

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**Impacto de un modelo óptimo de redes de abastecimiento,
en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y mandos
medios**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Richard Ismael Zamora Yansi

Lima – Perú

2006

A mi menor hijo,
Josué, mi estímulo
permanente

En el presente informe se presenta data confidencial de la empresa Alicorp S.A.A., por tal motivo, sólo deberá ser utilizada para el proceso de titulación del usuario y no como material de consulta.

INDICE

INTRODUCCIÒN

| | |
|---|----|
| 1.1 Descripción de la situación del problema..... | 5 |
| 1.2 Antecedentes de la investigación..... | 6 |
| 1.3 Formulación del problema general..... | 10 |
| 1.3.1 Formulación de los problemas específicos..... | 10 |
| 1.4 Objetivo general..... | 11 |
| 1.4.1 Objetivos específicos..... | 11 |
| 1.5 Justificación de la investigación..... | 12 |
| 1.6 Importancia de la investigación..... | 12 |

CAPÍTULO I: FUNDAMENTO TEÒRICO

| | |
|--|----|
| 1.1 Marco histórico..... | 14 |
| 1.2 Marco teórico | |
| 1.2.1 Planeamiento y control de inventarios..... | 27 |
| 1.2.1.1 Planeamiento de inventarios..... | 31 |

| | |
|---|-----|
| 1.2.1.2 Control de inventarios..... | 32 |
| 1.2.1.3 Teoría del control de inventarios..... | 32 |
| 1.2.1.4 El punto de pedido..... | 61 |
| 1.2.1.5 Coeficiente de frecuencia..... | 64 |
| 1.2.2. Arte y Ciencia de la Investigación de Operaciones..... | 67 |
| 1.2.2.1 Fases de un estudio de Investigación de Operaciones..... | 69 |
| 1.2.2.2 Características de la investigación operativa..... | 73 |
| 1.2.2.3 Modelo..... | 76 |
| 1.2.2.4 Procesos en la solución de un problema mediante investigación operativa..... | 79 |
| 1.2.2.5 El impacto de la investigación operativa..... | 82 |
| 1.2.2.6 Tipos de Problemas..... | 83 |
| 1.2.3 Programación lineal: Modelamiento..... | 86 |
| 1.2.3.1 Formulación de programas lineales..... | 89 |
| 1.2.3.2 Pasos para la Formulación del Modelo..... | 89 |
| 1.2.3.3 Diversas formas de presentación del modelo de programación lineal..... | 89 |
| 1.2.4 El Problema del Transporte..... | 92 |
| 1.2.4.1 Estructura del problema del transporte..... | 93 |
| 1.2.5 Contexto de la formulación de la estrategia competitiva..... | 98 |
| 1.2.5.1 Análisis del entorno..... | 99 |
| 1.2.6 Estrategias de producto..... | 102 |
| 1.2.6.1 Estrategias genéricas..... | 102 |

| | |
|--|-----|
| 1.2.6.2 Diamante de Porter | 100 |
| 1.2.6.3 El diamante como sistema | 104 |
| 1.2.7 Planteamiento estratégico | 105 |
| 1.2.7.1 Estrategia | 106 |
| 1.2.7.2 Principales beneficios del planeamiento estratégico | 105 |
| 1.2.7.3 Análisis externo | 107 |
| 1.2.7.4 Ambiente macroeconómico | 107 |
| 1.2.7.5 Análisis de la competencia | 106 |
| 1.2.7.6 Análisis interno | 108 |
| 1.2.7.7 Determinación de objetivos y selección de estrategias | 109 |
| 1.2.7.8 Objetivos | 110 |
| 1.2.7.9 Objetivo estratégico | 110 |
| 1.2.7.10 Priorización de ideas-fuerza | 110 |
| 1.2.8 Metodología Hoshin | 111 |
| 1.2.8.1 Significado de Hoshin Kanri | 111 |
| 1.2.8.2 Importancia de una planeación efectiva y eficiente | 112 |
| 1.2.8.3 El plan Hoshin anual | 113 |
| 1.2.8.4 Despliegue estratégico de los objetivos de la administración | 114 |
| 1.2.8.4 Ventajas | 114 |
| 1.2.8.6 Aspectos fundamentales | 115 |
| 1.2.8.7 La metodología Hoshin opera en dos niveles | 116 |
| 1.2.8.8 Características del método Hoshin | 116 |

| | |
|--|-----|
| 1.2.8.9 Descripción del método..... | 117 |
| 1.2.8.10 Fases de la matriz Saaty..... | 118 |
| 1.2.8.11 Fases de la matriz de despliegue..... | 120 |
| 1.2.9 Indicadores o criterios de evaluación..... | 122 |
| 1.2.9.1 El valor actual neto (VAN)..... | 122 |
| 1.2.9.2 La tasa interna de retorno (TIR)..... | 127 |
| 1.2.9.3 La TIR y el Costo de Oportunidad del Capital (Ko)..... | 129 |
| 1.2.9.4 El indicador beneficio/costo (B/C)..... | 130 |
| 1.2.9.5 El período de recuperación de la inversión..... | 133 |
| 1.2.9.6 El flujo de caja..... | 134 |
| 1.2.9.7 El flujo de caja económico..... | 134 |
| 1.3 Marco conceptual..... | 135 |
| 1.4 Hipótesis principal..... | 138 |
| 1.4.1 Hipótesis específicas..... | 138 |
| 1.5 Variables e indicadores..... | 139 |
| 1.5.1 Variables..... | 139 |
| 1.5.2 Indicadores..... | 139 |

CAPÍTULO II: MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---|-----|
| 2.1 Tipo de investigación..... | 140 |
| 2.2 Diseño de investigación..... | 140 |
| 2.3 Limitaciones de la investigación..... | 141 |
| 2.4 Delimitaciones..... | 141 |

| | |
|---|-----|
| 2.5 Población y muestras..... | 141 |
| 2.5.1 Población..... | 141 |
| 2.5.2 Muestra..... | 142 |
| 2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. | 143 |

CAPÍTULO III: ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA.

| | |
|--|-----|
| 3.1 Historia..... | 144 |
| 3.1.1 Visión..... | 145 |
| 3.1.2 Misión..... | 145 |
| 3.1.3 Giro del negocio..... | 146 |
| 3.1.4 Organización..... | 147 |
| 3.1.5. Organigrama del área de Logística..... | 153 |
| 3.2 Análisis interno..... | 155 |
| 3.2.1 Estrategias de crecimiento..... | 157 |
| 3.2.2 Matriz FODA..... | 160 |
| 3.2.3 Análisis de las 5 fuerzas de Porter..... | 163 |
| 3.2.4 Análisis de la cadena de valor..... | 165 |
| 3.3 Análisis externo..... | 166 |
| 3.3.1 Ambiente macroeconómico..... | 168 |
| 3.4 Indicadores de gestión..... | 171 |

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPETACIÓN DE DATOS

| | |
|--|-----|
| 4.1 Organización de los resultados..... | 185 |
| 4.2 Análisis de los resultados..... | 186 |
| 4.3 Interpretación de los resultados | 192 |

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | |
|---------------------------|-----|
| 5.1 Conclusiones..... | 197 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 203 |
| Glosario de términos..... | 220 |

CAPÍTULO VI: MATERIAL DE REFERENCIA

| | |
|-----------------------|-----|
| 6.1 Bibliografía..... | 232 |
| 6.2 Anexos..... | 235 |

DESCRIPTORES TEMÀTICOS

Eficiencia gerencial: Es el logro de las metas con la menor cantidad de recursos.

Logística: Parte del proceso de supply chain (o cadena de abastecimiento) que se ocupa del planeamiento, implementación y control de un eficiente flujo, directo e inverso, y del almacenamiento de bienes, servicios y la formación pertinente, entre los puntos de origen y de consumo final, con el objeto de satisfacer los requerimientos del cliente.

Modelo óptimo: Es la representación de un sistema de acuerdo a los objetivos del estudio del sistema. Es decir, para cierto objetivo de estudio ciertas partes del sistemas son relevantes; y el sistema cambia el objetivo del estudio, un sistema puede estar representado por diferentes modelo. En esencia, un modelo es una imagen de un sistema y en función de las interrogantes planteadas, un sistema puede tener diversos modelos.

Redes de abastecimiento: Conjunto de almacenes y medios de transporte, por donde se moviliza productos y/o servicios para la atención de un cliente.

RESUMEN

Con el creciente énfasis en el manejo y administración de operaciones de alta tecnología, se ha vuelto importante que los futuros administradores e ingenieros, tengan un conocimiento claro del empleo y aplicación de las administración y la investigación de operaciones en un proceso logístico; debido a que antes, estos procesos eran puramente operaciones; la ejecución de mandatos de servicios, la práctica física de asuntos relacionados con el transporte, el almacenamiento y demás. Ahora, conversamos de logística complementada, especialmente, con el tema de redes de abastecimiento, pero con el valor estratégico en la temática de la logística es bien diferente. Creo que la relación entre excelencia en estrategias logísticas y redes de abastecimiento y competitividad empresarial.

En un intento de cubrir esta necesidad, se ha desarrollado un informe de suficiencia, en una aplicación directa en una empresa de consumo masivo de alimentos, en donde se demuestran algunos usos de la ciencia de

la administración y la investigación de operaciones en la administración, la cual puede ser aplicada en otro tipo de organizaciones.

El proceso con que se aplica esta metodología de investigación, puede subdividirse en las siguientes etapas: (a) Planteamiento del problema, (b) Generación de la hipótesis a validar, (c) Validación del modelo desarrollado y (d) Interpretación de los resultados de la solución. Considero que la gran mayoría de administradores estarán involucrados en las etapas de planteamiento e interpretación, quedando en manos de aquellas personas especializadas en la investigación de operaciones, que es mi caso, con cierto nivel de experiencia en el ramo logístico.

Para el desarrollo de este informe, me he basado en la metodología de investigación, con el objetivo de a las personas revisoras de este material, les servirá para complementar los temas de planteamiento e interpretación de los resultados.

Considero que la computadora se ha convertido en herramienta fundamental de la ciencia de la administración y la investigación de operaciones, por tal motivo se adjuntan los resultados obtenidos con los software: MS Excel, en las partes en donde es adecuado utilizarlas. Es posible que la data presentada, no sean idéntica a los obtenidos de la empresa tomada como muestra, sin embargo, la aproximación es lo suficiente para soportar los conceptos. Considero que la experiencia al

trabajar con resultados de computadora es benéfica, ya que esta es la forma en que aparecerán muchas soluciones al problema que plantea.

En lo referente a la organización general del informe de suficiencia, se dividió en VI capítulos, cubriendo las exigencias de normatividad para este tipo de documentos. Como parte introductoria se enfoca la naturaleza y dimensión del problema, sustentado el motivo que sustenta el informe, para lo cual se considera los antecedentes del problema, basado en casos empresariales reales, así mismo, se establece la formulación del problema y la hipótesis a demostrar, estableciendo el objetivo, la importancia y las delimitaciones de la investigación.

En el primer capítulo se trata la información referencial o antecedentes teóricos, los cuales fueron el soporte de este informe. En el segundo capítulo, el marco metodológico, para lo cual se establece la población, muestra y las técnicas de recolección de información. En el tercer capítulo, se presenta a la empresa, tomada como muestra para la aplicación de la hipótesis, en donde se desarrolla un análisis estratégico actual y los resultados de sus indicadores actuales y sus respectivas tendencias en estos últimos años.

En el cuarto capítulo, se presentan los análisis de los resultados; en el quinto capítulo se dan las conclusiones y recomendaciones del informe, estableciéndose que un modelo óptimo de redes de abastecimiento, está

sujeto al cumplimiento de indicadores de gestión que midan el nivel de servicio, agilidad y costo, tomando el rol de una ventaja competitiva en comparación con una cadena de abastecimiento de organizaciones del mismo giro de empresa. En el último capítulo, se adjunta la referencia bibliográfica, base teórica en donde se soporta este informe de suficiencia, anexos y el glosario de términos.

El informe comienza con un capítulo introductorio y concluye con uno que trata de la solución y recomendaciones para el problema planteado.

Como requisito de conocimiento para revisar el presente informe de suficiencia, considero necesario haber llevado algunos cursos de Logística y Métodos cuantitativos.

Como sucede con cualquier informe de esta naturaleza, no puede haber escrito sin la ayuda de múltiples personas y libros de consulta, los cuales serán citados en la sección de bibliografía. También he recogido las enseñanzas de mis vivencias en los diversos cargos de analista y jefaturales que me ha tocado desempeñar, principalmente en una empresa con clase internacional como Alicorp S.A.A. Más que a nadie, deseo agradecer a mi familia por el apoyo nos brindaron durante la ejecución del problema real y el trabajo de escribir este informe.

INTRODUCCION

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DEL PROBLEMA.

En la actualidad, la apertura de los mercados de consumo masivo y tratados de libre comercio, generan la presencia de empresas transnacionales en los diversos países de Latinoamérica, lo cual deriva en que las empresas e instituciones deben lograr procesos más eficientes, esto es con un adecuado nivel de servicio y de bajo costo de operación. En momentos en que el país busca abrir nuevos mercados para sus empresas, el tema logístico cobra especial interés para quienes consideran que es la principal herramienta para garantizar el éxito

Hoy en día las compañías que vienen trabajando con un enfoque logístico y de manejo de Cadena de Abastecimiento buscan, mediante esta estrategia, atacar y mejorar en cada proceso que configura un cuello de botella para el adecuado desempeño de su sistema operativo; desde la planificación, el servicio al cliente, el manejo de los suministros, la manufactura, pasando por el almacenamiento y la gestión de centros de

distribución, hasta llegar al manejo del transporte, la distribución e inclusive, el cálculo e interpretación de costos e indicadores de logística.

En este sentido, la estrategia de hacer más rentables los pedidos ingresados por los clientes, se propone bajo la reducción del componente fijo y la variabilización de los costos logísticos se de en función de las ventas. Todo esto, considerando el tiempo de entrega de los productos al mercado y las diferentes condiciones en la que deben aparecer, de acuerdo con el requerimiento de los clientes, son un factor cada día más crítico y decisivo en la búsqueda de la competitividad a largo plazo en las empresas. Como también retirar los mencionados productos cuya vigencia expira hacen que las cadenas de abastecimiento aumenten su ámbito de influencia en el mundo empresarial.

1.2 ANTECEDENTES.

A continuación se presentan las aplicaciones profesionales, dadas en empresas peruanas y en el contexto internacional, que abordan temas relacionados que pertenecen al área general de la investigación que se está llevando a cabo.

En el ámbito de la programación lineal, desde los primeros años de la década del 70, diversas empresas y Entidades han tomado de decisiones en problemas específicos.

Cabe señalar también que varias filiales de Empresas extranjeras que operan en el país, hacen resolver en su sede central los problemas que afrontan sus operaciones en el Perú, usando también la *Programación Lineal*. Dentro de las empresas peruanas, tenemos el caso de Petro Perú, en donde se aplicó un modelo matemático de transporte de crudos y refinados para la asignación óptima de la flota nacional, también aplicó un modelo de refinerías para la obtención de gasolina del octanaje adecuado al mínimo costo y un modelo matemático para la planta de Lubricantes del Callao. Para el caso de SiderPerú, se utilizó un modelo de mezcla para insumos para la alimentación de alto horno. (Mamani, 2,006, P-20)

Así mismo, tenemos el caso del departamento de control de vuelo y de la administración de combustible de aerolíneas Nacionales de Estados Unidos de Norteamérica, que utiliza un modelo de administración y asignación de combustibles que, en un periodo de cuatro años, a dado como resultado ahorros multimillonarios. El modelo especifica cual es el mejor estación para reestablecimiento de combustible y cual es el mejor proveedor para cada vuelo, con base de precios, disponibilidad, consumo, datos de vuelo y costos de almacenamiento. El modelo utiliza también muchas

técnicas de análisis de sensibilidad para señalar a los administradores cuando es posible que se requiera una nueva política.

Por último, tenemos el caso de Cahill May Roberts, una compañía farmacéutica grande, con más de \$ 35 millones de ventas anuales, usa un sistema de planeación de recursos e instalaciones que ha permitido ahorros en costos de entrega y transporte de 23.30% y de 20.20%, respectivamente, y ha aumentado los niveles de servicio a clientes en 60%. Para este cometido, se utiliza el sistema de planeación para evaluar estrategias alternativas de administración ante costos que fluctúan y movimientos de población. A parte de definir territorios únicos para los centros de distribución de la compañía y programas óptimos de servicios al cliente dentro de esos territorios, puede utilizar el sistema para evaluar ubicaciones alternativas para los centros de distribución bajo la doble incertidumbre de los casos y demanda. (Davis - McKeown, 1,986, P-2)

Dentro de la aplicación de buenas prácticas logísticas, tenemos la aplicación de la industria automotriz que introdujo los conceptos de justo a tiempo y gestión de calidad. Ahora vuelve a liderar en otras innovaciones logísticas. La externalización logística en su concepto global es una estrategia fundamental para ganar flexibilidad y rapidez para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado. Danzas S.A. contribuye con su destreza para convertir visión de futuro y estrategia en realidad. Danzas S.A. optimiza el flujo de materiales previo a la planta de ensamblaje, a través de

las operaciones de cross dock o andén cruzado, cerca de las plantas automotrices se diseñan con el objeto de organizar y reducir el número de despachos. Los centros de consolidación almacenan, seleccionan y alimentan las partes a la línea de ensamblaje en las cantidades óptimas de reaprovisionamiento. La gestión de unidades de carga intercambia los embalajes vacíos desde la planta de ensamblaje a los proveedores. (www.danzas.com, 2,006).

Una de las empresas que también aplicó la práctica de cross dock fue Toyota, en la planta de Tianjin, China. Toyota adoptó logística cruzada del muelle para proveer componentes de Shanghai a Tianjin para lograr el contenido local del 80%. Sus costes del transporte dependen de muelle cruzado logística. (La revista de logística de Latinoamérica, 2,004).

Un ejemplo más nos lo da el Centro Maestro de Distribución (CMD) de la compañía Jumex, quienes iniciaron su quinta etapa de equipamiento con la cual pretende mejorar el proceso de su cadena logística. El CMD, ubicado en el Estado de México, será equipado con cuatro bloques de estantería dinámicas de flujo de paletas, con una capacidad de almacenaje de poco más de 23 mil paletas, y una torre de picking que combina racks y picking dinámicos con racks para mil 800 paletas.

El principal propósito de este plan era centralizar el inventario para agilizar el surtido a los grandes centros cross dock, como son tiendas y

supermercados. Objetivo que la compañía logró al concentrar 80% de su producción en el CMD, por lo que obtuvo beneficios en la reducción de costos en niveles de inventario, en fletes al embarcar trailers completos a los diferentes centros cross dock y la reducción en costo de labores de surtido (picking). En recientes fechas, el CMD triplicó su capacidad de almacenaje de 12 mil ubicaciones en poco más de 25 mil metros cuadrados a 36 mil ubicaciones en el mismo espacio. (<http://www.enfasis.com>, 2,006).

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL.

¿Cuál es el efecto de un modelo óptimo de red de abastecimiento en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios?

1.3.1 FORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

A) ¿Los procesos logísticos más eficientes influyen en la obtención de un nivel de servicio, medibles a través del indicador de porcentaje de pedidos perfectos, más satisfactorio a los clientes?

B) ¿Los procesos logísticos más eficientes, influye en la disminución de la participación de costos logísticos sobre las ventas?

1.4 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el impacto de un modelo óptimo de red de abastecimiento en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios.

La posibilidad de concretar este objetivo está sujeto a los resultados costo / beneficio a obtener en los modelos a proponer, respaldado por los indicadores de gestión actuales y estimados, todo esto sujeto a la revisión de las políticas internas de la empresa; por tal motivo, para el presente estudio se dispondrá de data histórica y acceso a encuestas a Gerentes y Jefes que forman parte de la Cadena de Abastecimiento.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

A) Medir el nivel de satisfacción de clientes a través de la atención de sus pedidos, con el uso del indicador de porcentaje de pedidos perfectos, los cuales tendrán un ajuste positivo debido a la adecuación de procesos logísticos más eficientes.

B) Optimizar el porcentaje de participación de los costos logísticos sobre las ventas, a través de la implementación de procesos logísticos más eficientes y económicos.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las razones fundamentales del desarrollo de la presente tesis está en relación a:

- A) La importancia de lograr un modelo de red de abastecimiento óptimo que generen bajos costos logísticos, según estándares internacionales, para mantener competitividad empresarial y este será el soporte de la estrategia de expansión de mercado internacional.
- B) Aportar a los usuarios ejecutores, un mayor orden en el desempeño de sus labores diarias y mejora del clima laboral, el cual está siendo afectado por el stress laboral, principalmente por que la demanda de necesidades originadas por el mismo crecimiento del nivel de operaciones logísticas, supera las capacidades actuales.
- C) Obtener un beneficio financiero para los inversionistas a través del uso de la tecnología de programación lineal y evaluación de proyectos, como herramientas de gestión para optar por mejores decisiones ante la incertidumbre actual que está generando desviaciones negativas de los indicadores de gestión logísticos.

1.6 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

- A) Los costos logísticos más eficientes se logran asumiendo que el actor principal es el cliente y la estrategia de procesos más eficientes se fundamentan en que dichos procesos afecten positivamente al mismo.

- B) La presente investigación se inscribe dentro de la corriente logística que considera que los resultados de un adecuado nivel de servicio al cliente logra la realización de una empresa de clase internacional.
- C) Desarrollo de de una estrategia logística que actúe como pieza clave del crecimiento en volúmenes de producción y diversificación de productos a comercializar.

CAPITULO I

FUNDAMENTO TEÒRICO.

