demanda, además de no existir un sistema de gestión de inventario que permita tomar las decisiones de: ¿qué pedir?, ¿cuánto pedir?, ¿cuándo

pedir? y ¿cómo pedir?; por tanto la política de actuación de la cadena de suministro basada en la gestión teniendo en cuenta la demanda procedente de las solicitudes se ve seriamente afectada.

Niveles de planificación de la Cadena de Suministro:

Plano estratégico: Trata de definir y utilizar la estructura de red organizativa para conseguir los objetivos del negocio a menor coste. Es el responsable de la definición de los procesos de negocio y la estrategia empresarial. Utiliza el ERP para la parametrización del entorno y la obtención y análisis de información de alto nivel.

La gestión de la cadena de suministro se ve limitada en el plano estratégico, partiendo de la concepción de un nuevo modelo logístico definido en el año 2005 por la Consultora Direccional Consiel perteneciente al Grupo Telecom Italia, donde el rediseño de la cadena de suministro tenía como alcance a los territorios como cliente final, el principal problema se deriva del divorcio que existe entre su diseño inicial y la implementación, ya que cuando finalizó este las características iniciales habían variado a partir de la decisión de convertir los antiguos depósitos de los Centros de Telecomunicaciones en almacenes lógicos y físicos. Por ende, la limitación que tiene el diseño propuesto fue el de concebir desde su comienzo a la red logística como una cadena de suministro directa donde el cliente final serían los grupos de logística a nivel de territorio no incluyéndose los Centros de Telecomunicaciones como cliente final de la cadena de suministro, quienes constituyen en la práctica el eslabón final de dicha cadena. Todo ello restringe la posibilidad de definir y utilizar la estructura de red organizativa para conseguir los objetivos a menor costo.

Plano táctico: Gestiona las actividades de previsión de la demanda, distribución del transporte y planificación del aprovisionamiento. Incluye las decisiones y parametrizaciones fundamentales del ERP, la definición logística y el uso del sistema en cuanto a creación de recursos, entrada de datos principales y obtención y análisis de información sobre las relaciones con clientes y suministradores.

No se realiza la previsión de la demanda, en el caso del Almacén Provincial las demandas son entregadas por los diferentes departamentos y los Centros de Telecomunicación al Grupo Logístico. La distribución del transporte y planificación del aprovisionamiento solo se realiza por el SAP en los Almacenes Nacionales.

Plano Operativo: El Almacén Provincial tiene previsto en SAP las actividades de programación de las operaciones como: movimiento de almacén, envío y recepción de pedidos de compras, y la transmisión de información y en el caso de los Centros de Telecomunicaciones se realiza la recepción y salida de recursos.

2.4. Descripción de los procesos definidos para la gestión del sistema logístico en SAP R/3 en ETECSA.

Los procesos que tiene definido el SAP R/3 para la gestión del sistema logístico en ETECSA son los siguientes:

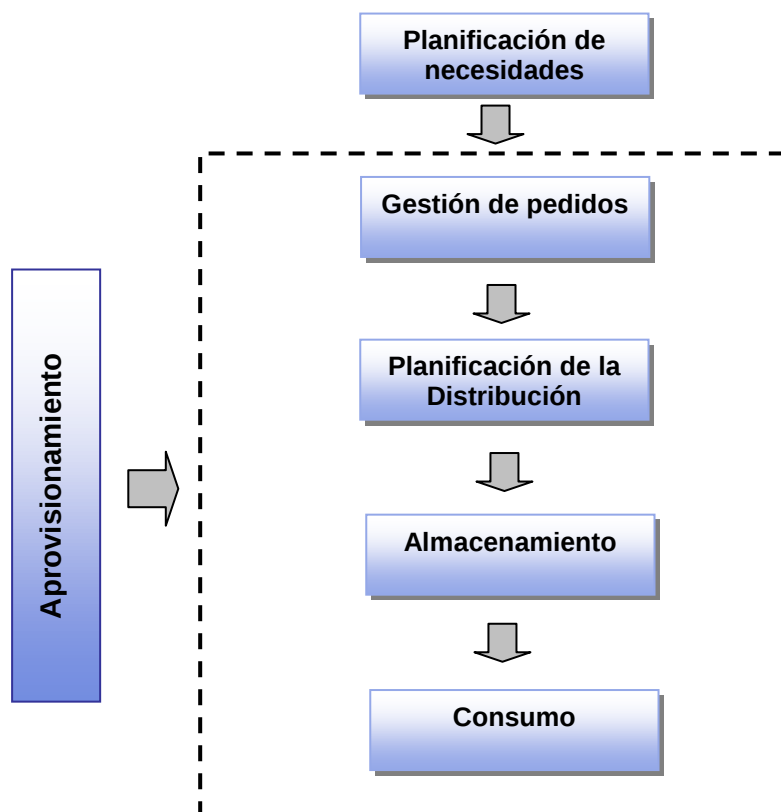


Figura 2.2. Procesos previstos en SAP R/3 para la gestión del sistema logístico en ETECSA. [Fuente: Elaboración Propia].

A través de la consulta de los manuales de SAP establecidos por ETECSA, se describen los procesos del sistema logístico mediante el SAP R/3.

Planificación de necesidades:

La función principal de la planificación de necesidades de material es abastecer el almacén con la cantidad adecuada y el tiempo justo con aquellos productos que son necesarios para cubrir las necesidades de los clientes. En SAP R/3 estas funciones están representadas básicamente en el ámbito de la Logística, que incluye los módulos PP de planificación, MM de gestión de materiales, SD de Ventas y distribución, PM de mantenimiento de sedes y QM de gestión de la calidad, además de estos módulos se relaciona con el resto en cuanto a envío y recepción de información relativa a su función.

El método de gestión de la planificación de las necesidades materiales, se basa en la técnica MRP (Material Requirements Plan) o Planificación de Recursos Materiales. La generación de las necesidades previstas para los materiales de la Operación se efectúa automáticamente para cada material en función de los consumos históricos efectivos en un horizonte de un año, subdividido en valores previstos mensuales. Estos valores propuestos serán revisados y se podrán modificar en caso necesario, de forma manual por el centro. Una vez efectuado este paso, se procederá a transferir como Demanda las cantidades necesarias.

Con una frecuencia trimestral se aplicará el MRP para cada Centro, obteniéndose las necesidades netas ya que tiene en cuenta el Stock existente en el almacén para cada producto. El resultado del MRP es la emisión de solicitudes de traslado de material de ATM al Centro en cuestión para cubrir las necesidades no satisfechas con sus existencias. Además el MRP crea una solicitud de traslado añadida para el reaprovisionamiento del Stock de Seguridad (según definiciones del “lead time” de aprovisionamiento, importancia del material, distancia al proveedor fiabilidad del mismo, etc.). Como consecuencia de cada solicitud de traslado creada se genera una necesidad de traslado para ATM. Una vez aplicado el MRP a ATM las necesidades se hacen netas con el Stock del almacén de cada producto, en caso de este no ser suficiente o encontrarse en cero, se generan solicitudes de compra a los proveedores para cubrir las solicitudes de los centros.

Todas las solicitudes de materiales se agrupan en función de los lotes de planificación definidos en las especificaciones de los materiales (en la anagráfica material). El resultado final del proceso es el Plan de Compra para todos los materiales. El planificador de ATM en caso de existencias inutilizadas en un centro y de necesidades no cubiertas en centros

geográficamente cercanos puede crear órdenes de traslado de mercancías entre ellos, disminuyendo de forma manual las cantidades a comprar a proveedores externos.

En la figura 2.3 se describe la ejecución de este proceso.

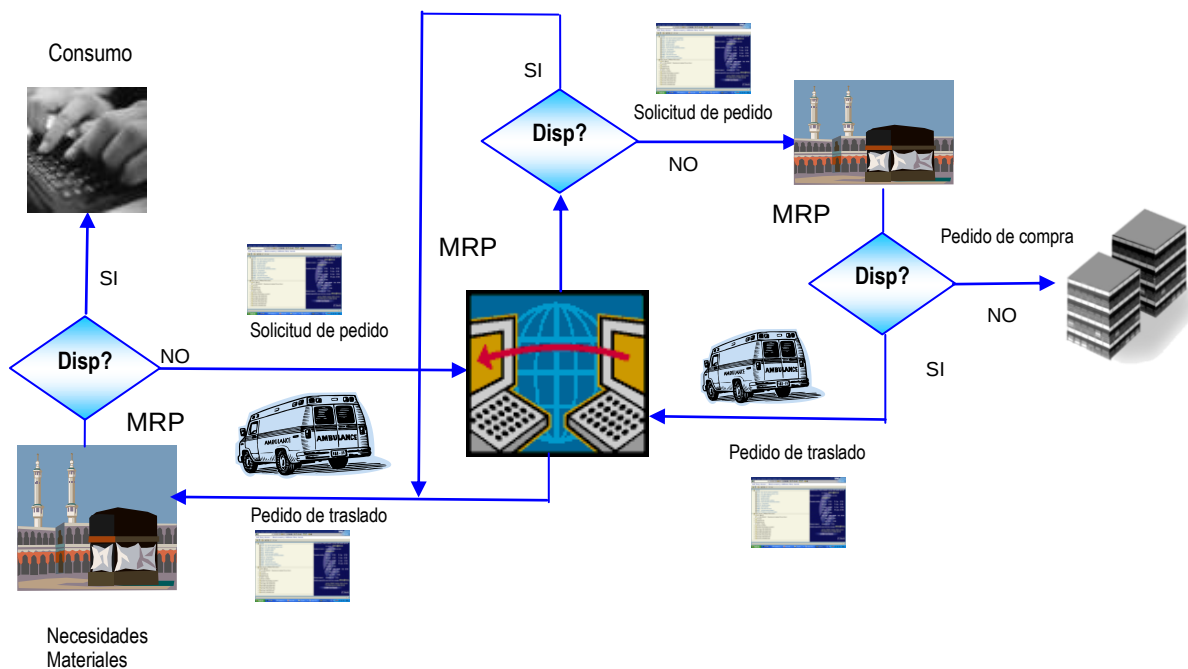


Figura 2.3: Corrido del MRP en el proceso de planificación de necesidades en los nodos logísticos Almacenes Nacionales y Almacén Provincial. [Fuente: Elaboración Propia].

Finalmente el proceso de planificación se dividen en:

- **Planificación de necesidades sobre la previsión:** Esta planificación opera utilizando valores del pasado y valores de pronóstico, y los mismos son la base de este proceso. El pronóstico que calcula las necesidades futuras mediante datos históricos se ejecuta periódicamente y las solicitudes creadas se ajustan continuamente según el stock disponible en el almacén y las entradas de compras previstas.
- **Planificación automática por punto de pedido:** En el método de planificación por punto de pedido, el sistema compara el stock de almacén disponible con el punto de pedido. Si el stock disponible está por debajo del punto de pedido se genera una propuesta de pedido. El punto de pedido se crea a partir de la suma del stock de seguridad más el consumo medio de materiales esperado en el tiempo de

reaprovisionamiento. Por lo tanto al determinar el punto de pedido debe tenerse en cuenta el stock de seguridad, valores de consumo previos o las necesidades futuras y el tiempo de reaprovisionamiento. Dado que el pronóstico se ejecuta en períodos regulares el punto de pedido y el stock de seguridad se ajustan continuamente al consumo actual y a la situación de entrega. Esto significa que se realiza una contribución para mantener los niveles de stock bajos.

Aprovisionamiento:

El proceso de aprovisionamiento se realiza mediante la ejecución de los subprocesos: gestión de pedidos, distribución, almacenamiento y consumo, descritos a continuación.

Gestión de pedidos: La gestión de pedidos no es más que el traspaso de materiales entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro (proveedor-cliente).

Este proceso comienza con la creación de un pedido de traslado, es decir se escoge el pedido de traslado y se especifica el suministrador. Se introducen los datos necesarios en la creación de los pedidos de traslado. Luego se introducen los códigos de los materiales, las cantidades, la fecha de entrega, Centro, Almacén y se completan otros datos necesarios. Después de introducir todos los datos necesarios para la confección del pedido debe grabar el mismo y el sistema le dará un número de pedido en automático. Para poder liberar el pedido debe poner un código de liberación, el número del documento y dar ejecutar.

