

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo

Departamento de Ingeniería Industrial.



*TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MÁSTER
EN INGENIERIA INDUSTRIAL MENCIÓN LOGÍSTICA.*

*Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico
de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de
Producciones Varias.*

Autor: Ing. Alina Margarita Díaz Mena.

Tutor: Dr. C. Ing. Roberto Cespón Castro.

Santa Clara, 2013

Pensamiento.

*“Hay hombre que luchan un día y son buenos.
Hay otros que luchan un año y son mejores.
Hay quienes luchan muchos años
y son muy buenos.
Pero hay los que luchan toda la vida:
Esos son imprescindibles”.*

Bertolt Brecht.

Agradecimientos.

La realización de un trabajo de diploma deviene en un largo camino que transitar, lleno de obstáculos y dificultades, los cuales no siempre se pueden vencer. Felizmente también resulta ser un sendero de encuentro con personas llenas de amor que te ayudan y animan a seguir adelante y personalmente le estaré eternamente agradecida a cada uno de ellos, porque al final la tesis es un poquito o mucho fruto, de todos.

En primer lugar gracias a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí, y perfeccionar su poder en medio de mis tantas debilidades y problemas.

Gracias a mi familia, especialmente a mis hijos, por quererme y apoyarme tanto en cada instante de mi vida.

Gracias a mis amigos y compañeros de trabajo, vecinos del barrio por su apoyo incondicional, pues me han mostrado su autenticidad en las horas adversas.

Gracias a mi tutor Roberto Cespon Castro por haberme ofrecido la posibilidad de trabajar con él y de aprender tanto en tan poco tiempo.

Gracias a todos los profesores de la Maestría, por su constante dedicación y ahínco en prepararnos para nuevos retos profesionales y de la vida.

Gracias a Emilio por su ayuda constante e incondicional y por su especial dedicación.

A todos, una vez más, Gracias desde lo más profundo de mi corazón.

Dedicatoria.

A la memoria de mis Abuelos.

Resumen

RESUMEN:

La presente investigación fue realizada en la Empresa Provincial de Producciones Varias de Villa Clara, entidad encargada de incorporar a la sociedad a personas con diferentes tipos de discapacidad, y dedicarse así a la producción y comercialización de diferentes producciones para la amplia demanda; dicha comercialización responde a los productos en el mercado industrial en moneda nacional y a las tiendas recaudadoras de divisa en pesos libremente convertibles; no obstante la presente empresa presenta serios problemas con la gestión de aprovisionamiento, lo que atenta contra la mejora de su proceso productivo e influyen de manera negativa en el cumplimiento de los planes de compras. En la investigación efectuada en el trienio 2009-2011 se presenta una propuesta y se aplica un procedimiento que constituye una guía para mejorar la función de aprovisionamiento en la empresa con el objetivo de integrar las actividades logísticas que forman parte de la gestión de aprovisionamiento. Se argumenta esta propuesta a través de la revisión bibliográfica de los temas abordados, consultas a especialistas y la utilización de métodos y herramientas propios de las ciencias empresariales, así como diferentes softwares en el procesamiento de los datos, lo que posibilitó mejorar el proceso y el desempeño de la entidad. Como resultado de esta aplicación se encontraron nuevas oportunidades de mejoramiento en el sistema y se logró que el nivel de excelencia, medido a partir del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento, mejorara en su comportamiento.

Abstract

ABSTRACT:

The present investigation was carried out in the Provincial Company of Several Productions of Villa Clara, entity in charge of incorporating people with different discapacidad types to the society, and to be devoted this way to the production and commercialization of different productions for the wide demand; this commercialization responds to the products in the industrial market in national currency and to the stores foreign currency collectors in freely convertible pesos; nevertheless the present company presents serious problems with the provisioning administration, wish attempts against the improvement of its productive process and their influence in a negative way in the execution of the plans of purchases. In the investigation made in the triennium 2009-2011 a proposal it is presented and a procedure is applied that constitutes a guide to improve the provisioning function in the company with the objective of integrating the logistical activities that are part of the provisioning administration. One argues this proposal through the bibliographical revision of the approached topics, you consult to specialists and the use of methods and tools characteristic of the sciences managerial, as well as different softwares in the prosecution of the data, what facilitated to improve the process and the acting of the entity. As a result of this application there were new opportunities of improvement in the system and it was achieved the excellence level, measured starting from the index of organizational excellence of provisioning, to improve in its behavior.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.	7
1.1 Logística.....	8
1.2. Logística de aprovisionamiento.....	16
1.2.1 Sistema de gestión de inventario.....	21
1.2.2 Selección de proveedores.	23
1.3. Caracterización de la cadena de suministro de la empresa.....	24
1.4. Caracterización de la logística de aprovisionamiento en la empresa.....	26
1.5. Conclusiones Parciales.	31
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DEL PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO.....	33
2.1. Introducción.....	33
2.2. Definición de las etapas del procedimiento.....	33
2.3. Fase I: diagnóstico.....	38
2.4. Fase II: mejoramiento.....	50
2.5 Conclusiones parciales.....	56
CAPITULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA LOGÍSTICO.....	58
3.1 Introducción.....	58
3.2. Aplicación del procedimiento propuesto para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento.....	58
3.3 Conclusiones parciales.....	80
CONCLUSIONES GENERALES:	82
RECOMENDACIONES:	83
BIBLIOGRAFÍA	
Anexos	



INTRODUCCIÓN.

Los nuevos desafíos impuestos por el desarrollo económico y social de algunos países con más riquezas económicas y los esfuerzos realizados por otros menos ricos para lograr alcanzar ese deseado desarrollo, han propiciado el surgimiento de nuevas filosofías empresariales encaminadas a lograr la mejora gradual del funcionamiento de las organizaciones. La mejora continua, como tendencia renovadora de los procesos productivos y (o) de prestación de servicios, constituye una serie de programas generales de acción y de despliegue de recursos para el logro de los objetivos previstos, lo cual trae implícito un proceso de mejoramiento continuo. Diversos han sido los modelos y procedimientos de mejora planteados desde su surgimiento, vale mencionar la reingeniería , el benchmarking, la teoría de las restricciones, la calidad total , el programa permanente de mejoramiento de la productividad , el perfeccionamiento empresarial, entre otros; siguiendo estos, dos caminos fundamentales: las mejoras incrementales y las mejoras radicales.

La logística, como área de resultados claves dentro de toda organización, no escapa al proceso de mejoramiento. Las actividades logísticas como elementos de vital importancia están presentes en la mayor parte de los procesos empresariales: la transportación, el almacenamiento, la gestión de inventario, la manipulación de los materiales, la contratación y negociación con los suministradores, la solicitud y compra de productos, son ejemplos de algunas de ellas. Estas actividades se han ido desarrollando y mejorando desde que las ciencias militares las agruparan y le dieran el nombre de Logística y alcanzó su plenitud mundial como ciencia, con el crecimiento económico experimentado al finalizar la segunda guerra mundial.

En Cuba, el logro de la competitividad se convierte en una necesidad para las organizaciones, debido a la existencia de un entorno con un alto grado de dinamismo y al crecimiento continuo de las exigencias de los clientes. Esta situación ha traído consigo que Cuba tenga que apostar por el perfeccionamiento empresarial como opción para que las organizaciones se orienten hacia la satisfacción de las necesidades de sus clientes y



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

logren la eficacia, eficiencia y competitividad requerida para mantener su posición en el mercado.

Dentro del Ministerio de Industrias se encuentra la dirección de las industrias locales, a la cual pertenecen los talleres de discapacitados de todo el país. En la provincia de Villa Clara existe el grupo empresarial Viclar que atiende entre otras la Empresa Provincial de Producciones Varias quien tiene la misión de brindar empleo y rehabilitación a personas discapacitadas del territorio, para la elaboración y comercialización de una amplia gama de artículos de la rama gráfica, confecciones textiles, artesanía en moneda nacional y libremente convertible y además de su vinculación con personas no discapacitadas(artesanos) en la elaboración de productos de alta demanda popular como velas, tuberías plásticas de todo tipo y sus conexiones, jabón de lavar, mangueras plásticas, horquillas plásticas, chancletas y otros. Estos productos revisten importancia para la población, ya que no se hacen en las grandes industrias, el precio es asequible, se comercializan en las tiendas de productos industriales, plan turquino, y tiendas de productos universales de todo el país y su venta es en moneda nacional.

En el Ministerio de Industrias, organismo al que pertenece la empresa objeto de estudio en análisis realizado acerca de las condiciones en las que se desarrolla la gestión de los aprovisionamientos en las diferentes organizaciones, se han detectado de forma generalizada las situaciones siguientes:

1. Las condiciones referentes a escasos recursos financieros y materiales, así como la inestabilidad y lejanía de las fuentes de suministro, gravitan sobre el desempeño de esta función y de toda la organización.
2. Existe falta de integración de la gestión de los aprovisionamientos con la estrategia global de la organización que se manifiesta en la escasa participación de esta función en la determinación de las necesidades de los suministros. Las organizaciones tradicionalmente han conferido mayor importancia a los procesos de la transformación y han relegado a niveles inferiores la gestión de los suministros y la distribución de productos terminados, con lo que han dejado de explotar la contribución que pueden realizar estas funciones en la elevación de su nivel competitivo.

3. Existe carencia de integración entre los procesos que ocurren en la gestión de los aprovisionamientos en el desconocimiento de los costos de aprovisionamientos como instrumento para la toma de decisiones, en la insuficiente interacción entre las magnitudes: plazos de las compras y niveles de inventarios existentes en los almacenes.
4. Están presentes deficiencias tecnológicas, organizativas y de control de procesos, manipulación, transporte y almacenamiento.
5. La insuficiente preparación técnica del personal que atiende la actividad, la falta de métodos y procedimientos para el desempeño de esta función.
6. La no adecuada selección de los proveedores puede traducirse en el incremento de los gastos de transporte, poca calidad de las mercancías adquiridas, falta de fiabilidad, precios no económicos, demora en los plazos de entrega, todo lo cual conduciría a un incremento en los costos y se puede llegar hasta la no satisfacción de los clientes en calidad, tiempo y precio.
7. La distribución por su parte puede verse afectada por los medios de transporte utilizados. La selección de estos medios dependerá de los objetivos planteados y de las características de las mercancías. Las dificultades en la distribución ocasionan incrementos de los volúmenes de mercancías almacenadas o rupturas en el inventario.
8. Las ventas (comercialización). Este elemento constituye el cierre del círculo y es el punto de retroalimentación, pues a partir de lo histórico de las ventas, si no se tiene organizada la información, se desconocen las necesidades y deseos de los clientes y no se pueden planificar las compras para próximos períodos.

Por su parte, en la Empresa Provincial de Producciones Varias seleccionada como objeto de estudio de la presente investigación, se presenta un conjunto de deficiencias que afectan su eficacia y eficiencia entre las que se encuentran: la existencia de un nivel de abastecimiento inestable en todos los talleres de la empresa, la gestión de los inventarios es deficiente, no se desarrolla la función logística como sistema, sino como actividades aisladas, por lo que su incidencia en la gestión es deficiente y la selección de los proveedores no responde a los criterios que son prioritarios para estas empresas, aunque



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

tampoco existe política de revisión y selección de los mismos. Estas insuficiencias constituyen la **situación problemática** o medular de la presente investigación.

En correspondencia con lo anteriormente expuesto, esta investigación tiene como **problema científico**: la manera actual de gestionar el aprovisionamiento en la empresa seleccionada como objeto de estudio, no garantiza la necesaria integralidad que requiere este subsistema de la logística.

Para dar solución a dicho problema científico se plantea la siguiente hipótesis:

Si se logra adecuar y aplicar un procedimiento que permita integrar las actividades logísticas que forman parte de la gestión de aprovisionamiento en la empresa objeto de estudio puede obtenerse un mejor desempeño de este subsistema de la logística, medido a partir del índice de excelencia organizativa del aprovisionamiento.

Esta hipótesis general de la investigación quedará demostrada si al diseñar y aplicar el procedimiento para la mejora del aprovisionamiento logístico en la Empresa Provincial de Producciones Varias se logra contribuir de manera efectiva al mejoramiento del desempeño de la empresa, medido a través del indicador que caracteriza el nivel de excelencia organizativa de aprovisionamiento.

En correspondencia con la hipótesis anterior, el **objetivo general** de la investigación consistió en diseñar un procedimiento para la integración de la logística de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias, que permita potenciar su desempeño competitivo.

Del objetivo general se derivan los **objetivos específicos** siguientes:

- Construir el marco teórico referencial de la investigación, derivado de la consulta de la literatura internacional y nacional más actualizada (estado del arte y la práctica), principalmente sobre las temáticas: logística, logística de aprovisionamientos, importancia de la actividad de compras, métodos de selección y evaluación de proveedores, entre otras.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

- Desarrollar un procedimiento para la realización de la logística de aprovisionamiento que permita mejorar su desempeño, en el objeto de estudio práctico seleccionado.
- Validar los resultados mediante la aplicación del procedimiento diseñado en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

El principal **aporte práctico** de la investigación se centra en el procedimiento elaborado para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias, a partir de las existentes en la literatura que contiene los siguientes resultados científicos:

- ✓ *Clasificación ABC de los suministros de la empresa.*
- ✓ *Determinación del sistema de gestión de inventario a aplicar en cada producto y su aplicación.*
- ✓ *Selección de los mejores proveedores para cada grupo de suministros.*
- ✓ *Desarrollo y aplicación del Índice de Excelencia Organizativa del aprovisionamiento.*

Los principales aportes e impactos de la presente tesis se encuentran en el campo teórico, metodológico y social, los que se describen a continuación:

El **valor teórico**, asociado con la elaboración del procedimiento para el mejoramiento de la logística de aprovisionamiento, adaptado y aplicado a las condiciones de la Empresa Productora y Comercializadora de Producciones Varias y que integran un conjunto de herramientas en cada una de las etapas de su aplicación.

El **valor metodológico**, que se manifiesta en la estructura del procedimiento propuesto, pues su flexibilidad permite su aplicación, con las adecuaciones y análisis correspondientes a otros objetos de estudios con similares características al seleccionado como objeto de estudio en la presente investigación. Además, eleva el nivel de profesionalidad del personal encargado de la toma de decisiones relacionadas con la gestión de aprovisionamiento.

El **valor social**, dada su incidencia en el mejoramiento del desempeño de la Empresa Provincial de Producciones Varias, repercute en el incremento de la comercialización de los productos de alta demanda popular e integración de personas con discapacidad a un empleo y les permite integrarse a la sociedad.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Para alcanzar estos objetivos fue necesario estructurar esta investigación en tres capítulos de la forma siguiente:

Introducción, donde se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema científico a resolver; capítulo I, que contiene el estado del arte y la práctica de la investigación; capítulo II, fundamentación del procedimiento y las etapas del mismo y el capítulo III, la aplicación del procedimiento por etapas en la Empresa Provincial de Producciones Varias de Villa Clara. Se incluyen además, las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación realizada, así como la bibliografía consultada y un grupo de anexos de necesaria inclusión como complemento de los resultados expuestos.

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 heurísticos: los métodos de la **entrevista** y la **observación** para obtener los problemas presentes, los métodos de **expertos** para la validación de las deficiencias actuales de la cadena de suministro.

Métodos matemáticos: los métodos **estadísticos no paramétricos** para las pruebas de hipótesis formuladas al validar criterios de expertos y los métodos de **Investigación de Operaciones** (método de Matriz DAFO, Análisis de Pareto o Clasificación ABC, Determinación del indicador de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA, Sistema de administración de inventarios, las comparaciones pareadas del método de las Jerarquías Analíticas para la determinación del indicador integral que permite medir el desempeño de la cadena de suministro, el Índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento permite reevaluar el coeficiente y compararlo con los índices iniciales).

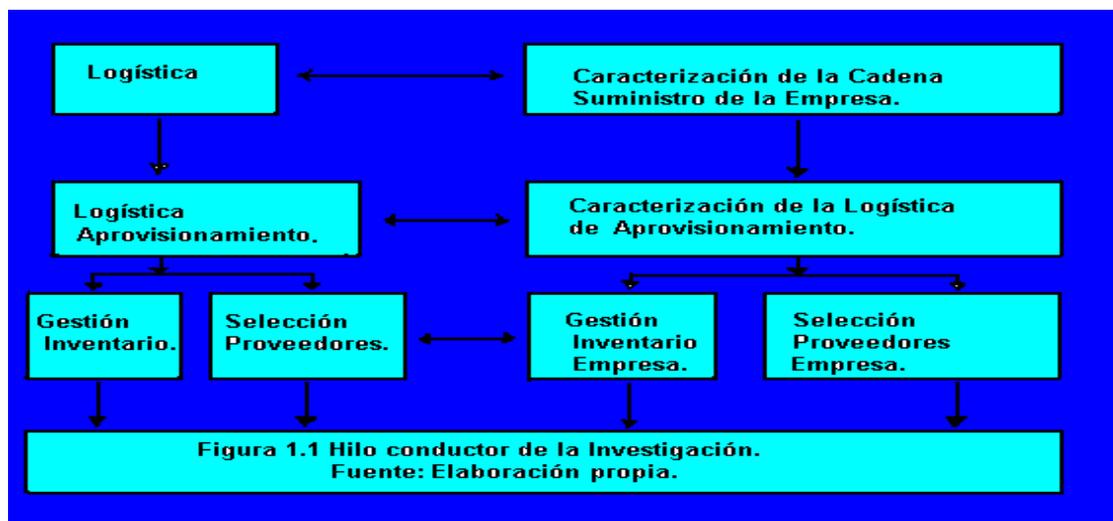
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.

1. Introducción.

En la actualidad las empresas deben decidir el mejor modo de aprovisionar, inventariar y mover sus productos y servicios de manera que estén a disposición de los clientes en el momento, lugar, cantidad y forma adecuada. La logística busca gestionar estos elementos, así como todo flujo de información asociado, a través del cual la organización se encamina al logro de la rentabilidad presente y futura, maximizada en términos de reducción, costos y efectividad.

Un sistema de logística integral reduce los costos de mantener inventarios, ayuda a prestar mejor servicio al cliente y disminuye las inversiones de capital; por tanto, lograr eficiencia y competitividad dentro de un entorno cada vez más cambiante e incierto, propiciará el mayor o menor éxito de una compañía. Estos han implicado nuevas formas y procedimientos de administrar las empresas desde una perspectiva diferente a la tradicional.

A partir de lo anterior se deriva la importancia de efectuar una revisión de la literatura correspondiente, que pueda ser útil en los propósitos del estudio, con vista al desarrollo de una perspectiva teórica para lograr un correcto enfoque de la investigación que se realiza. Para cumplir tal objetivo y como parte del presente capítulo se exponen los resultados de un estudio amplio y minucioso de estas temáticas, que comprenden el estado del arte teórico y práctico necesarios para la investigación, el que se sustenta en el hilo conductor del marco teórico-referencial mostrado en la figura 1.1.



1.1 Logística

El término logística (del inglés: Logistics) ha sido tomado del ámbito militar para ser utilizado en el mundo empresarial como el término que, en un sentido general, se refiere:

- 1) Al posible flujo de los recursos que una empresa va a necesitar para la realización de sus actividades
- 2) Al conjunto de operaciones y tareas relacionadas con el envío de productos terminados al punto de consumo o de uso. Por tanto, no es una exageración decir que el éxito final de un proyecto depende en una buena parte, de la logística.

1.1.1 Definición de logística:

- Para (Ferrel, 2004), la logística es “una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes”.
- Según (Lamb, 2002), la logística es “el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo”
- Para (Franklin, 2004) la logística es “el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado”

En síntesis, se puede adoptar la siguiente definición de logística para conocer y describir de una forma amplia y precisa lo que es logística en contexto empresarial:

“La logística es una función que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en procesos y productos terminados; de tal manera, que estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado”

1.1.2. Origen de la logística

El término logística es de origen griego. Desde el año 480 a. n. e se les llamaba logístico a los funcionarios atenienses encargados del almacenamiento y traslado de cargas entre Atenas y de la Liga de Délos; sin embargo, las actividades que hoy se reconocen como logística surgen en la prehistoria de la humanidad, en el periodo neolítico en Egipto hace



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

alrededor de 700 años y están vinculadas al inicio de las labores agrícolas (Coma Puller, 1996).

Desde el punto de vista de la logística asociada al ciclo abastecimiento-producción-distribución, no aparece referencia en la literatura económica de los primeros siglos y surge en la historia relacionada a las acciones militares, se ocupa de las organizaciones del movimiento de las tropas en campaña, su alojamiento, transporte y avituallamiento con los recursos y pertrechos necesarios para afrontar las largas jornadas en medio de la guerra. El Barón de Jomini (1838), teórico militar que sirvió en el ejército de Napoleón I y del Zar de Rusia a principios del siglo XIX, elevó la logística al rango de las tres ramas principales del arte de la guerra junto a la estrategia y la táctica.

Con la culminación de la Segunda Guerra Mundial y el papel determinante desempeñado por la logística, quedan preparadas todas las condiciones para que se produzca el salto de la logística militar a la empresarial; además, una vez concluida la contienda mundial, la demanda creció en los países industrializados, lo que provocó que la capacidad de distribución fuese inferior a la de venta y producción. Lo anterior ocasionó la proliferación de los productos en los departamentos de mercadeo, que optaron por vender cualquier artículo en todo lugar posible y los canales de distribución comenzaron a ser obsoletos; por tanto, la alta gerencia, convencida de que la distribución física tenía que ser eficiente y representar rentabilidad en lugar de gastos, empezó a probar modificaciones sustanciales en los sistemas de distribución y a tener identidad propia dentro de la estructura de la organización. De este modo se dan los orígenes de la logística en los que el departamento de distribución controlaba el almacenamiento, el transporte y en parte el manejo de pedidos.

La logística vinculada a la actividad empresarial comienza a reconocerse en la década de los años 60, asociada a la distribución física y enfocada al conjunto de funciones relacionadas con el movimiento de los productos terminados desde al final de su fabricación hasta el consumidor. A finales de esa misma etapa aparece el concepto de gestión de materiales, desarrollado a partir de una situación de escasez y discontinuidad de los suministros, pero cuyo fin era el mismo: proporcionar un determinado nivel de servicio con un costo social mínimo. Este período, que se extiende hasta 1979, se conoce

como el de la “madurez” de la logística, porque la empresa se concientiza de la importancia de la misma.