1.1 MARCO HISTÓRICO.

A mediados del siglo XVIII, se produjo en Europa una serie de cambios políticos, legales y económicos que dieron lugar a uno de los acontecimientos más importantes en la historia moderna de la humanidad, la revolución industrial, que con la invención de la máquina de vapor en 1785 por James Watt, desencadenó la mecanización de las actividades de producción y provocó lo que llamamos industria, que se convirtió en una forma nueva de hacer negocios. Desde entonces y hasta nuestros días, la visión de la industria y la empresa, o para generalizar aún más, la visión de los negocios, ha evolucionado y pasado a través de muchas etapas que han sido producto del desarrollo acelerado de las ciencias políticas, económicas, sociales y tecnológicas que ha tenido la humanidad hasta la fecha.

Si observamos tan sólo los últimos treinta años, podemos ver una evolución impresionante en las estrategias gerenciales que han sido impulsadas por el desarrollo, aún más impresionante, en la tecnología, las

telecomunicaciones, la economía y el crecimiento demográfico, que con otros factores más, dieron lugar a la globalización, que cambió tan drásticamente, como lo hizo el nacimiento de la industria, la forma de ver y hacer negocios.

A mediados del siglo veinte, con el desarrollo de la televisión y las telecomunicaciones, se empezaron a ampliar los mercados, cada vez es más fácil comprar y vender en otros países, las empresas empiezan a cruzar fronteras y a competir con sus iguales en el mundo. El principal objetivo se vuelve ser el más barato, lo cual se lograba siendo el más grande y estandarizando sus bienes o servicios para alcanzar una economía de escala.

Luego, con el desarrollo de la electricidad y la electrónica, las industrias empiezan a controlar más sus procesos productivos, lo que lleva a la estrategia gerencial de la *Calidad Total*, que busca que los bienes y servicios producidos y comercializados se diferencien de sus competidores por medio de la calidad. Ya no es lo más importante ser el más barato, hay que ser el mejor, es en este momento en que se da el estallido del mercadeo, que caracterizó el final del siglo XX, con el cual se le da valor e imagen a la marca tratando de diferenciar los productos ya sea por precio, calidad o moda. Un claro efecto de este fenómeno se encuentra al ver la tan conocida guerra de las colas en la que las dos marcas líderes, Pepsi Cola y Coca Cola, entran en una lucha de mercadeo y promoción, así como la

revisión y el perfeccionamiento de sus fórmulas para lograr dominar el mercado.

Sin embargo, el precio sigue siendo un factor muy importante, cada vez es más difícil tratar de incrementar rentabilidad con aumento de precios. Es necesario encontrar una estrategia que ayude a tener mayores ganancias manteniendo el precio y la calidad. Es cuando, a mediados de la década de los ochentas, se comienza a buscar la reingeniería de los procesos y procedimientos de la empresa con el objetivo de bajar costos, ya sea para aumentar ganancias o bajar precios y ser más competitivos, lo cual lleva a tener una mejor planificación de los recursos de la empresa y la estrategia se vuelve planificar: presupuestos, producción, ventas, mantenimiento, crecimiento, etc. Ya no es suficiente ser el mejor, a buen precio y estar de moda, ahora también se tiene que tener los costos más bajos para ser el más rentable.

Con el abaratamiento de la tecnología surge un nuevo grupo de competidores que logran producir con la misma calidad que las grandes marcas, a precios similares y con un nuevo concepto, lo que el cliente (particular, ya no el mercado) quiere, cuándo lo quiere, en dónde lo quiera y cómo lo quiera; la competencia deja de ser una cuestión de productos y marcas, se vuelve de servicio. Tal es el caso en el mercado de las computadoras personales que se encuentra inundado de muchas marcas y todas de similar calidad, el factor servicio se vuelve de gran importancia para el cliente. El individuo es cada vez más valorizado, y es cuando, a mediados

de los noventas, se empieza a utilizar la logística como una herramienta de competencia para brindar el mejor servicio posible, al precio más bajo posible y de una manera eficiente.

Una de las actividades más antiguas del hombre es la guerra, se han efectuado miles de batallas en muchos campos y una de las tareas más difíciles e importantes ha sido la de mover grandes cantidades de soldados, vehículos, armas, materiales, comida, etcétera, desde donde son manufacturados, hasta los distintos frentes de batalla, y es al presentarse estas necesidades, en donde nace la logística. El ejemplo más impresionante de un despliegue logístico lo presenciamos en 1,991 con la guerra del Golfo Pérsico; medio millón de personas y más de medio millón de toneladas de materiales y suministros fueron enviados por aire y 2.3 millones de toneladas por mar a 12,000 kilómetros de distancia en tan sólo meses, lo que provocó una victoria aplastante en muy poco tiempo.

Existen muchos ejemplos de la importancia de la logística en la guerra, muchas se han ganado o perdido por las habilidades y capacidades logísticas, o la falta de ellas, y es por eso que la palabra siempre fue asociada con actividades militares. A la fecha, la definición de la palabra logística es parte del arte militar que atiende al movimiento y el avituallamiento de las tropas en campaña, sin embargo a raíz de las nuevas exigencias del mercado fue necesario que los directores y gerentes aprendieran de los generales y coroneles y empezaran a utilizar la logística

como una estrategia para ganarle la batalla a la competencia. (Friederick - Lieberman, 1,996, P - 8,9).

Mirando hacia atrás en el camino evolutivo de la logística, el transporte fue uno de los primeros pasos hacia el outsourcing o tercerización, de muchas empresas manufactureras. Las pocas compañías que eran dueñas de su propia flota empezaron a darse cuenta que manejar una flota de camiones internamente no era su competencia central.

Operar exitosamente una compañía de transporte era y aun es un trabajo difícil. Pero en ese entonces, lo que ahora suena como una conclusión obvia, era dolorosa para los involucrados. Muchas compañías creían que con su flota propia lograban un servicio superior a menores costos. Hoy en día esas creencias quedaron atrás con los beneficios de la tercerización y aun nos seguimos moviendo hacia delante analizando otras funciones por tercerizar dentro de la cadena. La evolución siguió con la tercerización del almacén y las funciones de distribución o reparto. La gerencia de nuevo se preguntaba: ¿son nuestra competencia central estas funciones de la cadena de abastecimiento?, ¿Son estas ventajas competitivas estratégicas al negocio? Y si lo son, ¿se traducen en utilidades reales?

Hoy esta de moda que los gerentes se den cuenta que la logística o manufactura, funciones importantes, no son lo que los define. Ellos ahora

proclaman que se están enfocando en lo que hacen mejor, vendiendo muy a menudo negocios no centrales, para no desviarse de su foco.

Hoy, algunas compañías muy conocidas tienen manufacturas virtuales, sin tener plantas. Muchas compañías han evolucionado significativamente desde sus inicios. Muchas veces están subutilizadas o tienen altos costos de personal para soportar una o dos líneas de producción. No es sorpresa ver a un número creciente de fabricantes evaluar sus capacidades de producción interna. La mayoría de productos de marcas líderes han alcanzado el éxito, no por el poder de fábrica, sino por el poder de marketing. Otra vez a la pregunta: Nosotros como compañía de productos de consumo ¿necesitamos hacer todo nosotros? ¿La auto-manufactura es una competencia central?

Las plantas que operan a más del 70% de su capacidad generalmente pueden lograr una estructura de costos óptima. Pero aquellos con activos de manufactura o logística que solo son utilizados al 40% tienen opciones: encontrar una manera de llenarlas, venderlas y tercerizar, o no hacer nada y perder utilidades difíciles de ganar. (D'Angelo, 2,006).

En el marco de la evolución de investigación de operaciones, en el pasado, las organizaciones industriales de Estados Unidos de Norte América y el Reino Unido estaban constituidas por un número reducido de empleados, las que eran dirigidas por una sola persona. Con la primera revolución industrial, se trajo consigo el desarrollo de la energía, las

maquinarias y los equipos. Ocurrió la segmentación funcional y geográfica de la administración; consecuentemente vino la división del trabajo y aparecieron las responsabilidades de producción, finanzas, mercado, personal, ingeniería e investigación y desarrollo.

Producto de estas nuevas labores, muchos estudiosos de la ciencia comenzaron a mirar el campo industrial; de ahí que aparecieron los ingenieros mecánicos; también como los químicos que dieron origen a la ingeniería química; otro grupo se preocupó por la productividad y se dedicaron a estudiar al hombre y a la máquina en su interacción dando origen a lo que hoy en día llamamos ingeniería industrial; de igual manera ocurrió con las otras funciones; mas no fue así con la función ejecutiva cuya labor consiste en integrar las políticas y operaciones, con la finalidad de llegar a los objetivos de la organización.

Durante la segunda guerra mundial existían grupos especialistas (matemáticos, físicos, psicólogos, ingenieros, etc.), cuya labor era asesorar a la organización militar en el plano ejecutivo en relación a las operaciones bélicas de análisis de estrategias de bombardeo, defensa aérea y programación de operaciones logísticas. Por el año de 1,941 se establece una sección de Operations Research en la R.A.F. (En español significa, Investigación de Operaciones o I.O.); de igual modo en la British Army y la Navy. Estos tipos de científicos fueron conocidos en Gran Bretaña como OR (en español, Investigación de Operaciones), por ser los primeros

investigadores operacionales. Al finalizar la *Gran Guerra*, un grupo de ellos se dedicó a la industria y al gobierno; empezando a aparecer la palabra I.O. para designar a aquellos científicos que se preocupaban por dar solución a los problemas que aparecían en la administración. (Mamani, 2,006, P-2)

Aunque numerosas aplicaciones de la ciencia de la administración ocurrieron el los años de 1,950; no fue sino hasta principios de la década 1,960 que se establecieron programas académicos que ponían énfasis en esta área y asta mediados de esta década comenzaron a salir las primeras personas con una capacitación formal. En consecuencia, los grupos de asesoría formales de investigación de operaciones / ciencia de la administración comenzaron a aparecer en las organizaciones industriales y en las operaciones gubernamentales sino hasta finales de la década 1,960.

Sin embargo, el desarrollo de grupos normales de asesoría en I.O. no condujo a una utilización exitosa de las técnicas. Por el contrario, muchos especialistas en ciencias de la administración fueron acusados de estar más interesados en manipular problemas para que se ajustaran a las técnicas que en trabajar con los administradores para analizar problemas, desarrollar métodos apropiados de solución y desarrollo implantar sistemas funcionales para producir las soluciones definidas. En retrospectiva, durante el crecimiento de los programas académicos en la ciencia de administración se concentró la atención en el desarrollo de las técnicas y herramientas en ves de hacerlo en las aplicaciones y estrategias para implantar esas técnicas. Y,

aunque los conocimientos avanzaron en áreas asociadas con técnicas y modelos matemáticos, la I.O. experimento un éxito limitado con la aplicación de las técnicas en sus años de formación.

Ahora la ciencia de la administración ya ha madurado una gran cantidad de los problemas de implante que aparecieron a finales de la década de 1,960 y principios de 1,970 se han superado, gracias a los progresos de la tecnología de computadoras y a cambios en los currículos académicos. Un mejor desarrollo de técnicas y modelos, énfasis en el implante y aplicación, y la disponibilidad de computadoras, han ampliado en gran medida el alcance y magnitud de los problemas que resulta posible analizar.

El desarrollo de sistemas computadorizados de tiempo compartido ha ayudado al área de implante al permitir de quienes toman las decisiones interactúen en forma directa con los modelos de la ciencia de administración como resultado, esto ha disminuido la necesidad de que un experto en ciencia de la administración actúe como intermediario entre el administrador y el modelo y ha permitido que el administrador explore preguntas hipotéticas con el objeto de comprender y apreciar mejor el potencial del modelo. Los sistemas de tiempo compartido también han puesto el poder de las computadoras grandes a disposición de empresas, ampliando de esta manera la aplicación potencial de las técnicas de la ciencia de administración.

Es posible de apreciar de alguna manera el alcance y la capacidad de la I.O., así como también algunas de sus limitaciones, examinando al mismo tiempo aplicaciones explicaciones y fallidas. Sin embargo, en forma completa los diferentes aspectos de la I.O.; es necesario comprender primero los fundamentos de las técnicas y después determinar como utilizarlas o no en diversas circunstancias. Pero antes de examinar algunas de las técnicas, resulta conveniente comprender mejor los conceptos generales de planeamiento y desarrollo de modelos, la forma en que se relacionan con el área de la ciencia de la administración. (Davis - McKeown, 1,986, P - 4,5).

El transporte es una de las actividades económicas y sociales más importantes del hombre. A irse poblando el planeta y la civilización conquistando todas sus latitudes, esta actividad ha ido creciendo en importancia y complejidad al grado que, junto con las comunicaciones, hoy ocupa el papel central y vital en la sociedad moderna de la economía globalizada. Son tan complejas las acciones que corresponden al transporte que se ha vuelto indispensable utilizar matemáticas avanzadas y las más modernas tecnologías para poder organizarlas, y realizarlas. Una de las herramientas matemáticas que se utilizan para estudiar las operaciones asociadas al transporte es la teoría de redes de transporte. El propósito de este artículo es presentar algunas de las ideas básicas relacionadas con las redes de transporte.

Desde la década de los 40's varios investigadores en Estados Unidos y la Unión Soviética, entre los que resaltan Hitchcock, Kantorovich, y Koopmans, vienen planteando y modelando problemas que tienen que ver con la manera más eficiente de transportar mercancías entre diversos puntos. Dichos problemas en sus versiones más elementales han sido resueltos por medio de ciertas técnicas matemáticas que surgieron con motivo de la *Segunda Guerra Mundial* y que se les conoce en su conjunto como Investigación de Operaciones. La técnica central para resolver dichos problemas ha sido la llamada Programación Lineal para cuya solución Dantzig desarrolló en 1,947 un algoritmo, al que llamó Simplex, que resuelve el caso general de Programación Lineal y luego lo especializó para problemas de transporte de manera tal que se pudieran calcular soluciones manualmente para casos no muy grandes. Con el tiempo se han desarrollado programas de computadora para resolver problemas de redes con poderío creciente habiéndose reportado casos de problemas tipo transporte en que intervienen decenas de millones de variables. Los algoritmos se han ido perfeccionando y han aparecido nuevos algoritmos, no basados en el Simplex, cuya eficiencia computacional para el peor caso no se ha podido demostrar que esté acotada por un polinomio en el número de restricciones, para los cuales existen demostraciones que se ejecutan en tiempos polinomiales. (Murray-Lasso, 2,004).

Las cosas no se vuelven irremediables sino cuando los mejores renuncian y se inclinan ante el mito de la fatalidad de los hechos. Con esta frase Roger Martin Du Gard (escritor francés casi contemporáneo, pues murió en 1,958) se indignaba ante quienes bajan la guardia y clausuran el combate amparados por la fácil excusa del sino, el hado y el albur.

Lo inevitable se llamaba en la mitología griega "el destino", potencia superior que obraba irresistiblemente sobre los dioses y sobre los hombres. Romain Rolland (perteneciente a la generación anterior a Martín Du Gard) hace coro con él en su indignación con respecto a la fatalidad, diciendo que ésta no es sino una fácil excusa de las almas sin voluntad. Me tomo la licencia de formular este diálogo entre dos notables escritores franceses de la primera mitad del presente siglo, porque en sus palabras se encuentra el gran debate del futuro y la razón de ser de la Prospectiva.

La pregunta que podemos formulamos es si somos dueños de nuestros actos o estamos sometidos al imperio del destino. Y con esta cuestión entramos de lleno al corazón de una gran querrela sobre el objeto de la Prospectiva. Seguramente nadie, en el ámbito de la academia, se atrevería a defender el fatalismo de la bola de cristal y otros métodos de adivinación, pero muchos convendrían en aceptar la certidumbre que llevan consigo otras formas de determinismo que son las tendencias.

Otros, los contradictores de esta corriente, proponen diseñar el futuro a través de la escuela llamada voluntarista. Su emblema podría ser la frase del filósofo Maurice Blondel (coetáneo de los anteriores) "El futuro no se prevé sino se construye".

Podemos, por lo tanto afirmar que en los estudios de futuro existen dos corrientes muy importantes: La de quienes hacen una lectura unidireccional del tiempo que podríamos llamar determinismo. Y la de quienes consideran que el futuro es multidireccional y por lo tanto existe la posibilidad de elegir una de esas direcciones.

En el primer caso estamos en los terrenos de la previsión que etimológicamente significa "ver antes". En el segundo caso estaríamos navegando en las aguas de la *Prospectiva* palabra que proviene del verbo latino "prospicere" que significa "ver hacia delante".

El voluntarismo como condición de la *Prospectiva* es una escuela de pensamiento que se origina con la obra de Gastón Berger "*Fenomenología del Tiempo y Prospectiva*", se prolonga con los trabajos de Bertrand y Hugues de Jouvenel, "El Arte de la Conjetura" y la Fundación "Futuribles International" hasta llegar a Michel Godet, con la obra, "De la Anticipación el la Acción") y sus discípulos que constituyen la última generación de prospectivitas. (Mamani, 2,006, P-190, 191).

1.2 MARCO TEÓRICO.

1.2.1 PLANEAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS.

El planeamiento de los inventarios se centra principalmente en dos decisiones que son el origen de Las existencias: *cuanto* de un artículo debe comprarse o hacerse y *cuando* podrá realizarse esto. Para dar solución a estas dos interrogantes, la administración requiere de una herramienta que describa su política al respecto y establezca un procedimiento que pueda ser interpretado en forma precisa, clara y uniforme par el personal, sobre todo si se cuenta con la utilización de computadoras o equipos de procesamiento de datos de alta velocidad. Esta herramienta es el control científico de inventarios, que permite mejorar la administración y su control, y efectuar el planeamiento en las decisiones relacionadas con los inventarios, siempre y cuando, se prevean las formulas necesarias que permitan determinar cuales de estas decisiones pueden tomarse y, al mismo tiempo, anticipar los efectos resultantes, al tener en consideración los muchos y diferentes factores que inciden en la decisión de cualquier tipo de negocio, sea grande o pequeño, o si provienen de personal experimentado o de computadoras electrónicas.

El trabajo a realizar requiere de un análisis completo de los factores y de su combinación para permitirnos tomar las mejores decisiones para cada artículo y conseguir así inventarios reducidos, pocos pedidos y excelente

servicio. Los mencionados factores son los siguientes: Consumo o demanda, costos, intereses, seguros, impuesto, obsolescencia, almacenaje, preparación, procesamiento y expedición de pedidos, manipulación; inspección o verificación, transporte entre muchos otros, cuya incidencia es vital para los cálculos a efectuar y las decisiones a tomar. Además es importante considerar la conveniencia del material; el espacio disponible en almacenes, las probabilidades de deterioro, la obsolescencia a corto plazo, los artículos de corta vida o con fecha de expiración, la incertidumbre de futuras demandas o posibilidades de interrupción en el abastecimiento que, en muchas cosas, constituyen limitaciones importantes, que hacen cambiar las mejores decisiones que puedan elegirse, pero que, por cualquiera de los factores mencionados o de su combinación se convierten en inadecuadas.

La introducción del procesamiento de datos en la administración y control de inventarios marca la iniciación del llamado método científico que las empresas han reconocido y aceptado, pero que no implica que las computadoras y las matemáticas avanzadas se constituyan en absolutamente indispensables para solucionar los problemas de inventarios, ya que dicho método considera como elementos muy importantes la experiencia y un sano juicio pero elimina la intuición y recomienda que los procedimientos de control se implementen, teniendo en cuenta tres fases: *Teoría, aplicación y política.*

La primera fase se refiere a que hay que entender perfectamente *la*

teoría sobre la cual se basa el control de inventarios antes de tomar decisiones y que, un programa de control de inventarios, consiste en la aplicación de la política gerencial, independientemente de como fue concebida, comunicada y ejecutada dicha política.

La segunda fase establece que la *aplicación* de la teoría se debe efectuar de acuerdo con las necesidades particulares de cada empresa, para lo cual es conveniente un conocimiento completo de la estructura de costos, ventas y mercados en cada producto, que facilite concretar las modificaciones que pueden hacerse a la teoría para su aplicación.

La tercera fase considera la necesidad de establecer una *política* administrativa sobre estos aspectos, en la que el personal dirigente indique porque existe una política definida sobre control de inventarios y designe al responsable de su ejecución.

El enfoque del método científico tiene ventajas para cualquier empresa, ya que coloca al personal .en la necesidad de conocer su realidad para definir que puede aplicar de la teoría aprendida, en función de la política gerencial sobre el planeamiento y el control de inventarios, especialmente en lo relacionado a las formulas de *cantidad económica* y de *punto de pedido* que en la actualidad son consideradas como nuevas descubrimientos en las técnicas de una buena administración y que realmente fueron dadas a conocer en 1,926 por expertos de Harvard mediante la

revista de esta Universidad, habiendo sido aplicadas a través de los últimos 30 años por empresas que las conocieron y les dieron crédito.