Planificación de la distribución: Genera solicitudes de pedido de traslado entre emplazamientos. Tiene en cuenta los stock de seguridad temporales cuando se calcula el stock de reposición. Utiliza el DRP para la planificación de la distribución.

Este proceso comienza una vez que los pedidos de traslados hayan sido creados, será necesario crear la lista de las entregas, que en SAP toma el nombre de “*Delivery Due List*” o “Pool de entrega”.

Cuando se acerca la fecha de disponibilidad del material en el almacén o la fecha programada para la entrega, será necesario crear dicha lista en el sistema. Con la creación de la *delivery* (entregas) inicia el verdadero y propio flujo de las expediciones; sólo después de su creación, será posible efectuar actividades como el retiro (*picking*) del almacén y la planificación del transporte.

La entrega viene creada según determinados parámetros, que son:

- Lugar de partida (*shipping point*) puesto de expediciones del material;
- Lugar de destinación;
- Lugar de entrega;
- Grupo de carga.

Picking (retirada de material) y Embalaje. Con el proceso de *picking* tiene lugar la retirada de material del almacén en que se encuentra. Dicha retirada puede ser total, pero es también posible que sea parcial.

En el momento del embalaje se define tanto el transportista que realiza la entrega como el medio de transporte, a este punto, se puede efectuar un control de capacidad del medio de transporte solo en términos de peso, dada la dificultad para encontrar los datos de registro de los materiales.

La posterior planificación del transporte determina la creación del documento de expedición y la salida del material del almacén proveedor (Contabilizar Salida), con la consiguiente entrada de mercancía en la situación de 'mercancías en tránsito' en el almacén receptor. Cuando la mercancía es efectivamente recibida, se efectúa un movimiento de entrada de mercancía, y el material pasa de mercancía en tránsito a material disponible en almacén.

Tras recibir la mercancía acompañada con el *picking list* y chequeada la entrega por su cantidad y calidad de los productos recepcionados desde el Área de Recepción del Almacén se procede a realizar la entrada de los mismos. Se concibe el tratamiento de los productos defectuosos por deterioro en la transportación realizada y la recepción o entradas de mercancías por pedidos de compras, es decir, la provisión tras compras realizadas a proveedores externos.

Se concibe la salida de los materiales asociada a su motivo de consumo, es decir, en dependencia de la clase de valorización del material y el concepto de gasto que puede tener el material.

Almacenamiento: En la figura 2.4 se describe el proceso de almacenamiento.

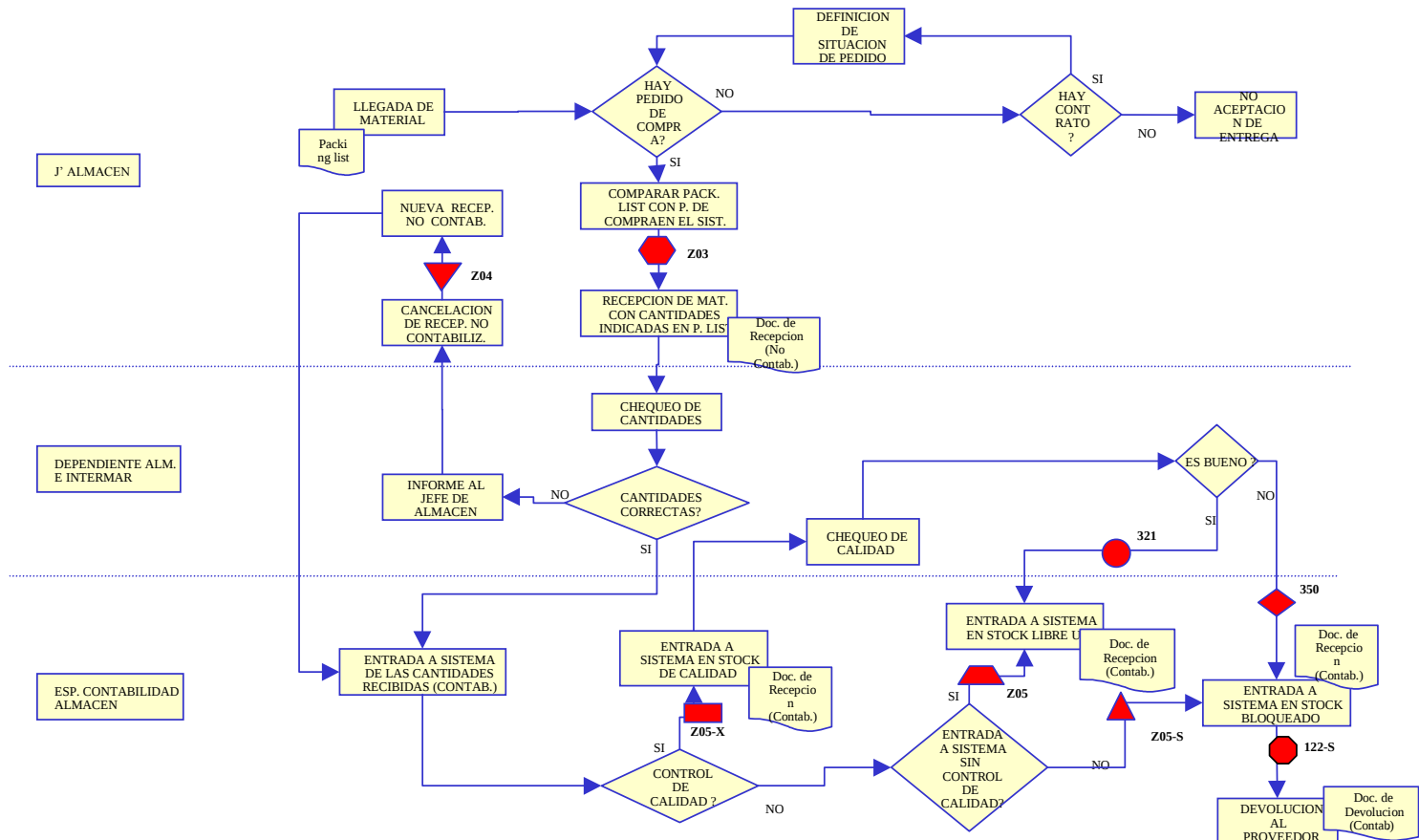


Figura 2.4 Descripción del proceso de almacenamiento mediante el sistema SAP R/3

[Fuente: Elaboración Propia].

PROCEDIMIENTO:

1. El material pasa al Área de Recepción para que se realice el conteo por el dependiente del almacén y el proveedor y se definen las cantidades recibidas.
2. Si no existe diferencia se ejecuta el movimiento de Entrada en Almacén Stock bloqueado sin contabilización.

Si existen diferencias entre el conteo y las cantidades del Packinglist se teclean las cantidades reales que llegaron ejecutando el movimiento de Entrada en Almacén Stock bloqueado sin contabilización.

3. Una vez definido que se puede proceder a la contabilización de dichas entradas.

✓ Si el material está contabilizado en cualquiera de las posiciones de Stock Libre de Uso, puede ser cancelado por el Movimiento (Opción Entrada de Materiales).

- ✓ Si el material requiere control de calidad, entra desde el Stock Bloqueado al Stock C. Calidad.
- ✓ Si el material debe continuar bloqueado, entra desde el Stock Bloqueado al Stock Bloqueado.
- ✓ Si el material tiene problemas y está en Stock C. Calidad pasa a Stock Bloqueado.
- ✓ Si el material pasó de Stock Bloqueado a control de calidad y de ahí se determina que puede pasar a Stock Libre Uso se utiliza en el sistema el Movimiento (Opción Traspaso de Materiales)
- ✓ Si el material está en Stock Bloqueado contabilizado, puede ser devuelto al proveedor por el Movimiento (Opción Entrada de Materiales).

Consumo: La salida de los materiales que son destinados al consumo depende de la clase de valorización del material y el o los concepto de gasto que puede tener el material. Este proceso se describe mediante el diagrama de la figura 2.5.

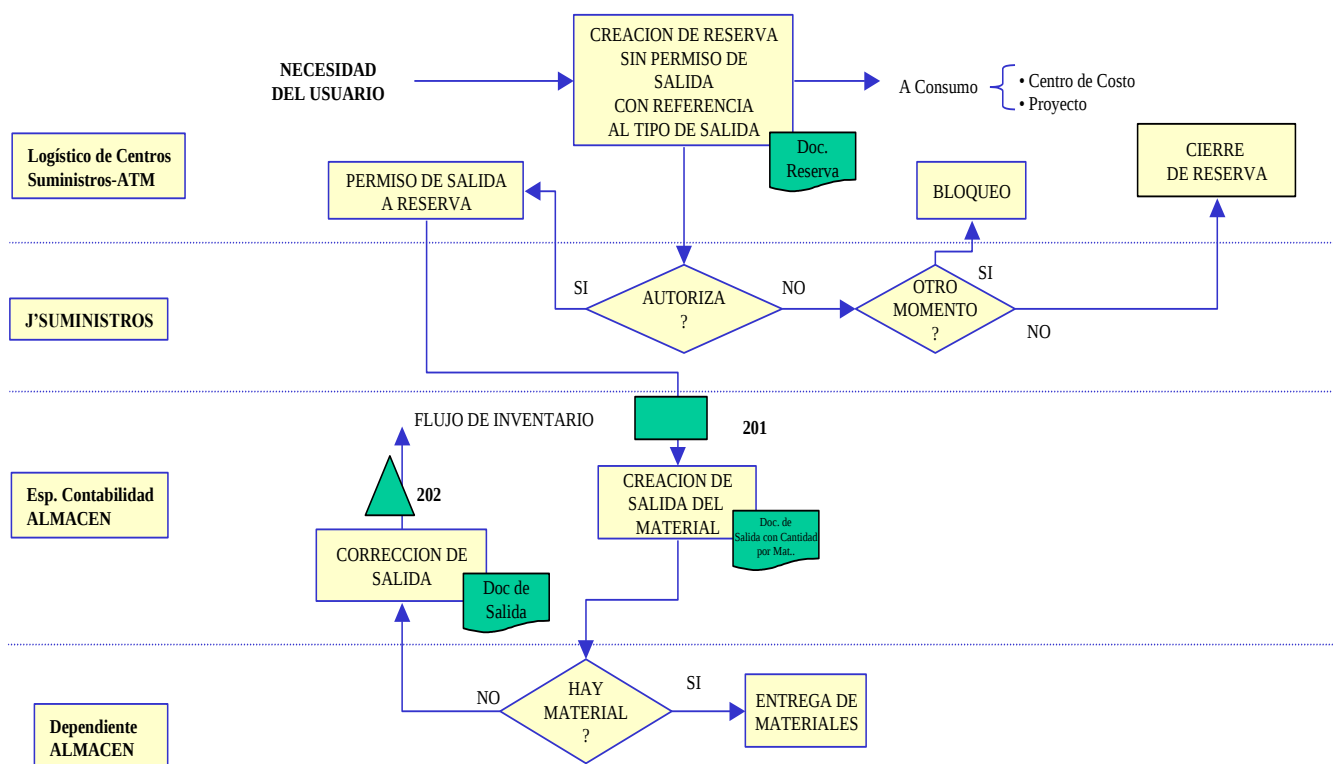


Figura 2.5 Proceso de consumo mediante el sistema SAP R/3 [Fuente: Elaboración Propia].