La necesidad de las entidades de ser cada vez más competitivas y llevar un control mayor de sus costos ha impulsado el desarrollo de la logística, que empieza a tener una mayor significación a finales de la década de los 70 y que ha ido creciendo en los últimos 20 años (Felipe y Rodríguez 2008).

Otras teorías plantean que a partir de 1980 se consolida la logística como consecuencia de la incertidumbre generada por la recesión económica característica de la década, por lo que se hace indispensable una gerencia de todo el proceso de distribución (Meserón, 2007).

1.1.3. Desarrollo de la logística.

El desarrollo de la logística ha pasado por distintas etapas y aunque existen divergencias entre los autores en el momento de enmarcarlas se pueden citar como ejemplo las descritas por Ballou (1991), Hernández Pérez (1998) y Cespón Castro (2003).

1950 – 1964 (Etapa de crecimiento): marca el desarrollo de la teoría y práctica de la logística y se caracteriza, entre otros factores, por el surgimiento de la distribución física como vía para desarrollar una lógica que permita controlar y contener los costos asociados a las nuevas políticas de marketing, así como la comprensión y utilización del concepto de costo total, el cual se convierte en un elemento fundamental para el avance de la logística.

1965 – 1979 (Etapa de madurez): como rasgo característico se desarrolla y consolida el desempeño de la distribución física, surge la gestión de materiales que abarcan las tareas vinculadas al movimiento y almacenamiento, hasta y durante el proceso de producción; además comienza a producirse una integración de las actividades comprendidas en la gestión de materiales y de la distribución física, ya que ambos se ocupan de proporcionar un determinado nivel de servicio al cliente con el menor costo y utilizan el enfoque de sistema como base de su principio de integración.

De los años 80 hasta la década de los años 90: esta etapa es caracterizada por crisis e incertidumbre en la economía, creciente importancia de las operaciones a nivel multinacional, lo que influye en la forma de distribución de los productos y reconocimiento de la necesidad de gestionar la totalidad del proceso logístico.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Es a finales de los años 90 que surge la era de la logística integral, la cual puede interpretarse como una forma de gestionar la empresa en un entorno altamente competitivo en la que los conceptos de oportunidad y rapidez en el suministro de los productos y el servicio y la calidad total constituyen un complemento imprescindible a las clásicas variables de calidad del producto y precio competitivo que el mercado exige. La logística integral es, a largo plazo, el único camino para asegurar y mantener una competitividad continuada en el mercado (Anaya, 2000).

A partir del año 2000 los enfoques logísticos estuvieron vinculados a la necesidad de realizar una transformación en la administración para poder afrontar con éxito la gerencia de la cadena de suministros. Existen múltiples definiciones de logística ajustadas al propio desarrollo que ha tenido en los últimos 40 años. Es indiscutible que es una de las funciones esenciales y en continuar transformación en sus conceptos.

En la década de los años 60 se desarrollan las bases teóricas de la logística empresarial. De acuerdo con Magee (1968), en su libro "Industrial Logistic", se define la logística como el movimiento de materiales desde un origen hasta un destino. Por otra parte, Bowersox (1979) se refiere a la logística como "la aplicación del enfoque en sistemas a la solución de problemas de suministro de las operaciones logísticas de la entidad.

La logística de los años noventa se desarrolla en un contexto de ciclos de productos más cortos, mayor incremento en la segmentación del mercado, alta globalización, grandes avances en tecnologías de proceso, producto e informativa, así como cambio del balance de poder del productor al consumidor, por tanto busca desarrollar las relaciones cercanas con los clientes y enfatizar en establecer alianzas con los proveedores para aumentar el control logístico total sobre la empresa. En este sentido se integra el término logística en otro más general que se define como "la parte de la gestión de la cadena logística (Supply Chain Management (SCM) que planifica, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales y el almacenamiento de productos, así como la información asociada desde el punto de origen hasta el de consumo con el objetivo de satisfacer las necesidades de los consumidores" (Lambert, 1998).

Hacia 1999 se describe la logística empresarial como "todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar

al consumidor el nivel de servicio adecuado a un coste razonable “(Ballou, 1999, Ballou, 2004)

Según el Council of Logistics Management Profesionales (CSCMP 2007), anteriormente conocido como Council of Logistics Management (CLM) “la logística es aquella parte de la gestión de la cadena de abastecimiento que planifica, implementa y controla el flujo – hasta atrás y adelante y el almacenamiento eficaz y eficiente de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores”

El Centro Español de Logística (CEL, 2001) refiere que: “la logística centra su atención en la gestión de flujos físicos y de información que comienza en la fuente de aprovisionamiento y acaba en el punto de consumo”.

Otros autores afirman que la logística es el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas , de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo Lamb et al,2002.No muy distante de la anterior definición se encuentra la emitida por (Castán Caballero, 2003), quien fundamenta que la logística es el canal o conducto de movimiento de los materiales ,que se produce a través de sucesivas manipulaciones, transformaciones, desplazamientos y almacenaje a lo largo del proceso industrial, desde su origen o fuente de aprovisionamiento hasta el consumidor final o cliente .

En este propio año otro investigador la define como “el conjunto de actividades y procedimientos prácticos, que tienen como finalidad que todos los recursos necesarios para conseguir un fin estén disponibles en el momento, lugar, modo y cantidad precisa al mínimo o coste” (Lozano, 2002).Este concepto mantiene de alguna manera las bases de la logística de los años 70 con el ordenamiento de pedidos Just in time JIT, es decir una estrategia precisa con la cantidad exacta, cuando y donde se necesite, para satisfacer los requerimientos del cliente.

De manera precisa hacia el año 2004 se planteó que la logística es el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado (Franklin, 2004).



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Para (Ferret et al, 2004) la logística es “una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes ,así como el manejo de los productos terminados ,su empaque y su distribución a los clientes, lo que evidencia que el concepto logística se aplica a todas las fases de distribución a los clientes” , evidencia que el concepto logística se aplica a todas la fases de distribución de los productos e incluye la totalidad de los eslabones de la cadena de distribución requeridos para hacer llegar el producto hasta el cliente final .

Conjuntamente se demuestra que la logística no solo trata el problema de distribución de salida, llevar los productos desde el fabricante al consumidor; sino la distribución de entrada.

Hoy en día la definición de logística es mucho más amplia. La logística moderna habla de temas que pertenecen a decisiones que se producen en el ámbito de las políticas locales ,nacionales e internacionales , como pueden ser las infraestructuras de transporte y las zonas de actividad logística .También se ocupa de asuntos directamente relacionados con la gestión de la empresa en relación con sus clientes y proveedores logística externa y sus procesos logísticos relacionados con la producción logística interna .En fin, los desafíos más difíciles en este ámbito tienen relación con los procesos de integración dentro y fuera de la organización, pues debe existir una integración y cooperación interfuncional en la gestión de las operaciones de los procesos logística, desde la procuración de los insumos hasta la entrega de productos con el nivel de servicio al cliente establecido (Acevedo Suárez, 2001).

Si bien la logística representaba tradicionalmente la actividad de suministro de productos desde la planta de fabricación o el proveedor hasta la entrega al cliente final, ahora se ha integrado al concepto de SCM, cuyo objetivo es optimizar la gestión de los flujos físicos, administrativos y de la información a lo largo de la cadena logística desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente. La cadena de suministros no es una función de la entidad, ni un servicio contratado a un prestatario de servicios logísticos, no es tampoco una aplicación informática, simplemente es un proceso de funcionamiento cuyo fin es asegurar una gestión y una sincronización del conjunto de los procesos que permite a una empresa y sus proveedores de rango 1,2..., n, tomar en consideración y responder a las

necesidades de los clientes finales (Felipe y Rodríguez, 2008). Aunque en el cuerpo de conocimiento existe una clara diferencia entre cadena de suministro y logística, en la práctica diaria esa diferenciación se ha ido perdiendo, por lo que es común utilizar ambos términos indistintamente; sin embargo, es importante entender las definiciones precisas dadas por el (CSCMP, 2003), referentes a que la cadena de abasto eslabona a muchas compañías que se inician con materias primas no procesadas y terminan con el consumidor final con la utilización de los productos terminados. Todos los proveedores de bienes y servicios y todos los clientes están eslabonados por la demanda de los consumidores de productos terminados, al igual que los intercambios materiales e informáticos en el proceso logístico, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final.

1.1.4. Subsistemas de la logística

La gestión logística es por su naturaleza multifuncional y requiere la coordinación de esfuerzos y responsabilidades de distintos departamentos (distintas funciones) de la empresa; por tanto el sistema logístico debe ser capaz de adoptarse a diferentes circunstancias y situaciones cambiantes, de aquí que requiere de flexibilidad. También debe coordinar adecuadamente las múltiples y diversas acciones que lo integran con el objetivo de satisfacer las exigencias del mercado de forma inmediata. La logística funciona como un ciclo en el cual el productor, distribuidor y cliente final conforman un engranaje indestructible. Si alguno de ellos falta, el flujo logístico se rompe (Felipe y Rodríguez, 2008)“La logística es un enfoque que permite gestionar la empresa a partir de los flujos, materiales e informativo asociado, que va desde los proveedores hasta los clientes, y donde el flujo material se desarrolla, tal como se puede apreciar en la cadena logística (figura 1,2), a partir de la gestión de los procesos de transformación y la gestión de la distribución “(Cespón Castro, 2003, Acevedo Suárez, 2001).

A partir de estas consideraciones puede plantearse que determinados autores al considerar el conjunto de aspectos de que se ocupa la logística como sistema, tienen el criterio de que las mismas se agrupan en cuatro subsistemas que denominan: Logística del Aprovisionamiento, Logística de la Producción, Logística de la Distribución y Logística Inversa.

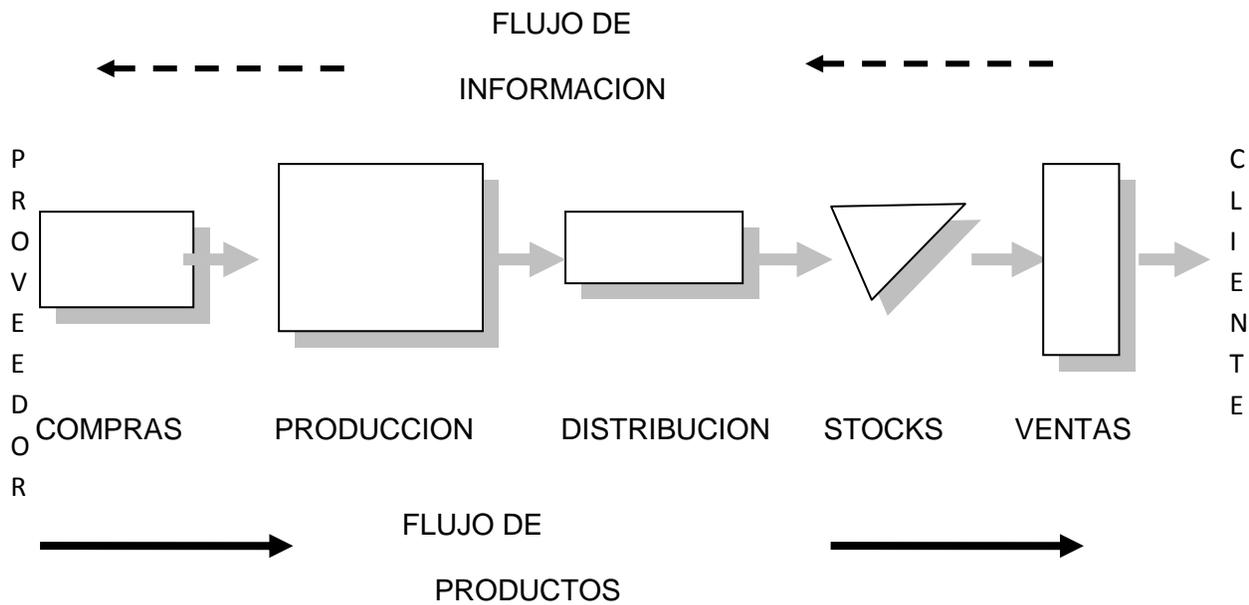


Figura 1.2: Cadena logística (Rodríguez y Felipe, 2008).

A continuación se describen los subsistemas logísticos, vinculados con la logística directa:

Subsistema de aprovisionamiento: se ocupa del proceso de adquisición y almacenamiento de productos que pueden ser materias primas, materiales, partes y piezas, desde los proveedores hasta el comienzo del proceso productivo en empresas productivas. Debe observarse que en entidades puramente comerciales también se presenta y con gran fuerza el aprovisionamiento, lo que en estos casos generalmente se trata de la adquisición de productos terminados que se utilizan para satisfacer las necesidades del cliente final (en el epígrafe 1.2 se profundizará en este tema)

Subsistema de producción: comprende la transformación de las materias primas, piezas y partes en productos intermedios o terminados y su correspondiente almacenamiento. También se caracteriza por un conjunto de decisiones estructurales interrelacionadas, las cuales van a marcar la actividad productiva a largo, medio y corto plazo; de ello se deriva el diseño o mejoramiento del sistema físico, como el de gestión.

Subsistema de distribución: es el encargado de satisfacer las demandas de los clientes, tanto de forma directa como a través de almacenes intermedios. En la estructura de las relaciones que se establecen en el canal logístico de distribución los vínculos entre sus miembros se fundamentan en tres componentes básicos: las actividades, los recursos y

los propios participantes en el intercambio, de forma tal que permitan que dicha transacción pueda llevarse a cabo.

Algunos autores incluyen en el estudio y análisis del sistema logístico el subsistema de reutilización, encargado de establecer la reutilización de los productos y desechos al final de su ciclo de vida (Acevedo Suárez, 2001, Cespón Castro, 2003)

1.2. Logística de aprovisionamiento.

En la literatura analizada se encuentran diversas definiciones de aprovisionamiento. En 1982 se plantea que el aprovechamiento es el conjunto de operaciones que realiza una empresa a fin de disponer y mantener los materiales y artículos idóneos en la cantidad correcta, en el tiempo oportuno y con el menor costo posible (Iresco, 1982)

Algunos logísticos alegan que el aprovisionamiento es el conjunto de actividades que desarrollan las empresas para asegurar la disponibilidad de los bienes y servicios externos que le son necesarios para la realización de sus actividades. Similar a este concepto es el emitido por Pau y De Navascues, (1998) quienes fundamentan el aprovisionar como del exterior que es necesario para su funcionamiento.

Una definición más amplia la emiten (Gómez Acosta y Acevedo Suárez 2000), que citan que “aprovisionar es la planificación y ejecución de las medidas necesarias para la formación y funcionamiento óptimos de los flujos material, informativo y financiero que garantizan el aprovisionamiento desde el mercado de suministro, lo que contribuye a que este logre un elevado nivel de servicio al cliente y bajos costos”.

Al igual que la logística, la gestión de aprovisionamiento está en constante evolución dados los cambios constantes del entorno y las exigencias de los clientes.

El enfoque tradicional de gestión de aprovisionamientos había funcionado con éxito durante décadas, pues las ineficiencias de su funcionamiento no suponían un riesgo elevado para la supervivencia de la empresa en un entorno caracterizado por la estabilidad y la baja exigencia de los consumidores. Su incapacidad para dar respuesta a las nuevas demandas, se suele manifestar en descensos de productividad en los proveedores pequeños que tienen escaso poder de negociación y por lo tanto, tienen que mantener excesos de capacidad y de inventarios (situación incompatible con la situación competitiva), si se desea evitar las pérdidas de ventas.

En ese sentido el vínculo entre proveedores y clientes se caracterizaba por un ambiente de competencia que propiciaba la existencia de desconfianza por ambas partes, así como retención de información, lo que dificulta los acuerdos comerciales.

Actualmente esta situación se ha revertido y estas relaciones se basan en la cooperación para alcanzar un objetivo común: mejorar la productividad global de toda la cadena logística, o sea, se señala la logística de aprovisionamiento con un enfoque en sistema (Cespón Castro, 2000), lo cual despeja el camino de una nueva concepción del sistema logístico como cadena integrada de suministros, donde suministradores y clientes reconocen la posibilidad de obtener ventajas mutuas a partir de compartir información acerca de las necesidades materiales de una manera continua y leal.

Esta estrecha colaboración se traduce en mayor valor añadido al producto, plazos de entrega más cortos y fiables, menos cambios de última hora en la programación, descenso de inventarios, disminución de problemas de calidad y mayor adecuación del producto o servicio a las necesidades del cliente (Prida Romero, 1996).

También han surgido nuevos conceptos como el aprovisionamiento asociado, el cual puede entenderse como otra más de estas fórmulas, en la que, además de un giro hacia la cooperación, se sugieren importantes transformaciones en el sistema logístico (Ellram, 1990, citados, en González Benito, 2001).

Las prácticas que caracterizan el aprovisionamiento ajustado han sido inicialmente divididas en dos grandes grupos: operativas y complementarias. Las prácticas operativas que pueden también denominarse prácticas logísticas afectan al flujo físico de materiales desde la planta del proveedor a la del comprador y constituyen el núcleo de este modelo de aprovisionamiento y las que le confieren el apodo JIT. Las prácticas complementarias contribuyen al buen funcionamiento de las prácticas operativas y pueden dividirse en tres grupos: prácticas relacionales de calidad y de involucración. Las primeras pretenden establecer relaciones cooperativas con un número reducido de proveedores. Las prácticas de calidad tienen por objetivo asegurar que el proveedor cumplirá con las especificaciones exigidas y que el proceso productivo no tendrá que ser detenido. Las prácticas de involucración son aquellas que fomentan la participación del proveedor en la relación y potencian sus responsabilidades (González Benito, 2001) En el (anexo I), se muestra un resumen de estas prácticas.

El sistema de producción ajustada o JIT fue gestado durante los años 70 en las plantas japonesas de la “Toyota Motor Corporation”. La producción en pequeños lotes es el elemento clave de esta filosofía porque permite reducir el inventario en proceso y aumentar la capacidad de respuesta y flexibilidad del sistema. Las entregas justo a tiempo de una a otra etapa del proceso son coordinadas por el sistema Kanban¹ que reduce el inventario intermedio al mínimo. La calidad y fiabilidad se convierten entonces en elementos esenciales para un eficiente funcionamiento del sistema, puesto que si un centro de trabajo o célula del proceso falla a la hora de proporcionar el lote requerido a tiempo o con las especificaciones adecuadas, los centros de trabajo posteriores tendrán que ser detenidos con la consiguiente generación de despilfarro en forma de máquinas, operarios parados y clientes insatisfechos en espera de sus productos (González-Benito, 2001).

Tomando en cuenta lo anterior se aprecia que la función de aprovisionamiento es clave dentro de la labor empresarial, que constituye además una tarea difícil con una importancia estratégica que difícilmente se percibía en tiempos pasados. Esta complejidad se deriva, lógicamente, de la naturaleza y diversidad de los productos o servicios objeto de adquisición, sin olvidar otros aspectos fundamentales como: la necesidad de adaptarse a un entorno económico altamente cambiante motivado por la globalización de los mercados, las variaciones cualitativas y cuantitativas de la demanda de los productos, la escasez de capitales y el crecimiento de los costo financieros, así como los cambios tecnológicos y el constante incremento de las exigencias de calidad (Felipe y Rodríguez, 2008).

Las principales funciones que se pueden incluir dentro de la logística de aprovisionamiento, se muestran en el (anexo II).

¹El sistema *Kanban* consiste en la utilización de una serie de tarjetas (o *kanbanes*) que permiten a cada centro de trabajo comunicar a los que le preceden el material que deben suministrarle. De esta manera, es la máquina o centro de trabajo demandante el que ordena a la máquina o centro de trabajo suministrador las cantidades a producir para que lleguen.

Como se ha explicado, las tendencias en la gestión de aprovisionamiento tienen como eje de trabajo la cooperación entre fabricante y proveedor. A continuación se muestran algunas de ellas:

Flexibilidad:

Se basa en la reducción de costes de almacenaje y transporte. Para poner en práctica la política de cero stocks y mantener el objetivo de la flexibilidad (rápida adaptación a las variaciones de la demanda), es preciso reducir el tamaño de materias primas y componentes entregados por el proveedor, al mismo tiempo que se aumenta la frecuencia en las entregas.

Contratos a largos plazo:

La reducción en el número de proveedores y la existencia de calidad concertada pueden mejorar de este modo sus procesos de fabricación al contar con ventas aseguradas.

En este tipo de contratos el precio debe ser negociado, es decir descomponerse en precio de costo y margen, pero para evitar que el proveedor al tener garantizado un margen a largo plazo se descuide, se ha de mantener un programa de reducción de costes como el desarrollo por Polaroid², el PBC (Precios con Base Cero) que persigue un precio bajo para el comprador y costes bajos para el fabricante.

Calidad concertada y certificación de proveedores:

Es un compromiso entre la fábrica y sus proveedores en cuanto al nivel de exigencia en los productos. El objetivo fundamental es eliminar el control de calidad de materias primas y componentes en la recepción, de tal manera que los materiales entrarán directamente en la línea de producción sin necesidad de inspección y sin interrupción de flujo.

Asistencia técnica al proveedor:

Eventualmente puede ser necesario ofrecer al proveedor asistencia técnica con vistas a que organice su fábrica para adaptarse a las nuevas tendencias. Los proveedores suelen oponer resistencia a la introducción de todos estos requisitos porque entienden que todo ello consiste simplemente en trasladarles los stocks del fabricante.

²Polaroid es una compañía estadounidense dedicada a la fabricación y distribución de cámaras y película fotográfica instantánea.



No obstante en la filosofía del “Comarkership” (programa nacido en el ámbito de la Calidad Total) se busca un flujo de cooperación de doble sentido en el que el proveedor también propone mejoras, fundamentalmente en el producto y su acondicionamiento al fabricante.

Reducción del número de proveedores:

La tendencia de años anteriores apuntaba a tener muchos proveedores de cara a beneficiarse de precios bajos en las compras y disminuir los riesgos por imprevistos, pero la fabricación en pequeños lotes y con bajos stocks impone requisitos de calidad y fiabilidad en el suministro que obliga a cambiar de filosofía y reducir el número de proveedores. Esta reducción proporciona dentro de sus ventajas la creación de una lealtad entre la fábrica y sus proveedores, con lo que se evitan riesgos de interrupciones en el suministro o incumplimientos de plazos al existir relaciones de confianza entre ambos.

Informatización de las comunicaciones entre proveedor y fabricante: tele – transmisión:

Se busca informatizar las comunicaciones entre proveedor y fabricante con el objetivo de disminuir el tiempo del ciclo pedido entrega, evitar trámites innecesarios y reducir errores. La tecnología de la información parece ser el factor más importante para el crecimiento y desarrollo logístico. Mediante estos sistemas el fabricante puede autofacturarse, pues conoce el precio, las condiciones de pago, entre otras especificidades.