Sin embargo, es cierto, que la mayor aplicación de ellas se inicia con la incorporación de los equipos de procesamiento de datos, los que por la velocidad en sus operaciones han reducido el tiempo en que, el personal que toma decisiones conoce los resultados de los cálculos efectuados, aumentando así la posibilidad de utilización de las matemáticas y de fórmulas que antiguamente se consideraban interesantes pero inaplicables, en razón de la gran variedad de los inventarios y del tiempo que requerían los cálculos y las operaciones matemáticas involucradas en las formulas. En la actualidad se prefiere tomar las decisiones, considerando todos los factores posibles de incidir en la situación, que puedan incluirse en los programas de las computadoras, antes de guiarse por la evaluación personal de estos factores, por mas confianza que se pueda tener en los evaluadores. De esta manera, las decisiones intuitivas han sido postergadas y los métodos mecanizados que emplean la velocidad de los equipos de computación para ayudar a tomar decisiones durante el proceso, en forma rápida y acertada, han pasado a primer piano en la preferencia de los empresarios. A, pesar de ella, debe tenerse en cuenta que es el hombre el ser que piensa y toma las decisiones y no la maquina, y que estas coadyuvan en la labor del hombre al presentarle clasificaciones, aplicación de formulas en calculo de cantidades, operaciones complicadas, etc. en base a la rapidez de su accionar, el cual se inicia con la información que le

proporciona el ser humano y, si esta información esta equivocada, la maquina por muy moderna que sea, proporcionara muy buena información, en su aspecto y en sus cálculos, pero tan equivocada como la que se le proporciono a ella a través de sus programas. De allí la necesidad de procurar establecer un control minucioso sobre la información que llega a .las computadoras, así como sobre los resultados que estas emiten, antes de decidir.

1.2.1.1 PLANEAMIENTO DE INVENTARIOS.

El planeamiento de los inventarios tiene como objetivo principal que se realice la inversión optima necesaria, tanto en los stocks que guardan los almacenes, como en la renovación de cada uno de los artículos que utiliza la empresa. Para llevarlo a cabo en las mejores condiciones posibles, se requiere contar con los registros adecuados del movimiento de cada articulo y con los datos estadísticos que estos movimientos generan en su análisis y estudio, de manera que se logre establecer pronósticos o previsiones que sirvan de pauta para ejecutar las acciones pertinentes a mantener stocks bajos y a renovar con eficiencia las existencias. Esto podrá alcanzarse si se conoce el pronóstico o posibilidades razonables de venta o consumo de cada artículo o de los grupos o líneas de productos, que permitirá programar los inventarios y establecer los planes para su control, mediante el cual se procurara alcanzar el objetivo principal mencionado.

1.2.1.2 CONTROL DE INVENTARIOS.

Al tratar la función de control en la primera parte planeamiento de inventarios, se indica que consistía en medir y corregir para asegurar el cumplimiento de los planes y alcanzar los objetivos definidos en estos. En la administración logística se ha considerado que el objetivo principal de almacenes, consiste en proporcionar a los usuarios los artículos en buen estado de uso; y al tratar de compras se indico que su finalidad era efectuar las adquisiciones de la calidad adecuada en la cantidad necesaria, en el momento y lugar oportunos y al precio mas conveniente. Estos dos objetivos de las dependencias logísticas mencionadas, pueden ser alcanzados con la ayuda eficaz de control de inventarios, cuya finalidad incide justamente en controlar las existencias o stocks para facilitar una adecuada renovación de los inventarios con la menor inversión posible de dinero y evitando las acumulaciones o agotamientos.

1.2.1.3 TEORÍA DEL CONTROL DE INVENTARIOS.

Al tratar sobre el método científico, se indica que los procedimientos para controlar los inventarios consideraban tres fases en su planeamiento y desarrollo:

- A) Conocimiento de la teoría.

- B) Modificaciones para la aplicación práctica,
- C) Determinación de la política.

La primera de estas fases requiere tener un verdadero y completo conocimiento sobre la teoría en que se basa el control de inventarios, la cual considera tres conceptos fundamentales que forman los cimientos de cualquier sistema que se diseñe para controlar los inventarios y que consisten en:

- Clasificación: ¿Qué controlar?
- Tamaño económico de pedido: ¿Cuánto pedir?
- Momento de pedir: ¿Cuándo pedir?

Los que se explicaran y analizaran a continuación.

1.2.1.3.1 CLASIFICACIÓN: ¿QUÉ CONTROLAR?

Las técnicas aplicadas por el control científico de inventarios, tienen por objeto determinar hacia donde deben dirigirse los mayores esfuerzos de control para que sean más efectivos, sobre todo si se tiene en cuenta que *el control que se implante no debe ser más costoso que el valor de lo controlado*. Esta expresión da origen al principio de separar los materiales en clases según su importancia para la empresa. Además se reconoce que no es posible aplicar la

misma intensidad de control a todas las existencias con que se cuenta, debido a la gran variedad que, normalmente, tienen los inventarios de una compañía y a que, estos, difieren en sus valores y en la necesidad de disponer de ellos en forma permanente y continua, lo que se puede apreciar en las cantidades consumidas de cada ítem durante un año de operaciones y en su frecuencia de consumo.

En todas las empresa, los inventarios muestran una característica común que ayuda a clasificarlos, que consiste en que, generalmente, unos pocos artículos tiene el más alto valor de consumo en el año, concentrando en una pequeña variedad el más alto porcentaje del consumo / valor, llagándose a encontrar comúnmente que el 85% del consumo anual valorizado corresponda al 15% de variedad de los artículos del inventario total. Esta característica y la aplicación de la *Ley de Pareto*, permite clasificar los inventarios o existencias en una empresa en función del movimiento y valor que tiene a aquellos artículos de mayor movimiento y valor, que ocupará la primera categoría en la clasificación, y dosificar el control de cada categoría para reducir el esfuerzo, el tiempo y el costo de controlar los inventarios.

La clasificación por movimiento y valor, conocida también como clasificación ABC, se basa en la Ley de Pareto sobre la distribución deficiente, que aplicada a materiales se expresa: *Muy a menudo un*

pequeño número de artículos importante domina los resultados cuyo valor es tan pequeño que tiene poco efecto sobre los resultados.

Otro aspecto importante de la aplicación de la técnica del análisis ABC es que permite definir una política de reabastecimiento y establecer normas de control, como por ejemplo:

- A.) Categoría A: Artículos de alto costo de adquisición y alto valor en inventario, que por su consumo y frecuencia de uso merece un control estricto.
- B) Categoría B: Artículos de menor costo, valor e importancia que requieren un control de menor esfuerzo y de más bajo costo administrativo.
- C) Categoría C: Artículos de poco costo, poca inversión y poca importancia para los usuarios, que sólo merecen una simple supervisión sobre el nivel de sus existencias.

Donde se puede apreciar pautas que guiarán el control a realizar en cada categoría establecida. La técnica básica para llevar a cabo el análisis ABC y clasificar los inventarios por su movimiento y valor, aplica los siguientes pasos:

- Clasificación por precio unitario (valor): Es el método de clasificación más sencillo, pero requiere mucho criterio de parte

de quien lo aplica, en razón de que cada empresa tiene su política; su forma de costear cada artículo, que da el rango de precios a considerar; la periodicidad en la renovación y el sistema de control que ha de aplicarse para cada artículo.

- Clasificación por movimiento: Así como el conocimiento del valor de cada artículo es importante para la empresa, también es de mucho interés saber cuales de sus inventarios son los que más demanda tienen o se consumen más en un lapso determinado, es decir cuales son los de mayor movimiento.
- Clasificación por movimiento y valor: Esta clasificación se basa en las dos anteriores, es decir, en el valor de cada artículo y en su movimiento, y resulta de la multiplicación del precio unitario por el consumo acumulado en 12 meses.
- Clasificación por valor de inventario: La finalidad de esta clasificación consiste en conocer el valor real de los inventarios existente en los almacenes de la empresa, el cual, si se compara con los valores del consumo anual, permitirá, a simple vista, comparar el monto consumido con el monto de existentes y así determinar los sobre stock en los diferentes materiales que almacena la empresa.

En conclusión, para responder al concepto fundamental de clasificación y definir que controlar, es necesario efectuar las operaciones explicadas en las líneas anteriores, en la seguridad que se obtendrán mejoras inmediatas en los inventarios sin recurrir a cambios importantes en los sistemas, al aplicar estas técnicas sencillas, probadas en su utilidad por diferentes empresas en todos los países del mundo. Sin embargo, no debe tenerse la impresión que una vez realizado el análisis ABC, queda hecho para siempre y que la posición de los artículos no cambiara; esto no es real, pues hay que recordar que el movimiento de los inventarios se realiza en función de la demanda y que esta no es constante, variando en función del gusto del usuario y de factores externos que una empresa no maneja ni puede controlar, por lo que es recomendable hacer las clasificaciones y su análisis cada cierto tiempo (6 meses como mínima) a fin de detectar las variaciones que puedan producirse en el orden de los artículos dentro de las clases. Si se dispone de equipos de procesamiento de datos, no es problema efectuar las clasificaciones periódicamente y así aprovechar de las ventajas que proporcionan las técnicas modernas de administración de inventarios, entre las cuales, el análisis ABC muestra cada artículo a la luz de su importancia proporcional.

1.2.1.3.2 TAMAÑO ECONÓMICO DE PEDIDO: ¿CUÁNTO PEDIR?

Una de las decisiones fundamentales en el planeamiento y control de inventarios, para cualquiera de las existencias almacenadas, es la determinación de la *cantidad a pedir*, decisión que constituye uno de los problemas logísticos mas importantes por su influencia en la inversión que toda empresa realiza en sus inventarios.

Para los elementos que actúan en *control de inventarios*, el problema consiste en lograr, para cada artículo, la cantidad que equilibre los costos de renovación y de posesión haciendo que la adquisición sea económica al obtener el más bajo costo posible.

Todo esto se concluye siempre en la aplicación de la *fórmula de la cantidad económica* y en los objetivos que dicha aplicación, permitirá alcanzar. Estos objetivos son:

- Reducir "al mínimo posible el nivel total de los inventarios.
- Reducir al mínimo la incidencia de los faltantes.
- Reducir los costos de renovación (adquisición) y posesión (almacenaje).

Cuya realización ha constituía un problema importante para la empresa, pues conduce al ejecutivo a definir *cuanto comprar o*

hacer, sin afectar la economía de la entidad; y ello no consiste solo en la aplicación de una fórmula, sino tan bien en el aporte de la experiencia, el criterio, el conocimiento de los materiales en uso y su demanda, la época en que se hace el pedido, el tiempo de demora en el abastecimiento, las posibilidades de agotamiento de las existencias, el o los procedimientos de renovación de los inventarios, etc. factores que influyen en la decisión a tomar y la convierten en la razón de los sobre stocks o de los agotamientos de las existencias, cuando se cometen errores en los cálculos, o en las apreciaciones que afectan la finalidad del control y producen aumentos innecesarios de inversión, tanto en los gastos de la renovación como en los riesgos de obsolescencia, deterioro y roturas de stock. De los objetivos mencionados y de la fórmula de la cantidad económica, surge para el personal de control el primero y más importante problema en su tarea: *Donde encontrar y como evaluar los costos de renovación y posesión*. Esto porque, la determinación de los costos logísticos es uno de los aspectos esenciales y de mayor importancia para efectuar un análisis completo del sistema logístico de la empresa, pero al mismo tiempo, la obtención de dichos costos es difícil, en razón de que los elementos que los constituyen y que afectan al sistema, no son medidos por los procedimientos contables de costos industriales o financieros empleados usualmente en la compañía.

La certeza de lo expresado, ha sido comprobada en la gran mayoría de las empresas, donde el desconocimiento de sus costos logísticos hacen imposible el empleo de la fórmula de la cantidad económica y obligan a su obtención, como primer paso para hacer viable su aplicación en la determinación de la cantidad por adquirir. Este aspecto de los costos genera el primer problema que hay que solucionar para responder al *cuanto pedir*, sobre todo porque la contabilidad general no ayuda en esta toma de decisiones, ni tampoco la *contabilidad de costos*, porque los gastos relacionados con los inventarios los diluye en las cuentas de gastos generales y financieros y, por lo tanto, no proporciona datos sobre los costos de adquisición, almacenamiento, consecuencias de faltantes o inversión de capital en éstos.

A) Tipos de Costos relacionados con los Inventarios.

La cantidad económica está dada por la raíz cuadrada del doble del consumo anual, por el costo de renovación entre el costo unitario por el costo de posesión, y que matemáticamente se expresa.

$$Q = \sqrt{\frac{2AO}{CI}}$$

Donde:

Q: Cantidad económica: Aquella que equilibra los costos de renovación y de posesión, haciéndolos iguales en relación al número de órdenes que se emiten y al almacenaje de las cantidades que se solicitan. Una simple apreciación de los inventarios permite constatar que las grandes cantidades aumentan los gastos de posesión a almacenaje y disminuyen el número de órdenes de compra a pedidos a los proveedores; y a la inversa si se piden cantidades pequeñas, se producirá el efecto contrario, mayor cantidad de órdenes y menos gastos de almacenaje. Lograr el equilibrio entre estos dos costas, conduce a la cantidad económica que hemos definido.

A: Consumo anual o pronóstico de ventas: Representa, como su nombre lo indica, el consumo del artículo en un año o el pronóstico de su venta en el mismo lapso. El tiempo en que se considera el consumo o el pronóstico puede variarse, pero es más conveniente tomar datos de 12 meses que faciliten la proyección de los datos históricos en los pronósticos de ventas o de consumos. Pronosticar o prever es dificultoso, por lo que es necesario revisar con frecuencia el estado de los inventarios, especialmente en los artículos críticos o de alto valor, por las consecuencias que los agotamientos o los excesos en estos inventarios, puedan traer para la empresa.

O: Costo de reovación: Son los gastos variables asociadas a la obtención de los materiales, pero que son independientes de la cantidad que se pida. Cada vez que se recibe una requisición y se trabaja para convertirla en *orden de compra*, se gasta tiempo y dinero, en todos los departamentos que intervienen en su emisión, encontrándose que afectan a las siguientes dependencias: Compras, recepción, usuarios, almacenaje, auditoria, transporte y manipulación de materiales, Gerencia Logística y Gerencia General, según quien apruebe la compra. La suma, de todos los gastos anuales de estas dependencias, en proporción a su intervención, dividido entre el número de órdenes emitidas en el año proporciona el costo de renovar el inventario.

C: Costo unitario: Gastos relacionados directamente con el artículo que se adquiere y su cantidad. Es el precio unitario que se obtiene del proveedor más aquellos gastos efectuados para poner el artículo en almacén como fletes, gastos de aduana, etc. En relación a los productos terminados es la suma de los costos directos e indirectos de fabricación. El costo unitario es un factor básico para determinar el valor de cada unidad en el inventario y que, en la clasificación ABC, es un elemento fundamental para el cálculo de los porcentajes de valor en cada categoría.

I: Costo de posesión: Gastos relacionados con el espacio, manipulación, seguro, impuesto, riesgos, inversión del capital, cuidado, etc. que se efectúan por mantener y manejar existencias

en los almacenes. Por lo indicado, cuanto mayor es la cantidad almacenada, de cualquier artículo o material, mayor es el incremento de su costo de inversión, riesgo, cuidado, etc.

B) Costo de faltantes.

Otro factor que legítimamente es parte de los costos por considerar, es el costo de faltantes, llamado también de *rotura de stock*, el cual no se lleva en la dependencia contable ni se conoce en muchas empresas a pesar de que, en algunos casos, llega a tener un valor considerable. Cuando se produce un faltante en alguno de los artículos necesarios y no pueden reemplazarse por otro similar, su no existencia podrá interrumpir alguna de las operaciones de producción o, a veces, todo el proceso con el consiguiente costo de maquinaria ociosa; mano de obra obtenida y sin efectuar su labor, materias primas deterioradas, en algunos casos, etc.; todo lo cual significa gastos no previstos y elevación de los costos de fabricación. Por otro lado, cuando el faltante llega a conseguirse, el trabajo de reiniciar el proceso o la operación fuera de la secuencia establecida, es más costoso de lo normal y, también, incide en el costo final, al igual que el trabajo extra de los compradores para conseguir el faltante y el precio que se haya tenido que pagar por él.

Si a todo lo indicado, se añade el atraso en la entrega de los pedidos a los clientes y los problemas inherentes a este aspecto, se puede tener una idea clara de la magnitud de este costo y de la incidencia que puede tener en las operaciones de la empresa.

C) Inventario promedio.

Uno de los datos que se consideran en el cálculo de la *cantidad a pedir* es el relativo al inventario promedio (IP), el cual debe ser establecido en función de la cantidad pedida, cuando el consumo es constante y parejo, o de las existencias en almacén, cuando el consumo no es constante. Para hallar el inventario promedio se pueden emplear diferentes métodos que se indican a continuación:

- *Inventario promedio* (IP), está dado por la mitad de la *cantidad comprada* (CC) y su expresión matemática es:

$$IP = \frac{CC}{2}$$

- El *inventario promedio* (IP) se obtiene por la suma del inventario Inicial (II) más el *inventario final* (IF), dividiendo el resultado entre dos. Su expresión matemática es:

$$IO = \frac{II + IF}{2}$$

- El *inventario promedio* (IP) se calcula *sumando los inventarios finales mensuales y dividiendo el resultado entre el número de meses considerados* su fórmula es:

$$IO = \frac{IF_1 + IF_2 + IF_3 + \dots + IF_n}{n}$$

D) Técnicas para determinar cuanto comprar o pedir.

Para definir la cantidad a comprar o pedir, se pueden aplicar diferentes procedimientos o métodos que nos conducen a la cantidad económica. De estos el más utilizado en la actualidad es el mencionado anteriormente como Fórmula de la Cantidad Económica, que profundizaremos posteriormente; sin embargo, existen otros métodos que pueden ser aplicados indistintamente y que se tratan a continuación:

- D.1) Método de Tabulación: Mediante este método se facilita la determinación de la cantidad económica a comprar o pedir y la frecuencia de los pedidos o números de veces en que hay que emitir órdenes de compra en el año.

Es conocido que los compradores pueden obtener descuentos en los precios unitarios en función de las cantidades que adquieren y, por ello, en este método se han establecido dos formas en su aplicación, sin descuentos y con descuentos; lo cual significa que en el primer caso el precio unitario es único en la comparación de las diferentes formas en que pueden hacerse los pedidos, y en el segundo caso los precios unitarios varían en función del volumen o cantidad de artículos que se adquieren.

Los datos a considerar en ambos casos son los siguientes:

- Demanda, Consumo Anual o Pronóstico de Ventas.
- Precios Unitarios: Aplicables al segundo caso por su variación).
- Inventario Promedio (IP): Calculado según el Procedimiento ya explicado, cuya fórmula es:

$$IO = \frac{CC}{2}$$

- Costo de Posesión: Porcentaje (%) sobre el valor del Inventario Promedio.
- Costo de Renovación: Valor de cada pedido u Orden de Compra.
- Costo Incremental: Suma de los Costos de Renovación y

Posesión.

- Valor del Pedido: Aplicable al segundo caso por su variación de precios.
- Costo Total.

D.2) Método Gráfico: consiste en hacer un gráfico que muestre la relación de los costos de renovación y posesión para diferentes cantidades a pedir o comprar y en el que se pueden ver las variaciones que sufren los mencionados costos en función al aumento o disminución de: las cantidades a pedir.

D.3) Método Matemático: Los métodos anteriores pueden aplicarse en empresas que tienen muy poca variedad de artículos o también para algunos de estos de singular importancia en la empresa, pero cuando existen miles de artículos diferentes, la labor de tabular las cantidades o hacer gráficos por ítem, se puede decir que no es práctica recomendable. En esos casos es preferible, y así se hace, utiliza la fórmula de la cantidad económica que se ha definido.

Así como se halla la cantidad económica mediante el uso de una fórmula, se puede obtener el *número de*

pedidos a efectuar en el año si utilizando los mismos conceptos aplicamos la siguiente definición: El número de pedidos a emitir en el año, se obtiene sacando la raíz cuadrada del consumo anual por el costo unitario y por el costo de posesión dividido entre el doble del costo de renovación, que matemáticamente se expresa:

$$N = \sqrt{\frac{A \cdot C \cdot I}{2 \cdot O}}$$

Donde:

N: Número de pedidos a emitir al año.

A: Demanda o Consumo Anual.

C: Costo unitario.

I: Costo de posesión.

O: Costo de renovación.

La definición de la fórmula del costo total anual es la siguiente: El costo total anual se obtiene sumando el valor de compra al año mas el costo de posesión valorizado y mas el costo de renovación en los pedidos a efectuar, que matemáticamente se expresa así:

$$T = \text{Costo anual} = AC + \frac{ACI}{2} + ON$$

Donde:

AC: Valor de Compra al año (Consumo anual por costo unitario)

ACI: Costo de posesión valorizado.

ON: Costo de renovación en los pedidos a efectuar.

De la siguiente fórmula se compara el volumen teórico que debe tener el inventario de cada artículo para enfrentar la demanda, con las existencias disponibles, incluyendo en éstas el inventario en almacén más los pedidos u órdenes de compra pendientes de llegada. El significado de cada letra en la fórmula es el siguiente:

$$Q = C \cdot O \cdot Ft + R - E - P$$

Donde:

Q: Cantidad a Pedir.

CO: Consumo Promedio Mensual

Ft: Factor tiempo.

E: Existencia en almacén al momento de emitir la orden.

P: Pedidos colocados pendientes de llegar al almacén

R: Entregas no efectuadas por falta de stock.