2.5. Resultados del estado actual de implementación del SAP R/3 en el grupo logístico de la DTVC.

Partiendo de la descripción de los procesos del sistema logístico en SAP R/3, se concluye lo siguiente:

- ✓ En la DTVC el proceso de planificación de necesidades se realiza a partir de las solicitudes de materiales, es decir teniendo en cuenta solo la demanda real, por tanto se desaprovecha la potencialidad del sistema SAP en lo concerniente a la planificación de la demanda mediante la previsión, además no se gestiona la demanda mediante el corrido del MRP, teniendo en cuenta que las necesidades o solicitudes de mercancías no se originan desde el Cliente Final sino a partir del Almacén Provincial, donde solo se realiza transferencias de materiales, que no necesita por SAP la existencia de una necesidad o solicitud de pedido, lo que condiciona que estos no se gestionen mediante el sistema.
- ✓ No se utiliza el DRP para la planificación de la distribución, ello impide mejorar los niveles de asistencia al cliente anticipando la demanda en los centros de distribución y con ello lograr la ubicación adecuada de los productos cuando surjan las necesidades del cliente.
- ✓ El proceso de almacenamiento en la DTVC se realiza a través de la transacción Z01, esta es la vía más directa para incorporar un material a la posición de libre utilización. Comienza con la recepción de los pedidos de traslado por parte de los dependientes chequeando cantidad y calidad de los recursos, en caso de existir alguna diferencia o problema de calidad se informa al jefe de almacén y se procede a realizar una reclamación al proveedor inicial (Conduce), se le da entrada al pedido y el recurso con problema se transfiere hacia el Almacén de origen. Si no existe diferencia se ejecuta de igual manera el movimiento de entrada en almacén con contabilización. Para el caso de los pedidos de compra se les da entrada directamente por la misma transacción. Como podemos observar este proceso se realiza de manera diferente al procedimiento establecido en SAP, no se utilizan las opciones de Stock de control de la calidad, desaprovechándose esta ventaja si tenemos en cuenta que los recursos no deben permanecer demasiado tiempo en tránsito, esta opción permite además generar una reclamación al proveedor mantenido así un histórico del producto quedando registrados todos sus movimientos.

✓ El proceso de consumo se realiza a partir de las solicitudes materiales generadas por los distintos departamentos y centros de telecomunicaciones a través del GesLog, los especialistas que atienden la actividad revisan el estado del pedido en relación a aspectos legales, disponibilidades de demanda por tipo de cliente, estado de los presupuestos, pedidos atrasados; emitiendo, de esta forma, la orden de entrega (documento de asignación) al departamento de contabilidad para proceder a generar el vale de salida. Las formas de consumo descritas en el SAP son:

- Traspaso de materiales: es un traspaso automático entre los almacenes en el cual no existe tránsito, su principal desventaja es que una vez realizada la transferencia y los recursos materiales estén en tránsito se crea un sobrante de recursos en el almacén de origen y un faltante en el cliente final.
- Salidas con reservas: Este movimiento es previsto para todos los tipos de salidas (a consumo) existentes en la Logística de ETECSA asociando el Centro de Costo a una cuenta de gasto automáticamente, previendo además que el saldo de esta cuenta pueda ser cambiado a otra cuenta por movimientos del modulo FI de SAP.
- Pedidos de Traslado: Es la opción más factible para el traspaso de recursos materiales hacia los clientes. Solo está implementada entre los distintos almacenes territoriales.

CAPÍTULO III: DISEÑO DE LOS FLUJOS DE INFORMACIÓN EN EL PROCESO LOGÍSTICO DE LA DTVC.

El objetivo fundamental de este capítulo es validar la hipótesis de esta investigación planteada en la introducción de este trabajo. Para ello se diseñaron los flujos de información del proceso logístico de la DTVC.

El diseño contempla los siguientes aspectos:

- Elementos de la cadena de suministro identificados en SAP R/3.
- Diseño de los flujos de información por proceso.
- Integración de la cadena de suministro mediante el SAP R/3.

Es importante destacar que el diseño forma parte de la primera fase para la implementación de un sistema ERP (Diseño y parametrización), donde solo se llegará a la definición de los procesos y la adaptación de las funciones del sistema a esos procesos.

3.1 Elementos de la cadena de suministro identificados en SAP.

Atendiendo al diseño propuesto en el trabajo investigativo de [García Machado, 2011] en relación a la estructura de la red logística de la DTVC se identificaron como agentes de servicio y agentes de producción los centros que se relacionan en las tablas 3.1 y 3.2 respectivamente.

Tabla 3.1. Agentes de Servicio en la Cadena de Suministro de la DTVC

Agentes de Servicio	Centros
Nodos de Transporte	Almacenes Nacionales
	Almacén Provincial
Nodos de Servicio	Almacenes Nacionales
	Almacén Provincial
	Almacenes de los CTL

[Fuente: Elaboración Propia]

Tabla 3.2 Agentes de Producción en la Cadena de Suministro de la DTVC

Agentes de producción	Centros
Puntos de Venta	Telepunto Santa Clara
	Centro Multiservicio Placetas, Caibarién, Encrucijada, Sagua y Ranchuelo
	Oficina Comercial Quemado, Remedios, Santo Domingo, Camajuaní, Corralillo.
Almacén Provincial	E009
	Almacén SAP- 01
	Almacén SAP- 02
	Almacén SAP- 03
	Almacén SAP- 04
	Almacén SAP- 05
Almacenes de los CTL	Santa Clara
	Talleres
	Placetas
	Caibarién
	Camajuaní
	Encrucijada
	Sagua
	Corralillo
	Santo Domingo
	Ranchuelo

[Fuente: Elaboración Propia]

Las funciones que desarrolla cada nodo en SAP se describen a continuación.

Tabla 3.3. Funciones en SAP desarrollada por los nodos en la cadena de suministro de la DTVC.

Nodos	Funciones	Descripción
Almacenes Nacionales Almacén Provincial Almacenes de los CTL Puntos de Venta	Internas	Comprende la gestión del aprovisionamiento, así como el flujo de información y trabajo entre todos los nodos.
Almacenes Nacionales Almacén Provincial	Externas Iniciales	Intercambio de información con los suministradores, actividades de compra.
Almacenes Nacionales Almacén Provincial	Externas finales	Creación y gestión de órdenes de venta, expedición y gestión de las relaciones y el intercambio de información con los clientes.

[Fuente: Elaboración propia].

3.2 Diseño de los flujos de información por proceso.

3.2.1 Definición de los procesos.

En el diseño de la red logística propuesto por [García Machado, 2011], se identificaron los procesos que forman parte del sistema logístico de la DTVC.



Figura 3.1. Procesos del sistema logístico. [Fuente: a partir de García Machado, 2011].

En la tabla 3.4 se describe cada una de las actividades que se desarrollan en los procesos anteriormente identificados y se definen los responsables.

Tabla 3.4. Procesos, actividades y responsable.

Proceso	Actividad	Descripción	Responsable
Programación Operativa	Programación de intervenciones	Es la determinación de las necesidades de recursos materiales a partir del diagnóstico a nivel de centro de telecomunicaciones. Como salidas principales de este proceso se tiene una propuesta de necesidades de recursos materiales en cantidades y valor para cada uno de los CTL	J' de Dpto. Operaciones de la Red
	Aprobación de las intervenciones al corto plazo	En esta fase del proceso el departamento de operaciones de la red somete a revisión cada una de las demandas emitidas desde los centros de telecomunicaciones así como las tareas asociadas a los planes de mantenimiento. Esta información es enviada a la VPOR para su revisión y aprobación.	J' de Dpto. Operaciones de la Red
	Activación de las tareas	Corresponde a las actividades que se realizan destinadas a alistar los recursos para dar inicio a cada fase de mantenimiento, presentación formal a logística de la demanda segmentada por trimestre firmada por el jefe de centro de telecomunicaciones.	Jefes de Centros de Telecomunicaciones
	Seguimiento y reprogramación	Se corresponde con la etapa donde los centros de telecomunicaciones informarán las necesidades de retrasos o adelantos en los requerimientos ya emitidos y la rectificación y/o reprogramación de los materiales. Este proceso se realiza de forma trimestral	Jefes de Centros de Telecomunicaciones Jefe de Departamento de Operaciones de la Red
Operaciones Logísticas	Aprovisionamiento de Recursos Materiales	Se refiere al proceso de gestión de los recursos demandados por los centros de telecomunicaciones y departamentos, incluye la actividad de compras para el caso de los recursos que están autorizados a adquirir por el territorio, comprende además el almacenamiento en las instalaciones de la DTVC	Jefe de Grupo Logística.
	Distribución de Recursos Materiales	Comprende el procesamiento de las solicitudes emitidas por los CTL y la distribución hacia sus instalaciones.	Jefe de Grupo Logística
Consumo	Emisión del pedidos de Recursos Materiales	Esta referido al proceso de solicitud de transferencia de inventario entre los almacenes centrales y los del centro de telecomunicaciones. Estas solicitudes están avaladas por la demanda de recursos materiales aprobada para cada CTL.	Jefes de Centros de Telecomunicaciones
	Recepción de	Comprende el proceso de revisión y	Jefes de Centros de

	Recursos Materiales en el CTL	almacenamiento de los recursos que arriban al centro de telecomunicaciones	Telecomunicaciones
	Utilización de Recursos Materiales	Comprende el proceso de emisión de solicitudes a nivel de CTL en función de los planes de mantenimientos, la contabilización de los materiales según los elementos de gasto correspondientes y la entrega a las fuerzas ejecutoras del CTL.	Jefes de Centros de Telecomunicaciones
Logística Inversa	Desmante de elementos de la Red	Se refiere a la actividad operativa de desmontar los elementos de red eliminando la contaminación entre los mismos.	Jefes de centros de telecomunicaciones Jefe de departamento de operaciones de la RED
	Clasificación y Agrupación	Mediante esta actividad se determinan cuáles de los elementos están en condición o no de ser reutilizados.	Jefes de centros de telecomunicaciones Jefe de departamento de operaciones de la RED
	Transporte	Comprende las operaciones de estibar y trasladar los elementos de red en los vehículos especializados minimizando el consumo de combustible, el tiempo y los costos.	Grupo Logística
	Almacenamiento	Se refiere a garantizar las condiciones de conservación de los recursos que se reutilizan. Estos productos deben estar por separado de los productos con su valor de uso completo	Grupo Logística
	Recuperación	Mediante normas, procedimientos y comisiones se garantiza la utilización del recurso recuperado.	Jefes de centros de telecomunicaciones Jefe de departamento de operaciones de la RED Grupo Logística
	Eliminación	Mediante comisiones se determina el destino final de los residuos.	Grupo logística

[Fuente: Elaboración propia a partir de García Machado, 2011]

Estas actividades se describen al nivel de detalle mediante los flujogramas mostrados en el anexo 5.

3.2.2 Diseño de los flujos de Información en SAP R/3.

A partir de los procesos identificados anteriormente y las actividades que se desarrollan en cada uno, se consideró para el diseño de los flujos de información el proceso de planificación y aprovisionamiento; este último incluye: gestión de pedidos, distribución, almacenamiento y consumo.

El proceso de logística inversa no se tuvo en cuenta en esta investigación dada la complejidad del mismo, y el tiempo con que se contaba para el estudio, por lo que forma parte de la continuidad de esta investigación.

Planificación:

El papel de la Planificación de necesidades de materiales, es el de supervisar Stock, y especialmente el de generar de forma automática propuestas de pedidos para la gestión de compras. Este objetivo se alcanza con la ayuda de varios métodos de planificación.

Este proceso comienza con la definición de las características para la planificación de las necesidades y el pronóstico:

Planificación de las necesidades 1

1. Características de la planificación de las necesidades:

- Planificación de las necesidades sobre la previsión
- Planificación automática por punto de pedido

2. Tipo de material:

P01 material crítico

P02 material con criticidad media

P03 material poco crítico

3. Tamaño del lote:

Ex (exacto)

Planificación de las necesidades 2

1. Clase de aprovisionamiento:

“F” aprovisionamiento externo

2. Nivel de Servicio:

Es la probabilidad de satisfacer las necesidades con el stock existente en el almacén. Fue definido para cada producto en función de la matriz que mostramos a continuación:

Tabla 3.5. Valores fijados para determinar la criticidad del centro

Criticidad del material	Criticidad del centro		
	C1 (90%)	C2 (80%)	C3 (70%)
Material PO1 90%	90%	85%	80%
Material PO2 80%	85%	80%	75%
Material PO3 70%	80%	75%	70%

[Fuente: Elaboración propia]

La criticidad del centro se definió en función de los parámetros siguientes:

- Volumen de ingresos.
- Líneas instaladas.
- Importancia estratégica para la empresa.

El Nivel de servicio define el nivel del stock de seguridad con el fin de compensar el consumo adicional de productos o retrasos en la entrega por parte de los proveedores, o sea, que cuanto más alto sea el primero mayor será el segundo. Los valores propuestos están en función de valores usados como norma en el mundo.

Planificación de las necesidades 3

1. Indicador de período: Mensual
2. Grupo de estrategia: 10 (Contra almacén)
3. Modo de compensación: 2

Pronóstico

En esta pantalla los campos a definir son:

1. Modelo de pronóstico: Selección automática. El sistema evalúa los datos de pronóstico y selecciona el modelo que minimice los errores totales.