Es preciso señalar que aunque tradicionalmente los términos aprovisionamiento y compras son empleados con frecuencia para describir funciones empresariales similares, varios investigadores plantean que la función de aprovisionamiento tiene un carácter más amplio que la de compras.

Las compras como función empresarial presentan un carácter más restringido y tienen como objetivo adquirir los bienes y servicios que la entidad necesita y así garantizar el abastecimiento de las cantidades requeridas en términos de tiempo, calidad y precio. Aunque esta función es de vital importancia para la empresa, solo es una parte de todas las operaciones que la misma debe realizar para aprovisionarse (Felipe y Rodríguez, 2008).



Según estos propios autores los objetivos de la función de compras son:

- ✚ Mantener una continuidad en los suministros de acuerdo con los programas de fabricación o de compras.
- ✚ Proporcionar los productos, materiales y componentes de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- ✚ Obtener los productos necesarios al costo total más bajo posible dentro de las necesidades de calidad y plazos de entrega requeridos.
- ✚ Prevenir al departamento comercial y a la gerencia general de las variaciones de precios, coyunturas, tendencias, demanda, etc.

1.2.1 Sistema de gestión de inventario.

La gestión de inventario es el proceso de administración del inventario de manera que se logre reducir al máximo su cuantía, sin afectar el servicio al cliente, mediante una adecuada planeación y control del mismo con un enfoque tradicional que se basa en los conceptos de punto de pedido y cantidad a partir, como base para tomar las decisiones de: ¿qué pedir?, ¿cuánto pedir?, ¿cuándo pedir? Y ¿cómo pedir? (Cespón Castro, 2003)

Los inventarios están presentes en el aprovisionamiento, la producción y la distribución y cumplen al menos cinco funciones de la empresa:

- ✚ Permite utilizar economía de escala.
- ✚ Equilibran la oferta y la demanda.
- ✚ Permiten la especialización en la producción.
- ✚ Permiten protegerse de la inseguridad de la demanda y del ciclo de abastecimiento.
- ✚ Actúan como colchón en los diferentes niveles de la cadena logística.

Una clasificación muy aceptada de los sistemas de gestión de inventarios es la siguiente:

Sistema de demanda dependiente: aquellos en que la demanda está determinada por la de otros artículos, sin recibir una influencia del mercado. Por ejemplo: sistemas MRP.

Sistema de demanda independiente: aquellos en que la demanda la determina el mercado.

Para la gestión de inventarios, se aplican un sinnúmero de técnicas, basadas en métodos heurísticos y de la investigación de operaciones que responden a diferentes situaciones de carácter práctico. Un resumen de los denominados sistemas de gestión de inventario para demanda independiente, cuya naturaleza acaba de ser explicada y se muestra en el (anexo III), pues también encuentran aplicación práctica el resto de los sistemas expuestos en el (anexo II).

Análisis de Pareto para la clasificación de inventarios:

Cuando el número de insumos a gestionar es muy grande y su incidencia, en correspondencia con determinada característica, es diferente, resulta conveniente clasificarlos con la utilización de un diagrama de Pareto. Esta técnica cuantitativa sencilla, dominada generalmente por los profesionales de la producción y ampliamente utilizada también se conoce como método ABC, análisis (ABC) y regla 80-20.

El método ABC es un procedimiento que permite establecer una clasificación a partir de uno o varios criterios y como su nombre lo indica, clasifica sobre la base de tres grupos, A-B-C. Este agrupamiento es convencional, ya que pueden crearse más grupos aunque en la práctica empresarial se prefieran los tres mencionados. Es una técnica muy empleada para clasificar inventarios, defectos, productos, clientes e incluso problemas cuando se realiza un diagnóstico diagrama de Pareto (2007).

Mediante su empleo se pueden establecer clasificaciones de los inventarios a través de múltiples criterios para su posterior evaluación, entre los cuales se encuentran:

- ✚ Volumen de ventas.
- ✚ Movimientos de los productos.
- ✚ Costos.
- ✚ Cantidad de unidades.
- ✚ Otros.

El principio básico implícito en este procedimiento consiste en focalizar la atención sobre los elementos más importantes con vistas a su gestión. Evidentemente los productos que pertenecen a la zona A, por su especial relevancia, requieren un tratamiento más riguroso,

que los que corresponden a la zona C (Moran Herrera, W y Gómez Costa, H, 2008). Los de la zona A serían los más importantes, los de la zona B, serían menos importantes y los de la zona C serían poco importantes, por tanto, desde el punto de vista del análisis y control de los insumos, sobre los de la zona A se ejercería un control máximo en la gestión, sobre los de la B un control intermedio y sobre los de la C un control mínimo.

Las características de cada clase son:

A: Se incluyen los artículos que tienen alto costo de adquisición, alto valor en inventario, alta aportación en utilidades o una alta utilización.

B: Comprende artículos de menor valor, importante o costo que los anteriores.

C: Integrados por artículos de poco valor, poca importancia, poco consumo.

La clase A comúnmente incluye alrededor del 20% de los insumos que representa 80% del valor/costo, que representa así la menor cantidad, pero más significativa. En el otro extremo, la clase C incluye el 50% de los insumos y representa al 5% del valor/costo. En el punto medio está la clase B, con un 30% de los insumos, lo que representa 15% del valor/costo.

1.2.2 Selección de proveedores.

En la función de compras un elemento que impacta sobre todo el canal de aprovisionamiento es la selección de proveedores. Para ello, se debe verificar si los productos o materias primas que se ofrecen a la organización van a tener un impacto positivo en la productividad, calidad o competitividad o ambas a la vez. Por consiguiente, la selección del proveedor es la más importante que se puede hacer en un departamento de compras. El logro de un buen servicio comienza precisamente en la logística de aprovisionamientos y dentro de ella, con el proceso de selección de los proveedores Koller, P. (1992); Sánchez y Coves, (2009).

La selección del proveedor adquiere mayor complejidad al considerar que son varios criterios de evaluación; existe entre ellos cualitativos y cuantitativos; y, además, muchos de ellos están en conflicto entre si. Para la selección de los mejores proveedores, deben ser analizadas una gran cantidad de cualidades o características de los mismos, entre las cuales se encuentran las siguientes según Cespón Castro (2001).



1. Precios
2. Entregas a tiempo
3. Calidad de los suministros
4. Ayuda en emergencias.
5. Comunicaciones
6. Ideas de reducción de costos.
7. Fiabilidad del proveedor.
8. Garantía que ofrecen.
9. Variedad de insumos que puede suministrar
10. Volumen de insumos de cada tipo capaz de suministrar.

Algunas de las características que también se valoran del proveedor son: su historial pasado, instalaciones, fuerza técnica, estado financiero, grado de organización y de administración, reputación y localización. Existen varios métodos para la selección de proveedores, la mayoría de los cuales constituyen técnicas de ponderación que toman como referencia uno o varios criterios. De ellos el más recomendado y empleado según (Valdés y Rodríguez, 2009), es el denominado Procedimiento de las Jerarquías Analíticas (AHP: Analytic Hierarcal Procedure) que es el propuesto en el presente trabajo y que explica en el capítulo II de la tesis.

1.3. Caracterización de la cadena de suministro de la empresa.

Una definición amplia de la cadena de suministro incluye la vinculación de todas las actividades que empiezan en el punto donde los materiales están más alejados hasta el punto donde se remplazan nuevamente.

La estructura de la empresa está organizada de la siguiente manera: Dirección General, Dirección Técnica, Dirección de Contabilidad y Finanzas, Dirección de Recursos Humanos y Dirección Comercial que tiene subordinada el Almacén Central; además, a la Dirección General se le subordinan 14 talleres en cada uno de los municipios y 3 brigadas (ver anexo IV)



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

La estructura organizativa en el departamento de comercial está dada por un especialista que atiende producción, un comprador, un vendedor y un almacenero. La cadena de suministro comienza desde el plan de producción y de ventas, compra de materia prima a proveedores, producción de insumos en los diferentes talleres, ventas a clientes del producto terminado y su cobro.

La cantera de insumo está dada por los genéricos siguientes:

- + Química: tubería plástica hidráulicas, tuberías eléctricas, conexiones hidráulicas, tomacorrientes, chancletas para baños, escobas plásticas, cubos plásticos, jabón de lavar y velas parafinadas.
- + Artesanía: jabas, paños de cocina, alfombras, agarraderas, cojines, forro de colchón, pelotas, bastos, frontiles, frazadas de piso tejidas.
- + Gráfica: cajas de cumpleaños, cajas de comida, file, sobre de pago, sobre de medicamentos, libretas de notas, capacillo, vaso de granizado, sobre, cartucho.
- + Confecciones: almohadas, pijamas, batas de casa, confecciones sencillas.
- + Fundición: puertas y ventanas de aluminio.

A partir de la compra por cada taller de la materia prima se comienza a producir. Terminada la producción se recoge con la transportación propia para almacenar en el almacén central. Posteriormente se efectúa la venta y se distribuyen los productos terminados a los clientes fundamentales; excepto algunos reglones como la gráfica, que por su demanda en los municipios y deterioro en la transportación se venden en el mismo territorio y su producción es contra pedido de los clientes. Es importante reiterar que los talleres de manera independiente compran su materia prima y la empresa se encarga solo de comercializar los productos finales, por esa razón los productos finales de los talleres son insumos para el almacén central de la empresa, aspecto este en el que se centra el presente trabajo.

Los desperdicios de las materias primas como la gráfica, se controla su entrega a la Empresa de Recuperación de Materias Primas de la provincia, en el caso del plástico cuando es merma contaminada y el rebajo centro como se le entrega a comunales para



vertirla en un vertedero destinado para estos fines, el tejido cuando no se puede utilizar se emplea como relleno en la propia empresa.

En la Empresa Provincial de Producciones Varias, no existe una técnica generalizada para la clasificación de los suministros, se trabaja en forma de apaga fuegos, en dependencia de la cantidad de presupuesto y tipo de suministro en el momento. En ocasiones se compra lo que no tiene que comprarse, pese a conocer el producto de más demanda por experiencia de los especialistas. No se clasifican los artículos, ni se seleccionan los productos sobre la base de su importancia o criterio.

1.4. Caracterización de la logística de aprovisionamiento en la empresa.

En este epígrafe se analizarán las diferentes caracterizaciones de la empresa, las que a continuación se relacionan:

1. Logística de aprovisionamiento de la empresa.
2. Gestión de inventario de la empresa.
3. Selección de proveedores de la empresa.

1. Logística de aprovisionamiento de la empresa.

Los materiales o suministros principales se obtienen mediante el proceso de compra de los talleres de la empresa, los cuales van directamente para cada taller a producir. Existen relaciones funcionales y documentales con el resto de las áreas de la empresa, las que son: las compras se vinculan con la actividad jurídica por concepto de contratos; con contabilidad por los temas de costo y precio de las mercancías directa; operativa con los almacenes por la recepción de los pedidos y la órdenes emitidas y finanzas para el seguimiento de los compromisos presupuestales. Para la gestión de compras se tienen en cuenta numerosos factores, tales como los costos de los inventarios y de transporte de entrada (desde el origen hasta el destino pactado) teniendo en cuenta que el transporte para toda estas operaciones es propio.

En el (anexo V) se describen los proveedores, productos a utilizar y clientes fundamentales. Es importante señalar que la empresa analizada funciona prácticamente como una empresa comercializadora, o sea que vende los mismos insumos que recibe, aunque puede incluir algún tipo de procesamiento sencillo para su envío a los clientes. Es



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

por ello que el (anexo IV), la columna referente a los productos se corresponde con la de los insumos.

El aprovisionamiento de las materias primas se hace con el transporte de la empresa que cuenta con un Panel Mercedes y tres camiones de carga. Todo pago o cobro es responsabilidad de la Empresa Provincial, además de tener cuenta propia en moneda nacional y en pesos libremente convertibles.

La forma de aprovisionamiento que se aplica en la empresa es programada, la cual se programa en distintos intervalos de tiempo según las necesidades y el flujo de caja. Esta forma de aprovisionamiento se hace por una demanda obtenida a través de la experiencia y algunos estudios de mercado hechos por los especialistas. El aprovisionamiento para satisfacer las necesidades de la empresa es deficiente, no cuenta con un enfoque logístico y las decisiones se toman en el momento, según la situación que se presente.

No existe un estudio de mercado que permita analizar las características de aprovisionamiento, además de no existir una fuente de información o sistema encargado de proveer a la empresa acerca de la información necesaria en el momento preciso para tomar una decisión sobre el mercado, distribución, compra y los competidores; tampoco utilizan métodos científicos para organizar las necesidades

Compras:

Este procedimiento establece las acciones del proceso de planificación y gestión de pedidos, con los pasos y regulaciones necesarias, para asegurar que los productos comprados estén conformes con los requisitos especificados. Para determinar la demanda se basan en estudios de mercado, se buscan datos y se capta información a través de encuestas, trabajos de terreno etc. Los pedidos se hacen a partir del comportamiento de las ventas y con las disponibilidades de las mercancías que envían los proveedores mediante los contratos con los compradores y estos las hacen llegar a la empresa para que esta realice su solicitud, además el departamento de ventas hace su pedido atendiendo a clientes, para que sus solicitudes estén en disponibilidad. Los especialistas de compra parten de conocer el volumen de las ventas y las solicitudes recibidas por los vendedores y a partir de ello se efectúan, revisión de la mercancía solicitada para comprobar si está en inventario y se hace un análisis para conformar el pedido. Estos pedidos son analizados



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

en un comité de compras; el cual se reúne todas las semanas para llevar acabo la selección según las prioridades. Luego se manda a producir y se selecciona el proveedor (talleres) y posteriormente efectuar la compra; dichas compras se hacen por el tiempo que se tiene para vender la producción y pagarle a los proveedores, donde la empresa fluye como intermediario entre el grupo empresarial y el proveedor (talleres).Luego de ser aprobado por la dirección se procede a las compras. Además también se efectúan compras por consignación. Los contratos están confeccionados y aprobados según las regulaciones e indicaciones que establece la legislación vigente en el país.

Transportación:

La transportación de la mercancía no cuenta con un procedimiento para su ejecución, sino que es esta una actividad dentro del proceso de gestión de recursos materiales. El transporte se hace a través de un manual, que contiene las orientaciones de cómo debe desarrollarse la transportación y toda la documentación que se requiere. El transporte de la materia prima, y el insumo se realiza según la planificación que hace el departamento de compra donde éste solicita el transporte al departamento de aseguramiento y le informa el tipo de carga y capacidad necesaria y éste garantiza el medio de transporte – de estar disponible-.El sistema de transporte está deteriorado, ya que los vehículos no están en muy buenas condiciones técnicas pese a que se realizan los mantenimientos de forma periódica y se garantizan las piezas y materiales para estos mantenimientos. Asimismo existe la contratación con otras empresas para el alquiler de la transportación de carga entre las cuales se encuentran las casillas del Ferrocarril. Los productos son transportados en cajas de cartón, sacos, bultos o hechos mazos amarrados, con su lista empaque donde está bien definida la cantidad de productos (se aseguran las cantidades y la calidad de los mismos para lograr con rapidez los despachos).

2. Gestión de inventario de la empresa.

En dicha empresa los inventarios no cuentan con un procedimiento dentro de los procesos de recursos materiales. El tipo de inventario es cíclico, no se hacen los cálculos pertinentes para determinar el stock de seguridad, esto ocasiona que los productos líderes se agoten y no exista disponibilidad en el almacén para satisfacer la demanda de los clientes. El tamaño del lote a pedir es asumido por la experiencia de los especialistas y no



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

es la más confiable y certera para dar respuesta a la demanda en este momento, ya que no se aplican expresiones de cálculo que pueden hacer más factible la compra para la empresa. El sistema de inventario que se aplica en la empresa es el sistema P, o sea se hace una revisión de los inventarios cada cierto período y se hace el pedido. Aunque esto se haga así no se determina la frecuencia de revisión de manera adecuada pues se asume la misma según el criterio de los especialistas. Los inventarios no están clasificados según sus características, lo cual podría mejorar el trabajo sobre ellos y determinar la estrategia de inventario a seguir para su mejor aprovechamiento. Los surtidos están codificados y agrupados.

Se poseen 100 clientes finales, de los cuales los más importantes están constituidos por: Empresas de Comercio Minoristas de todos los municipios y provincias del país, Empresas Universales de cada provincia, empresas de organismo prefinanciados y los mercados industriales y artesanales, además proveedores internos Talleres son 14 y proveedores externos 64 en las diferentes provincias .

Almacenamiento:

No cuenta con un procedimiento, se analiza como una actividad donde se cumplen algunas reglamentaciones en cuanto al cuidado de los insumos, debido a que estos deben estar protegidos hasta llegar al cliente final. Se encuentra presente en el proceso de gestión de planificación y gestión de pedidos. Existe un almacén central donde se almacena toda la producción que tiene una dimensión de 70m de largo por 18m de ancho y 5metro de alto aproximadamente y donde los productos se colocan en correspondencia con su rotación. Las áreas de recepción y despacho se encuentran identificadas y señalizadas, generalmente los productos se estiban correctamente, el método de almacenamiento es espacio vacío, espacio lleno. El área de las mermas se encuentra bien definida para garantizarla separación de unos productos y otros; las tarjetas estibas se encuentran actualizadas y se ubican en cada uno de las cargas siempre que el tipo de mercancía lo permita. Las operaciones de carga y descarga se hacen de forma manual, los medios de manipulación son carretillas de cuatro ruedas e hidráulicas.

3. Selección de proveedores de la empresa.

La selección de proveedores de la empresa objeto de estudio se lleva a cabo mediante la evaluación de los mismos y se hace inicialmente una compra; luego ésta se evalúa y

según la evaluación obtenida el proveedor será seleccionado o no. Esto se hace teniendo en cuenta los aspectos relacionados con el cumplimiento de los requisitos que inciden directamente en la calidad de los productos que se comercializan en la Empresa Provincial de Producciones Varias. Los compradores son los responsables de evaluar y aprobar a los proveedores, establecer las condiciones y limitaciones de estos, así como, de comprobar la concordancia de calidad de los productos con los requisitos exigidos y de mantener actualizada la lista de proveedores aceptados. Se confeccionó una encuesta con una lista de requisitos donde se le otorga una calificación a cada proveedor, que se desglosará en los aspectos siguientes:

- ✚ Respuesta a las ofertas presentadas.
- ✚ Suministros oportunos.
- ✚ Estructura y filosofía de funcionamiento y precios.
- ✚ Administración de nuestros pedidos.
- ✚ Atención oportuna a pedidos.
- ✚ Comportamiento ante reclamaciones.
- ✚ Calidad de los productos.

La evaluación del proveedor se realiza sobre la base de la puntuación obtenida de la siguiente forma:

- ✚ Proveedor A: debe obtener calificación mínima de 85 puntos.
- ✚ Proveedor B: debe obtener calificación mínima de 70 puntos.
- ✚ Proveedor C: debe obtener calificación menos de 70 puntos.

Aunque la empresa analizada cuenta con un procedimiento para la selección de proveedores se considera que el mismo no se encuentra totalmente estructurado por lo que es interés de la dirección que se mejore, ya que el sistema de evaluación existente, por el método de las encuesta y requisitos citados no cumplen los objetivos de la empresa, la cual crea un conjunto de insuficiencia que afectando a la selección de proveedores actual y los planes de compras del mes.

Insuficiencias actuales:

- ✚ La incertidumbre (demora de plazos de compras).
- ✚ Falta de credibilidad y fiabilidad en los proveedores.
- ✚ No cumplen con las cualidades que son de mayor interés para la empresa.
- ✚ Se incrementan los gastos de transporte.
- ✚ Los criterios a considerar no son los más relevantes en el aprovisionamiento de cualquier insumo de la entidad.
- ✚ Funcionamiento inadecuado de los talleres (proveedores) relacionado con el flujo de información.

Para dar solución a dichas insuficiencias se propone un método para la selección de proveedores, analizado en el (epígrafe 1.2.2) del presente capítulo. El denominado procedimiento de las Jerarquías Analíticas que es el propuesto en el presente trabajo y se explica en el capítulo II de la tesis.

1.5. Conclusiones Parciales.

Una vez concluido el Marco Teórico Referencial de esta investigación se pueden destacar las conclusiones siguientes:

1. La logística es una de las funciones primordiales de la actividad empresarial y en continuas transformaciones en sus conceptos, ajustadas al propio desarrollo que ha tenido en el transcurso del tiempo, dado los aportes de disímiles investigadores del tema que en esencia la definen como la encargada de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y efectivo de materiales y del almacenamiento de productos, así como la información asociada desde el punto de origen hasta el de consumo, (desde el proveedor del proveedor, al cliente del cliente), con el objetivo de satisfacer las necesidades de los consumidores por la integración y cooperación interfuncional en la gestión de todas las operaciones de los procesos logísticos.
2. Los inventarios de una empresa representan una parte considerable de la capacidad financiera de ésta, además de incidir en gran medida en el nivel de servicio que pueda ofrecer a sus clientes. Con la planificación de los inventarios se logran gestionar



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

eficientemente los recursos para garantizar mantenerlos al mínimo necesario, las existencias que se necesitan en cada momento y las reservas de seguridad necesarias para enfrentar las contingencias. Esto es precisamente lo que no logra la empresa objeto de estudio de esta investigación.

3. La caracterización del sistema logístico analizado en la Empresa Provincial de Producciones Varias arrojó que en este objeto de estudio práctico, se deja de hacer un conjunto de buenas prácticas contenidas en la literatura estudiada. Entre ellas cabe mencionar la no clasificación de los suministros y el empleo del sistema de inventario de frecuencia fija a partir solo de la experiencia de los especialistas.

4. Aunque en la empresa analizada existe un procedimiento para la selección de los proveedores, el mismo es totalmente insuficiente, no abarca la cantidad de cualidades o características que deben ser analizadas, por lo que debe ser mejorado.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DEL PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO.

2.1. Introducción.

El objetivo fundamental de este capítulo es elaborar un procedimiento general que constituya una guía ante la necesidad del mejoramiento de la gestión logística de aprovisionamiento. Su elaboración se fundamenta en la solución al problema científico planteado en la introducción de la presente investigación considerando las condiciones actuales de la empresa objeto de estudio, son sus antecedentes principales los estudios realizados por: Acevedo Suárez (2008), Arredondo (1991), Campell Pegudo (2010), Cespón Castro (2000), Diagramas de Pareto (2008), Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2000), González Benito (2001), Hernández Pérez (1998) y Prida Romero (1996). Además se realizó un estudio de varios procedimientos e investigaciones, que por su afinidad, tributan al tema y al proceso de mejora que se desea lograr, referida en las fuentes bibliográficas antes citadas.