Pudiéndose apreciar que con esta fórmula se obtiene la cantidad a pedir en función del consumo promedio mensual, el tiempo, las existencias, los pedidos pendientes no atendidos por los proveedores y las entregas no efectuadas por carecer de stock. En esta fórmula aparecen dos conceptos que hay que tener en cuenta y que deben calcularse anticipadamente en la forma que se explica a continuación. Dichos conceptos son: El consumo promedio y el factor tiempo

- Consumo Promedio: Este concepto es de vital importancia para calcular la cantidad a pedir y, obliga a considerar aquellos consumos no producidos por falta de stock, al realizar las operaciones. De esta manera, se acompaña la demanda por el artículo y se evitan futuras roturas de stock. Conociendo el consumo promedio mensual, se le puede comparar con el consumo real y así, establecer fácilmente en que mes éste es mayor que aquel. Situación que, de producirse en varios años, hace factible prever la demanda futura y ajustar las cantidades a pedir al comportamiento del artículo que se ha previsto de manera de lograr pronósticos

acertados y evitar posibles roturas de stock. La fórmula a emplear para obtener el consumo promedio mensual es la siguiente:

$$CO = \frac{C1 + C2 + C3 + \dots + Cn + R}{N}$$

- Factor Tiempo: En relación con este factor se tiene en cuenta tres tipos de tiempo: el de demora (TD) que considera el lapso desde el momento de iniciar la renovación hasta que el material se encuentra disponible en almacén; el de revisión (TR) que se trata de una previsión para evitar agotamientos y es una forma de control para asegurarse del momento de renovar; y el de duración de la existencia (TE) que está en función del consumo y del stock que se encuentre en el momento de hacer la renovación. La fórmula del factor de tiempo es:

$$FT = TD + TR + TE$$

La administración de Inventarios cuenta con una herramienta útil e interesante para dictar la política de inventarios, dar un trato uniforme a los materiales y pronosticar sus futuros inventarios. La introducción de fórmulas en la administración y control de inventarios, puede encontrar

rechazos en algunos empresarios o gerentes acostumbrados a ser los únicos que toman decisiones sobre cantidades a pedir. Este problema se debe enfocar con cuidado, para evitar que dejen de colaborar y no aporten su experiencia y conocimiento de la realidad de la empresa que, aún el método científico, considera de interés en cualquier aspecto del control de inventarios.

Los costos de posesión y renovación deben ser conocidos por el personal de la empresa, especialmente por los que actúan en logística, para lograr la aplicación de fórmulas que permitirán abreviar el trabajo, reducir el tiempo de demora y tomar decisiones adecuadas en la determinación de las cantidades económicas haciendo confiar al usuario en el personal encargado del control de los inventarios y de su renovación.

1.2.1.3.3 MOMENTO DE PEDIR – ¿CUÁNDO PEDIR?

Esto se refiere a la determinación del *momento* en que debe iniciarse la renovación del inventario de cada artículo almacenado, concepto que se tratará a continuación, desarrollando las reglas o normas que hay que tener en cuenta para responder al *cuando pedir*.

La respuesta a este interrogante, constituye para la Administración de Inventarios, un punto clave que definirá si la cantidad solicitada, permitirá realizar las operaciones sin problemas; o si por muy bien calculada que esté dicha cantidad, el *tiempo* que se empleó para la renovación de las existencias, dará origen a que falte el artículo y se produzca una rotura de stock, interrumpiendo o paralizando las operaciones. La importancia de la decisión sobre el *momento* de emitir la requisición o pedido a compras, es de tal magnitud que puede anular *los esfuerzos de ahorrar o reducir los costos* realizados para determinar la cantidad a pedir.

Para la decisión de *cuando se debe pedir*, el consumo o demanda -de los artículos y el tiempo total en que se efectúe la renovación del inventario son aspectos de singular importancia cuya variación puede tener efectos y consecuencias sobre la economía de la empresa. Por ello es necesario desarrollar conceptos y reglas que ayuden a decidir *cuando pedir*, teniendo presente que ni el *tiempo de demora*, ni el *consumo* de los materiales son exactos en el transcurso de las operaciones y, únicamente, en el caso de que estos dos factores no sufrieran variaciones, se podría considerar que la determinación del momento no produciría faltantes. Ya se ha explicado que las roturas de stock en el almacén, producen interrupciones en el servicio que la logística proporciona a los

diferentes elementos de la empresa y que, al paralizarse las operaciones se producen gastos que generalmente, son mayores que los de tener excedentes. Esto señala la conveniencia de iniciar el contacto con la teoría del *cuando pedir*, con el conocimiento de los *stocks o inventarios de trabajo y de seguridad*.

A) Stock o inventario de trabajo y de seguridad.

Existe una característica en todo inventario que requiere ser completamente entendida, en relación a los métodos de control, y se refiere a que cualquier inventario o stock puede ser dividido en dos partes o segmentos: uno de trabajo y otro de seguridad, entre los cuales debe efectuarse el movimiento de los artículos.

El inventario o stock de trabajo está constituido por aquella cantidad calculada cuidadosamente en función del consumo normal del artículo y que da lugar a la cantidad que se pide. Básicamente, este inventario se debe considerar como una cantidad que al ser utilizada será reemplazada por otra igual, la que volverá a ser consumida por el usuario para volverse a reemplazar y así sucesivamente, lo que se puede apreciar en la Figura 2.1, donde el artículo se mueve de acuerdo al consumo o a la demanda que de él se tenga en un tiempo determinado.

Si el consumo y el tiempo de demora son iguales y no sufren variaciones, no existen problemas o estos se ven reducidos enormemente; las órdenes o pedidos y el momento en que se inicia la renovación serán el resultado del consumo multiplicado por el tiempo de demora, y así cada nuevo pedido estará ingresando al almacén, cuando la última unidad del pedido anterior está siendo usada, como se aprecia en el gráfico 1 y el problema de los inventarios y su renovación se habrá reducido a determinar la cantidad a pedir.

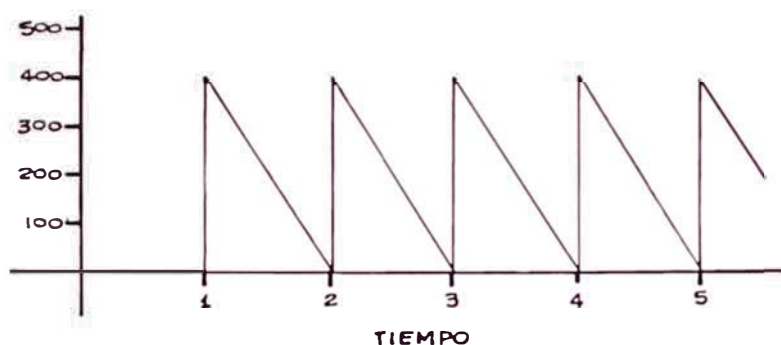


Gráfico 1: Consumo de un artículo en el tiempo (P-386).
Administración logística, 1,988, Lima)

Sin embargo, se sabe que ni el tiempo de demora, nivel consumo son exactos, es decir que pueden variar; lo cual produciría una variación en la llegada del nuevo pedido, haciendo que ingrese antes o después, de que la cantidad en inventario haya sido consumida; produciendo en el segundo de los casos una rotura de stock, con las consecuencias correspondientes sobre las operaciones

de la empresa. En el gráfico 2 se puede apreciar que, en los puntos "A" se ha roto el stock y por lo tanto, durante el tiempo que no han habido artículos cualquier demanda no era atendible; en el punto "B" se produce el caso contrario y al adelantarse la llegada del pedido, se genera un sobrestock de 100 unidades.

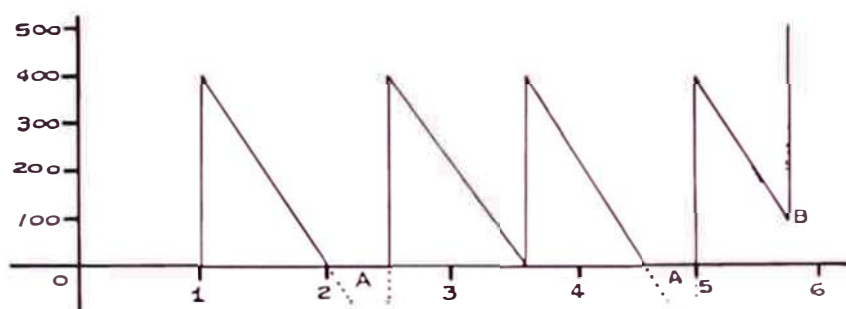


Gráfico 2: Rotura de stock de un artículo. (P-387).
Administración logística, 1,988, Lima)

Los problemas mencionados pueden evitarse si se varía el momento de pedir incrementando algunas unidades, por cuanto se sabe que no es posible utilizar aquel que es exactamente igual al consumo por el tiempo de demora. El incremento que se haga facilitará la programación de la llegada de los materiales antes de que se agoten las existencias por acción del consumo previsto y hará que se forme *un colchón o stock de seguridad* que reducirá las probabilidades de agotamiento del inventario por efecto de las variaciones en el consumo o en el tiempo.

El *stock* o *inventario de seguridad* es una parte importante del inventario total, que no es tan fácil de identificar como sucede en el stock o inventario de trabajo, donde se requiere controlar *únicamente la cantidad a pedir* para conocer que inventario se está generando con los pedidos; en cambio la identificación del stock de seguridad exige consultar los registros de control de inventarios, que muestran las existencias en almacén cada vez que se recibe un pedido.

El stock de seguridad se crea con el objeto, de hacer que las roturas de stocks sean menores al 50%, pero debe tenerse en cuenta que si es muy amplio, la probabilidad de rotura es muy pequeña pero el costo de posesión aumenta y si, por evitar este disminuimos la cantidad y reducimos el stock de seguridad, la probabilidad del fracaso es muy grande.

Con este inventario que considera mayor cantidad que el consumo previsto, se establece un amortiguador que permite hacer frente a los cambios no esperados en la llegada de los artículos o en el consumo por los usuarios. El aumento del inventario de seguridad, que se requiere para proteger un artículo determinado de las variaciones del consumo o del tiempo, dependerá de:

- La exactitud en la estimación del tiempo de demora y en las probabilidades de su variación.

- La exactitud en la estimación del consumo o la demanda y en las probabilidades de sus variaciones.
- El costo de posesión del stock de seguridad comparado con el costo de las roturas de stock y sus consecuencias.

De los tres puntos mencionados, los dos primeros son el resultado de las observaciones que el personal de control de inventarios realiza en la renovación de cada artículo, analizando las variaciones de la demanda y la demora o incertidumbre en la llegada de los materiales, estableciendo las probabilidades de su repetición; en el tercer punto es factible efectuar un análisis matemático de la minimización de los dos costos indicados, procurando lograr el equilibrio entre lo que cuesta disponer de existencias y el costo de no tenerlas. Esto ha conducido a una fórmula que es interesante y útil:

$$N_s = 1.00 - \left(\frac{I \times C}{B \times T} \right)$$

Donde:

N_s = Nivel de Servicio.

I = Costo de posesión o almacenaje.

C = Costo unitario del material.

B = Costo de un pedido pendiente.

T = Frecuencia de Reposición.

En esta fórmula además de crearse el equilibrio entre los costos de tener existencia y el de no tenerlas, se reconoce la relación existente entre la frecuencia de los pedidos y la ocasión de que se agoten las existencias y se produzcan faltantes.

Una consideración que siempre debe tenerse presente en relación a las existencias de seguridad es que la protección total o del 100% es imposible, pues no existe el almacén en el que nunca se produzcan roturas de stock.

La importancia al hacer las estimaciones, cálculos y análisis, está en decidir el nivel de servicio que debe buscar o alcanzar, con relación al número de pedidos emitidos en un lapso determinado o respecto al tiempo establecido en meses o años; de estas dos formas, el tiempo puede ser una base más apropiada, por cuanto no es lo mismo fijar un nivel de servicio que de protección de roturas de stock en 6 ó 12 meses, que relacionarlo con 12 pedidos, pues si estos son mensuales se estaría fijando una rotura de stock por año, en cambio si son anuales la protección se referiría a 12 años. Es interesante considerar esta diferencia en la práctica, cuando se tenga que definir el stock de seguridad.

Para concluir los conceptos relacionados con los inventarios de trabajo y de seguridad, se citan a continuación algunos conceptos básicos:

- Para cualquier inventario, el momento de pedir se basa en la previsión del consumo y del tiempo de demora.
- Cuando se determina el momento de pedir como el producto del consumo promedio por el tiempo de demora, no existe el stock o inventario de seguridad y se puede producir la rotura una orden si, una orden no, lo que significa que la probabilidad de que se rompa el stock es de 50%.
- Si el momento de pedir se calcula considerando un porcentaje agregado al consumo por el tiempo de demora, se creará un inventario de seguridad para dar una protección mayor al 50%.
- El momento de pedir óptimo es aquel que hace mínimos los costos de tener inventarios y de no tenerlos; lo que equivale a minimizar los costos de posesión del inventario de seguridad y de la rotura del stock.
- Las dos variables que crean la necesidad del stock de seguridad son el consumo y el tiempo de demora en contar con el material.

- Cuando se considera como base el tiempo es necesario tener en cuenta la frecuencia de pedidos.
- El objetivo o meta que hay que fijar en relación a la magnitud del inventario de seguridad, es el nivel de servicio que se desea alcanzar en un lapso determinado, expresado en porcentaje de protección.
- La fórmula del equilibrio de los costos permite encontrar el nivel de seguridad en función del número de reposiciones que se efectúen en un tiempo dado.
- El momento de pedir, considerado en cantidad ó en tiempo, es el concepto básico y principal para lograr la renovación adecuada de los inventarios.

1.2.1.4 EL PUNTO DE PEDIDO.

Se denomina así a la cantidad o al tiempo que define el momento de iniciar la renovación de los inventarios, y su finalidad consiste en señalar cuándo el nivel de inventario de un artículo cualquiera ha alcanzado el punto que, según la demanda ó el consumo pronosticado o deducido de los datos históricos, llegará a cero quedando agotado en el tiempo que se demore la llegada del pedido para renovar el stock.

La forma de determinar el punto de pedido ha sido considerada, de distinta manera, por diferentes autores y según los materiales a los que se refieran, en relación a su consumo y al tiempo de demora en que el proveedor complemente un pedido. Anteriormente, al tratar sobre el stock de trabajo y el de seguridad, se estableció que el movimiento de los materiales está en *función de la demanda o consumo que de ellos se tenga*, en un tiempo determinado; partiendo de este concepto, es posible expresar que el *Punto de Pedido (Pp)* estará dado por el resultado de multiplicar el *Consumo Promedio Mensual (Co)* por el *Tiempo de Demora* en meses (*Td*), lo que matemáticamente se indica:

$$Pp = Co \times Td$$

Esta definición sería real y la fórmula correcta, si los factores considerados no sufrieran variaciones de ninguna clase y la renovación se produjera sin problemas, lo que se sabe no es real; por cuanto ambos factores están sujetos a variaciones; sea que el consumo aumente o disminuya por las necesidades de las operaciones, sea que el tiempo se alargue o reduzca por imprevistos en cualquiera de las actividades que comprenden el proceso de renovar el stock. Estas variaciones han dado lugar a que se afirme que la fórmula anterior conduce a romper el stock continuamente, es decir a dar una protección máxima del 50%, lo cual se debe evitar y para ello se ha

establecido que el punto de pedido (P_p) está en función del consumo promedio mensual, el tiempo de demora en meses (T_d), y un factor de seguridad (F_s) que, generalmente está relacionado con los posibles retardos en la llegada de los pedidos, o con las variaciones del consumo. Ambos aspectos retardos y variaciones, basado en la experiencia del personal *de control de inventarios* y en el análisis permanente de las variaciones producidas, a través del tiempo, en cada artículo controlado, da lugar a definir el factor de seguridad (F_s) como un porcentaje del resultado de consumo por el tiempo de demora, lo que se agrega según la siguiente fórmula:

$$P_p = C_o \times T_d + F_s$$

Permitiendo formar *el colchón o stock de seguridad*, que reduce las probabilidades de agotamiento del stock por efecto de las variaciones del tiempo, del consumo o de la demanda, asegurando una protección mayor al 50% al cual dependerá del nivel de servicio que se desee alcanzar.

En la misma forma en que se afirma que debe existir el factor de seguridad para evitar roturas de stock, existen otras opiniones que consideran al posibilidad de hacer frente a las variaciones de demanda, consumo o tiempo, en base a utilizar como punto de pedido, el consumo máximo mensual. Los que sostienen esta teoría indican que

trabajando normalmente con consumos, promedios; bastaría considerar el consumo máximo (Cm) como la cantidad que inicie la renovación del stock para reducir, casi totalmente los faltantes de inventario pues, la diferencia entre el consumo máximo (Cm) y el consumo promedio (Co) formaría el *colchón o stock de seguridad que el artículo requiere* .para hacer frente a las variaciones mencionadas anteriormente. La fórmula a aplicar sería:

$$Pp = Cm \times Td$$

En los 3 casos mencionados, el Punto de Pedido está dado por una cantidad que señala el momento de emitir la requisición a la dependencia compradora e iniciar la renovación de los inventarios.

En todas las opiniones consideradas, aparecen tres factores que es necesario analizar para lograr establecer el punto de pedido. Dichos factores son: El tiempo de demora (Td), el consumo promedio (Co) y la frecuencia de reposición (Fr).

1.2.1.5 COEFICIENTE DE FRECUENCIA.

El control de inventarios tiene resultados que no pueden ser previstos con certeza, pero si se puede confiar en la probabilidad de ellos, mediante la asignación de valores numéricos que permiten cierto

grado de confianza en que dicho resultado pueda ocurrir, si nos basamos en la estadística y en la teoría de la probabilidad.

La probabilidad se puede definir como la continuidad de los procesos repetitivos que generan resultados que son diferentes entre, sí y que no es posible prever con certeza, pero que se puede expresar cuantitativamente mediante la asignación de valores numéricos a sucesos que tienen la posibilidad de ocurrir y dependen de variables no controlables inherentes al proceso.

En el área logística, el control de inventarios está encargado de prever ciertos aspectos del movimiento de los materiales que le facilite establecer los planes y programar las actividades que puedan proporcionar los datos más confiables para tomar una decisión adecuada y oportuna. Con esta finalidad debe organizar y analizar los datos para conseguir de ellos la máxima información y la confiabilidad de las conclusiones que se obtengan, así como establecer relaciones de causa a efecto y supervisar tendencias y procesos. Mediante la estadística puede agrupar metódicamente los hechos que se presentan en el movimiento de los materiales, como consumos, demanda, existencias, ingresos, etc. datos todos a los que tiene acceso control de inventarios y en los cuales podrá aplicar esta ciencia.

Se conoce que la demanda o el consumo no son regulares y que fluctúan constantemente, y que el estudio de estos aspectos durante varios años permitirá encontrar que, en muchos casos, existen fluctuaciones producidas en los mismos meses de cada año, dando ciertas características de repetición a la salida o entrega de materiales para satisfacer la demanda o el consumo, permitiendo prever cómo podrán producirse los futuros egresos y así establecer resultados aproximados en las cantidades del consumo de los artículos.

Una de las formas de encontrar las fluctuaciones mencionadas es la que se denomina *Coefficiente de Frecuencia*, que consiste en establecer el comportamiento del consumo real en relación al consumo promedio; para ello se toma como base el consumo total del año y se encuentra el consumo promedio mensual, mediante una simple división entre 12, que son los meses que tiene el año. La fórmula a aplicar sería:

$$CO = \frac{Ct}{12}$$

Donde:

CO = Consumo promedio mensual.

Ct = Consumo total del año.

Hallado el consumo promedio mensual, se procede a calcular el coeficiente de frecuencia de cada mes, dividiendo el consumo real del

mes entre el consumo promedio encontrado. La fórmula del Coeficiente de Frecuencia (Cf) es:

$$Cf = \frac{Cr}{CO}$$

$$\text{Coeficiente de frecuencia} = \frac{\text{Consumo real mensual}}{\text{Consumo promedio mensual}}$$

Si se considera que el consumo promedio es igual a la unidad el resultado de la división podrá ser igual, mayor o menor que 1 según los consumos reales sean iguales, mayores o menores que el consumo promedio. Estableciendo cada año, mes por mes, los coeficientes de frecuencia, se encontrará las diferencias o similitudes producidas a través de los años en los consumos de cada material de la empresa, lo que permitirá hacer previsiones futuras del comportamiento de los artículos.

1.2.2. ARTE Y CIENCIA DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.

Las matemáticas y los modelos matemáticos representan una piedra angular de la *investigación de operaciones (I.O.)*, pero, la labor consiste más en resolver un problema que en construir y resolver modelos matemáticos. Específicamente, los problemas de decisión suelen incluir importantes factores intangibles que no pueden traducir

directamente en términos de los modelos matemáticos. El principal entre estos factores es la presencia del elemento humano en casi todos y cada uno de los entornos de decisiones. En realidad, se han reportado situaciones de decisión donde el efecto de la conducta humana ha ejercido tanta influencia en el problema de decisión, que la solución obtenida a partir del modelo matemático se considera impráctica. Un buen modelo ejemplo ilustrativo de estos casos es una versión del problema del elevador ampliamente usado. Utilizando las líneas de espera se encontró que las quejas de los inquilinos de un edificio de oficinas grande eran mas bien un caso de hastío, ya que en realidad el tiempo de espera efectivo era reducido. Se propuso una solución con la cual se instalaron espejos a todo lo largo de las paredes a las entradas de los elevadores. Las quejas desaparecieron porque se mantenía ocupado a los usuarios, mirándose y viendo a otras personas en los espejos, mientras esperaban el servicio del elevador.

El ejemplo del elevador subraya la importancia de visualizar el aspecto matemático de la investigación de operaciones en el contexto más amplio de un proceso de toma de decisiones, cuyos elementos no se pueden representar en su totalidad a través de un modelo matemático. Como técnica para la solución de problemas, la I.O. debe visualizarse como una ciencia y como un arte. El aspecto de la ciencia radica en ofrecer técnicas y algoritmos para resolver problemas de decisión adecuados. La investigación de operaciones es un arte, debido

a que el éxito que se alcanza en todas las fases anteriores y posteriores a la solución de un modelo matemático, depende en forma apreciable de la creatividad y la habilidad personal de los analistas encargados de tomar decisiones. Por lo tanto la obtención de los datos para la construcción del modelo, la validación de este y la implantación de la solución obtenida dependerán de la habilidad del equipo de la I.O. para establecer líneas de comunicación óptimas con las fuente de información, y también con los individuos responsables de implantar las soluciones recomendadas.