Modelo constante: Se aplica un consumo constante cuando los valores de consumo apenas varían de un valor medio estable.

Modelo de tendencia: Con un modelo de tendencia, los valores de consumo aumentan o disminuyen constantemente durante un largo período sin apenas sufrir desviaciones.

Modelo estacional: Si se observan valores bajos o picos periódicos que se desvían notablemente del valor medio estable se trata de un consumo estacional.

Modelo de tendencia estacional: Un modelo de consumo de tendencia estacional se caracteriza por un aumento o descenso continuo del valor medio.

2. Períodos del pasado: 12 meses
3. Períodos pronóstico: 12 meses.
4. Períodos por estaciones: 12 meses

En los datos de control:

5. Inicialización: X (automática)
6. Límite de alarma: 3 para los productos P01 y 4 para los restantes.

Una vez definidas las características para la planificación se procede a realizar un pronóstico de las necesidades. Este proceso se realiza de manera mensual a nivel de centro, este

persigue como objetivo calcular el stock de seguridad, el cual es variable en el tiempo según el consumo.

La transacción a ejecutar es **MP30**, en esta se introduce número del Centro y periodo de validez del pronóstico, se ejecuta y visualiza el resultado del pronóstico. Es posible corregir los valores de consumo para obtener un pronóstico más certero, aunque los valores de pronóstico pueden ser corregidos. Con la transacción **MP31** es posible modificar pronóstico y con la **MP32** es posible visualizarlo.

El paso siguiente al pronóstico de necesidades es la planificación, la que puede ejecutarse por material o en proceso de fondo para todo el centro, que es la forma en que será realizada por lograrse con ello mayor eficiencia y rapidez. La transacción para este paso será **MC87**.

Se selecciona el intervalo de tiempo deseado para pronosticar además del modelo de pronóstico (siempre se usará Automático para que el sistema escoja el modelo que minimice el número de errores y la Desviación media absoluta). Al ejecutar este proceso el sistema nos propone una planificación la cual es posible modificar por la transacción **MC88** y visualizar por **MC89**.

Una vez efectuada la planificación se trasladan los valores obtenidos a gestión de la demanda por la transacción **MC74**. Esta transferencia es posible visualizarla por la transacción **MD63** y modificarla con **MD62**.

Una vez realizada la transferencia a gestión de la demanda se procede a realizar el **MRP** en los centros, que no es más que el proceso en el que se hacen netas las necesidades teniendo en cuenta los stock en almacén y las entradas pendientes.

La transacción para el **MRP** a nivel de material es la **MD03**.

Después de realizado el **MRP** en los centros se corre el **MRP** en E009 que al igual que el de los centros realiza un balance entre las necesidades (solicitudes de los centros que no fueron satisfechas con su stock) y el stock del material en E009, se tienen en cuenta además las entradas pendientes. Este mismo paso se realiza en ATM teniendo en cuenta las necesidades resultantes en E009.

Una vez efectuado el **MRP**, será posible analizar la lista de las necesidades relativas a un determinado material, y las eventuales excepciones de la planificación efectuada. En la **figura 3.1** se muestra el flujo de información del proceso de Planificación.

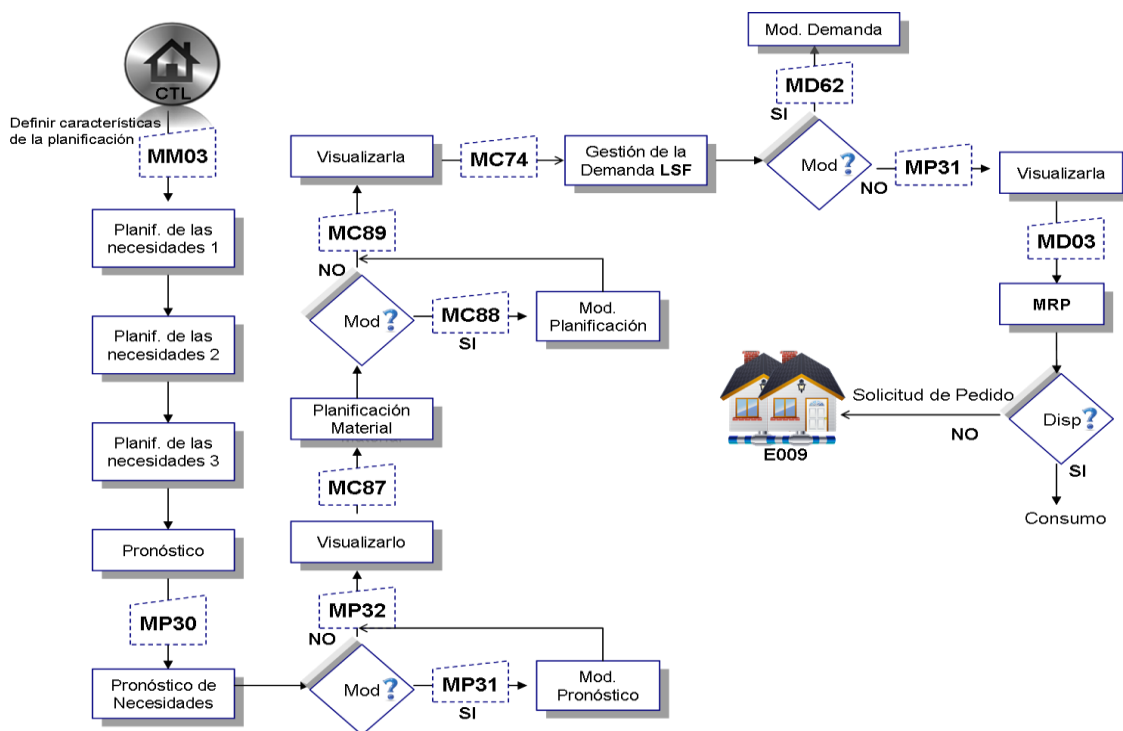


Figura3.2. Flujo de información del proceso de planificación de necesidades.

[Fuente: Elaboración Propia]

Aprovisionamiento:

El proceso de aprovisionamiento se realiza mediante la ejecución de los subprocesos: gestión de pedidos, distribución, almacenamiento y consumo, descritos a continuación.

Gestión de Pedidos:

Este proceso comienza con la creación de un pedido de traslado a través de la transacción **ME21N**, se especifica la operación a realizar (Pedido de Traslado) y el centro suministrador.

Esta transacción cuenta además con tres botones donde se introducen datos necesarios en la creación de los Pedidos de traslado:

Cabecera: Organización de Compras (E009) y Grupo de compras (B1)

Resumen de posiciones: Códigos de los materiales, cantidades, fecha de entrega, Centro, Almacén.

Detalle posición: otros datos necesarios.

Después de introducir todos los datos necesarios para la confección del Pedido debe grabar el mismo y el Sistema le dará un número de pedido en automático. Para poder liberar el Pedido debe poner un Código de Liberación, el número del documento y dar ejecutar.

Seleccionar el número del pedido de traslado y pulsar el botón **Liberar + Grabar**, el Sistema le informará en la parte inferior de la pantalla que ya se liberó el pedido.

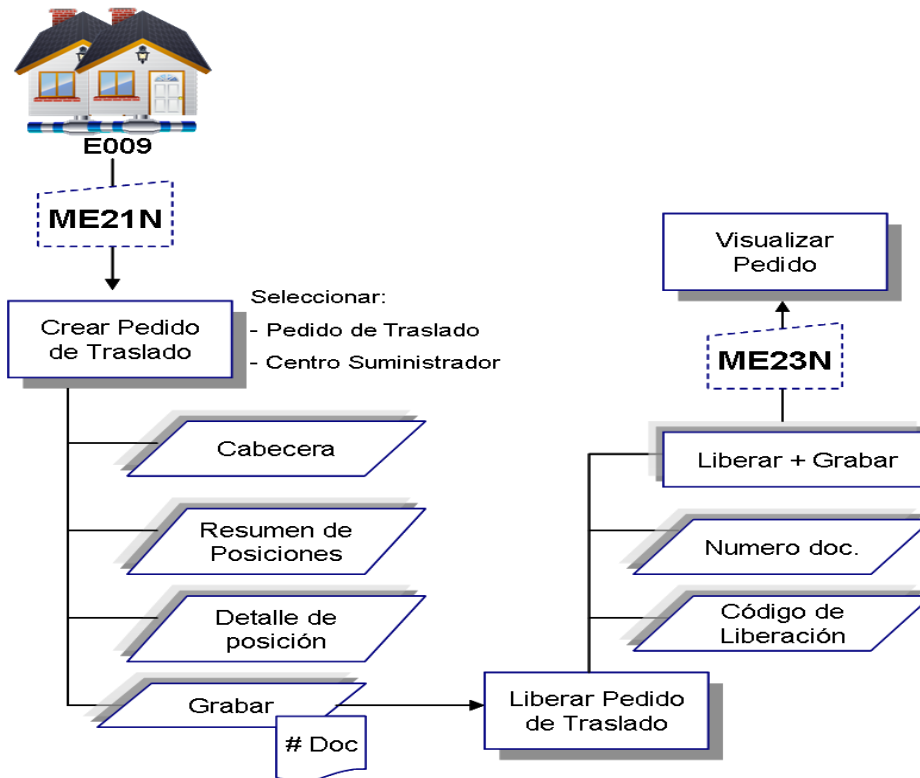


Figura 3.3. Flujo de Información del proceso de gestión de pedidos.

[Fuente: Elaboración Propia]

Planificación de la distribución:

Una vez que los pedidos de traslado de mercancía hacia los centros son aprobados y entregados, se le asigna a tales pedidos una prioridad de entrega en función de la urgencia de dicha entrega.

Los pedidos de entrega de la mercancía, que en SAP tienen el nombre de '*delivery*' (**entregas**), vienen creados procesando colectivamente los pedidos de traslado mediante la tarea llamada '*Delivery Due List*' o '*Pool de entrega*'. La transacción a usar será **VL04**, en la misma es necesario definir:

- ✓ Puesto de expedición
- ✓ Fecha creación entrega
- ✓ Documento a seleccionar (Pedido de Traslado)
- ✓ Ruta

En fase de creación de las delivery (**entregas**), el sistema realiza automáticamente el control de disponibilidad ATP (*available to promise*) de la mercancía: para cada material viene calculada la cantidad disponible a entregar, cantidad que resulta de la diferencia entre el stock presente en el almacén de partida y las cantidades de material existente comprometidas una vez emitidos dichos pedidos de traslado.

Posteriormente, viene creada la lista de retirada de materiales del almacén (*picking list*) según los criterios de selección de los pedidos de entrega. De acuerdo con esa lista, el personal del almacén retirará el material del estante y efectuará el embalaje de la mercancía por la transacción **VL02N**.

Para simplificar la práctica, ETECSA ha creado materiales de **embalaje (TIPO VERP)** según la capacidad de carga de la flota de transporte, Ej: el material **CA-08**, ha estado creado para un camión de 8 toneladas.

A este punto, se crea el documento de transporte de material, mediante la selección de las **ENTREGAS** que deben ser transportadas con el mismo medio de transporte.

La reagrupación de las entregas dentro de la misma expedición tiene lugar según los siguientes criterios:

- ✓ Entregas a dicha gerencia.
- ✓ Entregas con destinos diferentes, pero dentro de un itinerario preestablecido.
- ✓ Entregas de materiales que tienen las mismas características de transporte (separando los materiales peligrosos de materiales como cables, computadoras, etc).
- ✓ Prioridad de entrega.
- ✓ Almacenamiento del stock en dicho centro.

Después de la selección y asignación de las entregas al documento de transporte, se definen tanto el transportista, que realiza la entrega, como el medio de transporte (que ya ha sido seleccionado en el momento del embalaje). Para dicho proceso se utiliza la transacción **VT01N**.

La posterior planificación del transporte determina la creación del documento de expedición y la salida del material del almacén de origen **VL02N** (Contabilizar Salida), con la consiguiente entrada de mercancía en la situación de 'mercancías en tránsito' en el centro receptor. En la figura 3.3 se representa este proceso.