El procedimiento propuesto, logra la coherencia e integración lógica entre los elementos, componentes de la gestión de aprovisionamiento, y se caracterizan, tanto en su concepción como en su implementación, por poseer las cualidades que hacen factibles su aplicación en el objeto de estudio práctico a partir de su pertinencia, conste lógica y parsimonia, así como por poseer la necesaria flexibilidad y generalidad que permita su empleo en otras organizaciones. Para facilitar la comprensión del presente capítulo, se inicia con la definición de las etapas del procedimiento, luego se procede a su descripción donde se detallan los métodos y herramientas a emplear en cada paso. Por último se exponen las conclusiones parciales del capítulo teniendo en consideración las novedades y aportes de la presente investigación.

2.2. Definición de las etapas del procedimiento.

El procedimiento a seguir quedó conformado por las fases y etapas que se muestran en la figura.2.1. y que a continuación se describen:

Fase I: Investigativa o de diagnóstico. Está compuesta por:



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Etapa #1. Caracterización de la logística de la empresa.

Etapa #2. Diagnóstico general logístico de la empresa.

Etapa #3. Clasificación de los suministros.

Etapa #4. Diagnóstico de la logística de aprovisionamiento. Determinación del índice de excelencia organizativa del aprovisionamiento (EOA).

Fase II: Mejoramiento. Está compuesta por:

Etapa #5. Determinación del sistema de gestión de inventario a aplicar.

Etapa #6. Selección de proveedores.

Etapa #7. Análisis de resultados. Reevaluación del indicador de excelencia organizativa (EOA).

Este procedimiento general cumple los aspectos siguientes:

- ✚ Es lo suficientemente general y lo suficientemente flexible para que se adapte a las situaciones específicas que se pueden enfrentar.
- ✚ Es posible su extensión como instrumentos metodológicos para ejecutar estos estudios en otras organizaciones de la misma rama.
- ✚ En la retroalimentación su funcionamiento es cíclico y estable.
- ✚ Está compuesto por dos fases esenciales: un diagnóstico para determinar las debilidades de la logística de aprovisionamiento de la Empresa Provincial de Producciones Varias, y una segunda fase que trata la mejora, con énfasis en la gestión de inventario, selección de proveedores y análisis de resultados del indicador de excelencia organizativa de aprovisionamiento.

Es preciso señalar que para aplicar el procedimiento propuesto se requiere del cumplimiento de una serie de condiciones en la empresa donde se pretende ejecutar, en aras de determinar la factibilidad de aplicación del mismo. Entre las premisas para la aplicación del procedimiento general, se destacan:

- ✚ Utilización de la Dirección estratégica en la organización.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

- + Posibilidad de formar grupos de trabajo, necesarios para el desarrollo de la investigación.
- + Posibilidad de crear una integración de todas las funciones logísticas y una estrecha cooperación entre los implicados en el proceso de gestión de los suministros.
- + Disponibilidad de recursos para el comienzo del proceso de mejora continua y la aplicación de las soluciones.

El Departamento de Economía debe registrar:

- + El comportamiento de las compras para realizar la previsión.
- + El nivel de existencia por productos y mercancías.
- + Disponibilidad de un mínimo de información estadística confiable de varios años.

En la tabla 2.1 se exponen los diferentes métodos de investigación científica que se recomiendan aplicar en cada una de las etapas y fases del procedimiento. Al respecto se destaca que la etapa # 1 Caracterización de la logística de la empresa, etapa # 2 Diagnóstico de la logística de la empresa se obtiene con la aplicación de una Matriz DAFO (debilidades-amenazas-fortalezas-oportunidades) que permite la realización de un diagnóstico tanto externo como interno de la empresa; de esta forma se obtienen los problemas esenciales que afectan el comportamiento de su misión y dentro de los cuales se encuentra con lo relativos a la logística de aprovisionamiento. Los aspectos relativos al contenido y aplicación de la matriz se incluyen en el epígrafe 2.3, en la etapa # 3 Clasificación de los suministros se utilizan las técnicas de Análisis de Pareto o Clasificación ABC (epígrafe 2.3), para la etapa # 4 Diagnóstico de la logística de aprovisionamiento en el (epígrafe 2.3), para la etapa # 5 Sistema de gestión de inventario, la técnica a utilizar sistema de administración de inventario (epígrafe 2.4), para la etapa # 6 Selección de proveedores se utilizará la técnica de las jerarquías analíticas (AHP) (epígrafe 2.4), y para la etapa #7 análisis de resultado de reevaluación del índice (EOA) (epígrafe 2.4)

Tabla 2.1. Métodos de investigación científica posibles a emplear en las diferentes etapas y fases del procedimiento (fuente: Elaboración propia)

Fase	Etapas	Métodos Heurísticos	Métodos Matemáticos
Investigativa O Diagnóstico. I	1. Caracterización de la logística de la empresa.	Selecciones de Ideas, valoración de expertos.	
	2. Diagnóstico de la logística de la empresa.	Selecciones de Ideas, valoración de expertos.	Matriz DAFO
	3. Clasificación de los suministros.		Análisis de Pareto o Clasificación ABC.
	4. Diagnóstico de la logística de aprovisionamiento.	Selecciones de Ideas, valoración de expertos.	Determinación del indicador EOA
Mejoramiento II	5. Determinación del sistema de gestión de inventario.		Sistema de administración de Inventario.
	6. Selección de proveedores.	Matriz de Saaty o Matriz Combinex.	Procedimientos de las Jerarquías (AHP)
	7. Análisis de resultado		Índice EOA

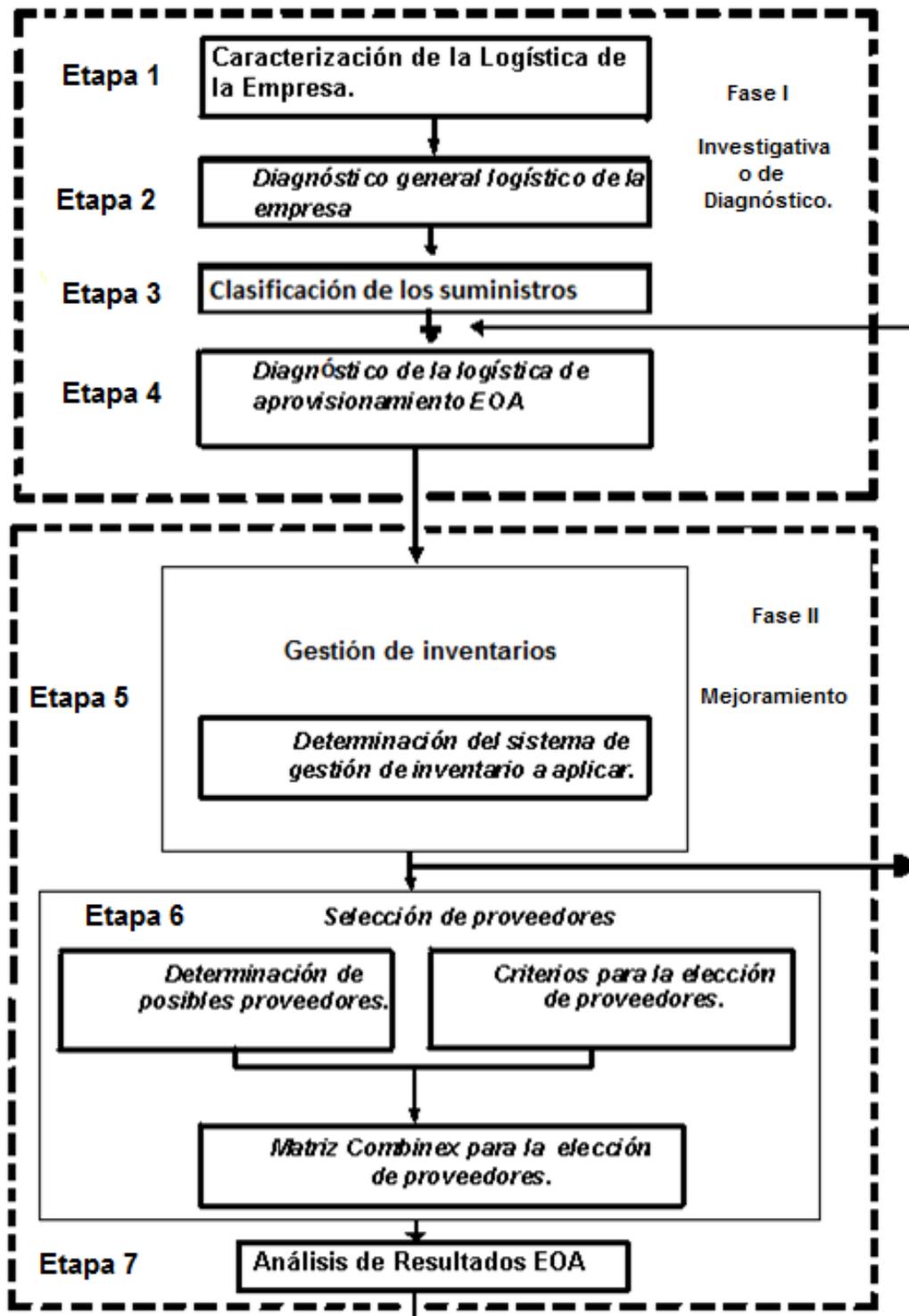


Figura 2.1 Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Fase I: diagnóstico

Etapas #1. Caracterización de la empresa objeto de estudio.

En esta primera etapa se describen las características generales y específicas de la empresa objeto de estudio que permiten obtener un conocimiento sólido de esta, pues el diseño del procedimiento estará en correspondencia con las mismas.

Los elementos más significativos que deben ser estudiados serán aquellos que consideren por parte del investigador como imprescindibles para reflejar la situación y aspectos importantes de la organización, por lo que este paso no constituye un patrón rígido, pues dependerá del juicio de los investigadores. En el caso específico de esta tesis, se consideran como características generales y específicas de la empresa, las señaladas a continuación:

Características generales:

- ✚ Localización.
- ✚ Objeto social. Impacto ambiental que genera.
- ✚ Principales proveedores y clientes.
- ✚ Debilidades, fortalezas, oportunidades, amenazas y otras.

Características específicas:

- ✚ Cartera de productos. Producciones fundamentales.
- ✚ Estructura organizativa de dirección.
- ✚ Organización de los flujos material, informativo y financiero. Características.
- ✚ Proceso tecnológico. Nivel de innovación de la tecnología.

Se debe especificar que esta etapa no concluye un paso obligatorio del procedimiento, principalmente cuando la investigación es realizada por profesionales pertenecientes a la entidad analizada, o por personas con un profundo conocimiento de su funcionamiento. A pesar de lo anterior, resulta útil la revisión de los aspectos que esta etapa contiene para lograr una mayor integración con los objetivos del procedimiento.



Etapa #2. Diagnóstico de la gestión logística de la Empresa Provincial de Producciones Varias.

En esta etapa se describe la herramienta empleada para el procedimiento logístico de la Empresa Provincial de Producciones Varias, que como fue descrito en la tabla 2.1, es la Matriz de Debilidades, Fortaleza, Amenazas, y Oportunidades (Matriz DAFO).

Matriz DAFO:

Su objetivo esencial es establecer a través de un gráfico o tabla, la evaluación de los puntos fuertes y débiles de (fortalezas y debilidades) y al mismo tiempo evaluar las posibilidades amenazas y oportunidades externas que sugiere el entorno competitivo.

Factores externos de la organización:

1. Fortalezas: se identifican los principales factores propios de la organización que constituyen puntos fuertes, en los cuales apoyarse para trabajar hacia el cumplimiento de la misión.
2. Debilidades: constituyen los principales factores de la organización que representan los aspectos débiles que es necesario superar para lograr mayores niveles de efectividad.

Factores externos del entorno:

1. Oportunidades: se trata de los factores que pueden manifestarse en el entorno sin que sea posible influir sobre su ocurrencia o no, pero que posibilitan aprovecharlos convenientemente si se actúa en esa dirección.
2. Amenazas: son factores del entorno sobre los cuales no se puede pretender actuar, pero de ocurrir pueden afectar el funcionamiento del sistema y dificultar o impedir el cumplimiento de la misión.

A continuación se explica la estructura de la matriz para realizar el diagnóstico.

Procedimiento de la Matriz DAFO (Tabla 2.2):

- 1 Listar los factores internos en las columnas.
- 2 Listar los factores externos en las filas.
- 3 Se realiza una interrelación entre cada uno de los cuadrantes y se responde en cada caso a la pregunta correspondiente, esto es:



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

- + Fortalezas - Oportunidades: ¿Puedo con mi fortaleza aprovechar mejor esta oportunidad?
- + Fortaleza – Amenazas: ¿puedo con mi fortaleza resistir la amenaza?
- + Debilidades – Oportunidades: ¿esta oportunidad me permite mejorar esta debilidad?
- + Debilidades – Amenazas: ¿Esta amenaza me hace más débil?

4 Si la respuesta es positiva se marca con una X. Cuando es mayor el número de X en un cuadrante se diagnostica:

- Fortalezas – Oportunidades: estrategia ofensiva.
- Fortalezas -Amenazas: estrategia defensiva.
- Debilidades-Oportunidades: estrategia de mantenimiento.
- Debilidades-Amenazas: estrategia de subsistencia.

5 Diagnóstico: su objetivo es reconocer de las dificultades que afectan en un momento determinado la organización para lo que se emplearán diferentes tipos de técnicas y métodos. Los tipos de diagnósticos posibles a emplear son:

- General, total e integral. Este tipo abarca todos los sistemas y subsistemas que conforman la empresa o unidad. Tiene como objetivo encontrar deficiencias que se desconocen donde pueden localizarse.
- Parcial o particular. Abarca un subsistema con el objetivo de mejorar lo implantado, tales como: algunas funciones de dirección como son planificación, organización, formación del personal, guía de subordinados y control o por área como mantenimiento, control de calidad y protección e higiene.

Para la realización del diagnóstico desde las fases iniciales hasta la final, es necesario recopilar y procesar una cantidad de datos e informaciones y proceder al análisis de los mismos, por lo que deberán utilizarse una serie de técnicas y métodos auxiliares adecuados. Entre las técnicas a utilizar están los gráficos y diagramas (OPERIN, OTIDA, de recorrido, entre otros).

Los pasos del diagnóstico son definición de objetivos, ambientación, diseño, recopilación de la información, procesamiento de la información, ajustes finales, conclusiones y recomendaciones. Las principales técnicas de investigación que pueden ser utilizadas son

la observación, la entrevista, la encuesta, técnicas en grupo, entre otros (Kotler, 1989). A los efectos de la presente investigación, resultan de interés las debilidades y amenazas vinculadas con el aprovisionamiento (fuente: Franklin, 2004).

Tabla 2.2 Estructura de la Matriz DAFO.

PRESENTE Y FUTURO	OPORTUNIDADES	FORTALEZA	DEBILIDAD
		Estrategia Ofensiva	Estrategia Adaptativa
	AMENAZAS	Estrategia Defensiva	Estrategia de Supervivencia
		INTERNO Y PRESENTE	

Figura. 2.2. Estrategias Básicas (Fuente: Machado 1996)

Etapa # 3. Calificación de los suministros.

Una vez que se conocen las características y particularidades de la entidad analizada se está en condiciones de describir la presente etapa.

El objetivo fundamental de esta etapa radica en clasificar y agrupar los insumos sobre la base del criterio de la influencia que ejercen en los gastos por concepto de compras en productos.

Para la calificación de los suministros en el capítulo I, se mencionó que una técnica muy generalizada es el denominado Análisis de Pareto o clasificación ABC. Todas las generalidades de esta herramienta fueron tratadas en el primer capítulo de la presente tesis, por lo que en este corresponde solo especificar su procedimiento de aplicación:



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

- 1- Seleccionar un criterio (ventas, consumo, costos, valor de inventario, etc.) basado en niveles **de** importancia.
- 2- Ordenar los artículos en forma descendente de acuerdo con el criterio seleccionado.
- 3- Fijar un porcentaje del total de artículos para cada clasificación.
- 4- Calcular el valor acumulado del criterio seleccionado para todos los productos.
- 5- Clasificar los productos en clases A, B, o C según su importancia.

Se aplica el método ABC, técnica cuantitativa bastante sencilla y ampliamente utilizada, también llamado análisis ABC, análisis de Pareto o regla 20/80. Este principio establece que: **“Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes”** (Pareto, 1897).

El método ABC permite establecer una clasificación a partir de determinado criterio, sobre la base de 3 grupos, A-B-C. Este agrupamiento es convencional, ya que pueden crearse más grupos. Es una de las más conocidas técnicas de clasificación.

Al aplicarse esta metodología se obtiene una curva de distribución logarítmica normal que representa la distribución estadística del efecto de los artículos, considerados a partir del criterio seleccionado con tres zonas bien diferenciadas.

Los rangos en que se mueven las zonas no son rígidos. En todas las organizaciones no se cumple exactamente la relación 20-80, aunque en general se aceptan como valores para la zona A: 20/80, para la zona B: 30/15 y para la zona C: 50/5.

Una vez terminada la clasificación ABC, puede hacerse una reclasificación que dependerá del criterio y la experiencia del profesional o especialista que la aplica. En la figura 2.2 se muestra un diagrama resultante de la aplicación de este método.

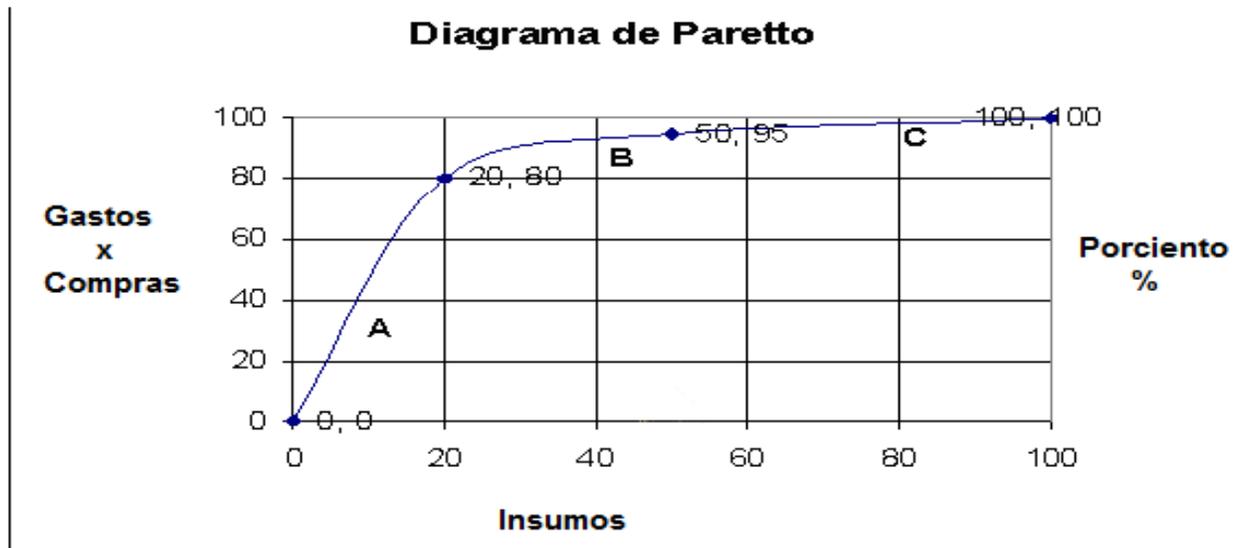


Figura 2.2 Ejemplo diagrama de Pareto.

Etapas # 4. Diagnóstico del proceso logístico de aprovisionamiento del indicador excelencia organizativa del aprovisionamiento (EOA).

En esta etapa se realiza el diagnóstico de la gestión de aprovisionamiento de los productos que sean seleccionados como los más influyentes en los gastos por compras, siguiendo los pasos establecidos por González Benito, (2001), con el objetivo de determinar en qué condiciones se encuentran actualmente, y comprobar su nivel de eficiencia. Para alcanzar lo anterior se aplican una serie de técnicas de análisis cualitativo como entrevistas individuales y técnicas de trabajo en grupo, dentro de las cuales destacan la Tormenta de Ideas o "Brain Storming" y además deberá conformarse un grupo de expertos.

A todo esto se le adiciona el cálculo del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA). Este indicador permite la detección de los principales problemas que afectan el correcto desempeño de la logística de aprovisionamiento, además de permitir la comparación entre varios períodos y es efectivo, sobre todo, cuando los expertos que son utilizados han estado involucrados en todo este proceso. También serán aplicadas técnicas de análisis cuantitativo, fundamentalmente métodos multicriterios discretos como el de las Jerarquías Analíticas o AHP (Saaty; 1970). Antes de proceder a

su cálculo es necesario primero conformar un grupo de expertos y seleccionar los insumos a estudiar. El diagnóstico seguirá los siguientes pasos:

Primer paso: Conformación del grupo de expertos.

Se conforma un grupo de expertos con los trabajadores más experimentados en el tema, que será el equipo de trabajo durante la etapa de diagnóstico, con el propósito de detectar los principales problemas que afectan el aprovisionamiento de los productos analizados. En este punto se seguirán los siguientes pasos descritos por Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2000):

a) Fijación por el análisis de los datos siguientes

i- nivel de precisión (0.005-0.10).

p- Proporción de error (0.01-03).

k- constante fijada a partir del nivel de confianza, y son sus posibles valores los mencionados en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Valores de k para distintos niveles de confianza.

Nivel de confianza	K
99%	6.6564
95%	3.8416
90%	2.6896

Fuente: Campbell Pegudo, 2010)

b) Estimación por el analista del tamaño de la población de expertos (N) que puede existir en general.

El personal a muestrear debe estar convencido de la necesidad del diagnóstico, así como de la importancia de la participación activa en el estudio con vistas a lograr buenos resultados.

c) Determinación del tamaño de la muestra (n) según la expresión (2.1)

$$n = \frac{p(1-p)k}{i^2} \quad (2.1)$$

c) Se analiza el cumplimiento de la condición: $n > 0.5N$.

d) De no cumplirse la condición anterior, entonces n se calcula según la expresión (2.2).

$$n = \frac{N (i^2/k) + N [p(1-p)]}{N (i^2/k) + p (1-p)} \quad (2.2)$$

La experiencia práctica indica que la cantidad de expertos no debe ser menor de 5, ya que pierde la idea de la valoración colectiva y no debe ser tan grande que aumente innecesariamente el gasto por la elaboración de los criterios.