1.2.2.1 FASES DE UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.

Las principales fases para efectuar un estudio de la I.O. son:

- A) Definición del problema
- B) Construcción del modelo
- C) Solución del modelo
- D) Validación del modelo
- E) Implantación de los resultados finales

Aunque la sucesión anterior de ninguna manera es estándar, en general parece aceptable. Excepto para la fase *solución del modelo*, la cual está basada por lo común en técnicas bien

desarrolladas, las fases restantes, no parecen seguir reglas fijas. Esto surge del hecho de que los procedimientos para estas fases dependen del tipo de problema en investigación y el ámbito de operación en el cual existe. En este aspecto, un equipo de investigación de operaciones se guiará en el estudio, principalmente por las diferentes experiencias profesionales de sus miembros, en lugar de reglas fijas.

En vista de las evidentes dificultades para establecer reglas fijas en la ejecución de estas fases, parece conveniente presentar alguna discusión que puede ser utilizada como guía general en estas áreas.

La primera fase del estudio necesita de una definición del problema. Desde el punto de vista de investigación de operaciones esto indica tres aspectos principales: (a) una descripción de la meta o del objetivo del estudio, (b) una identificación de las alternativas de decisión del sistema y (c) un reconocimiento de las limitaciones, restricciones y requisitos del sistema.

La segunda fase del estudio corresponde a la construcción del problema. Dependiendo de la definición del problema, se deberá decidir sobre el modelo más adecuado para representar el sistema. Tal modelo deberá especificar expresiones cuantitativas para el

objetivo y las restricciones del problema en función de sus variables de decisión. Si el modelo resultante se ajusta a uno de los modelos matemáticos comunes (por ejemplo, programación lineal) puede obtenerse una solución conveniente mediante técnicas matemáticas. Si las relaciones matemáticas del modelo son demasiado complejas para permitir soluciones analíticas, puede ser más apropiado un modelo de simulación. Algunos casos pueden exigir el uso de una combinación de modelos matemáticos, heurísticos y de simulación. Esto, por supuesto, depende mucho de la naturaleza y complejidad del sistema que se esté investigando.

La tercera fase del estudio corresponde a la solución por el modelo. En modelos matemáticos esto se logra usando técnicas de optimización bien definidas y se dice que el modelo proporciona una *solución óptima*. Si se usan los modelos de simulación o heurísticos el concepto de optimización no está tan bien definido, y la solución en estos casos se emplea para obtener evaluaciones aproximadas de las medidas del sistema.

Además de la solución óptima del modelo uno también debe asegurar, siempre que sea posible, información adicional sobre el comportamiento de la solución debida a cambios en los parámetros del sistema. Usualmente esto se conoce como análisis de sensibilidad. Tal análisis es muy necesario cuando los parámetros del

sistema no pueden estimarse con exactitud. En este caso es importante estudiar el comportamiento de la solución óptima en los entornos de estas estimaciones.

La cuarta fase busca la validación del modelo. Un modelo es válido si, independientemente de sus inexactitudes al representar el sistema, puede dar una predicción confiable del funcionamiento del sistema. Un método común para probar la validez de un modelo es comparar su funcionamiento con algunos datos pasados disponibles del sistema actual. El modelo será válido si bajo condiciones similares de entradas puede reproducir el funcionamiento pasado del sistema. El problema es que no existe seguridad de que el funcionamiento futuro del sistema continuará duplicando su historia. También, ya que el modelo está basado en el examen cuidadoso de datos anteriores, esta comparación siempre deberá revelar resultados favorables. En algunos ejemplos este problema debe resolverse utilizando datos de corridas de ensayo del sistema.

Debe notarse que tal método de validación no es apropiado para sistemas que no existen, ya que no habrá datos disponibles para hacer la comparación. En algunos casos, si el sistema original se investiga por un modelo matemático, puede ser factible construir un modelo de simulación del cual se obtienen los datos para llevar a cabo la comparación indicada.

La fase final del estudio trata sobre la implantación de los resultados probados del modelo. La tarea de aplicar estos resultados recae principalmente en nosotros como investigadores de operaciones. Esto básicamente implicaría la traducción de estos resultados en instrucciones de operación detallada, emitida en una forma comprensible a los individuos que administrarán y operarán el sistema después. La interacción de nuestro equipo de investigación de operaciones y el personal de operación llegará a su máximo en esta fase. La comunicación entre los dos grupos puede mejorarse buscando la participación del personal de operación al desarrollar el plan de implantación. En efecto, esta participación deberá hacerse a través de todas las fases del estudio. En esta forma ninguna consideración práctica, que de otra manera puede llevar al fracaso sistema, se dejará de analizar. Mientras tanto pueden verificarse las modificaciones o ajustes posibles en el sistema por el personal de operación para la factibilidad práctica. En otras palabras, es imperativo que la fase de implantación se ejecute mediante la cooperación del equipo de investigación de operaciones y de aquellos que serán responsables de la administración y operación del sistema.

1.2.2.2 Características de la investigación operativa.

Se pueden citar tres características esenciales de la I.O:

- *Enfoque de sistema*
- *El uso del equipo interdisciplinario, y*
- *La adopción del método científico.*

El enfoque de sistema es fundamental para quienes tienen que afrontar los sistemas. Se ha dicho que la actividad de una parte de la organización, tiene el mismo efecto en la actividad de cada otra parte.

El enfoque de sistemas, considera a los sistemas tomados en conjuntos y no en sus partes individuales, o dicho de otro modo, al evaluar una decisión o acción dentro de una organización, es necesario que se identifiquen todas las interacciones significativas y evaluar su impacto combinado dentro de la organización; así un problema de inventarios es necesario mirarlo como uno que forma parte de la cadena de abastecimiento, y no como uno de producción, logística. El equipo interdisciplinario, es indispensable, cuando nos encontramos ante una situación compleja, como lo es el sistema de la organización hombre-máquina; y es necesario observar el problema por muchos caminos para determinar una o que combinación de disciplinas es mejor.

La división didáctica del conocimiento científico, ha traído como consecuencia que se hable de problemas, como si existieran

problemas físicos, químicos, psicológicos, lo que ocurre es que un problema se observa desde la óptica de una cierta disciplina.

Por método científico, automáticamente se relaciona con el método de la experimentación; realmente sería muy costoso que nosotros como los investigadores de operaciones experimentáramos nuestras decisiones y por otro lado las consecuencias fatales que traería una mala decisión dentro de una empresa.

La investigación operativa representa la realidad a una representación llamado *modelo matemático*, existiendo una diversidad de modelos. Este representa la estructura cuantitativa del mundo real. Mediante el, se formula un sistema real y se obtienen conclusiones, las cuales al interpretarse dan como resultado las conclusiones del mundo real. El modelo matemático o simbólico, es una clase de modelo, como también lo es, el *icónico*. En la figura 1, se presentan las etapas por las que pasa un modelo matemático.

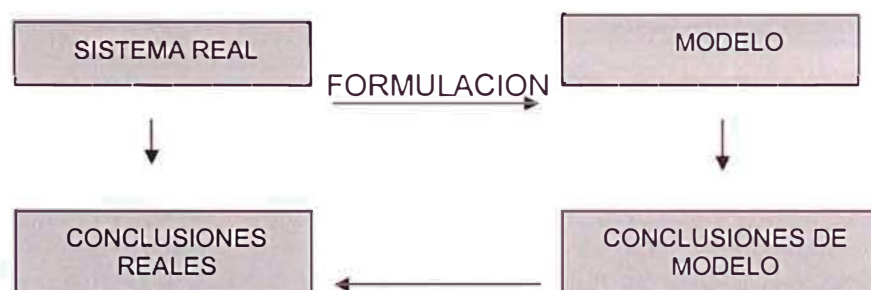


Figura 1: Etapas de un modelo matemático (P-8),
Métodos cuantitativos, 2,006, Lima.

1.2.2.3 MODELO.

Modelo es la representación de un sistema de acuerdo a los objetivos del estudio del sistema. Es decir, para cierto objetivo de estudio ciertas partes del sistemas son relevantes; y el sistema cambia el objetivo del estudio, un sistema puede estar representado por diferentes modelo. En esencia, un modelo es una imagen de un sistema y en función de las interrogantes planteadas, un sistema puede tener diversos modelos.

Consideremos el caso concreto de un pensamiento que deseamos comunicar a nuestros amigos.; para esto utilizamos un conjunto de palabras. En este caso el sistema es el pensamiento mismo y una forma de modelarlo es usar el conjunto de palabras. Otra forma de modelar este sistema sería utilizar un conjunto de figuras. Nuestro interés en relación al concepto de modelo radica en su uso en sistemas de ciencias e ingeniería.

A) Clasificación de los modelos según la forma de su presentación.

De acuerdo a la forma en que están expresados, se puede distinguir los siguientes tipos de modelos:

- Modelos descriptivos.
- Modelos Icónicos o Físicos.
- Modelos Simbólicos (Matemáticos).
- Modelos Tipo Procedimiento.

B) Características de los diversos Tipos de Modelo.

En Investigación de Operaciones realmente nos interesan los modelos simbólicos y los de procedimientos. Para resolver modelos simbólicos se usan técnicas de optimización que generalmente se le conoce con el nombre de programación matemática, e incluye: Programación Lineal, Programación Lineal Entera, Programación No-Linear, Programación Dinámica, Programación por Objetivos, etc.

Las técnicas de optimización, permiten encontrar las alternativas óptimas sin necesidad de considerar todas las alternativas sino solo un subconjunto reducido de ellas. Esto no es posible con las técnicas de simulación.

| Clase de Modelo según la forma de expresión | Metodología de solución | Método de Optimización | Facilidad de comunicación | | Costo | Limitaciones |
|---|-------------------------|------------------------------|---------------------------|---------|------------|--|
| | | | Pobre | Confusa | | |
| DESCRIPTIVO (Lenguaje Convencional) | Sentido Común | | Buena | Buena | Bajo | No repetitivo No garantiza optimidad |
| FISICO | Manipulación Física | Búsqueda | Buena | Pobre | Alto | Puede ser impractico No garantiza optimidad |
| SIMBOLO | Método Matemático | Uso del algoritmo matemático | Buena | Buena | Bajo medio | La formulación y solución puede ser difícil |
| TIPO DE PROCEDIMIENTOS | Simulación | Búsqueda | Buena | | Medio alto | No garantiza optimidad |

Tabla 1: Clasificación de los modelos según la forma de expresión. (P-10), Métodos cuantitativos, 2,006, Lima.

C) Clasificación de los modelos según su Estructura.

Existen ciertas características estructurales que tipifican a los modelos en una u otra categoría.

C.1) Modelos Determinísticos: Son aquellos que no incluyen propiedades relacionadas con fenómenos aleatorios (probabilísticas)

C.2) Modelos Estocásticos: Son aquellos que incluyen variables o relaciones funcionales que dependen de fenómenos aleatorios.

C.3) Modelos Lineales: Son aquellos que incluyen solamente funciones lineales.

Por ejemplo:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2$$

C.4) Modelos No-Lineales: Son aquellos que incluyen funciones no lineales.

Por ejemplo:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_1x_1x_2 + e^{x_1}$$

C.5) Modelo Estático: Es aquel que representa a un sistema de manera que las variables y las reacciones funcionales no sufren alteraciones debido a cambios en el tiempo.

C.6) Modelo Dinámico: Es aquel que representa a un sistema de manera que el tiempo juega un rol muy importante.

1.2.2.4 PROCESOS EN LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MEDIANTE INVESTIGACIÓN OPERATIVA.

No existe una regla, útil en todos los casos, que indique como se procede para resolver en problema real mediante la investigación operativa. Sin embargo, de una manera aproximada, los procesos son los siguientes:

A) Definición del sistema del mundo real: Consiste en la concepción del problema, lo cual es originado por el decidor o sugerido por el Analista, o también por un dependiente de decidor.

B) Definición del Sistema a ser Modelado: Esto consiste en abstraer del Sistema Real, la parte relevante al estudio. Se trata de definir un *Sistema Abstracto* de acuerdo indicado al concepto de sistema indicado anteriormente.

- C) Definición del problema: En esta parte se define el objetivo deseado. El decidor establece los criterios de decisión y las restricciones físicas, operativas, políticas, etc.
- D) Formulación del Modelo: Esto es mayormente responsabilidad de nosotros como analistas, definiendo las funciones de utilidad basados en los criterios de decisión. En seguida, de ser posible, tratará de aplicar un modelo existente. De otro modo, tratará de desarrollar un modelo nuevo.
- E) Solución del Modelo: Esta es una función del nosotros como analista.
- F) Validación de Resultados: Esto lo hacemos nosotros, los analistas en interacción con el decidor.
- G) Validación del Modelo: Es una fase necesaria, para estimar la validez del modelo como instrumentos que permita estudiar el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones. Es una función de nosotros los analistas.
- H) Presentación de Resultados: Esto es sumamente importante. Se trata de presenta los resultados tanto sean útiles e importan para el decidor, y esto debe ser presentado en formato, estilo, dimensiones y lenguaje de uso práctico para el decidor.
- I) Podría ocurrir que muchos modelos muy bien hechos, nunca sean usados por estar mal presentados.

- J) Implementación del Modelo: En esta se requiere el aporte de personal de soporte, tales como: Programadores. Al inicio el Analista participa activamente, y luego gradualmente disminuye su participación.
- K) Documentación de Modelo.
- L) Toma de Decisiones usando el Modelo: Está es una fase de aplicación del modelo. Para llegar hasta aquí, el modelo habrá tenido que vencer una serie de pruebas.

Para elegir el modelo a considerar, se recomienda considerar las siguientes pautas:

D.1) Proceso en la modelación de un problema práctico.

Cuando el problema está definido, la formulación del problema es parte crucial!. No se trata solamente de formular un modelo adecuado en términos de que sea apropiado para el problema; pues existen otras consideraciones:

- ¿Cómo se va a resolver el modelo?, ¿Qué requerimientos computacionales tiene?
- ¿Cuánto costará resolver el modelo?

D.2) Modelos de uso frecuente en ingeniería.

- PERT-CPM: Muy usado en programación.
- Programación Lineal: Tiene Aplicaciones en problemas relacionados con optimización de mezclas, mantenimientos de inventarios, programación de proyectos, manufacturación de productos, etc.
- Colas de Espera: se usa cuando un bien es producido en cierto conjunto de lugares, y los consumidores están en otro conjunto de lugares.
- Modelo de Transporte: Se usa cuando un bien es producido en cierto conjunto de lugares y los consumidores están en otro conjunto de lugares.
- Modelos de simulación: Son usados cuando se tiene dificultad para establecer relaciones analíticas aceptables, desde el punto de vista.

1.2.2.5 EL IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA.

Las aplicaciones de la investigación de operaciones en nuestra vida diaria son tremendas; habiéndose llegado a una diversidad de campos, tales como:

- Cadenas de abastecimiento.
- Localización de facilidades.
- Manufactura.
- Construcción y mantenimiento.
- Mercados.
- Personal.
- Desarrollo e investigación.

1.2.2.6 TIPOS DE PROBLEMAS.

Los problemas tratados en la investigación de operaciones, se dividen en dos grupos: *los determinísticos y los probabilísticos*. Las denominadas deterministas, significan que las acciones son tomadas como certeras; es decir donde no existe la incertidumbre.

El mundo en que vivimos, rara vez posee problemas deterministas (el problema de la dieta, es un caso), pero muchos problemas son modelados como determinísticos porque son más fácil de manipular; sin embargo, sus pequeños errores e incertidumbres son ignorados deliberadamente.

Los problemas denominados *probabilistas o estocásticos*, envuelven un grado de incertidumbre, que no son fácilmente ignorados; como por ejemplo una acción que es función de los

eventos; por ejemplo la llegada de los clientes a una estación de gasolina es aleatoria y obedece a una función de probabilidad.

Elwood Buffa, describe una taxonomía de los problemas de la I.O., de acuerdo a tres clases:

- Modelos de Optimización: Dado un criterio cambia sus alternativas; hace uso de modelos evaluativos y predictivos, con la finalidad de determinar la mejor solución (programación lineal, redes, inventarias, programación dinámica).
- Modelos evaluativos: Cuyo objetivo es reflejar los juicios subjetivos de quien toma decisiones acerca de la deseabilidad de un resultado (árbol de decisión, teoría de la utilidad).
- Modelos Predictivos: Porque centran la atención en la predicción de factores externos, que no están bajo control (sistemas dinámicos, la simulación, colas, markov).

En los modelos de optimización se busca la mejor solución posible; es decir, la combinación superior de las variables de decisión del modelo encontrándose a: la programación matemática, la optimización de redes, los modelos de inventario, etc.

Un problema de programación matemática o un programa matemático, es una formulación algebraica de un problema determinístico de programación y posee la siguiente forma:

$$\text{Max o Min } f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Sujeto a:

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \begin{pmatrix} \leq \\ = \\ \geq \end{pmatrix} b_i \quad i = 1, \dots, m$$

La programación matemática, es una rama de las matemáticas aplicadas concerniente con la solución de problemas de la formulación algebraica f y g . Existen varios tipos de programación matemática, distinguiéndose en las formas f y g . El tipo más simple en donde todas las funciones son lineales, se conoce como programación lineal o problema de programación lineal (PL); el otro caso se denomina programas no lineales, incluyendo programación cuadrática y programación geométrica.

Siendo f la función objetivo a optimizar (minimizar o maximizar); ésta presenta una medida de efectividad; las funciones g , son conocidas como restricciones y permiten especificar un área de solución para las variables de decisión: X . Las restricciones de

acuerdo a un determinado problema pueden reflejar las direcciones siguientes: menor o igual, igual y mayor o igual. El elemento de la mano derecha b , refleja el recurso disponible.

Finalmente, con este panorama, dar una definición de I.O., es bastante compleja, debido a que en esta ha ido variando en el tiempo y el lugar. A continuación se utiliza la definición de la *ORSA, The Operations Research Society of América*: "La I.O. concierne con la decisión científica de como diseñar y operar el mejor sistema hombre-máquina, usualmente bajo condiciones de asignar recursos".

Una definición mas apegada a la *Ciencia de la Administración*, consiste en: "*I.O es la aplicación del método científico a los problemas complejos de la dirección y administración de grandes sistemas de hombres, máquinas, materiales y dinero en la industria, negocios, gobierno y defensa*".

1.2.3 PROGRAMACIÓN LINEAL: MODELAMIENTO.

Programación lineal (PL) es una técnica de optimización que consiste en la maximización o minimización de una función lineal, llamada función objetivo, sujeta a restricciones también lineales.

El criterio de optimización es por lo general un objetivo económico, por ejemplo maximizar un beneficio o minimizar un costo y por esta razón recibe el nombre de función económica o función objetiva.

El modelo de programa lineal toma la siguiente forma:

$$\text{Max o Min } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$$

Sujeto a:

$$\begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n \end{array} \begin{array}{l} \leq \\ = \\ \geq \end{array} \begin{array}{l} b_1 \\ b_2 \\ b_m \end{array}$$

Y las restricciones de no negatividad: $x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$.

En las ecuaciones anteriores $a_{ij}, b_i, y c_j$ son valores que se asumen conocidos; y el problema consiste en hallar los valores de las x_j ; que optimicen la función sujeta a las restricciones. Las variables x_j se llaman *variables de decisión*.

El modelo de programación lineal consta de tres elementos.

- A) Una función objetiva
- B) Un conjunto de restricciones estructurales

C) El conjunto de restricciones de no negatividad

Notaciones:

$$\text{Min o Max } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b_i \quad i=1,2,\dots, m \text{ y } j=1,2,\dots, n.$$

$$x_j \geq 0$$

Notación matricial:

$$\text{Min o Max } z = c'x \quad \text{Donde} \quad c = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix} \text{ y } x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

Sujeto a:

$$Ax \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b \quad x \geq 0$$

$$\text{Y A E Matriz } m \times n \quad b = [b_1, b_2, \dots, b_n]'$$

1.2.3.1 FORMULACIÓN DE PROGRAMAS LINEALES.

Dado el enunciado de un modelo de programación lineal, no es trivial la formulación del programa lineal correspondiente. Por esta razón, a continuación se presentan algunas aplicaciones de PL, donde la meta es solamente formular el programa lineal; por cuanto las técnicas de solución serán discutidas posteriormente.

1.2.3.2 PASOS PARA LA FORMULACIÓN DEL MODELO.

- A) Familiarizarse con el problema (entender bien)
- B) Definir las variables de decisión
- C) Definir la función objetivo (Max o Min)
- D) Determinar las restricciones

1.2.3.3 DIVERSAS FORMAS DE PRESENTACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

A) Forma canónica de un PL: El modelo de un programa lineal está en forma canónica si el objetivo es maximizar una función lineal sujeta a restricciones estructurales exclusivamente de la forma *menor o igual que*, y las variables de decisión solamente admiten valores no negativos

El programa P1 esta expresado en forma canónica

$$\text{Max } Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Sujeto a:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$



$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

B) Forma estandarizada de un PL: Es similar a la forma anterior con la diferencia que en la restricción es exclusivamente *igual que*.

El programa P2 está en forma estandarizada

$$\text{Max } Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Sujeto a:

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$



$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$$

D) Forma mixta de un PL: Un modelo de un PL está en forma mixta, cuando la función objetivo es la maximización de una función lineal sujeta a restricciones estructurales de las formas *menores o igual que* o *mayor o igual que*, y las variables de decisión sólo admiten valores no negativos.