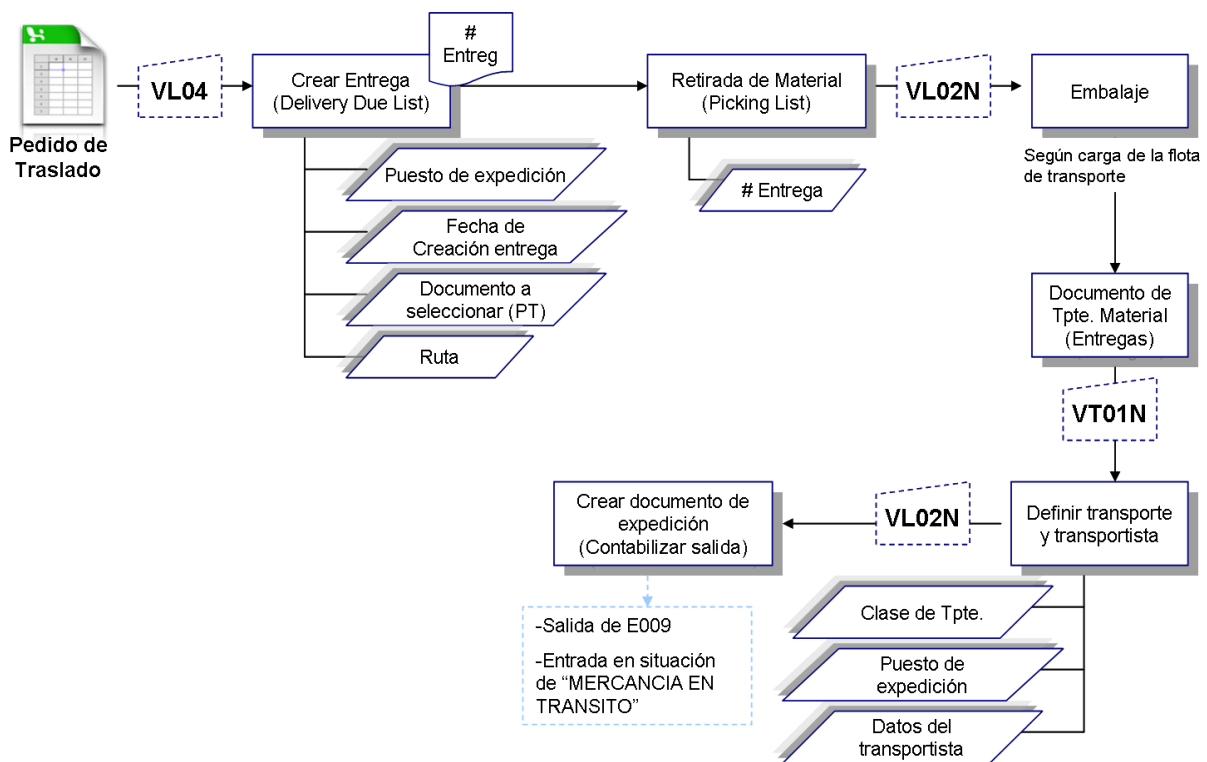


Figura 3.4 Flujo de Información del proceso de planificación de la distribución.

[Fuente: Elaboración Propia]

Almacenamiento:

El proceso de almacenamiento comienza con la entrada de la mercancía al sistema por pedidos de traslado. Para realizar entradas de mercancías se utiliza la transacción MB01.

Una vez definidas las cantidades recibidas si no existe diferencia se ejecuta el movimiento de Entrada en Almacén Stock bloqueado **(Z03)** sin contabilización. Si existen diferencias entre el conteo y las cantidades del Packinglist se teclean las cantidades reales que llegaron ejecutando el movimiento de Entrada en Almacén Stock bloqueado **(Z03)** sin contabilización.

Una vez definido que se puede proceder a la contabilización de dichas entradas se ejecuta por esta misma vía el movimiento Z05.

Variantes del Z05

Si el material no presenta ninguna dificultad pasa al Stock Libre Uso, contabilizado por el Movimiento **Z05** (Opción Entrada de Materiales). Si el material requiere control de calidad, entra desde el Stock Bloqueado al Stock C. Calidad, contabilizado por el Movimiento **Z05-X**. (Opción Entrada de Materiales). Si el material debe continuar bloqueado, entra desde el

Stock Bloqueado sin contabilizar al Stock Bloqueado, contabilizado por el Movimiento **Z05-S**. (Opción Entrada de Materiales)

Para mover cantidades de un material de una posición lógica a otra, (pudiendo ocurrir entre almacenes o entre centros) se utiliza el TRASPASO.

Variantes

Si el material tiene problemas y esta en Stock C. Calidad pasa a Stock Bloqueado, por el Movimiento **350**. (Opción Traspaso de Materiales).

Si el material paso de Stock Bloqueado a control de calidad y de ahí se determina que puede pasar a Stock Libre Uso se utiliza en el sistema el Movimiento **321**. (Opción Traspaso de Materiales)

Si el material está en Stock Bloqueado contabilizado, puede ser devuelto al proveedor por el Movimiento **122-S**. (Opción Entrada de Materiales).

Es importante destacar que en el caso de usar el movimiento **122 Devolución al proveedor** solo se usa la opción **(S)** que significa desde stock bloqueado contabilizado.

La principal ventaja de este proceso es que se define el tiempo en que el material esta pendiente a recepción en almacén, permite además mantener un control sobre los recursos manteniendo un histórico de sus movimientos en el sistema además de la integración de todo el proceso de almacenamiento por sistema.

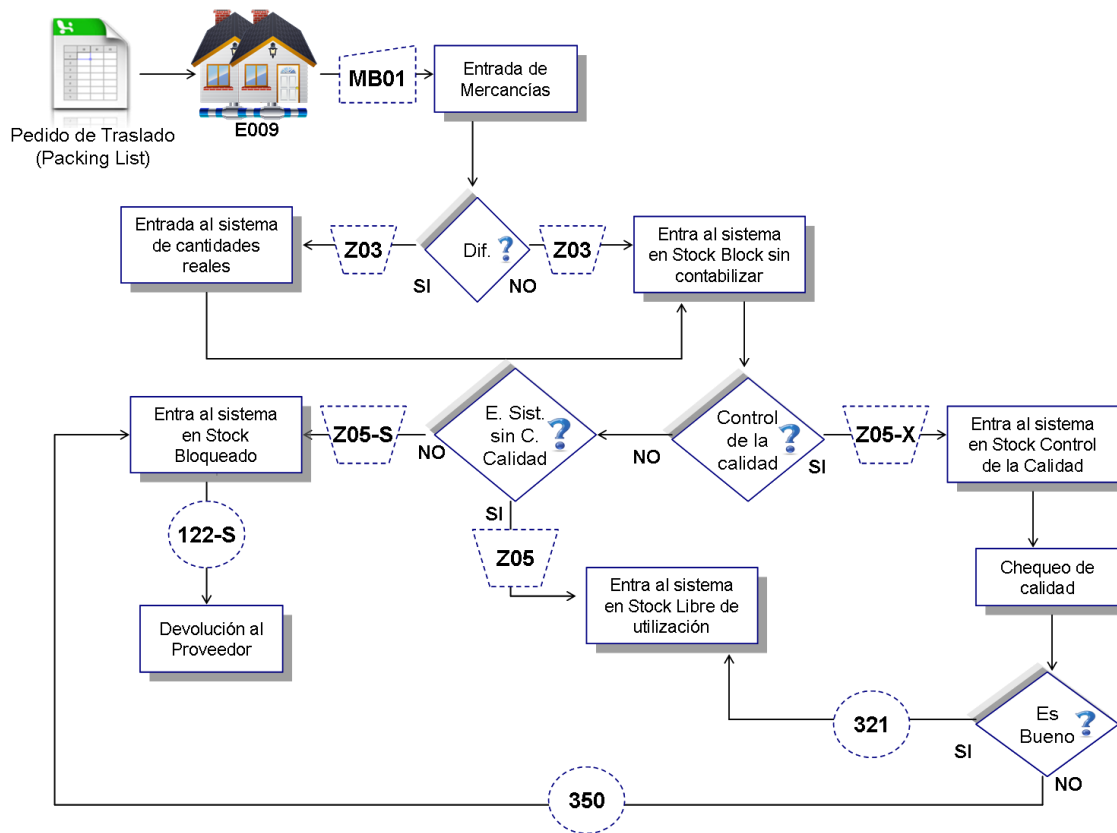


Figura 3.5. Flujo de Información del proceso de Almacenamiento. [Fuente: Elaboración Propia]

Consumo:

La salida de los materiales que son destinados al consumo están identificados con el tipo de movimiento **Yxx**, el valor de las xx es numérico y depende de la clase de valorización del material y el o los concepto de gasto que puede tener el material.

El consumo de materiales se trabajara por reserva a través de la transacción **MB21**, en la misma se definen: centro que realiza la salida y clase de movimiento. Este Movimiento es previsto en SAP para lograr el Vale de Salida, donde la salida es a un Departamento de un Centro o a un Centro de Costo de los mismos. En este caso es preciso que el gasto del consumo del material esté determinado automáticamente en la cuenta contable que corresponde.

El Logístico o Distribuidor que crea la reserva, relaciona los materiales a despachar para el consumo en el Centro Seleccionado, y escoge el centro de costo donde se carga el saldo del gasto. El indicador **M** define si el material se autoriza (**permiso**) para hacer el Movimiento de Salida en el Almacén. Este documento de Reserva es previsto en el SAP con el mecanismo

de autorización por el indicador **M**. Con este indicador **marcado** se puede ejecutar el Movimiento por la Especialista de Contabilidad del Almacén quien ejecuta la Salida. Este Movimiento al ser ejecutado imprime el Documento del Movimiento y realiza la Contabilidad del mismo automáticamente.

El trabajo de la Especialista de Contabilidad del Almacén es ejecutar el movimiento de salida indicado por la Reserva y autorizado, cuando se vaya a despachar el material se ejecuta la transacción **MB1A** para realizar salidas de materiales por reserva. Trabajar por reserva nos permite visualizar una relación de materiales con cantidades autorizadas por la reserva para salida de Consumo. Antes de crear el documento de salida se ratifican o modifican las cantidades a consumir en dependencia de la existencia de recursos y se procede a la entrega de los materiales para su consumo.

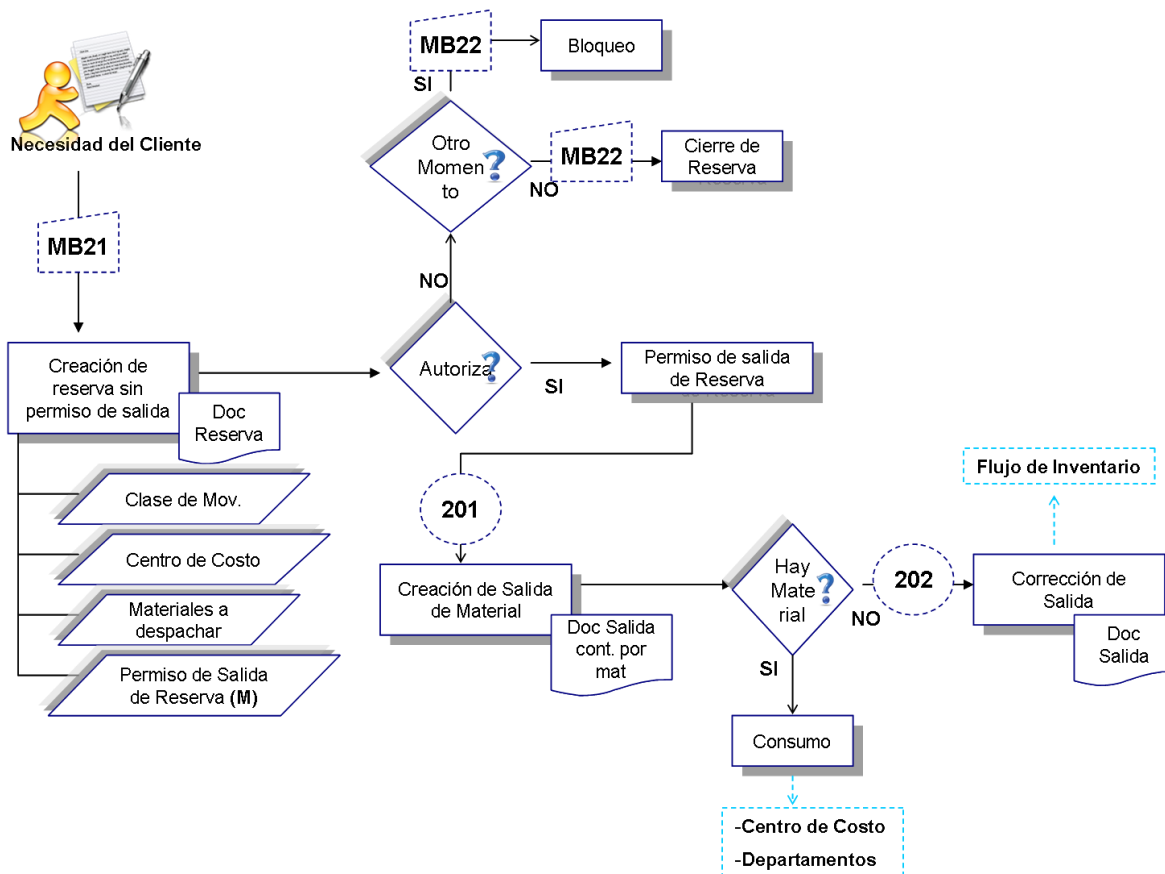


Figura 3.6 Flujo de Información del proceso de Consumo en SAP R/3. [Fuente: Elaboración Propia]

3.3 Integración de la cadena de Suministro mediante el SAP R/3.

El método propuesto para integrar la cadena de suministro es la gestión de la demanda de todos los nodos de la cadena a partir de la filosofía de gestión del DRP (Planificación de la Distribución).