Segundo paso: Selección de los criterios a estudiar del proceso de aprovisionamiento.

En este paso se les presentará a los expertos seleccionados las características del proceso de aprovisionamiento de cada grupo de productos, así como los resultados de la Matriz DAFO. A través del uso de las técnicas de trabajo colectivo, específicamente la Tormenta de Ideas, deberán determinar los criterios de mayor interés para la empresa de la logística de aprovisionamiento, con el objetivo de centrar en ellos el análisis.

A partir de aquí el investigador comenzará la búsqueda de información sobre las actividades componentes del proceso de aprovisionamiento, las cuales estarán centradas en:

Procesamiento de pedidos: delimitar los procesos que afectan la buena transmisión de los pedidos de aprovisionamientos efectuados por el subsistema de producción, con inclusión del análisis de los equipos técnicos utilizados.

Selección de proveedores: determinar si los proveedores existentes cumplen con las entregas a tiempo de los suministros contratados, el nivel de calidad de los aprovisionamientos, la ayuda en emergencias, comunicación con ellos, características de los proveedores, cercanía a la empresa, entregas a tiempo, precio y otros (Cespón Castro, 2000).

Gestión de información: incluye la transmisión de la información, equipos y sistemas informáticos utilizados, facturas, modelos, protección de la información y organización del flujo informativo.

Gestión de compras: relación entre el sistema de gestión de compras actual y el que impone las condiciones del mercado de proveedores, evaluación de precios, características del mercado de suministros.

Transporte: determinar el sujeto de la transportación (transporte propio, transporte del proveedor o transporte alquilado), verificar si con los equipos existentes se cumple con el volumen de suministros, analizar el estado técnico de los equipos, características de las rutas establecidas, comportamiento de los indicadores de transporte y cumplimiento de los plazos de entrega.

Almacenamiento: sistema de inventario empleado, características de los almacenes existentes, equipos y medios unitarizadores empleados, aprovechamiento del espacio, ciclo de reaprovisionamiento, relación entre el volumen de los almacenes.

Tercer paso: comparación de los criterios seleccionados.

Se les presenta a los expertos las características del proceso de aprovisionamiento seleccionadas para que le den una puntuación de acuerdo con el comportamiento de cada una de ellas en la empresa y se evalúan según una escala de 4 valores. El valor excelente es 4 y 1 valor de mal.

Complementará el análisis la conformación de una matriz decisional donde se fabularán los resultados de los criterios de los expertos, se obtendrá la puntuación otorgada a cada característica (p_i) y procederá a la validación de la información mediante el cálculo de coeficiente de concordancia de Kendall de la forma mostrada en la tabla número 2.4.

Tabla 2.4: Modelo para el cálculo del coeficiente de concordancia de Kendall.

Expertos / Criterios	E1	E2	En	$\sum R_j$	$R_j - \sum (R_j/n)$	$[R_j - \sum (R_j/n)]^2$
C1							
...							
Cn							

Fuente: Elaboración propia a partir de (Saaty, 2000).

Validación de la información (expresiones 2.3, 2.4, 2.5, y 2.6)

Ho: no hay concordancia entre los expertos

H1: hay concordancia entre los expertos

$$S = \sum [R_j - \sum (R_j/n)]^2 \quad (2.3)$$

$$W = \frac{S}{K^2/12(N^3 - N)} \quad (2.4)$$

$$X^2_{\text{teórico}} = K(N-1)W \quad (2.5)$$

$$X^2_{\text{práctico}} = X^2_{1-\alpha; N-1} \quad (2.6)$$

Donde:

K- número de expertos

N- número de criterios

Se cumple la región crítica si $X^2_{\text{teórico}} > X^2_{\text{práctico}}$

De utilizarse el paquete estadístico SPSS se rechaza la hipótesis nula si la significación asintótica es mayor que alfa.

Rechazar Ho significa que el juicio de los expertos es consistente y que el orden de importancia en los problemas es el obtenido como resultado de dichos criterios.

Es importante señalar que en la presente investigación, el coeficiente de Kendall, tiene el objetivo de terminar los criterios relevantes a estudiar y además, la valoración final que dan los expertos para utilizarlo en el cálculo de índice de EOA.

Posteriormente se calculan los pesos o el nivel de importancia (w_i) para la organización de cada característica del proceso. Para ello se podrá utilizar el método de Füller, método de la entropía y el método AHP. En la presente investigación se aplicará el método propuesto por Saaty.

En esta etapa se compararán los criterios seleccionados y se conformará la matriz de comparaciones pareadas que aparece a continuación.

Tabla 2.5: Matriz de comparación pareada.

AHP	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
Criterio 1	1			
Criterio 2		1		
Criterio 3			1	
Criterio 4				1
Total				

Fuente: Elaboración propia a partir de (Saaty, 1977).

Para emplear este método hace falta valerse de información cuantitativa acerca del resultado que alcanza cada alternativa (mediante los criterios del centro decidor, quien tiene que admitir $n(n-1)/2$ juicios de valor sobre la importancia relativa de criterios y alternativas.

La matriz de Saaty posee propiedades recíprocas, o sea, $a_{ij}=1/a_{ji}$. El siguiente paso consiste en obtener un sistema de pesos que resulte consistente en las preferencias subjetivas mostradas por el centro decidor y recogida en la matriz de comparaciones pareadas. Las celdas donde se cruzan elementos idénticos se les ponen un valor de 1, pues un criterio no es comparable con el mismo.

Luego se dividen cada una de las casillas de la matriz entre el total y se promedian estos últimos resultados en cada fila, para obtener las ponderaciones (w_i) en la columna final. Después de lo anterior la empresa podrá conocer el nivel de influencia que ejerce cada criterio en el buen funcionamiento del aprovisionamiento logístico por orden de prioridad, de acuerdo con los efectos negativos que provoca y pueden centrar sus esfuerzos en uno u otro atributo según lo que dispongan los factores del entorno empresarial y las estrategias planteadas por la organización.

Cuarto paso: Cálculo del índice de Excelencia Organizativa de Aprovisionamiento (EOA).

Una vez ejecutados los pasos anteriores se cuenta con los datos precisos para efectuar el cálculo del indicador por el cual se medirá el estado actual del comportamiento del

proceso logístico de aprovisionamiento de los grupos de productos seleccionados: el índice de EOA. Para ello se utilizará la siguiente expresión propuesta por (Pérez, 2000)

$$EOA = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (P_i * w_i)}{4} \right] * 100 \quad (2.7)$$

Donde:

P_i- puntuación dada a cada característica i

W_i- nivel de importancia de cada característica i

n- cantidad de características

En la tabla 2.6 se refleja de forma más organizada, la aplicación de la expresión 2.7, partiendo de los valores de pi y wi en el tercer paso.

Tabla 2.6: Cálculo del índice de EOA

Criterios	Pi	wi	(Pi*wi)*100
C1			
Cn			
Índice EOA			

Fuente: Elaboración propia a partir de (Saaty, 1977 y Campbell Pegudo 2010).

El grupo de expertos será el encargado de determinar qué por ciento debe alcanzar el índice de EOA para que sea favorable e ir mejorándose continuamente hasta alcanzar la excelencia en los aprovisionamientos. Una vez que los expertos conozcan toda la información cuantitativa y cualitativa disponible, el investigador les presentará una serie de opciones y cada uno por rondas expondrá su valoración acerca de qué por ciento indicará



el mejor comportamiento del proceso de aprovisionamiento. Siempre se tratará de llegar a un consenso y cuando no se obtenga este, se realizará una votación, para obtener un valor promedio que permitirá definir el porcentaje de excelencia para el indicador.

Quinto paso: Determinación de los principales problemas y causas que provocan ineficiencias en los procesos de aprovisionamiento de los grupos de productos analizados.

Después de calculado el índice para los procesos logísticos de aprovisionamiento de cada grupo de productos se realizará una Tormenta de Ideas con los expertos para que en los casos donde no sea eficiente este índice, emitan sus juicios en torno a los fundamentales problemas y causas que provocan ineficiencias en la gestión logística de aprovisionamientos.

Posteriormente se trabajará en función de agrupar los problemas similares mediante la diferenciación entre problemas y síntomas, para lo cual deben ser detectadas, lo que dará como resultado que se reduzca la cantidad de problemas bien definidos con los efectos desfavorables que provocan y que se obtenga el problema real y no el síntoma mediante el cual se refleja.

Luego se determinará el orden de prioridad de las dificultades de acuerdo con los efectos negativos que provocan. A partir de aquí el procedimiento se centrará en la búsqueda de soluciones y propuestas de mejora a las causas principales señaladas.

2.4. Fase II: mejoramiento

Etapas # 5. Sistemas de gestión de inventario a aplicar.

En el capítulo I, de la tesis fueron abordados un conjunto de conceptos referentes a los inventarios y su gestión. En la Empresa de Producciones Varias los sistemas que serán aplicados son el de Revisión Periódica y el sistema de Revisión Continua, los que serán detallados a continuación.

Modelo de Revisión Periódica:

Conocido también como Sistema de Frecuencia Fija o Sistema P, se caracteriza porque en el mismo la frecuencia de suministro se mantiene fija, mientras que la cantidad solicitada en cada pedido, constituye una magnitud variable. Su aplicación se recomienda en presencia de productos muy difíciles de contabilizar, de costo reducido que no



requieren un estricto control, cuando en una misma solicitud se incluyen varios Productos y además si el proveedor se encuentra en un lugar relativamente alejado.

Procedimiento de aplicación del Sistema de Revisión Periódica.

Los parámetros principales que constituyen el diseño de un sistema de revisión periódica son: la frecuencia de suministro, el inventario objetivo, el inventario de seguridad, y la cantidad a solicitar en cada revisión, todos los cuales a continuación aparecen en los diferentes pasos del procedimiento siguiente:

1. Determinación del intervalo periódico de revisión:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot S}{D \cdot H}} \quad (2.8)$$

Donde:

S: costo de preparación del pedido, en unidades monetarias.

D: demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo

P: frecuencia de suministros, en unidades de tiempo.

H: costo de inventario, en unidades monetaria/unidad de tiempo-unidad.

2. Determinación del inventario de seguridad:

$$\sigma' = \sigma \cdot \sqrt{P + L} \quad (2.9)$$

$$S' = Z \cdot \sigma' \quad (2.10)$$

Donde

Z: percentil para el nivel de servicio fijado.

σ' : desviación estándar en el plazo P+L

σ : desviación estándar de la demanda referida al plazo P+L

3. Determinación del inventario objetivo:

$$T = M' + S'' \quad (2.11)$$

M: demanda promedio del inventario en el intervalo P+L

4. Cálculo de la cantidad a solicitar:

$$Q= T - \text{Disponibilidad de inventario} \quad (2.12)$$

5. Administración del sistema:

Se procede a gestionar el inventario con los parámetros calculados en el diseño. Estos parámetros de diseños son corregidos para fines prácticos, según las características específicas de las organizaciones, las que pueden cambiar a lo largo del tiempo.

Modelo de Revisión Continua:

Se conoce también como Sistema de Punto de Pedido, Sistema de cantidad fija o Sistema Q. En el mismo, a partir de determinada cantidad de inventario se le hace entrega de los productos a los clientes internos o externos, hasta llegar un momento en que queda almacenada cierta cantidad (punto de reorden), en el cual se emite un pedido que será siempre por la misma cantidad, aunque el tiempo entre pedido y otro pasa a ser variable, esta última es la característica principal de este sistema: cantidad fija y frecuencia variable.

Este sistema es conveniente utilizarlo cuando se trata de productos o materiales fáciles de contabilizar, de costo elevado que requiere un estricto control, la variedad de surtidos no es muy grande y preferentemente cuando hay cercanía con el proveedor o cliente.

El diseño del Modelo de Revisión Continua tiene como parámetros básicos: la cantidad a solicitar (Q), el punto de reorden (R) y el inventario o stok de seguridad (S'). En el procedimiento que se muestra a continuación, aparece la forma de calcular estos parámetros:

1. Determinación del tamaño óptimo del lote:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} \quad (2.13)$$

Donde:

S: costo de preparación del pedido, en unidades monetarias.

D: demanda del producto, en unidades/ unidad de tiempo.

i: tasa de inventario referida al mismo período de tiempo que la demanda.

C: costo de producción o de compra, en dependencia del pedido realizado.

2. Determinación del inventario de seguridad:

$$\Gamma' = \sqrt{L} * \Gamma \quad (2.14)$$

$$S'' = Z * \Gamma' \quad (2.15)$$

Donde:

Z: percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio fijado.

Γ' : desviación estándar en el plazo L

Γ : desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo L

3. Determinación del punto de reorden:

$$R = M' + S'' \quad (2.16)$$

Donde:

M: demanda promedio en el intervalo L.

4. Administración del sistema a partir de los parámetros calculados.

Se procede a solicitar una cantidad “Q” cada vez que el intervalo llega al punto de reorden “R”. Se debe estar atento a los cambios de demanda, pues una variación muy pronunciada puede implicar que el sistema tenga que ser rediseñado. En la práctica, estos parámetros se ajustan de acuerdo con las condiciones específicas de la empresa. Así por ejemplo la cantidad a solicitar puede ajustarse a la capacidad del medio de transporte y el punto de reorden a la capacidad del almacén.

Etapas # 6. Selección de proveedores en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

El problema de la selección de proveedores fue analizado en el primer capítulo de este trabajo, en el cual se trataron los criterios para su selección y se explicitó al método AHP como el de mayor utilización para la solución de este problema. A continuación se especifica el procedimiento a seguir para aplicar esta novedosa técnica.

Método de las Jerarquías Analíticas (AHP).

Es uno de los métodos de selección de proveedores más utilizados y recomendados, el cual se enmarca dentro de la denominada óptica multicriterio, pues permite obtener el mejor proveedor integralmente dentro de un grupo, considerando cualquier cantidad de cualidades de los mismos, a partir de opinión de los expertos seleccionados.

Su procedimiento consta de los siguientes pasos:

1. Se fijan los posibles proveedores: en este aspecto; los expertos seleccionados deben valorar que para un mismo producto pueden haber varios compradores y a su vez un mismo proveedor puede ofrecer productos diferentes, por lo que aunque el procedimiento se aplica para el primer caso, ello no significa que el segundo elemento citado deje de ser considerado.
2. Se determinan los criterios de selección: los expertos deciden las cualidades de un proveedor que son de mayor interés para la empresa.
3. La fijación de la escala de medición: aunque en principio pudiera elaborarse una escala propia la propuesta por Saaty (2000), es la seleccionada (ver tabla 2.7). De la misma debe destacarse, que los valores intermedios 2, 4, 6 y 8 suministran niveles adicionales de discriminación que no debe ser obviados, tanto en el caso de la comparación de los criterios de selección como de los propios proveedores atendiendo a cada cualidad.

Tabla.2.7.Escala de medición para la comparación de criterios o cualidades y de los propios proveedores. Fuente: Cespón Castro, (2001).

Preferencia:	Evaluación:
En extremo preferido	9
Muy fuertemente preferido	7
Fuertemente preferido	5
Moderadamente preferido	3
Igualmente preferido	1



4. Se establecen las prioridades entre los criterios de selección: es lógico suponer que para la empresa existen prioridades de unas cualidades respecto a otras, entre las que se analizan de cada proveedor. Así es probable, por ejemplo, que se considere el precio más importante que el plazo de entrega, por lo que, como parte de este paso del procedimiento, los expertos definen estas diferencias.

5. Se fijan las prioridades entre proveedores atendiendo a cada criterio: en este aspecto se establecen las prioridades de un proveedor respecto a cada uno de los criterios, pues es muy común que, por ejemplo, alguno sea el mejor en la calidad, pero el peor en el precio; por lo que es importante que los expertos se concentren en la cualidad i criterio que se analiza para establecer la diferenciación.

6. Comparación entre alternativas criterios y proveedores: tanto para el resultado obtenido en el paso 4, como en el 5, deben ser cuantificadas las prioridades establecidas al utilizar la escala del paso 3. Luego se procesa matemáticamente, cada una de las matrices obtenidas, de acuerdo con los incisos siguientes:

- a) Sumar los elementos por columna.
- b) Dividir cada valor por la suma de su columna.
- c) Calcular los promedios de la filas.

7. Elaboración de la Matriz combinex y selección del mejor proveedor: su propósito es seleccionar el mejor proveedor integralmente. Debe considerarse que unos proveedores son mejores que otros en alguno criterio y peores en otros, además que existen preferencias de unas cualidades respecto a otras.

Etapa #7. Análisis de resultados en el índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento.

Basado en la información de los resultados iniciales, se deberá dar seguimiento a cada uno de los distintos pasos del proceso logístico de aprovisionamiento para analizar su nivel de desempeño, ofrecer la posibilidad de mejorar la toma de decisiones, contribuir a la elevación de la eficiencia y eficacia en la entidad objeto de estudio.

En esta etapa se calculará nuevamente el coeficiente de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA) estimado a partir de la implementación de las decisiones tomadas. Este indicador deberá compararse con el obtenido en el diagnóstico del proceso logístico de aprovisionamiento (epígrafe 2.3), en la primera fase del procedimiento en la etapa # 4; de resultar mejor, significaría que a través del proceso se mejoraron las condiciones iniciales, al lograrse un nivel de desempeño positivo dentro de la gestión logística de aprovisionamiento en la empresa. A partir de aquí se realizaría un análisis de estos problemas originales, con el objetivo de seguir perfeccionando y mejorando continuamente el proceso. Esto implicaría mantener un esfuerzo de progreso constante del funcionamiento de la logística de aprovisionamiento y se tomaría como referencia las mejores prácticas del sector y al mismo tiempo se debería orientar su gestión con un enfoque estratégico que examine los cambios del entorno permanentemente. A raíz de lo anterior, la empresa debe tratar de mejorar constantemente la calidad, el tiempo de entrega, fiabilidad y volumen, mediante la introducción de mejoras en toda la cadena logística de aprovisionamiento, a través de formas de organización. De ser adverso el resultado del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA) calculado en este epígrafe con respecto al inicial, se analizarían con el grupo de expertos las irregularidades que hayan existido, se tomarían las acciones correctivas correspondientes en la fase donde se haya presentado el problema y se reevaluarán el funcionamiento de todo el procedimiento si se detectaran cambios en las condiciones iniciales.

2.5 Conclusiones parciales.

Una vez analizado en todo su contexto el presente capítulo, se arribaron a las conclusiones parciales siguientes:

1. El procedimiento desarrollado en esta investigación constituye una solución al problema científico planteado y a la vez, un aporte metodológico, el cual permite mejorar el proceso de gestión de aprovisionamiento, el cual constituye uno de los principales problemas presentes en la empresa seleccionada como objeto de estudio.
2. La primera fase del procedimiento (diagnóstico) propuesta en el trabajo que incluye el desarrollo de la Matriz DAFO, el índice EOA (excelencia organizativa de



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

aprovisionamiento) y la clasificación de los suministros, permite aprovechar de los profesionales de la Empresa Provincial de Producciones Varias su principal ventaja: el conocimiento que poseen de la organización a la que pertenecen.

3. La segunda fase (mejoramiento) contiene los procedimientos, para realizar la gestión de inventario, el AHP para la selección de los proveedores y análisis de resultados del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento, los cuales en su conjunto constituyen el soporte principal del aprovisionamiento en la empresa estudiada.

4. Dentro de las decisiones principales que plantea el procedimiento con vistas a su mejora continua se encuentran las relacionadas con la clasificación de los suministros, determinación del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento, la gestión de inventario, la selección de proveedores y el análisis de resultados del indicador de excelencia organizativa. Para lograr lo anterior, el procedimiento propone el uso de un conjunto de herramientas que brindan solidez a las decisiones tomadas y además son técnicas sencillas y fáciles de usar dentro de las cuales se destacan: métodos de selección de ideas, valoración de expertos, análisis multicriterios y matriz combinex.

CAPITULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA LOGÍSTICO.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se aplican las etapas y pasos del procedimiento propuesto, con el propósito de obtener una contribución a la toma de decisiones para el mejoramiento del proceso logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Tomando en consideración el sistema logístico de aprovisionamiento, se desarrolla la valoración de los resultados de este trabajo con la aplicación del procedimiento general definido en el capítulo II, así como la realización del análisis de cada etapa, por medio de un diagnóstico de las necesidades de la organización y con conocimiento de las particularidades y características de su logística con las técnicas propuestas. Todo esto permite conocer las insuficiencias fundamentales asociadas al aprovisionamiento de la entidad y a su vez, las alternativas para el mejoramiento de los problemas detectados y así la acertada toma de decisiones.

3.2. Aplicación del procedimiento propuesto para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento.

Etapas # 1. La caracterización general de la empresa, de su cadena de suministro y en particular de la logística de aprovisionamiento fueron analizados en los epígrafes 1.3 y 1.4 del primer capítulo, como parte del estado y la práctica de la investigación.

Etapas # 2. Diagnóstico de la gestión logística de la empresa.

En la empresa analizada se desarrolló con anterioridad un ejercicio estratégico, en el cual se confirmó el encargo social, la misión, la visión y otros aspectos de la estrategia corporativa que incluyó una matriz DAFO. Es por ello, que en la presente investigación no fue necesaria su confección nuevamente, por lo que solo se hará referencia, a las debilidades vinculadas con la presente Tesis de Maestría.

Estas son:

1. No existe una clasificación de los insumos que permita tomar decisiones sobre aquellas que más repercuten en la eficacia de la entidad.
2. No se aplica ningún sistema de gestión de inventario para los insumos, sino que se realiza la confirmación de los lotes de manera operativa y por experiencia. Debido a la debilidad anterior, la gestión del transporte también se realiza de forma operativa y no siempre es empleado de manera eficiente.
3. Aunque se cuenta con un procedimiento para la selección de proveedores, es interés de la dirección de la empresa, su perfeccionamiento.

Las debilidades antes mencionadas evidencian la necesidad de trabajar con un enfoque logístico el aprovisionamiento de la empresa, con un énfasis marcado en la clasificación de los insumos, la gestión de un inventario y la forma de seleccionar los proveedores, son estos precisamente los aspectos a tratar en los epígrafes siguientes, con la aplicación del procedimiento propuesto en el segundo capítulo, partiendo del paso de trabajo dirigido a la clasificación de los suministros.

Etapa #3. Clasificación de los insumos sobre la base de la influencia en los gastos por concepto de compras.