1.2.3.4 VARIABLES DE HOLGURA

Una restricción de tipo *menor o igual que*, como se indica en la fórmula 2.1 puede ser transformado en una restricción de tipo *igual que* agregando una variable no negativa al primer miembro de la fórmula 2.2. Esta variable se llama variable de holgura.

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n \leq b_i \dots \dots \dots (Fòrmula ..2.1)$$

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n + s_i = b_i \dots \dots \dots (Fòrmula ..2.2)$$

s_i : Variable de Holgura

La interpretación es que b, representa la cantidad disponible. Por lo tanto si al resolver el problema lineal, se halla que la variable de holgura *Si* es cero, entonces esto significa que se ha utilizado totalmente el pésimo recurso.

Por otro lado si el valor que toma la variable de holgura no es cero, entonces el recurso correspondiente no es realmente limitante, y si la producción no puede ser incrementada, esto se deberá a la limitación impuesta por otros recursos.

A) Variables de Exceso: Una restricción estructural de la forma *mayor o igual que* puede ser transformada a una restricción de igualdad utilizando variables de exceso. Se transforma en igualdad restando una variable de exceso al primer miembro.

$$a_{i1}x_1 + a_{i2} + \dots + a_{in}x_n \geq b_i \dots \dots (Fòrmula..2.3)$$

Se transforma en igualdad restando una variable de exceso al primer miembro.

$$a_{i1}x_1 + a_{i2} + \dots + a_{in}x_n - 1E_i \geq b_i \dots \dots (Fòrmula..2.4)$$

La variable (E_i) es no negativa.

1.2.4 EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE.

Este es una importante extensión de la programación lineal, con origen económico y físico. El clásico problema de transporte se caracteriza por:

- Una cantidad fija en cada nodo de destino, denominada demanda.
- Una cantidad fija en cada nodo de origen, denominada oferta.
- El costo de envío desde un origen a un destino, es proporcional a la cantidad enviada, siendo el costo total, la suma de las contribuciones unitarias.
- El total de la oferta es igual al total de la demanda.

1.2.4.1 ESTRUCTURA DEL PROBLEMA DEL TRANSPORTE.

Suponga que se desea enviar cantidades desde orígenes o almacenes a destinos o mercados. Por cada origen i -ésimo, se tiene la oferta a_i , $i = 1, 2, \dots, m$, y por cada destino j -ésimo, la demanda es b_j , $j = 1, 2, \dots, n$, como se aprecia en la figura 2, que se adjunta a continuación.

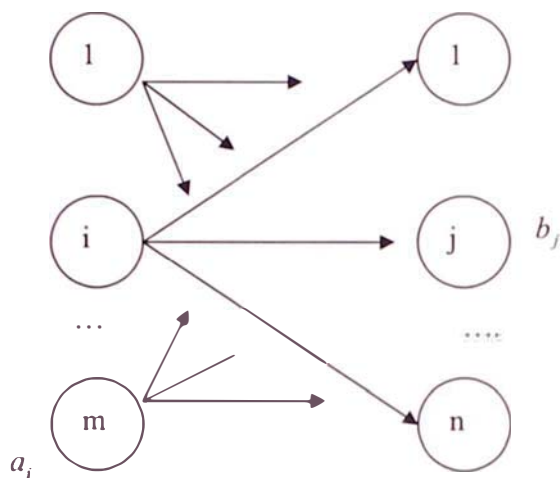


Figura 2: Red de un problema de transportes. (P165),
Métodos cuantitativos, 2,006, Lima.

El total de la oferta es igual al total de la demanda:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Si el costo de enviar una unidad desde \$i\$ a \$j\$ es \$c_{ij}\$, el problema será determinar unidades de \$i\$ a \$j\$, \$x_{ij}\$, de acuerdo a sus necesidades y disponibilidades, con la finalidad de minimizar los costos totales.

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Sujeto a :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, a_i > 0, i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, b_j > 0, j = 1, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0$$

$$i=1,\dots,m \quad j,\dots,n$$

El primer juego de restricciones, uno por cada nodo de origen, totalizando m , efectúa el siguiente balance:

Cantidad que se envía en i = oferta en i

El segundo juego de restricciones, uno por cada destino, totalizando n , efectúa el balance siguiente:

Cantidad que se recibe en j = demanda en j

La estructura especial de un problema de transporte es como sigue:

$$\begin{array}{rcl}
 x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} & & = a_1 \\
 & x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} & = a_2 \\
 & & x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} & = a_m \\
 x_{11} & + x_{12} & & + \dots + x_{1n} & = b_1 \\
 x_{21} & + x_{22} & & + \dots + x_{2n} & = b_2 \\
 x_{m1} & + x_{m2} & & + \dots + x_{mn} & = b_n \\
 c_{11}x_{11} + \dots + c_{1n}x_{1n} + c_{21}x_{21} + \dots + c_{2n}x_{2n} + \dots + c_{m1}x_{m1} + \dots + c_{mn}x_{mn} & & & &
 \end{array}$$

Tabla 2: Estructura de un problema de transportes. (P-166), Métodos cuantitativos, 2,006, Lima.

El modelo de transporte permite una forma tabular, tal como se presenta el problema en la siguiente Tabla 3.

| | 1 | 2 | | n | |
|-------|----------------------|----------------------|-------|----------------------|--|
| a_1 | C_{11} x_{11} | C_{12} x_{12} | | C_{1n} x_{1n} | |
| a_2 | C_{21} x_{21} | C_{22} x_{22} | | C_{2n} x_{2n} | |
| a_m | C_{m1} x_{m1} | C_{m2} x_{m2} | | C_{mn} x_{mn} | |
| | b_1 | b_2 | | b_n | |

Tabla 3: Tabulación del modelo de transporte, (P-166), Métodos cuantitativos, 2,006, Lima.

De donde se desprende que cada variable x_{ij} se encuentra acotada.

$$0 \leq x_{ij} \leq \min\{a_i, b_j\} \forall i, j$$

Un problema de transporte, es de la forma:

$$\text{Min } z = cx$$

Sujeto a restricciones:

$$Ax = b$$

$$x \geq 0$$

Cuando Ud. empieza una solución factible, desde el origen 1 y el nodo, se tiene que $X_{11} = \min. (a_1, b_1)$; si $a_1 < b_1$, entonces $X_{11} = a_1$ y a_1 es cero, b_1 queda como $b_1 - a_1$ y viceversa. En cada asignación se elimina una fila o columna; pero al final se eliminan ambos. Entonces se obtiene una solución factible con $(m+n-1)$ valores de x_{ij} de cero. Frecuentemente se tiene más ofertas que demandas; en estos casos la demanda es satisfecha completamente:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \quad i=1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j \quad j=1, \dots, n$$

$$\text{De} \quad \sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$$

Se introduce la variable de holgura $x_{i, n+1}$, para que

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + x_{i, n+1} = a_i \quad , i=1, \dots, m$$

$$Y \quad b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

La cantidad b_{n+1} es conocida como el exceso de oferta que será asignada a un destino ficticio, con un costo cero.

$$c_{i, n+1} = 0 \quad , j=1, \dots, m$$

1.2.5 CONTEXTO DE LA FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA COMPETITIVA.

El contexto de la formulación está fijado por la relación entre cuatro tipos de factores que interactúan. Los factores internos son las fortalezas y debilidades de la organización, como también los valores personales de los ejecutivos clave. Los factores externos son las oportunidades y riesgos del sector, así también, las expectativas sociales.

Los factores externos están vinculados a condiciones que no pueden ser manejados sino parcialmente por los participantes en un determinado sector y muchas veces caen en un campo en el que no tienen ninguna posibilidad de intervención. En cambio los factores internos son, por su propia naturaleza, absolutamente manejables y deben ser utilizados para enfrentar a los retos que los factores externos proponen.

Un aspecto sobresaliente del modelo de M. Porter es la presencia entre los factores internos aquél referido a los valores personales de los ejecutivos claves, lo que hace trascender la estrategia más allá de los resultados meramente económicos.

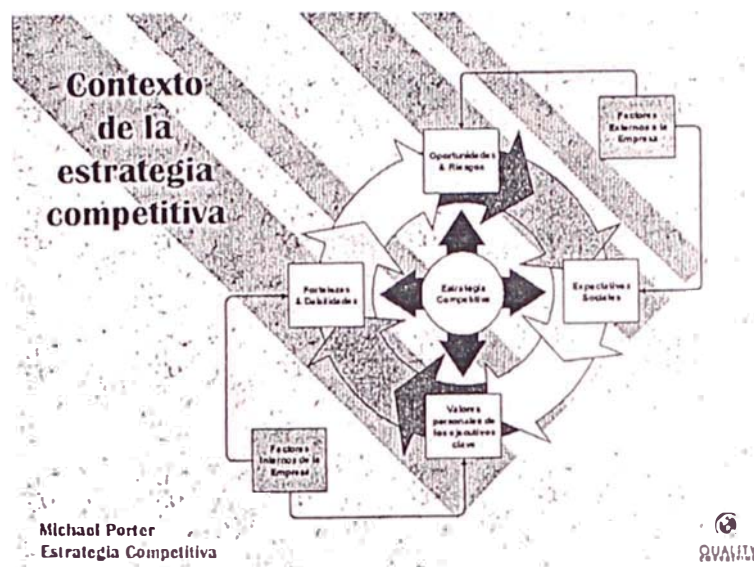


Figura 3: Contexto de la estrategia competitiva (P-172), Administración moderna de las organizaciones, 2,006, Lima.

1.2.5.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO.

Fuerzas que mueven la competencia en un sector se pueden definir como un conjunto de fuerzas que activan la competencia entre las empresas que conforman un sector económico,

Estas fuerzas actúan simultáneamente, con una gran diferencia de intensidad e importancia relativa, y pueden poseer un cierto grado de interacción entre ellas, afectando o definiendo el nivel de competencia del sector. Las fuerzas son:

- A) Rivalidad entre los competidores existentes.
- B) Poder negociador de los proveedores.

- C) Poder negociador de los clientes.
- D) Amenaza de productos o servicios sustitutorios.
- E) Amenaza de nuevos ingresos de competidores.



Figura 4: Fuerzas que mueven la competencia. (P-173), Administración moderna de las organizaciones, 2,006, Lima.

A) Intensidad de la rivalidad: La rivalidad entre competidores de un mismo sector que se manifiesta a través de tácticas de competencias de precios, lucha por el posicionamiento, publicidad, ingreso de nuevos productos o ventajas colaterales ofrecidas para ganar a los clientes de la competencia.

B) Poder negociador de los proveedores: La capacidad comparada de los proveedores de incrementar los precios,

reducir la calidad, seleccionar a sus compradores o establecer condiciones basadas en el poder negociador que le otorga su volumen de producción, su dimensión relativa contra sus compradores, su posición de dominio de un mercado determinado, su liderazgo tecnológico o su calidad.

C) Poder negociador de los compradores: Capacidad de los compradores (independientemente u organizados) de presentar una fuerza capaz de negociar condiciones o presionar a los productores. Estas presiones se realizan sobre el nivel de precios, las exigencias de calidad, la capacidad de cumplir los plazos de entrega e incluso sobre la participación en el mercado.

D) Amenaza de ingreso: Posibilidades de ingreso que se presentan a un nuevo competidor (empresa de la misma Línea del exterior, nueva empresa, diversificación de una empresa existente, entre otras) favorecidas por la combinación de circunstancias existentes en el sector industrial. La amenaza puede ser alentada o desalentada por las estrategias de las empresas del sector.

E) Presión de los productos sustitutos: Se considera a la limitación que otros productos pueden ejercer sobre la rentabilidad de un producto o de un sector industrial. La posibilidad del consumidor de girar hacia un producto sustitutorio implica una fuerza activa de la competencia que no puede ser menospreciada. En el caso de productos de consumo final, el espectro de productos sustitutorios puede llegar desde aquellos que reemplazan en el uso hasta a los que pueden significar para los consumidores opciones de gasto.

1.2.6 ESTRATEGIAS DE PRODUCTO.

1.2.6.1 ESTRATEGIAS GENÉRICAS.

Estrategias aplicadas al producto o productos de la empresa (incluyendo también los servicios relacionados) dependiendo del objetivo empresarial o corporativo. Estas estrategias son mutuamente excluyentes para un producto aún cuando pueden coexistir en la línea de productos de la empresa. El intento de intentar simultáneamente las estrategias de diferenciación y liderazgo en costos es peligroso por la posibilidad de "quedarse en medio" y no alcanzar el nivel de rentabilidad adecuado.

1.2.6.2 DIAMANTE DE PORTER.

De acuerdo a Michael Porter las naciones poseen una ventaja competitiva cuando se generan condiciones simultáneas, que él llama determinantes, y que permiten la generación de clusters con un sistema sostenible de capacidad de competir tanto internamente como con el exterior.

Evidentemente una nación es competitiva si sus empresas son competitivas y si pueden mantener su competitividad por la innovación permanente de sus procesos, productos y servicios.

En cuanto a los determinantes de la ventaja competitiva nacional, Porter señala la existencia de 4 determinantes para asegurar la competitividad de las naciones. Estos determinantes son:

- A) Condiciones de los factores de la producción.
- B) Condiciones de la demanda.
- C) Industrias relacionadas y de soporte.
- D) Contexto para la estrategia y rivalidad de las empresas.



Figura 5: Determinantes de la ventaja competitiva nacional. P-188), Administración moderna de las organizaciones, 2,006, Lima.

Estos determinantes están permanentemente soportados por un contexto local que alienta la inversión y el mejoramiento sustentable y por una competencia vigorosa entre rivales locales.

1.2.6.3 EL DIAMANTE COMO SISTEMA.

El sistema generado por la presencia simultánea de estos 4 factores resulta auto reforzante para el sector comprometido. La presencia de los clusters que el diamante promueve estimula a que otros fabricantes o proveedores se instalen para aprovechar los negocios generando una mayor competencia con la consecuente mejora de la calidad y valor de los productos y servicios.

Esto convierte al cluster también en un polo de atracción para mano de obra especializada y servicios de nivel profesional como la consultoría y capacitación de alto nivel. El contexto local activa y es activado por estos factores manteniendo su crecimiento y competitividad.

En cuanto a la acción del estado el gobierno juega un papel importante para el diamante de Portero Existen algunas cosas que debería hacer y algunas que no debería hacer. Considera que debe actuar como un catalizador de los esfuerzos y también como un retador para empujar a las empresas a niveles cada vez mayores de competencia.

1.2.7 PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO.

La estrategia como ciencia no es un tema nuevo, es un tema que data de siglos, en el lado oriental el general chino Sun Tzu encontraba su aplicación en el campo militar, Pericles el patricio ateniense encontró su aplicación en el manejo de la hacienda pública, en tanto que en la política, Nicolás Maquiavelo muestra su aplicación a través de su obra *El Príncipe*.

No olvidemos que el planeamiento estratégico consiste en determinar la dirección que debe tener una organización para conseguir sus objetivos de mediano y largo plazo.

1.2.7.1 ESTRATEGIA

Concepción, cuyo cometido central es el logro de objetivos esenciales, diseñando una secuencia de decisiones y acciones, y asignando un conjunto de recursos para ello.

1.2.7.2 PRINCIPALES BENEFICIOS DEL PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO.

- Refuerza la visión, misión y valores de la empresa.
- Brinda una buena base para la toma de decisiones.
- Reduce el riesgo de desviar esfuerzos al direccionamiento de la empresa definido.
- Ayuda a que todos los directivos tengan claro hacia donde va la empresa.
- Un buen plan estratégico debe incluir planes de contingencia que permita redireccionar esfuerzos ante determinados cambios de manera organizada.

1.2.7.3 ANÁLISIS EXTERNO.

El entorno externo está compuesto por dos elementos:

- Entorno general: Está compuesto por los contextos: demográfico, económico, político, institucional, legal, socio cultural, tecnológico
- Entorno específico: Es el conjunto de factores que influyen de manera directa en una organización y en sus acciones y respuestas competitivas y de cooperación

1.2.7.4 AMBIENTE MACROECONÓMICO.

Determina la prosperidad y bienestar general de un país. Esto a su vez afecta la capacidad del Estado para desarrollar sus distintas actividades y proyectos.

1.2.7.5 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.

A) Premisa: Tan importante como evaluar el sector es conocer el comportamiento a detalle de las estrategias de los competidores, tanto a nivel de capacidades y debilidades actuales como sus posibles proyecciones y movimientos

B) Tipos de factores clave de éxito (FCE):

- B.1) FCE relacionados con la tecnología
- B.2) FCE relacionados con la fabricación
- B.3) FCE relacionados con la producción
- B.4) FCE relacionados con la distribución
- B.5) FCE relacionados con la mercadotecnia
- B.6) FCE relacionados con las habilidades
- B.7) *Capacidad de la organización*

1.2.7.6 ANÁLISIS INTERNO.

Las decisiones difíciles que se relacionan con los recursos, capacidades y aptitudes centrales se caracterizan por tres condiciones:

- A) Incertidumbre, surgimiento de nuevas tecnologías, tendencias económicas y políticas que cambian con rapidez, cambios en los valores sociales.
- B) La complejidad.
- C) Conflictos internos, surge cuando se toma la decisión de qué aptitudes centrales deben desarrollarse y la forma en que se llevará a cabo este desarrollo.

1.2.7.7 DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS.

De lo que se trata es de elegir una estrategia fundamentada en las fortalezas de la organización y que corrija sus debilidades, con el fin de tomar ventajas de las oportunidades y contrarrestar las amenazas. Los objetivos deben permitir cumplir con la misión e inscribirse en la perspectiva de la visión.

1.2.7.8 OBJETIVOS.

- A) Son por definición, objetivos de mediano y largo plazo y que contribuirán al logro de la Visión y de la Misión. El marco de tiempo fluctúa entre 2 y 5 años.
- B) Responden a una pregunta central: ¿Qué deseamos cambiar de la realidad interna y externa en la cual trabajamos?
- C) Son expresados en términos cualitativos, pero deben ser susceptibles de medición a través de indicadores objetivamente verificables.
- D) Deben ser claros, realistas, desafiantes, congruentes entre sí.

1.2.7.9 OBJETIVO ESTRATÉGICO.

- A) Los objetivos se pueden dividir en generales y específicos.
- B) La fijación de objetivos es un proceso mental que está ligado al seguimiento de ciertas estrategias.
- C) Las estrategias son las acciones temporales y permanentes que se emprenderán para alcanzar los objetivos de mediano y largo plazo.

1.2.7.10 PRIORIZACIÓN DE IDEAS-FUERZA.

- A) Jerarquización: Ordenamiento en un rango de mayor a menor importancia de las ideas fuerza priorizadas en la matriz FODA.
- B) Priorización: Elección de las ideas fuerza más importante de cada subsector a nivel del entorno e interno que servirán de base para la formulación de los objetivos estratégicos.
- C) Codificación: Identificar las ideas fuerza de cada cuadrante de la matriz FODA. Así, para el cuadrante fortalezas se asignará la letra F a cada idea fuerza y se le otorgará el número correspondiente de acuerdo a su ubicación en la jerarquía.

1.2.8 METODOLOGÍA HOSHIN.

Hoshin Kanri o Planificación Hoshin es una metodología para el despliegue de estrategias. Sus orígenes se remontan a la revisión realizada en 1,958 por la JUSE (Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses) de los criterios del premio Deming, promotor del desarrollo TQC (Total Quality Control) en Japón.

Aunque el término Hoshin Kanri no empezó a emplearse hasta los 70, con los trabajos de Yoji Akao (Universidad de Tamagawa), sus órganos de control y despliegue (en las que se apoya esta metodología) ya se utilizaban desde los principios de los años 60.

1.2.8.1 SIGNIFICADO DE HOSHIN KANRI.

La palabra de Hoshin se compone de dos caracteres chinos: ho y sin. Ho significa método o forma y sin aguja resplandeciente o brújula. Así pues, la unión de ambas palabras podrá interpretarse como la aguja de una brújula apuntando a la dirección que se debe tomar o, también, como la metodología para establecer un rumbo o dirección estratégica. Por otra parte, *kanri* significa administración, despliegue, gestión, control. Por lo tanto, la frase hoshin kanri puede interpretarse, desde un punto de vista de negocios, como despliegue estratégico de los objetivos de la administración.

1.2.8.2 IMPORTANCIA DE UNA PLANEACIÓN EFECTIVA Y EFICIENTE.

La preparación para el futuro es decisiva. En el mercado actual, altamente cambiante y competitivo, el margen de errores está disminuyendo, de ahí que la planeación sea necesaria para la supervivencia de las empresas y para asegurar su éxito. Si el proceso de planeación se lleva a cabo efectiva y eficientemente se obtendrán resultados que permitirán a la empresa su crecimiento y desarrollo.

Una planeación efectiva y eficiente proporcionará muchos beneficios, entre los cuales podemos mencionar los siguientes: pensamiento sistemático, mejor coordinación, objetivos definidos con mayor precisión, participación activa de la alta dirección, etcétera.

El plan hoshin kanri se inicia con una revisión o evaluación, de los siguientes aspectos:

- Propósito y visión de la compañía.
- Necesidades actuales y requerimientos de los clientes y consumidores.
- Situación económica actual.
- Ambientes externo e interno de la empresa.

- Estrategias de mercado.
- Plan del año anterior.

1.2.8.3 EL PLAN HOSHIN ANUAL.

El plan anual resume los objetivos principales que se desea alcanzar el próximo año en la empresa, y su poder radica en que es un proceso estrechamente relacionado y sistemático, ya que estos objetivos se enlazan unos con otros permitiendo que nunca se pierda el enfoque y se logre una alineación de objetivos a lo largo de toda la estructura de la empresa; de esta manera se obtiene un total involucramiento, participación y compromiso de todos.