Los objetivos de la Planificación de la Distribución en SAP R/3 son:

- ✓ Mejorar los niveles de asistencia al cliente anticipando la demanda del cliente en los centros de distribución y proporcionando productos terminados en la ubicación adecuada cuando surgen las necesidades del cliente.
- ✓ Proporcionar un plan de necesidades preciso.
- ✓ Optimizar la distribución de stock disponible en la red de distribución mediante la función de despliegue.
- ✓ El despliegue permite emprender acciones cuando se calcula una infracobertura o un excedente de necesidades como resultado de ejecuciones de DRP. El despliegue utiliza algoritmos para el reparto fair share cuando la demanda supera a la oferta y la distribución "push", "pull" o "pull/push" cuando la oferta supera a la demanda.

El primer paso es configurar una red de distribución. Un grafo de distribución representa relaciones de entrega posibles entre los centros suministradores y los centros de distribución. DRP implica la preplanificación de la cadena de suministro desde la entrega hasta los centros de distribución, presuponiendo que existen pedidos de cliente o que hay previsiones de ventas disponibles. El objetivo principal de la preplanificación es determinar las cantidades que se necesitan en fechas específicas.

El DRP permite la integración de los diferentes componentes de aplicación del módulo de Planificación PP-SOP-DRP, en la tabla 3.5 se realiza una descripción de estos componentes.

Tabla 3.6 Componentes de aplicación del DRP.

Componentes	Descripción
Maestro de Materiales LO-MD-MM	Crea posiciones de almacén (y elementos de Controlling de posiciones), emplazamientos y medidas utilizadas en el proceso de despliegue.
Gestión de stocks MM-IM	Traza la disponibilidad de inventario en todas las diferenciaciones de stock y los suministros y demandas de una posición. También permite el movimiento físico del inventario.
Planificación de ventas, Pronóstico, y Gestión de demanda. LO-LIS-PLN PP-SOP PP-MP-DEM	Crea un pronóstico de demanda del cliente, que causa la creación de necesidades primarias en el centro de distribución. Estas necesidades primarias las consumen posteriormente los pedidos de cliente.
Adquisición MM-PUR	Crea regulaciones que controlan las relaciones de suministro en el grafo.
Planificación de necesidades de material PP-MRP	Determina la oferta y la demanda neta, que acarrearán una propuesta para el traslado de inventario del centro al centro de distribución.
Planificación de necesidades de distribución	Genera solicitudes de pedido de traslado entre emplazamientos. Tiene en cuenta el stock de seguridad temporales cuando se calcula el stock de reposición. Inicia procesos de planificación en un procedimiento por cambio neto o en un modo de planificación regenerativa.
Despliegue	Cuando la demanda es mayor que la oferta, el despliegue calcula una cantidad de fair share en la cantidad disponible para el despliegue (ATD) y las necesidades de los centros de distribución a los que se debe efectuar el suministro. Cuando la oferta es mayor que la demanda, el despliegue calcula la distribución de stock utilizando la lógica pull o push dentro del grafo de distribución según las necesidades planificadas. Genera pedidos de traslado a partir de los pedidos propuestos en el plan DRP. Da prioridad a las cantidades suministradas en función de las clases de necesidad (pedido de cliente, pronóstico y stock de seguridad)

[Fuente: Elaboración propia]

En la figura 3.7 se muestra el flujo de información en SAP R/3 a nivel de la cadena de suministro.

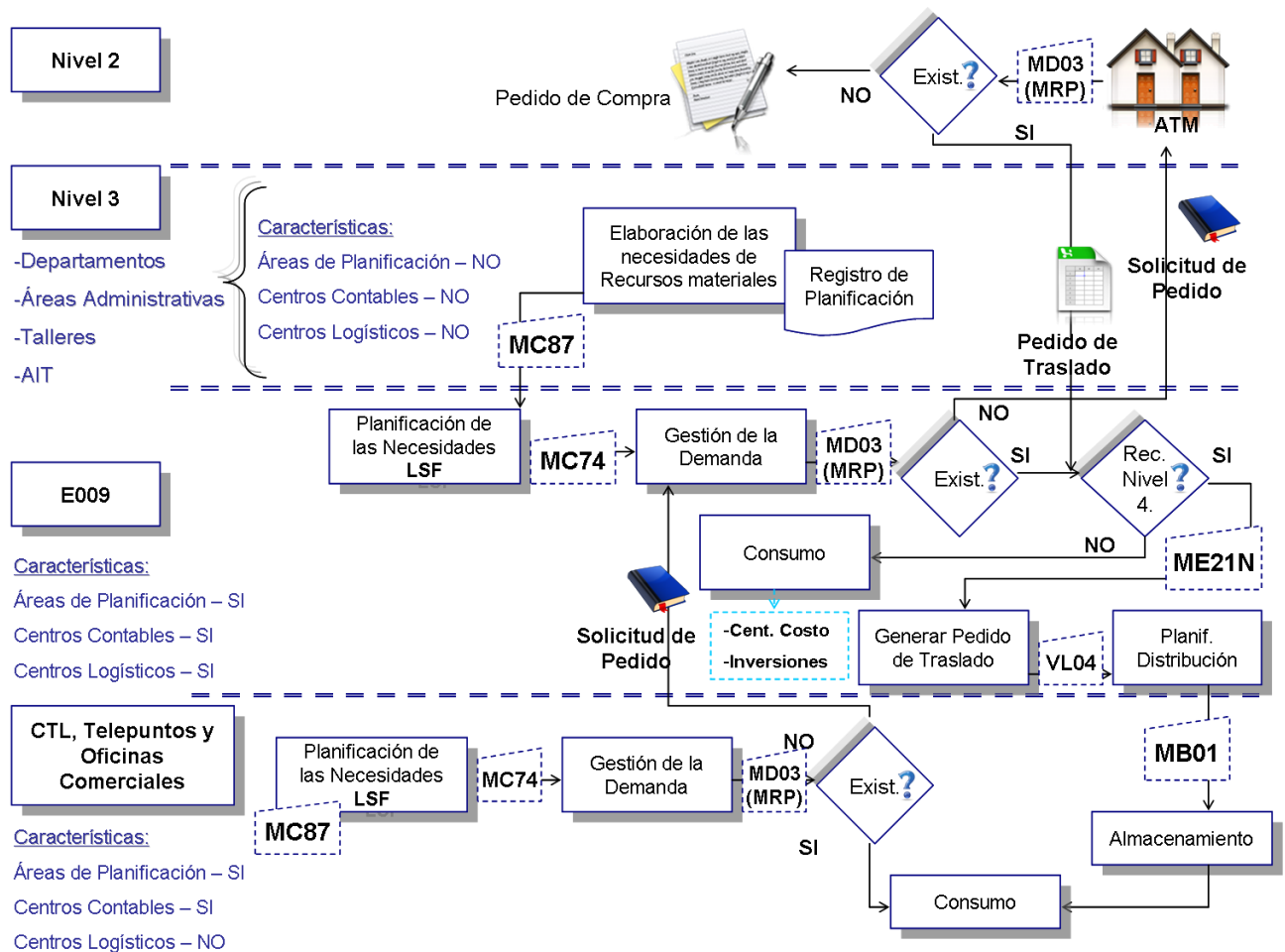


Figura 3.7 Integración de la cadena de suministro. [Fuente: Elaboración propia]

En las **Áreas de Planificación** se ejecutan las actividades que conforman el proceso de Aprovisionamiento y en particular la planificación de la necesidad material.

En los **Centros Logísticos** se lleva a cabo las actividades que forman parte del proceso de Distribución como son la expedición y transporte de recursos materiales.

En el caso de los **Centros Contables** se realizan todas las actividades que se relacionan con el proceso de consumo material de los productos, entre los que se destacan la ejecución de tareas de inversiones, productos para la venta, etc.

Una vez finalizada la investigación se llegan a las siguientes conclusiones generales:

- 1- La construcción del Marco Teórico – Referencial evidenció, que para las Empresas de Telecomunicaciones a nivel mundial y en Cuba resulta de vital importancia la implantación efectiva de sistemas de información (ERP) para mejorar la gestión de todos sus procesos, incluyéndose en este grupo los asociados al sistema logístico dado su nivel de complejidad e impacto en los resultados a nivel empresarial.
- 2- El diagnostico realizado en la Dirección Territorial de ETECSA en Villa Clara reveló la situación que se presenta en relación al sistema de información logístico SAP R/3, exponiéndose la incidencia directa de la deficiencias encontradas sobre los principales problemas que afectan el sistema logístico en toda su extensión
- 3- El análisis de los procesos existentes a nivel de todo el sistema logístico arrojó la carencia de acciones enfocadas a la integración de estos procesos a través del sistema SAP R/3, manifestándose la necesidad de parametrizar este sistema a partir de los nuevos requerimientos de estos procesos que contribuyan a una mejora continua del servicio y por consiguiente de los resultados económicos.
- 4- El diseño de los flujos de información a partir del rediseño de los procesos y la integración de cada uno de ellos a nivel de toda la cadena de suministro utilizando el SAP R/3 como el **único** sistema de gestión permite alcanzar elevados niveles de efectividad en toda la cadena de suministro a partir de una mayor integración, velocidad y racionalidad de todos los procesos logísticos que se llevan a cabo en la entidad objeto de estudio.
- 5- La nueva concepción del sistema logístico soportado en SAP R/3 permitiría disminuir los costos de operación de la empresa por concepto de utilización de sistemas de información paralelos al SAP que funcionan en estos momentos para gestionar parte de los subprocesos no representados y parametrizados en este sistema.

Como parte de la continuidad de este trabajo se recomienda:

- 1- Que la vicepresidencia de Tecnologías de la Información, específicamente el Grupo SAP lleve a cabo una parametrización en SAP de las estructuras, procesos y flujos de información diseñados como parte de la investigación.
- 2- Capacitar a todo el personal del grupo logístico y las estructuras operativas a nivel de centros de telecomunicaciones en las nuevas modalidades y requerimientos del sistema SAP como soporte a la propuesta diseñada.
- 3- Presentar este trabajo en eventos científicos y en el FORUM de base de la empresa como propuesta de generalización para aquellas direcciones territoriales con características similares al objeto de estudio.

1. Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, Ana Julia, Gómez Acosta, Marta. (2001). Gestión de la cadena de suministro. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
2. Ayala Bécquer, P. (1996). Sistema de actividades para la proyección del transporte interno en fábricas de construcción de maquinarias en fases primarias inversionistas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
3. Ballou, H. R. (1991). La logística empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
4. Bender, P. (1998). *Logistic System Design. The distribution Handbook. The Free Press. USA.*
5. Blanchard, B. (2000). *Logistics Engineering and Management. Sixth Edition.* En *International Series in Industrial and System Engineering. Prentice Hall. USA.*
6. Castillo Coto, Ana Lidia (2000). Enfoque prospectivo para la estrategia logística de la cogeneración con paja en la industria de la caña de azúcar. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Código 658.72 Cas E.
7. Cespón Castro, R. & Auxiliadora, María. (2003). Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. Tegucigalpa.
8. Christopher, M. (1992): Logistics and Supply Chain Management, London, Pitman Publishing.
9. Clarkston (2000). *Supply Chain Management Primer.* En <http://www.clarkstongroup.com>.
10. Cooper, Martha C.; Ellram C. & Lisa M. (1993). Characteristic of Supply Chain Management and the implication for Purchasing and Logistics Strategy, The International Journal of Logistics Management. Vol 12. Nro 2, pp.21-26
11. Cooper, Martha C.; Lambert, Douglas M. and Pagh, Janus D. (1997). Supply Chain Management: more than a new name for logistics”, The International Journal of Logistics Management. Vol 8. Nro 1, pp.1-14

12. Davenport, T.H. (1998). "Putting the Enterprise into the Enterprise System". En Harvard Business Review, vol.4, n.76, pp.121-131. Harvard Business School Publishing.
13. Domínguez Machuca, J. et al., (1998). Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Mc Graw Hill Interamericana, S. A. Madrid
14. Donovan, R. M. (2000). Mejora del desempeño de Gestión de la Cadena de Suministro. Los prerequisites hacia el éxito. Parte I. En <http://supplychain.ittoolbox.com/browse.asp?c=SCMPeer> Publishing.htm.
15. Gómez Acosta Marta Inés & Acevedo Suárez, J. A. (2001 [a]). Logística moderna y la competitividad empresarial. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
16. Gómez Acosta, Marta Ines (1997). La planificación y control logísticos en las empresas de producción contra pedidos de la industria mecánica. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. Ciudad de la Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Código 658.51 Gom P.
17. González González, R. (2002). El modelo Plataforma logística de petróleo en Cuba. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. La Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
18. Hedman, J y Kalling, T, (2002). "IT and Business Models". Malmö, Suecia: Liber.
19. Hernández Milián, R., et al. (1998). Logística de la distribución comercial un enfoque sistémico. Logística Aplicada No 4. pp.28-33. Ciudad de la Habana.
20. IEFP-ISQ (2001). *Logística Industrial – Sistema logístico. Guía do formando*. En <http://www.logistica/industrial/sistema-logistico.html>.
21. Klaus, H et alt, (2000). "What is ERP?". En Information Systems Frontiers, vol.2, n.2, pp.142- 162.
22. Knudsen González J. & Fernández Clúa, Margarita (1998). Evaluación de la transportación de residuos agrícolas cañeros en la industria azucarera. Revista Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Vol. 10, No 16, pp. 12-16. Antioquia.
23. Knudsen González, J (2005). Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicados a los residuos

- agroindustriales cañeros, el bagazo y las mieles. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Santa Clara
24. Knudsen González, J. (1997). Procedimiento de mejora al sistema de gestión logístico del transporte de residuos agrícolas cañeros (RAC) en el CAI Luis Arcos Bernes. Universidad Camilo Cienfuegos de Matanzas. Tesis presentada en opción al grado académico de Master en gestión de producción.
25. Markus, M. L y Tanis, C, (2000). "The Enterprise System Experience – From Adoption to Success". En Framing the Domains of IT Research: Glimpsing the Future Through the Past, pp.173-207. Cincinnati, OH: Pinnaflex Educational Resources.
26. Marrero Delgado, F. (2001). Procedimiento para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y tiro de la caña de azúcar. Aplicaciones en la provincia de Villa Clara. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
27. Matos Rodríguez, H. (1997). Modelo para el diseño y mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de envase en zonas turísticas. Universidad Camilo Cienfuegos de Matanzas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
28. Mentzer, J. et al. (2001). *Defining Supply Chain Management*. Journal of Business Logistics. Vol. 22, Nro 2, pp.1-25.
29. O'Leary, D. E, (2000). "Enterprise Resource Planning Systems: Systems, Life Cycle, Electronic Commerce and Risk". Cambridge: Cambridge University Press.
30. Quijano Ponce de León, A. (2003). Sistemas de producción. En: <http://www.monografias.com/trabajos12/pubenint/pubenint.shtml>.
31. Rico Peña, Fermín. D. (2004). Sistemas ERP. Metodologías de implementación y evaluación del software. Departamento de Economía financiera y Contabilidad. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de A Coruña. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
32. Ross, W. R y Vitale, M. R, (2000). "The ERP Revolution: Surviving Versus thriving". En Information Systems Frontier, n. 2(2), pp.233-241.

33. Sánchez Valdés, Danay. (2002). Procedimiento para la selección del sistema de gestión logística a aplicar en empresas manufactureras. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Trabajo de Diploma.
34. Santos Norton, María Lilia. (1996). Concepción de un enfoque en sistema para la gestión de los aprovisionamientos. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”. Ciudad de la Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Código 658.785 San C.
35. Tompkins, J. A. (2000). *No boundaries. Moving Beyond SCM*. Tompkins Press. North Carolina, USA.
36. Torres Gemeil, M. et al. (2003). Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana.
37. Yen, D. C y Chou, D. C, (2001). “Intranets for Organizational Innovation”. En Information Management and Computer Security, vol.9, n.2, pp.80-87, 2001.
38. Yen, D.C et alt, (2002) “A synergic analysis for web-based Enterprise Resource Planning Systems”. En Computer Standards and Interfaces, n.24, pp.337-346.

Anexo 1: Algunas definiciones de cadena de suministro

Fuente bibliográfica	Definición
Christopher [1999]	Es la red de organizaciones que están implicadas en el enlace desde arriba y hasta abajo, en los diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos o servicios en las manos del cliente final.
Clarkston [2000]	Es una serie de eslabones y procesos compartidos que existen entre los proveedores y los clientes. Estos eslabones y procesos involucran todas las actividades desde la adquisición de la materia prima hasta la entrega de un producto terminado al consumidor.
Donovan [2000]	Consiste en todas las actividades requeridas para entregar productos a los consumidores desde el diseño del producto hasta el recibo de demandas, servicio al cliente, la recepción de pagos, etc.
Supply Chain Council (SCC) [2001]	Incluye todos los esfuerzos involucrados para la producción y entrega de un producto final desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente. Estos esfuerzos se definen en cuatro procesos básicos: plan, fuente, fabricación y entrega.
Mentzer et al. [2001]	Una serie de tres o más entidades (organizadas o individuales) directamente involucradas en los flujos hacia arriba y hacia debajo de productos, servicios, finanzas e información desde una fuente hasta un cliente.

[Fuente: Knudsen González, 2005]

Anexo 2: Características fundamentales de algunos sistemas de gestión logísticos

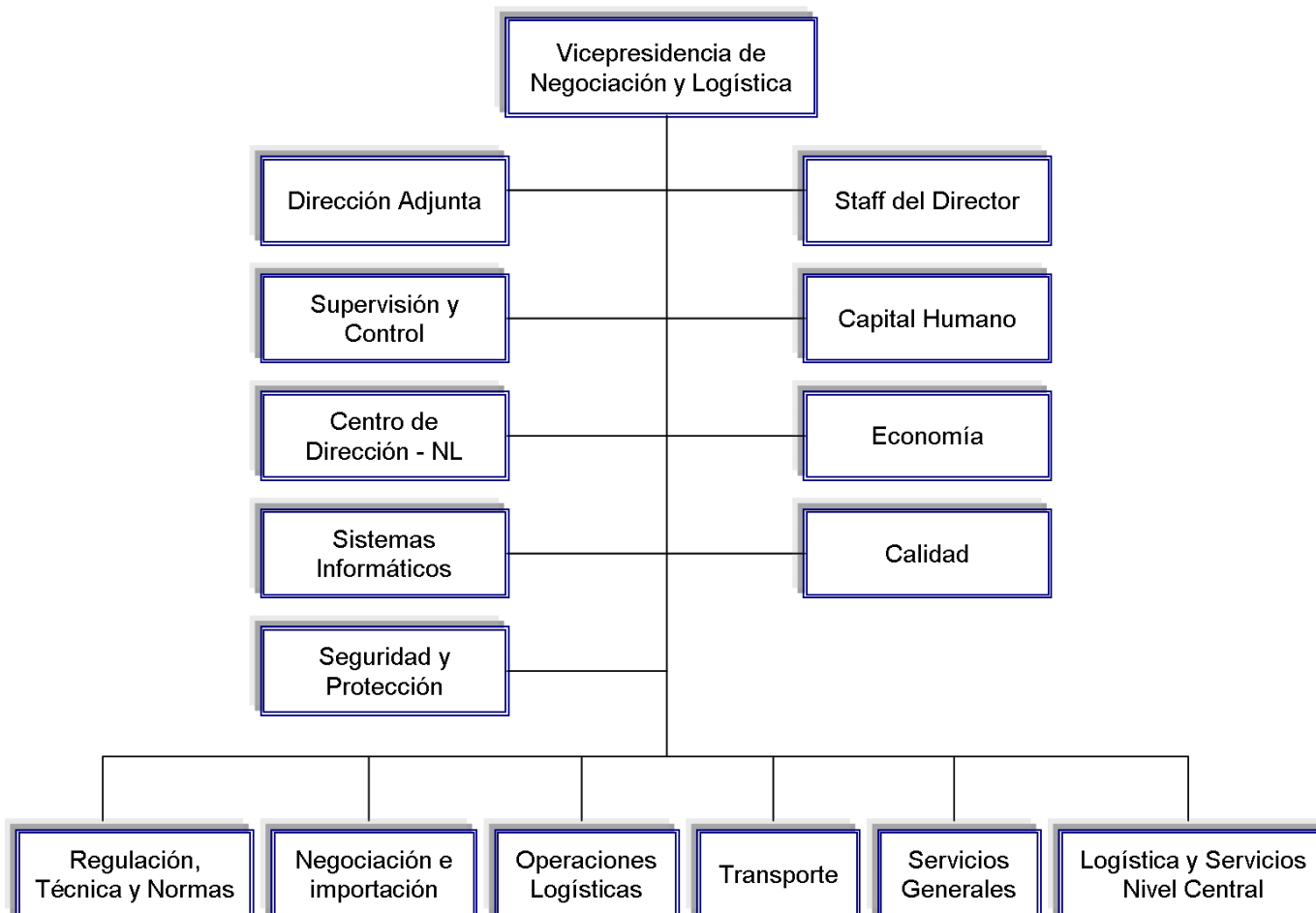
Sistema	Filosofía	Funciones	Desventajas
Tradicional	Cada eslabón de la cadena se gestiona de forma independiente a partir de previsiones de la demanda histórica.	Funciona de forma similar al sistema de punto de pedido, enlazando todos los eslabones de la cadena de suministro.	• No se logra el verdadero enfoque logístico (suma de diferentes sistemas logísticos). • Gran acumulación de inventario en toda la cadena y en cada elemento de la misma. • Existencia de muchos proveedores para garantizar los suministros. • Mínimo empleo de la subcontratación.
DRP	Toda la cadena se gestiona como un todo único a partir de pedidos directos. Solamente existe previsión de la demanda futura en el cliente final. (Determinar cuándo y cuánto pedir y dónde mantener el inventario)	• La planificación y emisión de los pedidos de abastecimiento (programación maestra). • El seguimiento de los pedidos de abastecimiento. • La asignación de suministros cuando se da escasez de un ítem dentro de la red de distribución. • La planificación de la capacidad de envíos (en inglés Shipping Capacity Planning: SCP).	• No hace énfasis en reducir la cantidad de proveedores, • Se emplea la subcontratación más que en la tradicional, pero no llega a los altos niveles que se aprecian en la gestión de la cadena de suministro. • Se acumulan más inventario que en la gestión de la cadena de suministro, aunque mucho menos que en el tradicional.

Anexo 2: Continuación...

Sistema	Filosofía	Funciones	Beneficios
Gestión de la cadena de suministro	Toda la cadena se gestiona como un todo único a partir del pronóstico de demanda y de las entregas planeadas en los eslabones.	Componentes funcionales: incluye la planificación: • De la demanda (basados en pronósticos) • De la producción (fija órdenes de producción con la capacidad de producción) • Del suministro (se basa en el inventario disponible y los recursos de transporte) • Del transporte • Del servicio al cliente • Del marketing • De las ventas • De las finanzas	• El mejoramiento del servicio al cliente. • La reducción de costos por la cadena de suministro y la dirección más eficaz del capital de trabajo. • La gestión más eficaz de materia prima, trabajo en proceso, inventario de producto terminado. • El aumento de la eficacia en las transacciones entre los socios de la cadena de suministro. • El mejoramiento de la dirección de los recursos de fabricación. • La optimización de los horarios de trabajo. • La distribución óptima de inventario existente en la cadena del suministro • El reforzamiento del valor del cliente, a menudo en la forma de precios más bajos.