Fueron seleccionados los insumos que mayores gastos provocaron a la entidad por concepto de compras con el objetivo de gestionar mejor estos insumos y así mejorar el desempeño de la organización estudiada. De este modo el centro asegura el cumplimiento de su razón de ser a partir de sus propios recursos, sin necesidad de ser subsidiado o de acudir a otras fuentes externas de financiamiento. La información de la empresa referente a los gastos por conceptos de compras de los productos desde el 2009 hasta el 2011 se muestra en los anexos: VI, VII y VIII.

Se tomaron como base los aspectos tratados en el epígrafe 2.3 concernientes a la aplicación del método ABC, para establecer los grupos de productos que más gastos tuvieron en esos años (ver figura 3.1).

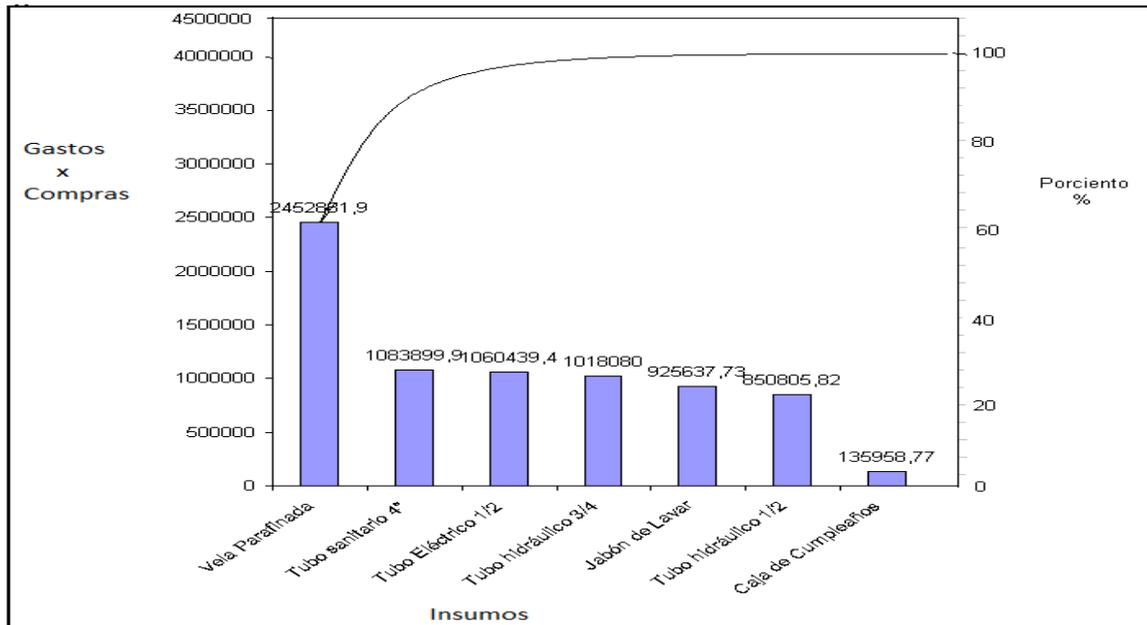


Figura 3.1. Clasificación de los productos según el método ABC.

Como se evidencia, el conjunto de insumos que ejercen mayor influencia en los gastos por compras está conformado por vela parafinada, tubo eléctrico $\frac{1}{2}$ x 2.30, tubo hidráulico de $\frac{3}{4}$, jabón de lavar, tubo hidráulico de $\frac{1}{2}$, tubo sanitario de 4 pulgadas y caja de cumpleaños, que constituyen 75.16 % de los gastos.

Al hacer un análisis de las compras en unidades físicas de los insumos seleccionados, reflejados en la tabla 3.1, se observa que para el caso de las cantidades compradas en el 2009 fueron superiores al 2010 y 2011.

Ahora bien, el insumo vela parafinada a pesar de que las compras en unidades físicas disminuyeron, aportaron el mayor por ciento de gastos a la empresa durante el trienio analizado 81.76 %. Lo anterior se debe a que en el 2009 se disparó la venta del surtido en todas las Universales del País, y sigue permaneciendo como el insumo líder.

Tabla 3.1 Compras en unidades físicas de los productos analizados.

PRODUCTO	U/M	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Vela parafinada	Uno	450300	243000	318615
Tubo sanitario de 4 pulgadas	Uno	350	500	9087
Tubo eléctrico ½ x2.30	Uno	70000	55000	49990
Tubo hidráulico 3/4	Uno	30000	13500	12500
Jabón de lavar	Uno	120000	90000	95491
Tubo hidráulico 1/2	Uno	20000	14000	12799
Caja de cumpleaños	Uno	220000	10000	70000

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estadísticos de la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Etapas # 4. Determinación del indicador de excelencia organizativa de aprovisionamiento.

Primer paso: Conformación del grupo de expertos.

En esta etapa se realizó el diagnóstico de la logística de aprovisionamiento actual de los insumos seleccionados, el cual parte del análisis de los elementos, componentes del proceso logístico de aprovisionamiento de cada grupo, así como los principales problemas y deficiencias que atentan contra su óptimo funcionamiento. Se concibió un grupo de expertos con los trabajadores de más experiencia y conocimiento del tema, se alcanzó un total de 7 compañeros- cantidad necesaria para garantizar un nivel de confianza del 99%- un porcentaje de error de 0.01 y un nivel de precisión de 0.1.

Con la aplicación de la expresión 1 del epígrafe 2.3 en la etapa #4 se obtuvo el siguiente resultado:

$$n = \frac{0.01(1-0.01)*6.6564}{0.001} = 6.589836 \sim 7 \text{ expertos}$$

0.001

Segundo paso: selección de los criterios del proceso de aprovisionamiento logístico a utilizar.

En primer lugar el conjunto de expertos procedió a elegir los criterios de mayor interés para la empresa en el proceso de aprovisionamiento y resultó ser: la gestión de compras, la selección de proveedores, la gestión de transporte y la gestión de almacenaje.

Tercer paso: comparación de los criterios seleccionados.

Estos criterios se validaron con la utilización de las expresiones del coeficiente de Concordancia de Kendall y se comprobó que la significación asintótica de la prueba, en todos los casos, a la salida del SPSS, es mayor que el α fijado (0.05), por tanto se rechaza H_0 y se concluye que los expertos fueron concordantes en los juicios emitidos. Los resultados para el caso del insumo vela parafinada se muestran en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Resultados del SPSS para el insumo vela parafinada. (fuente: Elaboración propia)

Criterios/Expertos	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	Suma	Promedio
Gestión de compras	2	2	1	1	1	2	2	11	2
Selección de proveedores	1	2	2	2	1	1	2	11	2
Gestión de transporte	3	4	2	3	3	4	4	23	3
Gestión de almacenaje	3	4	3	3	4	4	3	24	3

Test Statistics

N	4
Kendall's W ^a	,368
Chi-Square	8,824
df	6
Asymp. Sig.	,184

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Posteriormente, se calcularon los pesos o el nivel de importancia de cada característica para la que se conformó una matriz de comparaciones pareadas de Saaty, donde para el caso del insumo vela parafinada, el resultado se muestra en la tabla 3.3 y 3.4. En este caso se observa que los criterios de mayor nivel de importancia para el buen funcionamiento del proceso logístico de aprovisionamiento en la vela parafinada son la selección de proveedores y la gestión de compras y la más importante de este último aspecto es la gestión del inventario.

Tabla 3.3. Aplicación del método AHP para comparar los criterios. (fuente: Elaboración propia).

Puntuación de criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión del transporte	Gestión de almacenaje
Gestión de compras	1	0,2	0,14	0,2
Selección proveedores	7	1	0,14	0,12
Gestión del transporte	7	5	1	0,14
Gestión de almacenaje	5	5	0,2	1
Total	20,0	11,2	1,48	1,46

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.4. Resultados de la Matriz Combinex. (fuente: Elaboración propia).

Puntuación de características	Gestión de Compras	Selección de Proveedores	Gestión del Transporte	Gestión de almacenaje	Suma	Ponderación
Gestión de compras	0.78	0.68	0.63	0.35	2.43	0.61
Selección de proveedores	0.16	0.14	0.27	0.35	0.91	0.23
Gestión del transporte	0.05	0.09	0.09	0.25	0.48	0.12
Gestión de almacenaje	0.02	0.09	0.02	0.05	0.18	0.05
Total						1.00

Cuarto paso: Cálculo del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA).

Con los datos anteriores (dígase puntuación y ponderación de cada característica) se procedió a calcular el valor del índice de EOA actual para cada grupo de insumos y resulto ser 56,00 % para la vela parafinada (tabla 3.5).

Tabla 3.5. Cálculo del índice de **EOA**. (fuente: Elaboración propia).

Criterios	Pi	wi	(Pi*wi)*1000
Gestión de compras	2	0.61	1.22
Selección de proveedores	2	0.23	0.46
Gestión de transporte	3	0.12	0.36
Gestión de almacenaje	3	0.05	0.15
Índice EOA			56.00

El grupo de expertos, en rondas de trabajo, confirmó que el por ciento de excelencia para este indicador debía mantenerse en 75% como la había establecido en su tesis de maestría (Pérez, 2000). Para ello se volvió a elaborar la matriz de Saaty y se compararon diversas propuestas de posibles índices; el resultado de la misma se muestra a continuación:

Tabla 3.6. Comparación de criterios de selección para elegir el mejor indicador de eficiencia de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA).

Criterios	50%	75%	85%	Suma ponderada	50%	75%	85%	Ponderación
50%	1	0.1	3	50%	0,10	0,00	0,22	0,10
75%	9	1	9	75%	0,86	0,57	0,65	0,69
85%	0.33	0.1	1	85%	0,00	0,00	0,07	0,02
Total	10,50	1,75	13,85					

Fuente: Elaboración propia a partir de Campbell Pegudo, 2010.

En los anexos IX, X y XI se muestra el mismo procedimiento para el resto de los insumos seleccionados, donde se puede observar que el resultado del índice de excelencia



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

organizativa es 66.25% para la tubería plástica, 70.25% para el jabón de lavar y 72.25% para la caja de cumpleaños, todos los cuales están por debajo del 75% establecido.

Por tanto, la organización del aprovisionamiento de este grupo de productos no está acorde con las necesidades actuales de la empresa, se aprecia un comportamiento desfavorable y se destaca la vela parafinada como el grupo con más deficiencia organizativa.

Quinto paso: determinación de los principales problemas y causas que provocan ineficiencia en los procesos de aprovisionamiento de los grupos de productos analizados.

En sesión de trabajo con el grupo de expertos se realizó una tormenta de ideas, para lo que se partió de las debilidades planteadas en la matriz DAFO. Se reiteró que los aspectos en que se debía comenzar a trabajar de inmediato eran en la gestión de inventarios y la selección de proveedores.

A partir de aquí el procedimiento se centrará solamente en la búsqueda de soluciones y propuesta de mejoras a las causas principales señaladas por el grupo de trabajo.

Etapas # 5. Sistema de gestión de inventario a aplicar.

La gestión de inventario es parte de la segunda fase en la figura 2.1 del procedimiento de mejora; aquí se utilizarán los productos que tuvieron mayor gasto por concepto de compra en el trienio 2009,2010 y 2011.

Para los insumos clasificados como A, se recomienda aplicar el sistema de gestión de inventario de Revisión Continua y fijar el stock de seguridad y la cantidad óptima del pedido. Para los clasificados en B y C, se aplica el sistema de Revisión Periódica y se fija la frecuencia de pedido y el stock de seguridad.

Debido a la extensión de la aplicación del sistema de inventario a cada insumo de la empresa Provincial de Producciones Varias, se seleccionó solo un ejemplo de cada tipo de sistema de gestión de inventario a utilizar: el insumo vela parafinada (Grupo A), para ejemplificar el sistema de Revisión Continua y la tubería plástica (Grupo B) para el sistema de Revisión Periódica con la aplicación del procedimiento expuesto en el segundo capítulo.



Insumo: vela parafinada.

Este sistema se aplicó y se mantuvo un inventario de seguridad para un nivel de servicio al cliente del 95%, fijado por los expertos. Para hallar la desviación estándar de la demanda y conocer la demanda promedio del producto en el mes, se tomó el consumo de la vela parafinada en un año, como se muestra en la tabla 3.7, se probó aleatoriedad y normalidad y se empleó como herramienta el software SPSS, cuyo resultado se refleja en la tabla 3.8.

Tabla 3.7. Compra mensual de velas parafinadas en el año 2011. (Fuente: Elaboración propia)

Mes:	Consumo/unidades)
1	100
2	110
3	160
4	160
5	160
6	160
7	160
8	60
9	70
10	70
11	70
12	70

Tabla 3.8. Resultados de la Estadística Descriptiva (Descriptive Statistics).

	N	Minimum	Maximun	Mean	Std. Deviation
VAR00001	12	60.00	160.00	112.5000	44.13306
Valid N (listwise)	12				

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se aplicó el procedimiento explicado en el segundo capítulo para el diseño del Sistema de Revisión Continua, se determinó la cantidad a solicitar, el stock de seguridad y el punto de reorden, para lo cual se empleó el software WinQSB, y se obtuvo que la cantidad a solicitar es de 131 velas, el punto de reorden es de 30 y el inventario de seguridad es de 21 velas.

Tabla 3.9 Resultados del cálculo de los parámetros básicos del sistema Q.

10-06-2009	Input Data	Value	Inventory & Cost Analysis (year)	Value
1	Demand distribution	Normal	Reorder point (s)	30.2516
2	Average demand (year)	112.5	Order quantity (Q)	131.0125
3	Std. dev. of demand (year)	44.13	Average minimum on hand	20.9141
4	Unit acquisition cost	\$8.6000	Average maximum on hand	151.9266
5	Order (setup) cost	\$5.3400	Average on hand inventory	86.4204
6	Unit holding cost per year	\$0.0700	Safety stock	20.9141
7	Estimated % of shortage	100%	Mean shortage during lead time	0.2655
8	Unit backordered cost	0	% of shortage during lead time	4.9984%
9	Estimated % of shortage lost	0%	Total order/setup cost	\$4.5854
10	Unit lost-sales cost	M	Total holding cost	\$6.0494
11	Fixed shortage cost	0	Total backorder cost	0
12	Lead time distribution	Constant	Total lost-sales cost	0
13	Average lead time (year)	0.083	Total fixed shortage cost	0
14	Std. dev. of lead time (year)	0	Total shortage cost	0
15	Average lead time demand	9.3375	Total inventory relevant cost	\$10.6349
16	Std. dev. of lead time demand	12.7137	Expected total acquisition cost	\$967.5001



Insumo: tubería plástica.

De manera similar se procedió con la tubería plástica: se tomó el consumo en un año en toneladas, como se muestra en la tabla 3.10, se probó aleatoriedad y normalidad y utilizó como herramienta el software SPSS, donde el resultado obtenido se refleja en la tabla 3.11.

Tabla 3.10. Compras mensual de tuberías plásticas en el año 2011.

Mes:	consumo/(unidades)
1	4
2	6
3	6
4	5
5	5
6	5
7	5
8	2
9	6
10	6
11	5
12	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.11. Resultados de la Estadística Descriptiva (Descriptive Statistics).

	N	Minimum	Maximun	Mean	Std. Deviation
VAR00001	12	4.00	6.00	5.000	500.00000
Valid N (listwise)	12				

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se aplicó el procedimiento explicado en la etapa #5 del capítulo II para el diseño del Sistema de Revisión Periódica, se determinó la cantidad a solicitar, el stock de seguridad y el punto de reorden, para lo cual se empleó el software WinQSB. Obsérvese que el periodo de revisión es de 1.2 meses, el inventario objetivo sería de 612 kg y el inventario de seguridad 400 kg de tubos.

Tabla 3.12 Resultados del cálculo de los parámetros básicos del sistema P.

06-17-2009	Input Data	Value	Inventory & Cost Analysis (year)	Value
1	Demand distribution	Normal	Review interval (R) in year	0.1247
2	Average demand (year)	1716		
3	Std. dev. of demand (year)	686	Order-up-to quantity (S)	612.5304
4	Unit acquisition cost	\$11.24	Average minimum on hand	398.5194
5	Order (setup) cost	\$45.00	Average maximum on hand	612.5304
6	Review cost	0	Average on hand inventory	505.5249
7	Unit holding cost per year	\$3.37	Safety stock	398.5194
8	Estimated % of shortage	100%	Mean shortage during lead time	5.0600
9	Unit backordered cost	0	% of shortage during lead time	5%
10	Estimated % of shortage lost	0%	Total order/setup cost	\$360.82
11	Unit lost-sales cost	M	Total review cost	0
12	Fixed shortage cost	0	Total holding cost	\$1,704.63
13	Lead time distribution	Constant	Total backorder cost	0
14	Average lead time (year)	0	Total lost-sales cost	0
15	Std. dev. of lead time (year)	0	Total fixed shortage cost	0
16	Average lead time demand	0	Total shortage cost	0
17	Std. dev. of lead time demand	0	Total inventory relevant cost	\$2,065.45
18	Average R+L demand	214.011	Expected total acquisition cost	\$19,287.84
19	Std. dev. of R+L demand	242.2610		

Etapa # 6. Selección de Proveedores.

Con la selección de proveedores se realiza la penúltima etapa de la (tabla 2,1) del procedimiento fig. 2,1. Para ello se seleccionan los proveedores en función de su capacidad de respuesta, de acuerdo con ciertos criterios, lo que constituye un punto de partida para futuras relaciones comerciales.

El almacén central de la empresa Provincial de Producciones Varias cuenta con los talleres de producción como proveedores (anexo IV). En la Tabla 3.11 se resumen los talleres que son proveedores de los insumos: vela parafinada y tubería plástica.

Tabla 3.13. Proveedores considerados.

Producto	Proveedor	Simbología
Vela parafinada	Taller Placetas	P1
	Taller Santa Clara	P2
	Taller Matagua	P3
Tubería plástica	Taller.Remedios	P1
	Taller Quemado	P2

Fuente: Elaboración propia.

La forma de interpretar la selección de los proveedores en este caso, no es igual a la tradicional en que la selección del más integral implica la desaparición de los restantes, se trata de hacerle las mayores compras al seleccionado y tratar de que los restantes mejoren su gestión o se reorienten hacia otras producciones.

En la aplicación del método AHP para los insumos seleccionados de manera conjunta con los expertos, se hizo una propuesta de once cualidades de los proveedores: costo, tiempo de entrega, calidad de los suministros, ayuda en emergencias, comunicaciones, ideas de reducción de costos, fiabilidad del proveedor, servicio, garantía que ofrecen, variedad de insumos que puede suministrar y volumen de insumos de cada tipo capaz de suministrar.

Dentro de las características más importantes seleccionadas por los expertos de la entidad quedaron cuatro criterios a considerar como los más relevantes en el aprovisionamiento de cualquier insumo de la entidad, estos son: Calidad (C), Volumen (V), Fiabilidad (F) y tiempo de entrega (E). A los efectos de realizar la evaluación se define la forma en que se debe medir cada uno de estos indicadores:

Calidad: se mide por el número de insumos defectuosos del total enviado, y por su vida útil.

Volumen: es de preferencia la mayor cantidad de insumos a suministrar.

Fiabilidad: se refleja principalmente en el comportamiento de los proveedores con la Empresa Provincial de Producciones Varias, en compartir información del insumo, la atención reflejada en las reclamaciones, el tiempo de entrega.

Tiempo de Entrega: se mide por el número de retrasos ocurridos en un determinado período de gestión o por el número de pedidos entregados en tiempo en dicho período.

La comparación entre estos criterios o cualidades realizada por los expertos, estableció que:

- ✚ La calidad respecto al tiempo de entrega es moderadamente preferida, respecto a la fiabilidad y al volumen fluctúa entre muy fuertemente preferido y en extremo preferido.
- ✚ El tiempo de entrega respecto al volumen y a la fiabilidad es fuertemente preferido.
- ✚ El volumen respecto a la fiabilidad fluctúa entre igualmente preferido y moderadamente preferido.

A continuación se realiza la comparación entre los criterios mediante el empleo de la escala propuesta por Saaty (Cespón Castro, 2003). En la Tabla 3.14 aparecen los resultados de los pasos de cada uno de los criterios.

Se observa que donde un criterio coincide en la fila y columna, aparece el valor (1), lo que significa que no tiene sentido compararlo con si mismo. Ahora bien, si se toma como ejemplo el comportamiento de la calidad respecto al volumen como se plantea, 8, por esta razón, en la intersección de la fila C, con la columna de V, aparece este valor.

Sin embargo, como debe haber una lógica en el análisis, entonces en la fila V con la columna C debe aparecer el valor de (1/8), lo que significa que el volumen es en esa medida menos importante que la calidad. De esta forma se procede hasta obtener el resto de los valores de esas columnas.

Las cuatro columnas siguientes se obtienen de la división de cada una de las casillas antes explicadas entre el total. Por ejemplo, en la primera casilla correspondiente a la calidad(C), aparece el valor (1), el que dividido entre el total de la columna (19/12), da como resultado (12/19), que es el valor reflejado en la quinta columna con valores en sus casillas. Finalmente se promedian estas últimas columnas. Por ejemplo, para la primera fila y se obtienen las ponderaciones de la última columna. Por ejemplo, para la primera fila sería $(12/19+16/29+1/2+15/22)/4=0,591$. Así sucesivamente a cada uno de los diferentes criterios valorados por los expertos.

Tabla 3.14 Comparación entre los criterios.

	C	V	F	E	C	V	F	E	Ponderación
C	1	8	8	3	12/29	16/29	1/2	15/22	0.591
V	1/8	1	2	1/5	3/38	2/29	1/8	1/22	0.079
F	1/8	1/2	1	1/5	3/38	1/29	1/16	1/22	0.055
E	1/3	5	5	1	4/19	10/29	10/29	5/22	0.275
Total	19/12	29/2	16	22/5	-	-	-	-	1.00

En la tabla 3.14 puede observarse que la calidad es la más importante, seguido del tiempo de entrega, el volumen y la fiabilidad. El resto de los pasos de trabajo del procedimiento se realizará de manera diferenciada por cada grupo de productos.

Insumo: vela parafinada

La empresa objeto de estudio de esta investigación cuenta con cinco suministradores fundamentales y se conocen las cualidades de cada uno de ellos; sin embargo, se

desconoce el mejor proveedores dentro de su grupo, que es en realidad con el que deben establecerse las mejores relaciones y comunicaciones para así garantizar el plan. Para su elección, se aplica la técnica especificada en el epígrafe 2.4 (Procedimiento de las jerarquías analíticas) AHP.