El plan hoshin se compone de cuatro elementos fundamentales, a saber: objetivo, meta, estrategias y puntos de control.

1.2.8.4 DESPLIEGUE ESTRATÉGICO DE LOS OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN.

El proceso de despliegue de los objetivos inicia en el cuerpo directivo, quien determinará sólo los dos o tres principales objetivos de la empresa para el próximo año; posteriormente, cada uno de ellos se dimensionará con indicadores numéricos que

denominaremos metas. Después, para alcanzar cada objetivo y sus metas el cuerpo directivo determinará las estrategias necesarias a seguir; luego, para cada estrategia se determinará el punto de control medida de desempeño que regulará su cumplimiento.

El siguiente paso en el despliegue estratégico de los objetivos será el de alinear éstos, las metas, estrategias y puntos de control, con el siguiente nivel en la estructura de la organización, para lo cual el procedimiento planteado por el plan hoshin será éste: las estrategias formuladas en el nivel directivo se convertirán en los objetivos del siguiente nivel jerárquico y los puntos de control de cada estrategia serán las metas de tal nivel. De esta forma, el siguiente nivel no formula objetivos, sino que los adquiere del nivel superior y sólo corresponde establecer sus estrategias y puntos de control para lograr su cumplimiento.

A medida que el plan Hoshin desciende como una cascada en una organización, se logra que todo el personal relacione su actividad con los objetivos importantes de la empresa y se comprometa con ellos.

1.2.8.5 VENTAJAS.

Las ventajas de esta metodología son las siguientes:

- A) Clarifica las metas anuales derivadas de las estrategias de medio y largo plazo que conforman la visión estratégica de la compañía.
- B) Retuerza el logro de dichas metas a través de planes de acción dirigidos a mejorar el sistema.
- C) Es una metodología *top-down* (fácil de asimilar en las culturas empresariales).
- D) Genera una cadena "integrada" de fines-medios-acciones (enlaza los *Qué hacer* con los *Cómo hacerlos*) de forma natural.
- E) Asigna propietarios a todos los procesos y planes (*Quienes* deben hacerlo).

1.2.8.6 ASPECTOS FUNDAMENTALES.

Estos aspectos se condensan en los siguientes:

- A) Consiste básicamente en un conjunto de procesos coordinados y orientados a definir y lograr los objetivos básicos de un negocio.

- B) Para cada sistema de negocio hay medidas del rendimiento y de los niveles deseados para el mismo. Lo que ofrece Hoshin es una *estructura de planificación* que elevará a los *procesos críticos* seleccionados hasta el nivel de rendimiento deseado.
- C) Hoshin Kanri podría traducirse como *control de planificación* viene a ser la aplicación del conocido *poca* (planificar-ejecutarse-comprobar-actuar) de Deming al proceso de dirección de una empresa u organización.

1.2.8.7 LA METODOLOGÍA HOSHIN OPERA EN DOS NIVELES.

- A) Nivel de planificación estratégica, que actúa sobre funciones típicas de la Alta Dirección
- B) Nivel de gestión diaria, que actúa sobre los aspectos rutinarios, aunque fundamentales, de las operaciones del negocio.

1.2.8.8 CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO HOSHIN.

Si definimos la estrategia como una combinación de metas y objetivos (*el Qué*) y de planes de acción (*el Cómo*) el despliegue de estrategias en la empresa se debe realizar con una metodología que pueda *desarrollar conjuntamente ambos conceptos*, ya que, en caso

contrario, dicho despliegue sería deficiente. La metodología Hoshin consigue este objetivo utilizando como herramienta una *matriz gráfico bidimensional* que muestra las correlaciones entre estos dos conceptos heterogéneos. El método es un *proceso iterativo* que se realiza tantas veces como niveles jerárquicos existen en la organización.

1.2.8.9 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.

La figura anterior recoge el método que se emplea y que se repite tantas veces como niveles jerárquicos de la organización vayan a intervenir en el proceso. El proceso consiste en tres etapas:

En la primera etapa, la *Alta Dirección* establece los objetivos básicos del sistema de negocio que configuran su visión estratégica del mismo (el *Qué*): A cada objetivo se le asigna un propietario de la *Dirección Media*.

En la segunda etapa, cada propietario designa su grupo de despliegue y, empleando técnicas de generación de ideas, determinan las posibles estrategias que pueden aplicarse para lograr dichos objetivos (el *Cómo*). Estas estrategias se estructuran y se jerarquizan empleando técnicas de priorización como el método de la matriz SAATY.

En la tercera etapa, las estrategias seleccionadas por la *Dirección Media* son analizadas por el nivel jerárquico inmediatamente inferior de la organización para seleccionar qué tipo de acciones operativas deben planificarse para cumplirlas. Para ello, las salidas (el *Cómo*) de la segunda etapa se introducen en la matriz de despliegue como entradas (el *Qué*) de la tercera, repitiéndose el proceso tantas veces como niveles jerárquicos participen en el proceso, hasta que las salidas se convierten en planes de acciones, de los que designará propietario.

1.2.8.10 FASES DE LA MATRIZ SAATY.

- A) Se construye una matriz donde filas y columnas están constituidas por las estrategias que queremos comparar.
- B) Se compara cada fila con todas las columnas, anotando en la casilla correspondiente el valor de la comparación. Para ello se utiliza una escala o notación universal del tipo:

- 1 = Igual de importante.
- 3= Ligeramente más importante (*por tanto, 1/3 =Ligeramente menos importante*).

- 5= Más importante (*por tanto, 1/5 = Menos importante*).
 - 7= Bastante más importante (*por tanto 1/7 = Bastante menos importante*)
 - 9= Mucho más importante (*por tanto, 1/9 = Mucho menos importante*).
- C) Escribir un 1 en la diagonal de la matriz y completar el resto de las casillas con los valores inversos de las puntuaciones asignadas en el paso anterior (paso B).
- D) Se suman las puntuaciones de cada una de las columnas, escribiendo su resultado en la fila de totales.
- E) Se crean nuevas columnas (letras minúsculas) a la derecha de la matriz inicial, anotando en las nuevas casillas el valor obtenido al dividir las puntuaciones de los pasos B y C por la suma de las columnas.
- F) Se calculan las medias para cada una de las filas de las columnas de letras minúsculas escribiendo su resultado en la columna de *medias*. Estas medias representan los valores en tanto por uno que dan el peso para cada una de las estrategias (*como*). La siguiente columna, denominada *porcentaje de importancia*, representa el mismo porcentaje anterior en tanto por ciento.

- G) En la columna *orden de prioridad* se asigna un orden de importancia a cada estrategia (*como*) en base a los pesos calculados en el paso F.

Una vez priorizadas las estrategias mediante la Matriz SAATY, nuestro equipo de ejecución determinaran los planes de acción. A continuación, utilizarán las estrategias (*como*) que les ha marcado la dirección media como (*que*) en una nueva matriz de despliegue, donde los planes de acción saldrán finalmente priorizados (*como*), siendo:

- Objetivos de sistema.
- Pesos de los objetivos (método de SAATY).
- Acciones a tomar.
- Relación objetivos-acciones.
- Cálculo del peso de las acciones.
- Relación acciones – acciones.

1.2.8.11 FASES DE LA MATRIZ DE DESPLIEGUE.

El proceso de despliegue se da mediante los siguientes pasos:

- A) Listar en la parte de la izquierda de la matriz los objetivos establecidos para el sistema (estrategias de la *Dirección Media*).
- B) Introducir en la parte de la derecha el peso relativo de cada objetivo, calculado anteriormente con el método SAATY.
- C) Anotar en la parte superior las acciones que se han determinado.
- D) Detectar fila por fila y columna por columna las posibles relaciones entre objetivos y acciones usando la siguiente escala.
- Relación Fuerte = 9
 - Relación Media = 3
 - Relación Débil = 1
- E) Calcular en la parte inferior de la matriz el peso absoluto de cada acción, a partir de los pesos relativos de cada objetivo y de cada relación: $\text{Peso Absoluto} = \text{Suma} (\text{peso del objetivo}) \times (\text{peso de la relación})$.
- F) Una vez calculados los pesos absolutos, calcularlos como porcentaje del total, obteniendo los pesos relativos. Asignar por último un número de prioridad a las acciones en función de los pesos relativos.

- G) Comparar las acciones entre sí, viendo las posibles relaciones entre ellas, usando la misma escala que en el paso D.

1.2.9 INDICADORES O CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1.2.9.1 EL VALOR ACTUAL NETO (VAN).

En la literatura de Finanzas y de Evaluación de Proyectos uno de los temas más extensamente tratados es el del Valor Actual Neto (VAN), el cual es utilizado como indicador de las bondades de variadas inversiones.

El concepto del VAN se deriva de los conceptos de cantidades de dinero equivalentes en el tiempo. Si a alguien le proponen dos alternativas de pago por un trabajo: US\$ 1,000 hoy o US\$ 1,000 dentro de un año, todos coincidiremos que bajo el esquema de racionalidad económica, el individuo de nuestro ejemplo preferirá los US\$ 1,000 hoy. ¿Por qué? Esta situación, que en la teoría económica se denomina *elección intertemporal*, tiene sustento en el comportamiento humano bajo los preceptos de racionalidad económica: prefiere una cantidad de consumo hoy a la misma cantidad de consumo mañana. Esta situación real inherente al ser humano le da valor al dinero en el tiempo.

Si el consumo de hoy es preferible, solamente será posible un intercambio con consumos de mañana si éstos son mayores que los primeros. Es decir, que el consumidor exigirá un premio por postergar su consumo. A esta relación, en el tratamiento de deuda, se le denomina interés, y en el tratamiento de inversiones.

Por mejor expresión y para realizar mediciones relativas respecto a los costos o beneficios de una *elección intertemporal*, se acostumbra señalar a ese valor del dinero en el tiempo en términos de tasa. Significa que esa tasa hace equivalente una cantidad de dinero hoy con una cantidad de dinero mañana, y viceversa. Veamos en el ejemplo de una elección intertemporal a un período:

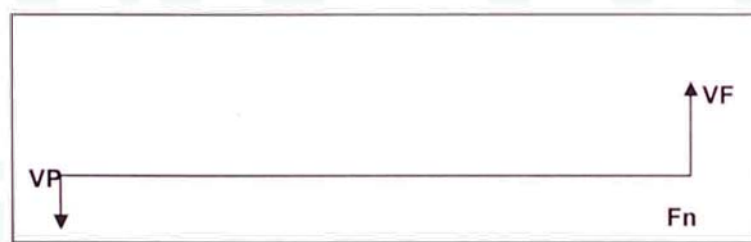


Figura 6: Equivalencia de una cantidad de dinero de hoy en una cantidad de dinero mañana.

Las equivalencias en el tiempo serán:

$$VF = VP (1 + K)$$

$$\text{Ó} \quad VP = VF / (1 + K)$$

En el ejemplo anterior, la elección entre US\$ 1,000 hoy y US\$ 1,000 dentro de un año, no es factible, a pesar de ser cifras nominales iguales; la posibilidad surgiría solo cuando ambas se encuentren en un mismo período. Esto significa que si comparamos cifras en el presente, los US\$ 1,000 de mañana serán menores a los US\$ 1,000 de hoy. Para hacer esta comparación necesitamos la tasa que represente el valor del dinero en el tiempo, llamada también tasa de descuento.

Si en la elección intertemporal transcurren 2 o más períodos para obtener la relación entre consumo futuro y consumo presente tenemos las siguientes relaciones:

$$VF = VP (1 + K)^n$$

$$\text{ò} \quad P = VF / (1 + K)^n$$

La razón de que el intercambio intertemporal sea exponencial es que los intereses o dividendos que generaron el primer período y no fueron pagados o repartidos pasan a ser parte del principal o capital. El siguiente interés o dividendo se calcula sobre los nuevos principales o capitales. Y así sucesivamente.

Si bien hemos revisado lo que sucede en un intercambio intertemporal entre dos cantidades, en la evaluación de inversiones, por lo general, una decisión de inversión implica diferentes movimientos en diversos períodos.

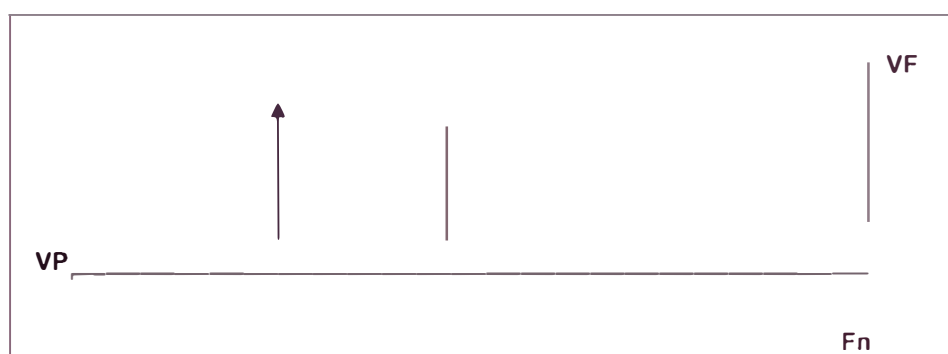


Figura 7: Decisión de inversión lo con una serie de retornos a futuro $F1$

La inquietud es comparar una decisión de inversión lo (sacrificio de consumo presente) con una serie de retornos a futuro F ; (consumos futuros) pero que no se dan en un mismo período; incluso algunos de esos flujos futuros podrían significar mayor sacrificio de consumo en cada período.

Como se ha visto anteriormente, para poder comparar dos cantidades se tiene que tener ambas cifras a su valor presente o alternativamente llevarlas a un mismo tiempo en el período de evaluación. Por norma se elige el tiempo presente al cuál se denomina tiempo "0".

Entonces debemos comparar el *Valor Presente* (VP) de los flujos y la *Inversión* I_0 . La diferencia entre estos conceptos se le denomina Valor Actual Neto (VAN). Ahora bien, si el VP de los flujos llegase a ser mayor que la inversión, entonces diremos que tenemos un resultado positivo porque vamos a incrementar nuestro capital a futuro (o tener un mayor consumo futuro); si resultase lo contrario estaríamos proveyendo una caída de nuestro patrimonio. Entonces debemos comparar el Valor Presente (VP) de los flujos y la inversión I_0 .

Entonces: El VP de los flujos futuros sería:

$$VP (F_i) = \frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \frac{F_3}{(1+K)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n}$$

El VAN que compara la Inversión con el VP de los Flujos:

$$VP (F_i) = -I_0 + \frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \frac{F_3}{(1+K)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n}$$

Donde:

I_0 = Inversión en el período inicial.

F_i = Flujo de dinero (retorno o nueva inversión) en el período

i .

K = Tasa de descuento o Costo de oportunidad del Capital.

$N =$ Número de períodos de la evaluación.

En la expresión anterior el saldo de la comparación a tiempo presente entre la inversión y los flujos derivados de la inversión es el Valor Actual Neto (VAN). Si es positivo, el VAN de los Flujos es mayor, encontrándonos con una buena inversión; si es negativo decimos que es una mala inversión. En síntesis:

$VAN > 0$ Proyecto aceptable

$VAN < 0$ Proyecto a rechazar.

1.2.9.2 LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

Si construimos, a un período, un flujo de efectivo de una inversión de US\$1,000 a un 10% de rendimiento tendremos:

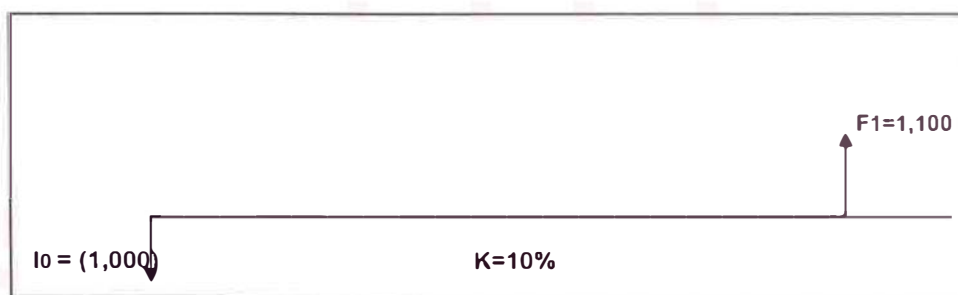


Figura 8: Flujo efectivo de una inversión (P-161), Evaluación de inversiones. Técnicas y herramientas del modelaje financiero, 1,998, México.

Nótese que hemos construido el flujo conociendo la inversión y el rendimiento de $K=10\%$; sin embargo, si no conociéramos esa tasa de descuento ¿cómo determinaríamos la tasa de descuento o rendimiento del flujo?. La forma es simple, y se puede enfocar de dos maneras equivalentes:

$$\frac{\text{MontoFinal}(F1) - 1}{\text{MontoInicial}(IO)}$$

$$\frac{\text{Ganancia } (F1 - IO)}{\text{Monto Inicial } (IO)}$$

De las relaciones anteriores y los datos del ejemplo obtendríamos nuevamente el 10% original, que podríamos definir como la tasa equivalente de los flujos. Esta relación es importante, porque en la evaluación de proyectos, generalmente, tenemos flujos y no la tasa con la que se construyen dichos flujos. Por lo tanto, nuestro interés será encontrar esa tasa equivalente que representa el rendimiento de los flujos.

Ahora bien, si generalizamos la equivalencia de flujos e inversión, podemos escribir lo siguiente para un horizonte de n periodos de evaluación:

$$I_p = \frac{F1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{Fn}{(1 + TIR)^n}$$

O si se quiere:

$$-I_0 = \frac{F_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

Donde: si $K = TIR$, entonces $VP = 0$.

Como vemos la formula anterior es muy parecida a la del *Valor Actual Neto*. Por este motivo algunas veces se dice que la *Tasa Interna de Retorno* es aquella que hace la expresión del VAN igual a cero.

En síntesis podemos decir que la *Tasa Interna de Retorno* es la tasa equivalente de descuento que hace la inversión igual a los flujos actualizados; es decir, expresa el retorno de los flujos frente a la inversión realizada.

1.2.9.3 LA TIR Y EL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (KO).

Habíamos señalado que una inversión era recomendable cuando el VAN era mayor que cero, evaluado al K_0 , como tasa de descuento. Si por ejemplo, suponemos para la relación anterior que el K_0 es 15% tendremos:

$$\text{VAN (15\%)} = -1000 + \frac{600}{(1+15\%)^1} + \frac{800}{(1+15\%)^2}$$

$$\text{VAN (15\%)} = 126.65$$

Podemos decir que si el $K_o = 15\%$, el proyecto es aceptable. Por otro lado, la TIR resultó ser 24.34% , lo cuál nos lleva también a concluir que el proyecto es aceptable porque los flujos retornan una tasa que es superior a K_o , refrendando lo expresado por el VAN. Si ahora suponemos que el $K_o = 28\%$ tendremos:

$$\text{VAN (28\%)} = -1000 + \frac{600}{(1+28\%)^1} + \frac{800}{(1+28\%)^2}$$

$$\text{VAN (28\%)} = -42.97$$

Tenemos que a un $K_o = 28\%$ el proyecto no debe ser aceptado. En otras palabras, el retorno de los flujos no son suficientes para cubrir el K_o (28%), por lo tanto se recomendaría al inversionista no tomar la alternativa evaluada y seguir con su inversión especulativa al 28% .

1.2.9.4 EL INDICADOR BENEFICIO/COSTO (B/C).

Otro de los indicadores de mayor uso en evaluación de Proyectos de Inversión es la razón *Beneficio / Costo*. La idea de

este indicador es conocer si los beneficios que brinda el proyecto son mayores o menores a los costos de ejecutarlo.

Supongamos que tenemos el flujo a cinco periodos (ver Figura 9) donde calcularemos el indicador B/C. En la primera parte tenemos el flujo descompuesto en términos de Beneficios y Costos, y en la segunda como flujo neto. Los flujos netos negativos F_i significan necesidades de nuevas inversiones (señaladas como flujos descendentes).

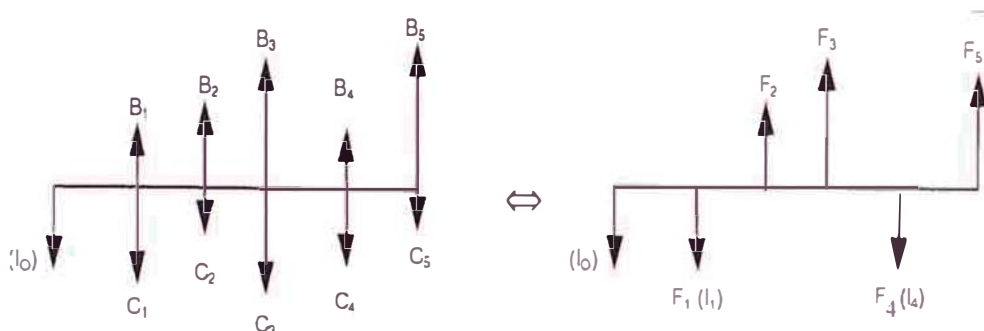


Figura 9: Flujo de periodos para el cálculo de B/C. (P-171), *Evaluación de inversiones. Técnicas y herramientas del modelaje financiero*, 1,998, México.

Aprovechando los flujos anteriores presentaremos las tres formas clásicas de expresar el indicador B/C.

A) Sobre la *Inversión Inicial*:

$$B / C = \frac{\frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n}}{I_0}$$

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+K)^i}}{I_0}$$

Se quiere expresar cuántas unidades monetarias (US\$) a valor presente se obtienen sobre el costo de oportunidad del capital por cada unidad monetaria (US\$) invertida en el proyecto.