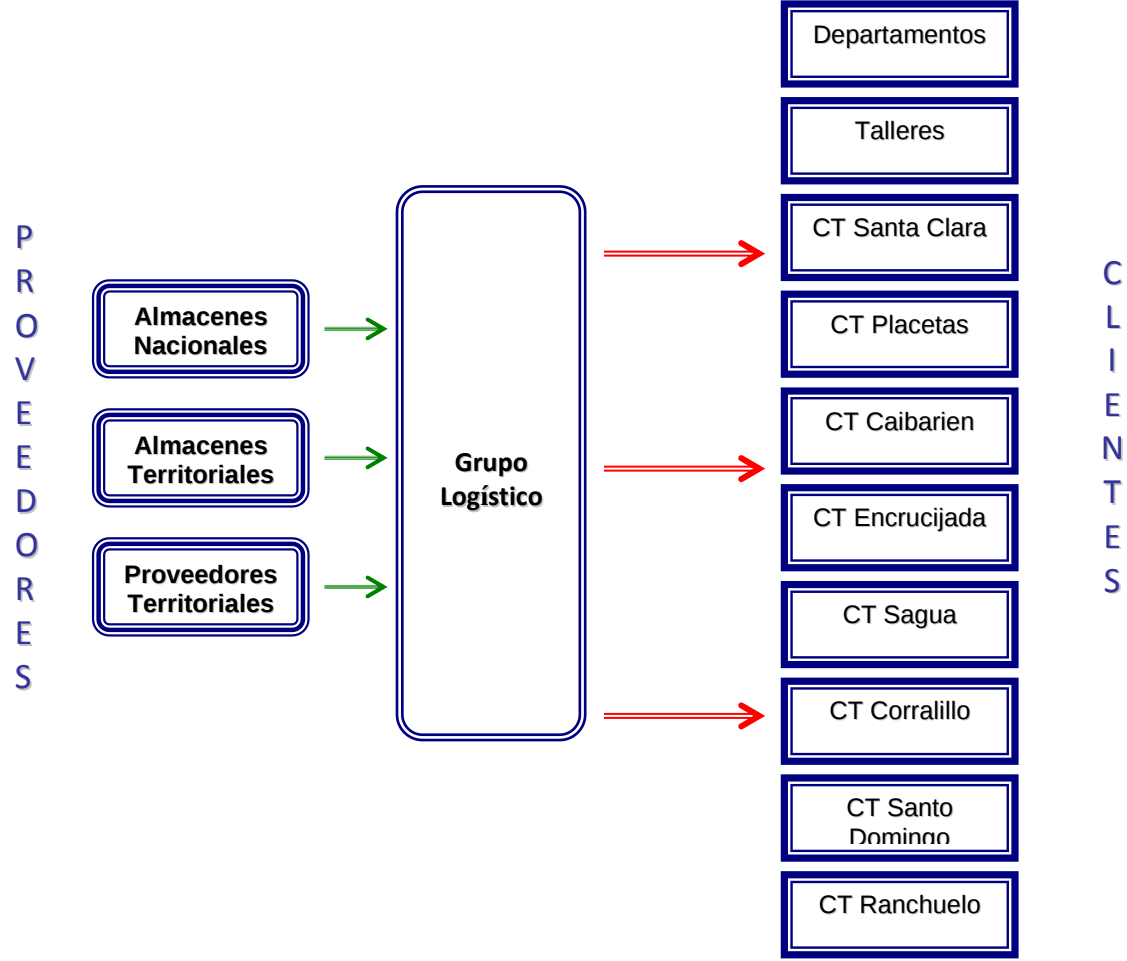
[Fuente: Elaboración propia a partir de Domínguez Machuca et.al., 1998; CEL, 2000; Clarkston, 2000; Mentzer et al., 2001]

Anexo 3. Estructura organizativa de la Vicepresidencia de Negociación y Logística de ETECSA.



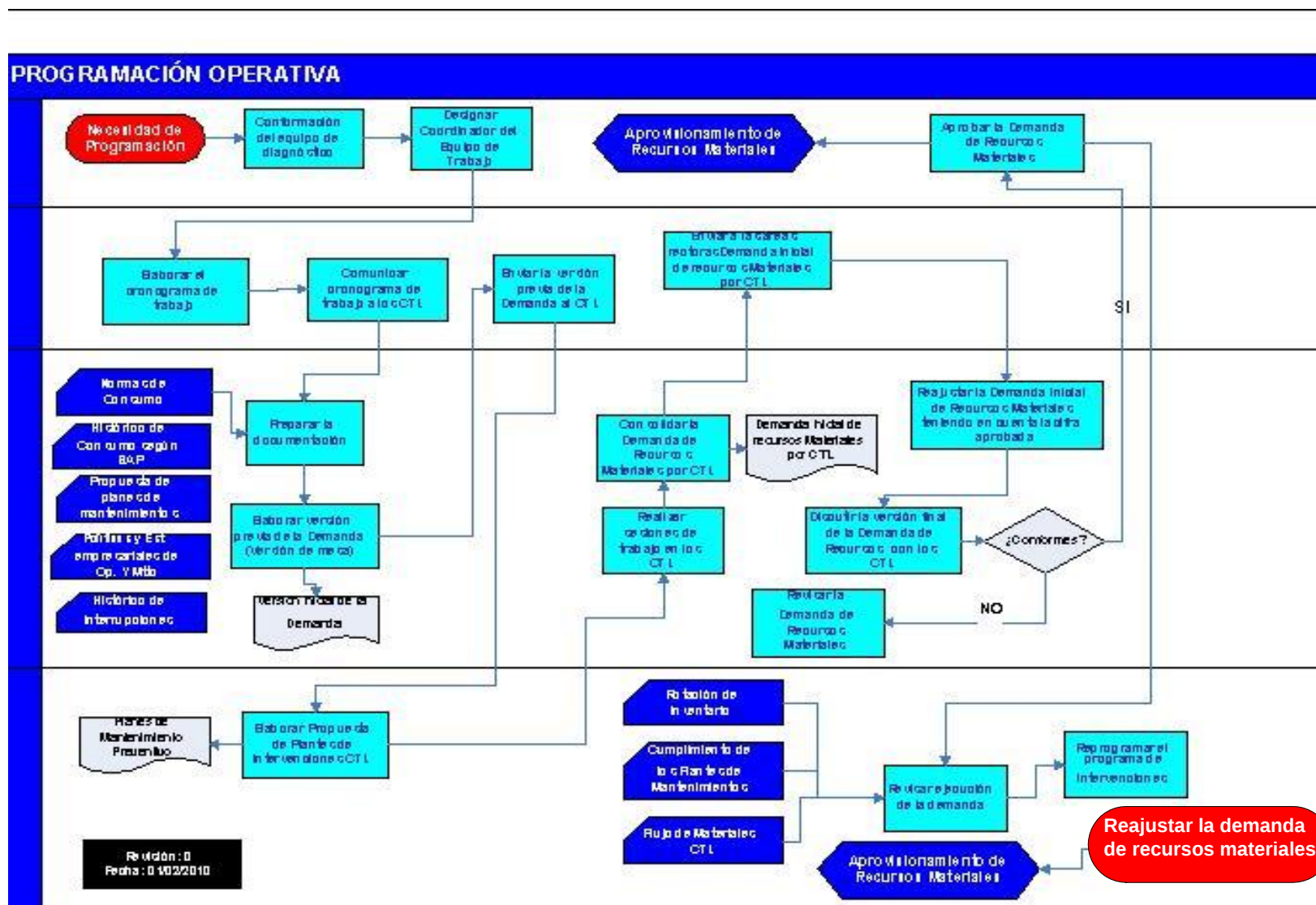
[Fuente: <http://www.vpnl.etecsa.cu>]

Anexo 4: Principales componentes del Grupo Logístico de la Dirección Territorial de ETECSA Villa Clara.



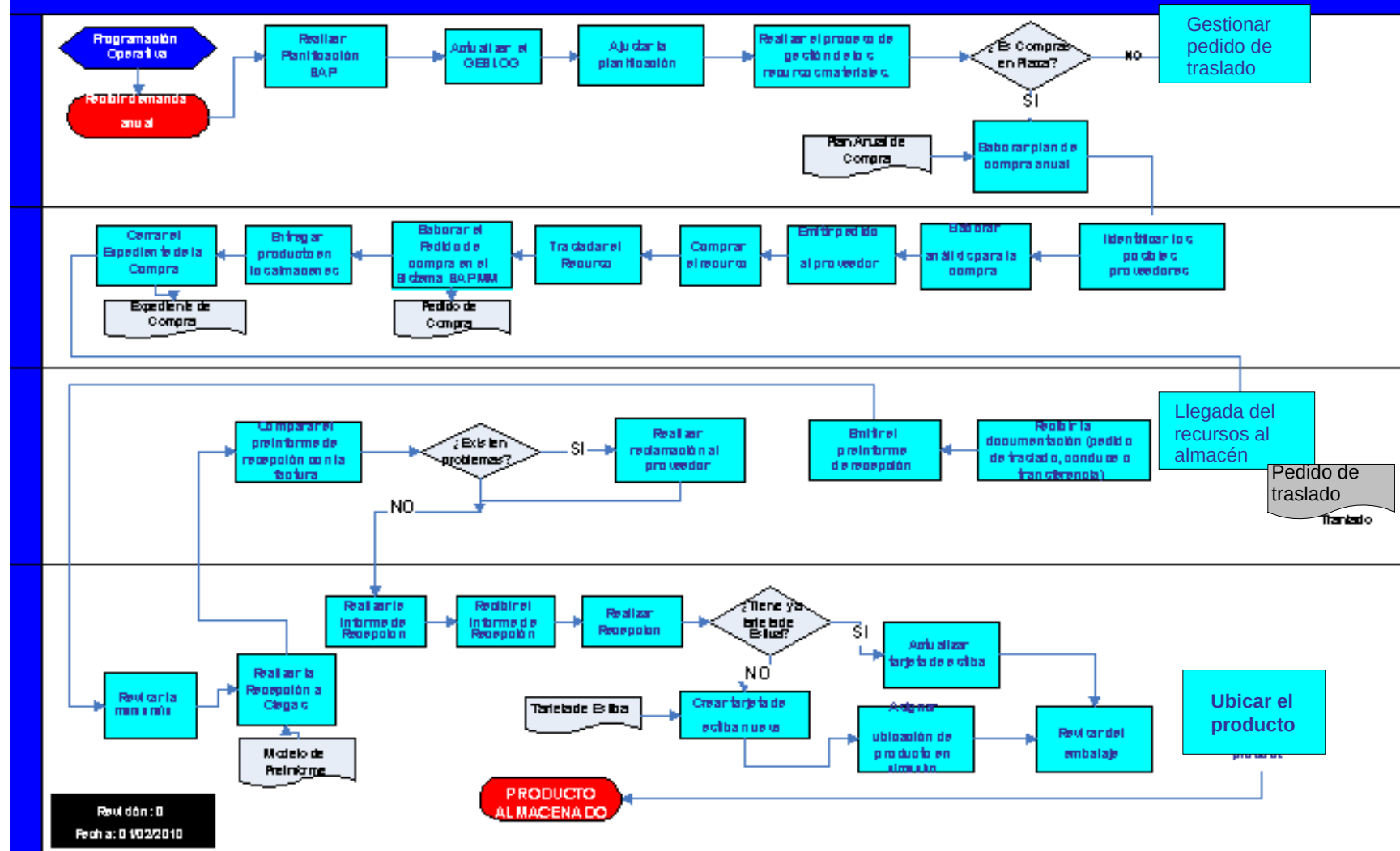
[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 5: Flujoigramas de los procesos.



PROCESO LOGÍSTICO

APROVISIONAMIENTO DE RECURSOS MATERIALES



PROCESO LOGÍSTICO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS MATERIALES