A este producto se clasificó como A en el Análisis de Pareto, se le realiza la técnica selección de proveedores más importante. Existen tres proveedores que pueden suministrar la vela parafinada. Para seleccionar el mejor entre los tres proveedores: Taller de Placetas (P1), Taller de Santa Clara (P2) y Taller de Matagua (P3).

Como se planteó, existen tres proveedores que pueden suministrar la vela parafinada. Para seleccionar el mejor, los expertos atendiendo a cada criterio efectúan la comparación siguiente:

✚ Atendiendo el criterio de calidad, el proveedor P1 es fuertemente preferido respecto a P2, muy fuertemente preferido respecto P3 y el proveedor P2 es moderadamente preferido respecto a P3.

✚ Atendiendo al criterio del tiempo de entrega, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2, fuertemente preferido respecto a P3 y el proveedor P2 es igualmente preferido respecto a P3.

✚ Atendiendo al criterio volumen, el proveedor P2 es moderadamente preferido respecto a P1, igualmente preferido respecto a P3 y el proveedor P3 es moderadamente preferido respecto a P1.

✚ Atendiendo al criterio fiabilidad, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2, entre moderadamente preferido y fuertemente respecto a P3 y el proveedor P2 entre igualmente preferido y moderadamente preferido respecto a P3.

Al proceder de manera similar a la ponderación de criterios, se realiza una comparación entre proveedores diferenciada por criterio, lo cual se muestran en los resultados de las tablas (3.15, 3.16, 3.17 ,3.18).

Tabla 3.15 Comparación entre proveedores según la calidad.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación
P1	1	5	7	35/47	15/19	7/11	0.723
P2	1/5	1	3	7/47	3/19	3/11	0.193
P3	1/7	1/3	1	5/47	1/19	1/11	0.084
Total:	47/35	19/3	11	-	-	-	1.00

Tabla 3.16 Comparación entre proveedores según tiempo de entrega.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación
P1	1	1/3	1/3	1/7	1/7	1/7	0.142
P2	3	1	1	3/7	3/7	3/7	0.429
P3	3	1	1	3/7	3/7	3/7	0.429
Total:	7	7/3	7/3	-	-	-	1.00

Tabla 3.17 Comparación entre proveedores según el volumen.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación
P1	1	3	4	12/19	2/3	4/7	0.623
P2	1/3	1	2	4/19	2/9	2/7	0.239
P3	1/4	1/2	1	3/19	1/9	1/7	0.138
Total:	19/12	9/2	7	-	-	-	1.00

Tabla 3.18 Comparación entre proveedores según la fiabilidad.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación
P1	1	3	5	15/23	3/5	5/7	0.655
P2	1/3	1	1	5/23	1/5	1/7	0.187
P3	1/5	1	1	3/23	1/5	1/7	0.158
Total:	23/15	5	7	-	-	-	1.00

Se observa que algunos proveedores son mejores en unos criterios y peores en otros, a lo que se añade que la empresa también tiene sus prioridades en cuanto a los criterios analizados, todo lo cual hace necesario la integración de ambos aspectos, que es en síntesis lo que realiza la matriz combinex, representada en la tabla 3.19, donde se observa que:

Bajo cada criterio aparece la ponderación que le corresponde, la parte inferior de cada casilla coincide con el grado de importancia de cada proveedor respecto a cada criterio. Al multiplicar ambos valores, se obtiene la parte superior de cada casilla que contiene, tanto la prioridad del criterio, como la calificación que tiene cada proveedor en el mismo. Así por ejemplo, en la primera casilla la operación a realizar sería: $0,723 \times 0,591 = 0,427$. Luego para cada proveedor se suman los valores resultantes y daría la calificación integral de cada proveedor para el total de cualidades analizadas. En el caso de proveedor P1 este valor sería $0,427 + 0,12 + 0,034 + 0,180 = 0,653$. Como se observa, el resultado es que P1 es mejor proveedor, que P2 y P3

Tabla 3.19 Comparación entre proveedores según los criterios restantes.

Proveedor	Calidad	Tiempo de entrega	Volumen	Fiabilidad
P1	0.723	0.142	0.623	0.655
P2	0.193	0.429	0.239	0.187
P3	0.084	0.429	0.238	0.158

Tabla 3.20 Resultado de la Matriz Combinex.

	C	E	V	F	Total
	0.591	0.079	0.055	0.275	
P1	0.427	0.012	0.034	0.180	0.653
	0.723	0.142	0.623	0.655	
P2	0.114	0.033	0.013	0.052	0.212
	0.193	0.429	0.239	0.187	
P3	0.050	0.034	0.008	0.043	0.135
	0.084	0.429	0.138	0.158	

Se concluye que para la vela parafinada el proveedor más integral es el taller de Placetas (P1), con capacidad para suministrar insumos en cantidades fijas con período variables con mucho mejor servicio que los restantes, por lo que debe ser el seleccionado por la empresa.

Insumo: tubería plástica.

Para la selección de los proveedores se realizan los mismos pasos aplicados, en el insumo vela parafinada. En el insumo tubería plástica solo se representa el resultado de la matriz combinex. La selección del mejor proveedor es entre el taller de Remedios (P1) y taller de Quemados (P2), donde los expertos atendiendo a cada criterio, hicieron la comparación siguiente:

- ✚ Atendiendo al criterio de calidad, el proveedor P1 es igualmente preferido respecto a P2.
- ✚ Atendiendo al criterio de tiempo de entrega, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2.
- ✚ Atendiendo al criterio del volumen, el proveedor P2 respecto a P1 está entre igualmente preferido y moderadamente preferido.
- ✚ Atendiendo al criterio fiabilidad, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2.

Como se puede observar en la tabla 3.21, está presente el resultado de la matriz combinex, donde el proveedor que debe ser seleccionado por la empresa es taller de Remedios (P1)

Tabla 3.21 Resultado de la Matriz Combinex.

	C	E	V	F	Total
P1	0.591	0.079	0.055	0.275	0.568
	0.500	0.334	0.750	0.750	
P2	0.295	0.053	0.014	0.069	0.432
	0.500	0.666	0.250	0.250	

Etapa # 7. Análisis de resultados del índice de excelencia organizativa del aprovisionamiento.

En este paso se reevaluó el coeficiente de excelencia organizativa estimado a partir de la implementación del procedimiento y fueron comparados con los índices de EOA iniciales. Las evaluaciones dadas por el grupo de expertos con el que se ha estado trabajando y la validación estadística de los criterios emitidos a través del coeficiente de concordancia de Kendall se pueden observar en el Anexo XII. En este caso la salida del SPSS es mayor que el α fijado (0.05), por tanto se rechaza H_0 y se concluye que los expertos fueron concordantes, una vez más, en las valoraciones emitidas.

En esta ocasión los criterios de mayor nivel de influencia en el correcto funcionamiento del proceso logístico de aprovisionamiento en la vela parafinada continúan siendo la selección de proveedores y la gestión de compras.

Los expertos valoraron que los anteriores criterios deciden la eficiencia de cada proceso; no obstante previeron un salto cualitativo en la selección de proveedores y el trabajo con las fuentes suministradoras, eje esencial de la actividad de compras en la empresa objeto de estudio, lo antes explicado.

El indicador del índice de EOA del insumo vela parafinada alcanza valores superiores al 75%, por lo que se califica de aceptable y eficiente la nueva organización del aprovisionamiento, como muestra de mejora del proceso logístico de aprovisionamiento, aunque todavía se debe continuar perfeccionando cada estrategia y se necesitan explotar nuevas oportunidades de progreso.

Se debe tomar en consideración que el índice de EOA calculado en este epígrafe es un estimado que no fue realizado sobre los resultados reales de la aplicación del procedimiento, si no sobre lo que se espera obtener una vez implementado el mismo. A partir de aquí la empresa procederá a implementar el procedimiento durante un periodo de tiempo considerable, dígame un semestre, lo que posibilitará valorar y constatar los resultados reales en la práctica.

Los resultados alcanzados no establecen una meta definitiva para la empresa, por el

contrario deben convertirse en un punto de partida para el mejoramiento continuo en los siguientes períodos.

Respecto a los restantes insumos, aun el procedimiento se encuentra en fase de aplicación, por lo que no se dispone de valores de (EOA) cuantificados. También es importante señalar que los atributos considerados para la selección de los proveedores, requieren de cierto tiempo, para que los clientes finales reconozcan las mejoras logradas, por lo que los resultados expuestos parten de las consideraciones de los expertos.

3.3 Conclusiones parciales.

Una vez analizado en todo su contexto el presente capítulo, se arribó a las conclusiones parciales siguientes:

1. La aplicación de las técnicas y herramientas empleadas, métodos estadísticos de valoración de expertos y análisis multicriterios, entre otros, facilitaron la mejora continua por lo que se desarrolló la función logística como sistema en los insumos objetos de análisis y de la empresa en general y se integraron las actividades, con lo que se dio solución al problema científico de la investigación.
2. La aplicación del procedimiento para la contribución a la acertada toma de decisiones permitió constatar su factibilidad como instrumento para elevar la efectividad en las decisiones logísticas referidas al aprovisionamiento, esencialmente las relacionadas con los insumos que mayores gastos provocan a la entidad por concepto de las compras; se gestionaron mejor estos insumos y así se logró mejorar el desempeño de la organización estudiada.
3. En la empresa objeto de estudio se demostró que el procedimiento para la mejora del aprovisionamiento resulta efectivo para alcanzar mejores resultados y se obtiene mejor desempeño de este subsistema de la logística medido a partir del índice de excelencia organizativa.
4. La utilización de software WINQSB en su módulo de gestión de inventario permitió más exactitud en los cálculos desarrollados de los parámetros básicos del sistema Q y P en los insumos vela parafinada y tuberías plástica, así como mayor rapidez en las soluciones.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

5. La aplicación del procedimiento constituye una forma de validación del mismo y su eficacia se refleja en el cálculo del indicador de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA) antes y después de aplicadas las acciones de mejoramiento, donde se observó un aumento al incremento de su valor; antes en el diagnóstico de 56% y después se alcanzó valor de 84.59 %, superior al 75%, calificado de aceptable y eficiente la nueva organización del aprovisionamiento.

CONCLUSIONES GENERALES:

1. La bibliografía analizada para la construcción del Marco Teórico-Referencial de la investigación refleja una vasta información sobre los sistemas logísticos en general, y de la gestión de aprovisionamiento en particular, así como las técnicas para garantizar un sistema logístico de aprovisionamiento eficiente. Se pudo comprobar que en la empresa objeto de estudio no se aplican estas consideraciones.
2. En la investigación realizada quedaron demostradas nuevas oportunidades de mejora en el sistema y se logró integrar las actividades logísticas que forman parte de la gestión de aprovisionamiento, además pudo obtenerse un mejor desempeño de este subsistema de la logística medido a partir del índice de excelencia organizativa del aprovisionamiento. Esto por una parte, corrobora la correcta formulación del problema científico planteado, y por otra parte, confirma la necesidad actual y futura de implementar herramientas para la mejora de estos sistemas de aprovisionamiento.
3. El procedimiento expuesto y su aplicación en el objeto de estudio constituye el principal aporte práctico de la investigación, a través de las dos fases: diagnóstico y mejoramiento al integrar un conjunto de herramientas como la matriz DAFO, el método de Pareto, los sistemas de Administración de Inventario y el método de Jerarquías analíticas, las cuales al ser aplicadas en sistema, posibilitan un mejoramiento de la logística de aprovisionamiento en la empresa objeto de estudio, lo que permitió el cumplimiento de los objetivos propuestos en la investigación.
4. La aplicación del procedimiento, constituyó una forma de validación del mismo y su eficacia se reflejó en el cálculo del indicador de excelencia organizativa de aprovisionamiento, ya que se obtuvo 56% antes y 84.59% después de aplicadas las acciones del mejoramiento, por lo que se observó un incremento de su valor y se pudo calificar de aceptable y eficiente la nueva organización del aprovisionamiento.



RECOMENDACIONES:

Sobre la base de los resultados obtenidos en esta investigación se plantean las siguientes recomendaciones, las cuales permiten ampliar y perfeccionar los elementos abordados en esta Tesis.

1. Continuar aplicando el procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento en la organización objeto de estudio a los restantes insumos, en aras de mejorar el comportamiento de la totalidad de los suministros, para así mejorar el desempeño del sistema logístico.
2. Divulgar el presente trabajo entre las restantes empresas del grupo empresarial Viclar y demás a nivel de país que tienen similar objeto social al de la entidad objeto de estudio, con el objetivo de contribuir al mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en todo el país.
3. Contribuir a la generalización de los resultados obtenidos a través de su divulgación mediante la participación de eventos científicos y la publicación en revistas.
4. Confeccionar planes de capacitación en la Empresa Provincial de Producciones Varias, con el propósito de mejorar la comprensión del procedimiento propuesto entre los factores implicados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acevedo, Suárez; Urquiaga, A.J. y Gómez, M., (2001) "Gestión de la Cadena de Suministro" en *Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO)*, abril del 2001, ISPJAE, Ciudad Habana.
2. Acevedo, Suárez. et al., (2008) "Diseño del Modelo de la Logística de Aprovisionamiento de la CUJAE" en *Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO)*, ISPJAE, Ciudad Habana.
3. Anaya, J.J., (2000) *Logística Integral. La Gestión Operativa de la Empresa*. Editorial ESIC. Madrid, España.
4. Antún, J.P., (1998) "Administración de la Cadena de Suministro". [En línea]. México, disponible en: <http://segmento.itam.mx>. [Accesado el día 3 de febrero de 2009].
5. Arbonés, E., (1999) *La Logística Empresarial*. Editorial Marcombo. Barcelona.
6. Arredondo, A., (1991) *Logística e Informática del Aprovisionamiento*. Editorial Index. Madrid, España.
7. Ballou, R., (1991) *La Logística Empresarial. Control y Planificación*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España.
8. Ballou, R., (1999) *Bussines Logistics Management*. Cuarta Edición, Upper Saddle River. New Jersey, E.E.U.U.
9. Ballou, R., (2004) *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. Prentice Hall. México.
10. Beltrán, J.; Rivas, M.A. y Muñuzuri, J., (2007) "Sistema de Gestión Logística: Un enfoque para la evaluación, integración y mejora de los procesos logísticos". Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministros, 12 y 13 de septiembre de 2007, Zaragoza.
11. Berthier, A., (2005) "El Sistema de Referencias Harvard". [En línea]. Disponible en: <http://www.conocimientoy sociedad.com> [Accesado el día 20 de diciembre de 2009].

12. Bowersox, D., (1979) "Towards total logistical management" en *Managing International Distribution*, Gower Press.
13. Campbell Pegudo, D, (2010)," Procedimiento para mejorar la Gestión del Aprovisionamiento de los Desechos Reciclables". Tesis para optar por el Título académico de Máster en Administración de negocios. Universidad Central de las Villas.
14. Cárdenas, D.M. y Urquiaga, A.J., (2006) "Logística de Operaciones: Integrando las decisiones estratégicas para la competitividad" en LOGESPRO. [En línea]. Volumen XXVII, número 1 del año 2007. ISPJAE. Ciudad Habana, disponible en: <http://www.cujae.edu.cu> [Accesado el día 23 de enero de 2009]
15. Castán Caballero, (2003) "Historia: inicios de la Logística y Cadena Logística". Referido en el sitio web de la Universidad de Vigo, disponible en: <http://www.euee.uvigo.es> [Accesado el 2 de febrero de 2009]
16. Castanyer, F., (1998) *Cómo mejorar la productividad en el taller*. Editorial Productiva. Marcombo Boixsareu Editores. Barcelona.
17. Centro Español de Logística., (1993) *Diccionario de Términos y Definiciones Logísticas*. España.
18. Centro Español de Logística., (2001) "Estudio de la situación actual en las empresas de Aragón", disponible en: <http://www.cellogistica.org/articulos.html>[Accesado el 22 de marzo de 2009]
19. Cespón Castro, R., (2000) *Sistema de Recursos Materiales*. Facultad de Tecnología de la Industria. Universidad Nacional de Ingeniería. Managua, Nicaragua.
20. Cespón Castro, R. y Auxiliadora, A., (2003) *Administración de la Cadena de Suministros*. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. Tegucigalpa.
21. Cespón Castro, R.; Knudsen, J. y Ramos, R., (1999) *Previsión de la cantidad de desechos ferrosos a recolectar en la provincia de Villa Clara*. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara.



22. Comas Pullés, R., (1996) “La Logística. Origen, desarrollo y situación actual de la logística en el mundo”. Conferencia magistral dictada durante el marco del Tercer Taller Internacional de Logística. ISPJAE, Ciudad Habana.
23. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, (1998) *Bases Generales del Perfeccionamiento Empresarial*. Ciudad Habana.
24. Council of Supply Chain Management Professionals, (2007) “Definición de Gestión Logística”. www.cscmp.org.
25. Diagrama de Pareto (2007). Disponible en:
<http://www.Gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.hlm>.
26. Diagrama de Pareto (2008). “Programa de Calidad Total”. Cuaderno de Herramientas “Guía del Empresario”. Disponible en:
<http://www.informipyme.com/Docs/general/offline/GDE>.
27. Felipe, P. y Rodríguez, B., (2008) “Logística de Aprovisionamiento: Técnicas Cuantitativas para su Gestión” disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/media>[Accesado el día 16 de mayo del 2009].
28. Ferrel, O. et al., (2004) *Introducción a los negocios en un mundo cambiante*. Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill.
29. Franklin, E., (2004) *Organización de Empresas*. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill.
30. Gómez Acosta, M. y Acevedo, J., (2000) *Logística de Aprovisionamiento*. Colección Logística, Corporación Jhon F Kennedy.
31. Gómez Acosta, M.I. y Acevedo, J.A., (2001) *Logística Moderna y la competitividad empresarial*. Ediciones Centro de Estudios Tecnología Avanzada (CETA) y LOGESPRO. Ciudad Habana.
32. González-Benito, J., (2001) “La gestión de compras y la organización del aprovisionamiento en la industria de automoción: un análisis descriptivo de los cambios

más recientes”. [En línea], disponible en: <http://www.unizar.es> [Accesado el día 21 de marzo de 2009]

33. Hernández Pérez, R., (1998) *Procedimiento para la mejora continua de un sistema logístico de distribución enfocado al nivel de servicio al cliente*. Tesis para optar por el título académico de Máster en Ingeniería Industrial, Mención Producción. Universidad Central de las Villas, Santa Clara.

34. Iresco, (1982) “Gestión de Stocks”. Madrid, disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe> [Accesado el día 2 de febrero de 2009]

35. ISO 9000:2000 (2000) “Sistemas de gestión de la calidad”. Fundamentos y vocabulario.

36. Jomini (1838), “Compendio del Arte de la Guerra o Précis de l’Art. De la Guerre”.

37. Kotler, P. (1992) “Dirección de marketing. Análisis Planificación. Gestión y Control”. Edit Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 8ta Edición. Mexico,

38. Kotler, P. (1989) *Mercadotecnia*. España: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. (tercera edición)

39. Lamb, Ch.; Hair, J. y McDaniel, C., (2002) *Marketing, Sexta Edición*. International Thompson

Editores SA, p 383, disponibles en: ithompson@promonegocios.net

39. Lambert, D.; Cooper, J. y Pagh, D., (1998) *Supply Chain Management: Implementation Issues and Researches Opportunities*. Vol 9, número 2, pp 1-19.

40. Lozano, J., (2002) *Cómo y dónde optimizar los costes logísticos*. Editorial Fundación Confemetal, disponible en: <http://www.euee.uvigo.es/upload/evadiz/Tema%201b.pdf>

41. Magee, J.F., (1968) *Industrial Logistic*. McGraw Hill.

42. Martínez y Agnessy, (2009) *Control de Inventario con análisis de la demanda para la Empresa B Sport*. Elaboración y diseño en PDF por la Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central de la UNMSM.
43. Matos, H., (1996) *Modelo para el diseño o mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de envases en zonas turísticas*. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad de Matanzas.
44. Meserón, S., (2007) "Resumen de la historia de la logística", disponible en:
<http://www.evoluciondelalogistica.blogspot.com> [Accesado el día 25 de mayo de 2009]
45. Ministerio de Comercio Interior, (2004) *Reglamento para la logística de almacenes*, Cuba.
46. Muñuzuri, J., (2004) *Estudio de la situación logística en Andalucía*. CPLA, Sevilla, España.
47. Nickl, M., (2005) "La evolución del concepto Logística al de Cadena de Suministro y más allá" en *Compras y Existencias*. Número 140, septiembre-octubre de 2005, pp 15-19.
48. Pau, J. y De Navascues, R., (1998) *Manual de Logística integral*. Editorial Díaz de Santos, Madrid.
49. Pérez, D., (2000) *Gestión de aprovisionamiento con enfoque logístico de la chatarra de acero en la provincia Villa Clara*. Tesis para optar por el título académico de Máster en Ingeniería Industrial. UCLV, Santa Clara.
50. Pérez, V., (2009) "Importancia de la logística empresarial",
Disponible en:
<http://secretosenred.com/articles/7904/1/importanciadelalogisticaempresarial/page1.html>
[Accesado el día 2 de marzo de 2009]
51. Prida, B. y Gutiérrez., (1996) *Logística de Aprovisionamientos. El cambio de las relaciones proveedor-cliente, un nuevo desafío para las empresas del siglo XXI*. Mc Graw Hill. Universidad Carlos III. Madrid, España.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

52. Prida Romero, B. y Gutiérrez, G., (1998) *Logística y distribución física*. Mc Graw Hill. Disponible en:

<http://www.monografias.com>. [Accesado el día 20 de enero de 2009]

53. Rivero Tirado, O, (2009), "Procedimiento para la Gestión Logística de aprovisionamiento de la UB. Talleres Ferroviario". Sagua la Grande. Tesis para optar por el Título académico de Máster en Administración de Negocios. Universidad Central de las Villas. Santa Clara.

54. Saaty, T. L (2000) "The Analytic Hierarchy Process" McGraw hill. New Cork.

55. Sánchez, E y Coves, (2009) "Estado del arte sobre Suplí Chain Management".

Disponible en:

<https://www.eprints.upc.es/dspace/bitstream/2117/487/1/26+Sánchez+-+Coves>. Pdf.

56. Valdés, P y Rodríguez, B. *Logística del aprovisionamiento* (2009). Técnicas cuantitativas. Disponible en:

http://www.uh.cu/facultades/economia/contenido/II.aempresayelsocialismoencuba/poencia_scontribución/IC4pilarblancaponencia403.doc.



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexos

Anexo I: Prácticas características del aprovisionamiento ajustado

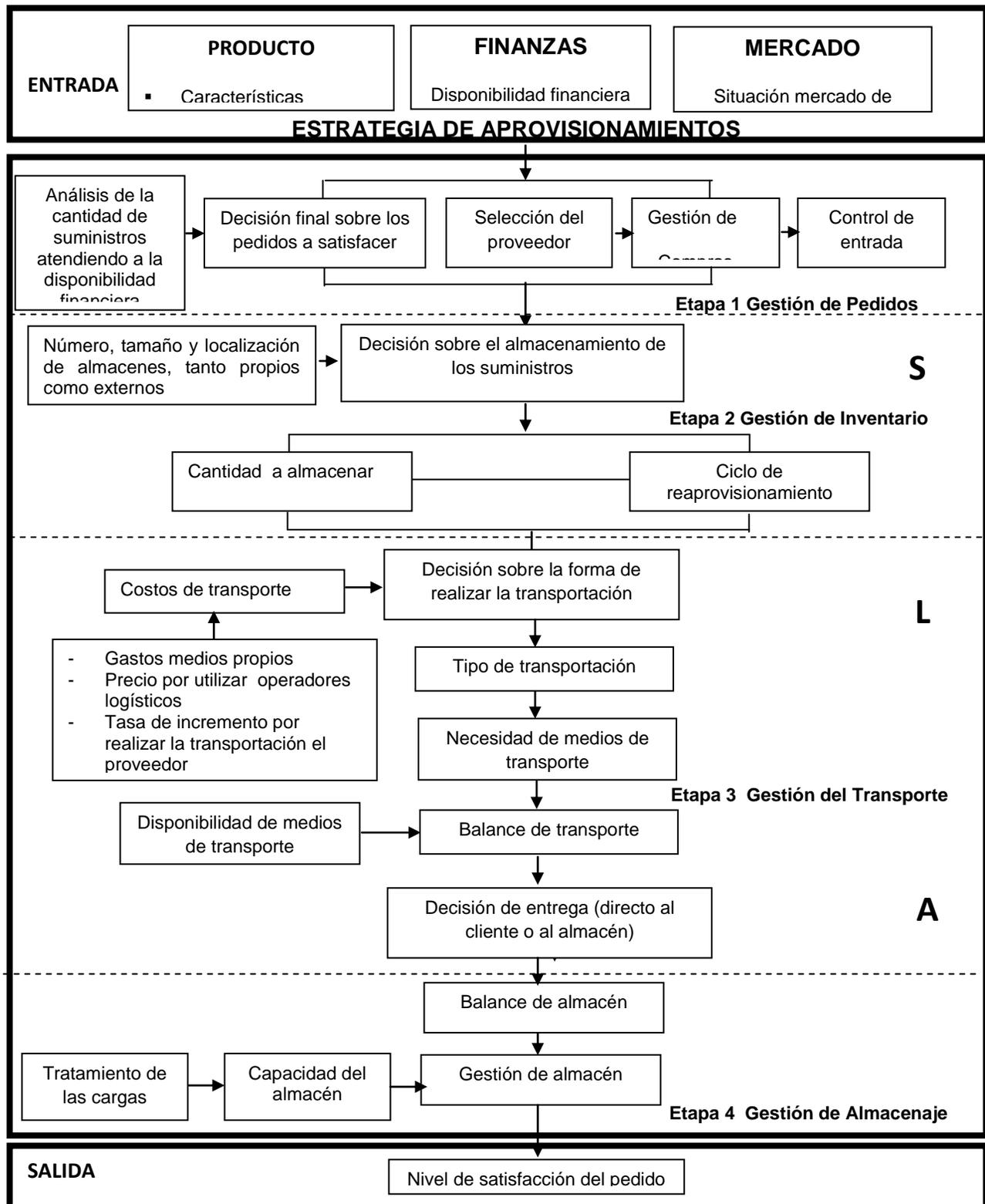
PRÁCTICAS OPERATIVAS O LOGÍSTICAS	PRÁCTICAS COMPLEMENTARIAS		
	Prácticas relacionales	Prácticas de calidad	Prácticas de involucración
Lotes pequeños, exactos y frecuentes. (Kamban, stock mínimo, especificaciones rígidas).	Cooperación con proveedores, reparto de beneficios y riesgos.	Selección y evaluación de proveedores basada en calidad y fiabilidad.	Participación del proveedor en el diseño de los productos.
Contenedores estandarizados	Único proveedor	Certificación de la calidad	Programas de desarrollo de proveedores
Concentración geográfica	Relaciones duraderas, contratos a largo plazo	No inspecciones de productos recibidos	

Fuente: tomado de (González-Benito, 2000)



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo II: Modelo General del Sistema Logístico de Aprovisionamiento (SLA)



Fuente: tomado de (Cespón Castro, 2003).



*Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico
de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.*

Anexo VI		Empresa Provincial de Producciones Varias			
Plan de Compras					
Año/2009					
Hoja 1					
Código	Descripción	U M	Cantidad	Precio	Importe
508913E,0021	Fyle	uno	100000	0.4106	41060.00
374999M,021	Tubos Hidráulicos 3/4	uno	30000	18.18	545400.00
518319,E,002	Fyle	uno	6000	0.4106	2463.60
504299M,190	Libreta de Notas	uno	3980	0.2424	964.75
374999M,026	Manguera Semiflexible 1/2	uno	34000	3.030	103020.00
374999M,031	Tee 3/4	uno	10000	6.060	60600.00
504999M,001	Pecera 27x46x49	Uno	2000	36.360	72720.00
374999M021	Tubo hidráulico 3/4	Uno	5000	18.180	90900.00
407705M032	Almohada personal	Uno	8000	30.000	240000.00
126212M037	Frontiles para bueyes	Uno	180	16.362	2945.16
403999M037	Cojín diferentes tamaños	Uno	50	6.060	303.00
374999M017	Toma corriente doble	Uno	33	9.090	299.97
504219M101	Jabas tela	Uno	140	3.030	424.20
374999M477	Toma Corriente Doble	uno	900	12.12	10908.00
408905M022	Funda Personal	uno	206	6.06	1248.36
403202M003	Mantel de Mesa	uno	149	30.300	4514.70
403202M004	Bata de Casa	uno	195	42.42	8271.9
403908M002	Sábana Personal	uno	192	36.36	6981.12
478304M001	Persianas Doble de Aluminio	uno	15	393.9	5908.5
478301M001	Puerta de Aluminio	uno	4	606.00	2424.00
374999M052	Tubo Sanitario 50mlx2m	uno	1000	24.24	24240
368199M034	Jabón de Lavar	uno	120000	3.03	363600
Sub total..					2241235.99



*Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico
de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.*

Anexo VI. continuación Empresa Provincial de Producciones Varias					
Plan de Compras					
Año/2009					
Hoja 2					
Código	Descripción	UM	Cantidad	Precio	Importe
Saldo Anterior.					2241235.99
374997M006	Escobas Plásticas	uno	6000	9.696	58176
374999M021	Tubo Eléctrico 1/2x2,30m	uno	70000	6.06	424200.00
374999M027	Caja Eléctrica 2x4	uno	60000	1.818	109080.00
374999M026	Manguera Semiflexible 3/4	mts	132000	3.636	479952.00
374999M017	Tomacorriente Doble	uno	1102	12.12	13356.24
374999M047	Espiga Eléctrica	uno	2000	3.03	6060.00
403999M036	Jabas de Nylon Grande	uno	27820	3.03	84294.60
406999M011	Jaba de tiras	uno	1352	3.636	4915.87
374921M007	Cubo Plástico	uno	2685	15.15	40677.75
504299M054	Talón Para notas 100 hojas	uno	13680	0.4848	6632.06
374999M049	Codo de 3/4	uno	20000	6.06	121200.00
406999M034	Jaba de Nylon Chicas	uno	25341	1.818	46069.94
504299M036	Fyle	uno	200000	0.3636	72720.00
374999M019	Horquillas Plásticas	uno	360150	3.03	1091254.50
52799M016	Pelota de Tela	uno	6986	2.424	16934.06
410801M025	Tendederas de Nylon 6 mts	uno	25963	3.636	94401.47
527999M016	Pelota de Rebajo	uno	25412	4.242	107797.70
399901M025	Velas Parafinadas	uno	450300	2.424	1091527.20
504299M004	Cajas de Cumpleaños	uno	220000	0.3636	79992.00
403999M002	Calzado para Hombres	par	162	72.72	11780.64
504299M002	Fyle	uno	31400	0.2424	7611.36
374999M049	Codo de 1/2	uno	27995	4.848	135719.76
Total.					7570878.73



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo VII		Empresa Provincial de Producciones Varias			
Plan de Compras					
Año/2010					
Hoja 1					
Código	Descripción	U M	Cantidad	Precio	Importe
508913E,0021	Fyle	uno	100000	0.4106	41060.00
374999M,021	Tubos Hidráulicos 3/4	uno	13500	18.18	245430.00
518319,E,002	Fyle	uno	6000	0.4106	2463.60
427999M,016	Pelota de Tela	uno	100	2.424	242.40
504299M,190	Libreta de Notas	uno	3980	0.2424	964.75
374999M,026	Manguera Semiflexible 1/2	uno	34000	3.030	103020.00
374999M,031	Tee 3/4	uno	10000	6.060	60600.00
504999M,001	Pecera 27x46x49	Uno	2000	36.360	72720.00
374999M021	Tubo hidráulico 3/4	Uno	5000	18.180	90900.00
407705M032	Almohada personal	Uno	8000	30.000	240000.00
126212M037	Frontiles para bueyes	Uno	180	16.362	2945.16
403999M037	Cojín diferentes tamaños	Uno	50	6.060	303.00
374999M017	Toma corriente doble	Uno	33	9.090	299.97
504219M101	Jabas tela	Uno	140	3.030	424.20
374999M477	Toma Corriente Doble	uno	900	12.12	10908.00
408905M022	Funda Personal	uno	206	6.06	1248.36
403202M003	Mantel de Mesa	uno	149	30.300	4514.70
403202M004	Bata de Casa	uno	195	42.42	8271.9
403908M002	Sábana Personal	uno	192	36.36	6981.12
478304M001	Persianas Doble de Aluminio	uno	15	393.9	5908.5
Sub total..					1850365.99



*Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico
de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.*

Anexo VII. Continuación Empresa Provincial de Producciones Varias					
Plan de Compras					
Año/2010					
Hoja 2					
Código	Descripción	U M	Cantidad	Precio	Importe
Saldo Anterior.					1850365.99
374997M006	Escobas Plásticas	uno	6000	9.696	58176
374999M021	Tubo Eléctrico 1/2x2,30m	uno	55000	6.06	333300.00
374999M027	Caja Eléctrica 2x4	uno	60000	1.818	109080.00
374999M026	Manguera Semiflexible 3/4	mts	132000	3.636	479952.00
374999M017	Tomacorriente Doble	uno	1102	12.12	13356.24
374999M047	Espiga Eléctrica	uno	2000	3.03	6060.00
403999M036	Jabas de Nylon Grande	uno	27820	3.03	84294.60
406999M011	Jaba de tiras	uno	1352	3.636	4915.87
374921M007	Cubo Plástico	uno	2685	15.15	40677.75
504299M054	Talón Para notas 100 hojas	uno	13680	0.4848	6632.06
374999M049	Codo de 3/4	uno	20000	6.06	121200.00
406999M034	Jaba de Nylon Chicas	uno	25341	1.818	46069.94
504299M036	Fyle	uno	200000	0.3636	72720.00
374999M019	Horquillas Plásticas	uno	360150	3.03	1091254.50
52799M016	Pelota de Tela	uno	6986	2.424	16934.06
410801M025	Tendederas de Nylon 6 mts	uno	25963	3.636	94401.47
527999M016	Pelota de Rebajo	uno	25412	4.242	107797.70
399901M025	Velas Parafinadas	uno	243000	2.424	589032.00
504299M004	Cajas de Cumpleaños	uno	10000	0.3636	3636.00
Total.					6417539.53



*Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico
de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.*

Anexo VIII		Empresa Provincial de Producciones Varias			
Plan de Compras					
Año/2011					
Hoja 1					
Código	Descripción	U M	Cantidad	Precio	Importe
403904E,058	Frazada de Piso	uno	3667	0.40	1466.80
536914E,004	Máquina de Afeitar	uno	600000	0.107	64200.00
536914E,036	Máquina de Afeitar	uno	4000	0.55	2200.00
536914E,036	Máquina de Afeitar	uno	20000	0.54	10800.00
536914E,036	Máquina de Afeitar	uno	15363	0.535	8219.21
536914E,036	Máquina de Afeitar	uno	4000	0.01	40.00
403299E,5192	Ropa Sanitaria	uno	297	7.7872	2312.80
406904E,058	Frazada de Piso	uno	250	0.6163	154.08
374997E,0241	Escobas Plásticas	uno	200	20.532	4106.40
508913E,0021	Fyle	uno	1000	0.4106	410.60
374999M,021	Tubos Hidráulicos 3/4	uno	12500	18.18	227250.00
518319,E,002	Fyle	uno	6000	0.4106	2463.60
427999M,016	Pelota de Tela	uno	100	2.424	242.40
504299M,190	Libreta de Notas	uno	3980	0.2424	964.75
374999M,026	Manguera Semiflexible 1/2	uno	34000	3.030	103020.00
374999M,031	Tee 3/4	uno	8995	6.060	54509.70
504999M,001	Pecera 27x46x49	Uno	15	36.360	545.40
374999M021	Tubo hidráulico 3/4	Uno	1000	18.180	18180.00
126212M037	Frontiles para bueyes	Uno	180	16.362	2945.16
403999M037	Cojín diferentes tamaños	Uno	50	6.060	303.00
Sub total..					1217221.14



*Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico
de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.*

Anexo VIII		Empresa Provincial de Producciones Varias			
Plan de Compras					
Año/2011					
Hoja 1					
Código	Descripción	U M	Cantidad	Precio	Importe
Saldo Anterior.					1217221.14
374997M006	Escobas Plásticas	uno	3675	9.696	35632.8
374999M021	Tubo Eléctrico 1/2x2,30m	uno	49990	6.06	302939.40
374999M027	Caja Eléctrica 2x4	uno	42735	1.818	77692.23
374999M026	Manguera Semiflexible 3/4	mts	52033	3.636	189191.99
374999M017	Tomacorriente Doble	uno	1102	12.12	13356.24
374999M047	Espiga Eléctrica	uno	2000	3.03	6060.00
403999M036	Jabas de Nylon Grande	uno	19954	3.03	60460.62
406999M011	Jaba de tiras	uno	1352	3.636	4915.87
374921M007	Cubo Plástico	uno	2685	15.15	40677.75
504299M054	Talón para notas 100 hojas	uno	13680	0.4848	6632.06
374999M049	Codo de 3/4	uno	12000	6.06	72720.00
406999M034	Jaba de Nylon Chicas	uno	6426	1.818	11682.47
504299M036	Fyle	uno	20300	0.3636	7381.08
374999M019	Horquillas Plásticas	uno	5740	3.03	17392.20
52799M016	Pelota de Tela	uno	6986	2.424	16934.06
410801M025	Tendederas de Nylon 6 mts	uno	2506	3.636	9111.82
527999M016	Pelota de Rebajo	uno	1494	4.242	6337.55
399901M025	Velas Parafinadas	uno	318615	2.424	772322.76
504299M004	Cajas de Cumpleaños	uno	143924	0.3636	52330.77
Total.					4657024.03



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo IX

Tabla Resultados del SPSS para el insumo Tubería plástica. (fuente: Elaboración propia).

critérios /Expertos	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	Suma	Promedio
Gestión de compras	2	3	2	1	1	1	2	12	2
Selección de proveedores	3	3	3	3	4	4	3	23	3
Gestión del transporte	3	4	3	3	4	4	3	24	3
Gestión de almacenaje	2	2	2	2	3	3	3	17	2

Test Statistics

N	4
Kendall's W ^a	,163
Chi-Square	3,900
df	6
Asy mp. Sig.	,690

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Tabla Aplicación del método AHP para comparar los Criterios.

Puntuación de criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje
Gestión de compras	1	5	5	0.2
Selección de proveedores	3	1	7	5
Gestión del transporte	3	9	1	3
Gestión de almacenaje	0.2	9	3	1
Total	7,2	24,0	16,0	9,2

Fuente: Elaboración propia



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Tabla Resultados de la Matriz Combinex.

Puntuación de criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje	Suma	Ponderación
Gestión de compras	0,03	0,02	0,01	0,04	0,10	0,03
Selección de proveedores	0,42	0,27	0,83	0,38	1,89	0,47
Gestión del transporte	0,42	0,27	0,12	0,38	1,18	0,29
Gestión de almacenaje	0,14	0,21	0,04	0,21	0,60	0,15
Total						1,00

Cálculo del índice de EOA.

Criterios	Pi	wi	(Pi*wi)*100
Gestión de compras	2	0,03	0,06
Selección de proveedores	3	0,47	1,41
Gestión del transporte	3	0,29	0,88
Gestión de almacenaje	2	0,15	0,30
Índice EOA			66.25



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo.:X

Resultados del SPSS para el insumo Jabón de Lavar.

Criterios /Expertos	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	Suma	Promedio
Gestión de compras	2	3	2	1	1	1	2	12	2
Selección de proveedores	3	4	3	4	2	3	3	22	3
Gestión del transporte	3	2	3	2	1	1	3	15	2
Gestión de almacenaje	3	4	2	3	4	4	3	23	3

Test Statistics

N	4
Kendall's W ^a	,275
Chi-Square	6,592
df	6
Asy mp. Sig.	,360

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Aplicación del método AHP para comparar los criterios.

Puntuación de Criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje
Gestión de compras	1	7	0.14	7
Selección de proveedores	0.2	1	5	3
Gestión del transporte	0.2	0.33	1	3
Gestión de almacenaje	0.33	5	0,14	1
Total	1.73	13.33	6,28	14



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Resultados de la Matriz Combinex.

Puntuación de criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje	Suma	Ponderación
Gestión de compras	0,02	0,19	0,02	0,07	0,31	0,08
Selección de proveedores	0,80	0,58	0,38	0,21	1,96	0,49
Gestión del transporte	0,02	0,12	0,08	0,21	0,43	0,11
Gestión de almacenaje	0,16	0,12	0,53	0,50	1,30	0,32
Total						1.00

Cálculo del índice de EOA.

Criterios	Pi	wi	(Pi*wi)*100
Gestión de compras	2	0,08	0,16
Selección de proveedores	3	0,49	1,47
Gestión del transporte	2	0,11	0,22
Gestión de almacenaje	3	0,32	0,96
Índice EOA			70.25



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo XI

Resultados del SPSS para el insumo Cajas de cumpleaños.

Criterios /Expertos	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	Suma	Promedio
Gestión de compras	2	2	1	1	2	1	3	12	2
Selección de proveedores	4	4	3	3	3	4	3	24	3
Gestión del transporte	3	3	2	2	2	2	2	16	2
Gestión de almacenaje	4	3	3	3	4	3	3	23	3

Test Statistics

N	4
Kendall's W ^a	,368
Chi-Square	8,824
df	6
Asy mp. Sig.	,184

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Aplicación del método AHP para comparar los criterios.

Puntuación de criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje
Gestión de compras	1	5	5	5
Selección de proveedores	0.2	1	0.2	5
Gestión del transporte	0,14	7	1	5
Gestión de almacenaje	0,2	0.2	0.2	1
Total	1,54	13.2	6.4	16



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Resultados de la Matriz Combinex.

Puntuación de criterios	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje	Suma	Ponderación
Gestión de compras	0,03	0,13	0,02	0,07	0,25	0,06
Selección de proveedores	0,78	0,65	0,53	0,36	2,31	0,58
Gestión del transporte	0,03	0,09	0,08	0,36	0,55	0,14
Gestión de almacenaje	0,16	0,13	0,38	0,36	1,02	0,25
Total						1,00

Cálculo del índice de EOA.

Criterios	Pi	wi	(Pi*wi)*100
Gestión de compras	2	0,06	0,12
Selección de proveedores	3	0,58	1,74
Gestión del transporte	2	0,14	0,28
Gestión de almacenaje	3	0,25	0,75
Índice EOA			72.25



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo XII:

Calculo de la vela parafinada (reevaluación del coeficiente EOA).

Criterios	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	Suma	Promedio
Gestión de compras	4	4	4	3	4	3	4	26	4
Selección de proveedores	3	3	3	2	3	3	3	20	3
Gestión del transporte	3	3	3	3	4	4	4	24	3
Gestión de almacenaje	2	3	3	3	3	3	4	21	3

Resultados del SPSS para el insumo vela parafinada (fuente: Elaboración propia).

Test Statistics

N	4
Kendall's W ^a	,420
Chi-Square	10,075
df	6
Asy mp. Sig.	,122

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Como la significación de la prueba es mayor que 0.05 significa que los expertos son concordantes en sus criterios.

Aplicación del método AHP para comparar los criterios.(fuente: Elaboración propia).

Puntuación de características	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje
Gestión de compras	1,00	7,00	3,00	0,33
Selección de proveedores	9,00	1,00	0,20	0,14
Gestión del transporte	5,00	5,00	1,00	0,12
Gestión de almacenaje	7,00	0,14	0,20	1,00
Total	22,0	13,14	4,40	1,59



Procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Provincial de Producciones Varias.

Anexo XII: Continuación

Resultados de la Matriz de Comparación de Criterios. (fuente: Elaboración propia).

Puntuación de características	Gestión de compras	Selección de proveedores	Gestión de transporte	Gestión de almacenaje	Suma	Ponderación
Gestión de compras	0,63	0,68	0,41	0,53	2,25	0,56
Selección de proveedores	0,21	0,23	0,23	0,38	1,04	0,26
Gestión del transporte	0,07	0,05	0,05	0,01	0,17	0,04
Gestión de almacenaje	0,09	0,05	0,32	0,08	0,53	0,13
Total	1,00	1,00	1,00	1,00		

Cálculo del índice de excelencia organizativa de aprovisionamiento (EOA). (fuente: Elaboración propia).

Criterios	Pi	wi	(Pi*wi)*100
Gestión de compras	4	0,56	2,09
Selección de proveedores	3	0,26	0,75
Gestión del transporte	3	0,04	0,15
Gestión de almacenaje	3	0,13	0,40
Índice EOA			84,59