B) Sobre las inversiones a lo largo del proyecto: Para el ejemplo mostrado:

$$B/C = \frac{\frac{F_2}{(1+K)^2} + \frac{F_3}{(1+K)^3} + \frac{F_5}{(1+K)^5}}{I_0 + \frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_4}{(1+K)^4}}$$

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+K)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{I_i}{(1+K)^i}}$$

Significa el número de unidades monetarias (US\$) a valor presente se obtiene por cada unidad monetaria (US\$) invertida a lo largo del proyecto, descontados Beneficios e Inversiones al Costo de oportunidad del capital.

$$B/C = \frac{\frac{B_1}{(1+K)^1} + \frac{B_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+K)^n}}{I_0 + \frac{C_1}{(1+K)^1} + \dots + \frac{C_n}{(1+K)^n}}$$

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+K)^i}}{I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+K)^i}}$$

La anterior relación expresa los beneficios totales que se obtienen en unidades monetarias (US\$) por cada unidad monetaria (US\$) que el proyecto demanda a lo largo del tiempo; ambos actualizados al costo de oportunidad del capital.

De los tres anteriores, por razones de pragmatismo y de comparación de indicadores tiene mayor utilidad el primero, la razón Beneficio/Costo sobre la inversión inicial que es la que se utilizará.

1.2.9.5 EL PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

En negocios donde la incertidumbre o falta de información sobre la estabilidad de las proyecciones se hace presente, existe la necesidad de conocer si en un plazo determinado en el cuál se tiene mayor control sobre los fenómenos que afecta el proyecto se pueden haber pagado los recursos que demandó el proyecto. La respuesta a esta inquietud la da el Período de Recuperación del Capital (PRC).

1.2.9.6 EL FLUJO DE CAJA.

En *Evaluación de Proyectos*, el *Flujo de Caja* conjuntamente con la *estructura de Inversiones* resultan ser los elementos claves. El primero nos da las bondades en términos de flujo de efectivo que genera el proyecto, y el segundo, los requerimientos de fondos que demandará el proyecto en el futuro.

El *Flujo de Caja* tiene como objetivo central determinar los saldos por período del movimiento de ingresos y egresos de efectivo a fin de identificar los requerimientos adicionales de aporte de capital o los excesos de liquidez que pueden ser distribuidos como dividendos entre los accionistas.

1.2.9.7 EL FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.

Insistentemente se ha expuesto la conveniencia de separar los conceptos económicos de los financieros en la evaluación de inversiones. En el *Flujo de Caja* también se debe realizar la misma operación.

Como se ha mencionado, el concepto económico considera que todos los egresos se realizan al contado, como si el proyecto se

llevara enteramente con capital propio, sin considerar el esquema de financiamiento.

En ese sentido, el *Flujo de Caja Económico* resulta de la diferencia de ingresos y egresos, donde este último considera los egresos al contado, debido a que los ingresos dependen de una decisión de mercadeo donde se especifica el precio y la modalidad de venta de acuerdo al mercado objetivo del bien o servicio a vender, mientras que los egresos afectan directamente la estructura *Deuda/Capital* y el esquema de financiamiento. Esto último sí es una decisión de finanzas.

1.3 MARCO CONCEPTUAL.

En el presente informe de suficiencia de ingeniería, se abordan diversos conceptos de administración de inventarios, gestión de proyectos, investigación de operaciones, los mismos que han sido abordados por autores de mucho prestigio, caracterizados por tener un alto rigor académico. Estos conceptos constituyen herramientas valiosas sobre las cuales nos podemos apoyar para dirigir adecuadamente las empresas.

En el contexto actual que nos toca vivir, nos sitúa en un mundo lleno de cambios y constantes desafíos, por lo que resulta imperativo conocer nuevas herramientas que nos permitan tener la oportunidad de gerenciar con éxito; es por tal motivo, el conocimiento de una herramienta de gestión como la investigación de de operaciones, aplicada en las cadenas de abastecimiento, logra que la disminución de los costos en que se incurre al ejecutar cualquier actitud empresarial tenga efectos positivos sobre las empresas que consiguen dicha reducción. En efecto, en tales compañías se produce un desplazamiento del punto de equilibrio, es decir, el punto en el cual se igualan los costos y los ingresos, provenientes estos de la venta de un número determinado de unidades de producto n ; obteniéndose beneficios si se venden más que esas n unidades y pérdidas en caso contrario.

En este sentido, se buscará vigilar constantemente el abastecimiento suficiente, pero no excesivo de todos los materiales. Siendo el nivel óptimo de inventario, para evitar incrementar los costos de financiamientos de inventarios y rebalsar las capacidades de almacenaje actuales, por tal motivo, se mantendrá un límite mínimo de existencias, adecuado para asegurar la continuidad de las operaciones y un máximo determinado por el volumen de ventas por la capacidad productiva, por las limitaciones de espacio, de capital de

trabajo, y así como gastos por el manejo físico, procurando no caer en obsolescencia o cambio de moda.

Se describe el concepto como Hoshin, el cual es analizado con el claro objetivo de encontrar las mejoras prácticas, así como, establecer un despliegue de estrategias que sean participativos en los diversos niveles. Estamos obligados a identificar las mejoras prácticas de las empresas líderes para poder aprender de ellas.

Así mismo, se tocamos generalidades del planeamiento estratégico, con el objetivo de establecer las medidas necesarias a implementar en la cadena de abastecimiento, para que esta sea un ventaja competitiva y conceptos de outsourcing, para lo cual estableceremos soluciones adecuadas en tiempos de atención, capacidad de respuestas, flexibilidad de maniobrar, espíritu de ejecución y visibilidad de las operaciones y costos óptimos de aplicación.

Considerando estos conceptos, que han sido estudiados a profundidad, se procederá a establecer un modelo de red de abastecimiento, siguiendo los criterios logísticos y aplicación de indicadores de gestión, midiendo la eficiencia, esbeltez y costos de la cadena de abastecimiento, con la premisa que dentro de un circuito interno entre almacenes de una organización, se debe administrar el

menor costo posible, estableciendo que el mayor porcentaje del gastos de transportes, se de en las operaciones de despacho hacia los clientes.

Por último, se establecerá los cambios en la filosofía logística, en este caso de aplicar un outsourcing en una empresa, para obtener una buena herramienta gerencial que permite a las compañías focalizarse en sus actividades principales, en su *Core Business*, para convertir costos fijos en costos variables y eso es bastante bondadoso para las empresas.

1.4 HIPÓTESIS PRINCIPAL.

Un modelo óptimo de red de abastecimiento tiene un alto impacto en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios.

1.4.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.

- A) Los procesos logísticos más eficientes, logran un adecuado nivel de satisfacción en el servicio a los clientes.
- B) La disminución de la participación del porcentaje de los costos logísticos sobre las ventas, son resultados de procesos logísticos más eficientes.

1.5 VARIABLES E INDICADORES.

1.5.1 VARIABLES.

- A) Variable independiente: Un modelo óptimo de redes de abastecimiento.
- B) Variable dependiente 1: La Incertidumbre
- C) Variable dependiente 2: La Eficiencia

1.5.2 INDICADORES.

- A) % de Pedidos perfectos: $(\text{Pedidos atendidos} / \text{Pedidos ingresados por Ventas}) \times 100\%$
- B) Costos logístico sobre tonelada vendida: $(\text{Costo de almacenaje} + \text{costo de transportes} + \text{costos de financiamiento de inventario}) / \text{Cantidad de tonelada vendida.}$
- C) % de participación de los costos logísticos sobre las ventas: $(\text{Costos logístico} / \text{Ventas Totales}) \times 100\%$

CAPÍTULO 2

MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El tipo de investigación en el cual se encuadra el trabajo empírico, será de la clase correlacional, debido a que este establece relaciones de influencia y de variación conjunta entre las distintas variables que se están considerando en este fenómeno de estudio.

2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El ambiente en el cual se efectúa el experimento se basa en un esquema de investigación comparativa, debido a que se realizará una evaluación antes y después de aplicar un modelo propuesto de caminos de distribución óptimos; basado en un diseño no experimental.

2.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El ámbito del estudio se desarrolla en el análisis de una empresa que produce y comercializa productos alimenticios de consumo masivo, contando en la actualidad para dicho objetivo con seis almacenes propios y dos almacenes alquilados, ubicados en la ciudad del Callao. Así mismo, esta investigación se enmarca en las políticas de administración de inventario y planes de inversión de los accionistas.

2.4 DELIMITACIONES

- A) Espacial: Callao – Perú.
- B) Temporal: Año 2,006 hasta 2,011. Es en dicho período, donde se a establecido una estrategia de crecimiento de la empresa es
- C) Social: Cadena de abastecimiento de una empresa de consumo masivo,

2.5 POBLACIÓN Y MUESTRAS.

2.5.1 POBLACIÓN

La población finita objetivo para la recolección de datos a través de las encuestas, se están agrupando en dos unidades de

observación: Gerencias (5 personas con dicho puesto) y Jefaturas (15 personas con dicho puesto) comprendidas en la Gerencia Central de la Cadena de Abastecimiento. Para establecer un mejor registro, se establecerá un organigrama de la dirección, considerando que por motivos de seguridad de la información, se evitará informar los nombres que ocupan dichos puestos.

Se adjunta el organigrama en la hoja siguiente.

2.5.2 MUESTRA

Debido a que se está considerando dos unidades de observación, y basados en el criterio de muestras por cuotas, se tomarán 2 muestras, tomando a los individuos más representativos o adecuados para los fines de la investigación. Conforme a lo mencionado, se establece las siguientes condiciones:

- A) Gerentes: Personas con 5 años como mínimo en el puesto de Gerente en la empresa. Esta condición la cumplen 3 personas. Sin embargo, en el caso del Gerente de Distribución, si bien él no posee 5 años en el cargo, será necesario contar con su percepción sobre las redes de abastecimiento.

- B) Jefaturas: Personas con 5 años como mínimo en el puesto de Jefatura superior o intermedia. Esta condición la cumplen 3 personas.

2.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La información de la participación de los costos logísticos sobre las ventas y el porcentaje de pedidos perfectos de la empresa en investigación, serán obtenidas de la revisión de tablas comparativas de data histórica, a través e la técnica de análisis de contenido, propia y de estudios de beanchmarking con empresas de Norte América, Europa y a Latino América. Uso de encuestas a las unidades de observación, según la muestra establecida.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA.

3.1 HISTORIA.

En 1,971 el Grupo Romero adquirió la Compañía Industrial Perú Pacífico S.A. (CIPPSA), constituida en 1,956 por Anderson Clayton para producir aceites, grasas comestibles y jabón de lavar. En 1993 se fusionó absorbiendo otras dos empresas del grupo, Calixto Romero S.A. en Piura, empresa productora de aceites vegetales y molienda de algodón; y Compañía Oleaginosa Pisco S.A. en el sur, empresa productora de aceites comestibles y jabón de lavar.

En Febrero de 1,995 CIPPSA adquiere La Fabril, empresa matriz en el Perú del grupo Bunge & Born de Argentina y que había fusionado en 1,993 a las empresas Copsa, Molinera Santa Rosa (en Lima) y a Sidsur (en Arequipa). En Marzo CIPPSA absorbe a CODISA, empresa fundada en 1,976 por el Grupo Romero para comercializar productos de consumo masivo.

En Junio de 1,995 CIPPSA se fusiona con La Fabril absorbiéndola y dando lugar a la creación del Consorcio de Alimentos Fabril Pacífico (CFP). En octubre de 1,995 CFP compró la fábrica de galletas de Molinera del Perú S.A. (MOPESA) y en diciembre de 1,996, se fusionó absorbiendo a otras 2 grandes empresas peruanas Nicolini Hnos. y Molinera del Perú S.A.; ambas productoras de harinas y pastas. En ese momento se forma Alicorp S.A.A.

En Enero del 2,001, Alicorp adquiere la planta de oleaginosos de Industrias Pacocha S.A. perteneciente al Grupo Unilever, ubicada en la ciudad de Huacho. En Diciembre del 2,005, Alicorp adquiere la planta de detergentes de Colgate Palmolive S.A. con esto consolida su crecimiento en la categoría de lavandería. En Septiembre de este año, Alicorp adquiere la planta de Molinera Inca, con presencia en la zona norte del Perú y finalmente en este mes de Octubre, Alicorp compra el 100% de las acciones de la empresa ASA Alimentos S.A.

3.1.1 VISIÓN.

"Somos una empresa de Clase Internacional, con productos y servicios de alto valor agregado, que satisfacen las necesidades y expectativas de nuestros clientes en cualquier mercado".

3.1.2 MISIÓN.

"Somos una empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos y derivados, integrada por personas con espíritu de

empresa, comprometidas en fijar nuevos estándares de excelencia en la satisfacción de los clientes. Queremos lograr nuevos niveles de éxito competitivo en cada categoría de negocios en los que competimos para beneficio de nuestros accionistas, de nuestros clientes y consumidores, de nuestros trabajadores y de las comunidades en las que operamos".

3.1.3 GIRO DEL NEGOCIO.

Es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos de consumo masivo comprometida en fijar nuevos estándares de excelencia para el mercado nacional y el mercado externo. La compañía es líder en casi todas las categorías de negocio en la que compite. Su filosofía como empresa está basada en lo siguiente:

- Orientación al Mercado
- Compromiso con la Calidad
- Trabajo con Eficiencia
- Compromiso con sus Accionistas
- Desarrollo del Recurso Humano
- Compromiso con la Comunidad y la ética.

3.1.4 ORGANIZACIÓN.

La empresa está organizada en 3 unidades de negocios (U.N.): Productos industriales, Consumo masivo y Alimentos Balanceados. Adicionalmente se tienen las gerencias centrales de Ventas y Marketing, Finanzas y Administración y Recursos Humanos; como se muestra en la figura 10.

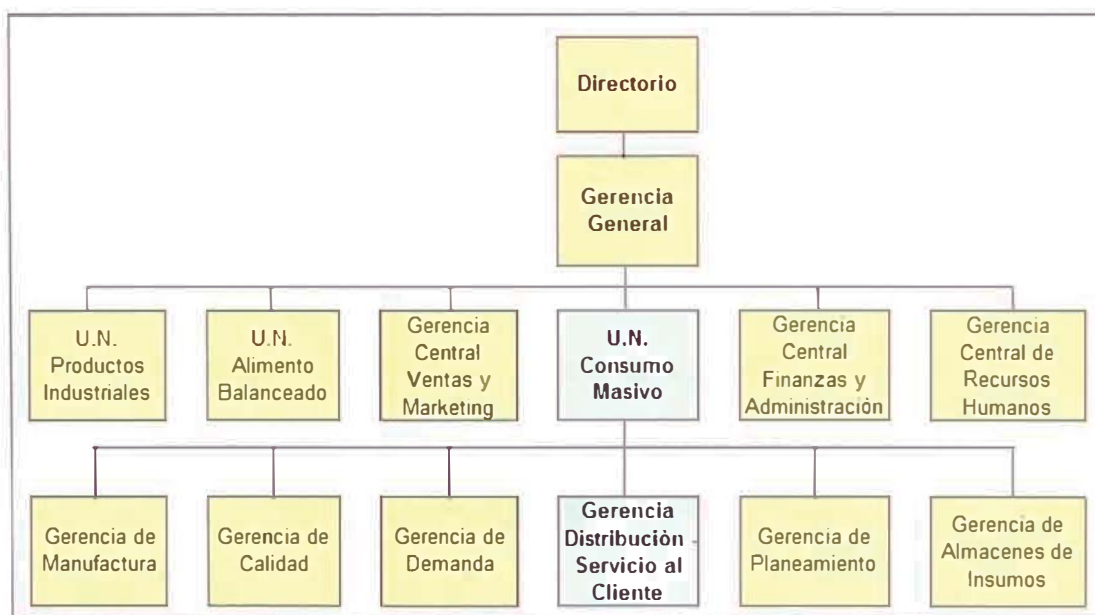


Figura 10. Organigrama de Alicorp S.A.A. Información de Memoria Anual 2,005.

A) Negocio Productos industriales.

La producción de esta división es principalmente la de fideos, harinas y procesamiento de arroz. Para ello, cuenta con 7 plantas localizadas en Lima, Callao y Arequipa usando para la producción 600,000 toneladas de trigo y 50,000 toneladas de arroz al año. En harinas, alicorp cuenta con 3 plantas: Molino Santa Rosa, Molino Callao y Sidsur en Arequipa, en las que se producen las harinas industriales Blanca Nieve, Victoria, Famosa, Santa Rosa y Nicolini; las harinas domésticas Blanca Flor y Nicolini; y se lleva a cabo la producción del arroz envasado para las marcas de Paisana, Tropical y Arroz del Norte en arroces embolsados. Asimismo, se produce sémolas muy apreciadas en las zonas andinas del país. En estas plantas trabajan aproximadamente 420 personas que producen alrededor de 30,000 toneladas mensuales de harinas para pan y 12,000 toneladas mensuales de sémolas para fideos. La mitad de la producción de pan del Perú es producida con harina de alicorp.

En fideos, alicorp cuenta con 2 plantas, Fideería Alianza, Fideería Lima en Lima y Fideería Sidsur en Arequipa. En ellas se produce toda la línea de fideos que incluye Nicolini Línea de Oro, Don Vittorio, Don Vittorio Superior y Lavaggi, así como las

marcas de Alianza y victoria para la categoría de los graneles. El 65% de los fideos que se consumen en el país son producidos por sus plantas y que al igual que en harinas, tienen la marca líder en el país.

B) Negocio de Consumo masivo.

Otra división de la empresa es el Negocio Golosinas. Tienen dos plantas donde se producen galletas, una en el Callao y otra en Arequipa. Las marcas que producen estas plantas son: Victoria, Royal y Fénix, cada una en diferentes presentaciones, variedades y sabores tales como: Soda, Vainilla, Integrales, Casino, Marquesitas, Chomp, Cream Crakers, Tentación, Choco Crack, Craps y Zoología, entre otras. Producen aproximadamente 1,350 toneladas de galletas al mes utilizando insumos producidos por las plantas de farináceos (harinas) y oleaginosos (mantecas) lo que les da una ventaja competitiva importante. Tienen más de 340 trabajadores de esta división.

El principal competidor en el Negocio Golosinas es la empresa Nabisco.

Asi mismo, se estima que el mercado nacional de aceites y grasas alcanza en promedio un volumen de 240,000 toneladas

anuales, de las cuales el 68% son aceites, el 24% son mantecas y el resto margarinas. La participación en este mercado la hacen con productos elaborados en las tres plantas: COPSA, que es la fábrica principal en la refinación de aceite y grasas contando con la tecnología mas avanzada y automatizada, Calixto Romero en Piura, que procesa la semilla de algodón del norte como insumo para el refinado de aceites y grasas.

Los productos que elaboran incluyen aceites vegetales (Capri, Primor y Primor Light), aceites compuestos (Cocinero y Friol), mantecas (Famosa, Faro y Nieve), margarinas (Fina, Fina Light, Crema de Oro, Primavera y Sello de Oro,) y jabones de lavar (Bolívar, Jumbo y Bolívar). En oleaginosos, alicorp es el líder del mercado en todas las categorías con excepción de margarinas donde ocupa el segundo lugar. Los aceites Primor y Capri son la primera y segunda marca del mercado y acumulan un 62% del mercado de aceites vegetales. Tenemos el 57% del mercado de aceites compuestos envasados y 44% en los graneles. Asimismo, fabrican el 43% de las mantecas del país, el 61% de los jabones de lavar y el 40% de las margarinas. Son más de 1,100 trabajadores en Negocio Oleaginoso.

C) Negocio de Alimentos Balanceados.

El rubro satisface la demanda del mercado de la nutrición animal. Nicovita es la marca que identifica alimentos balanceados de alta calidad para las diversas especies animales. Actualmente tienen dos líneas de productos, alimentos para pollos y alimentos para Camarones de Mar, los cuales son producidos en la Planta Nicovita Trujillo ubicada en el departamento de La Libertad.

En la producción de alimentos balanceados nicovita Camarón de Mar, básicamente compromete la alimentación en la crianza de camarones y en la crianza avícola. Tienen casi el 100% de las ventas en el Perú y exportan a Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos de Norteamérica, Guatemala, Honduras, México, Panamá y Venezuela. Tiene cerca de 60 trabajadores en este rubro.

La distribución de ventas de Alicorp S.A.A por unidad de negocio es la siguiente:

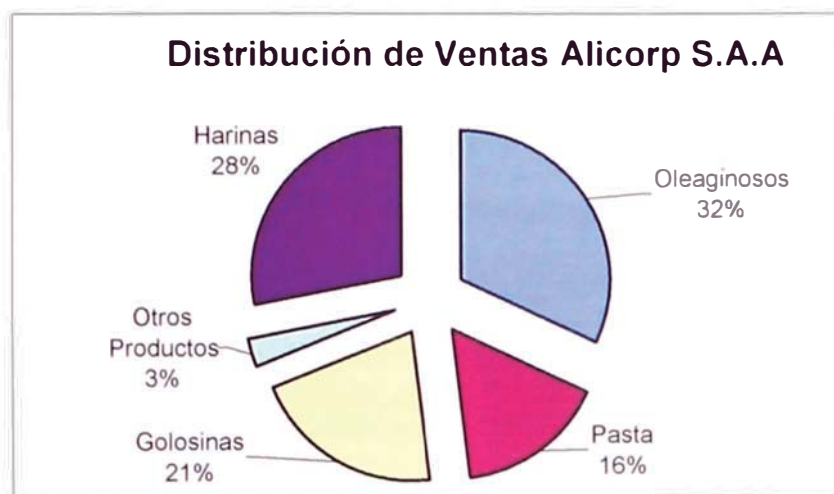


Figura 11: Distribución de ventas de Alicorp S.A.A (P-8), Memoria anual, 2,005, Lima.

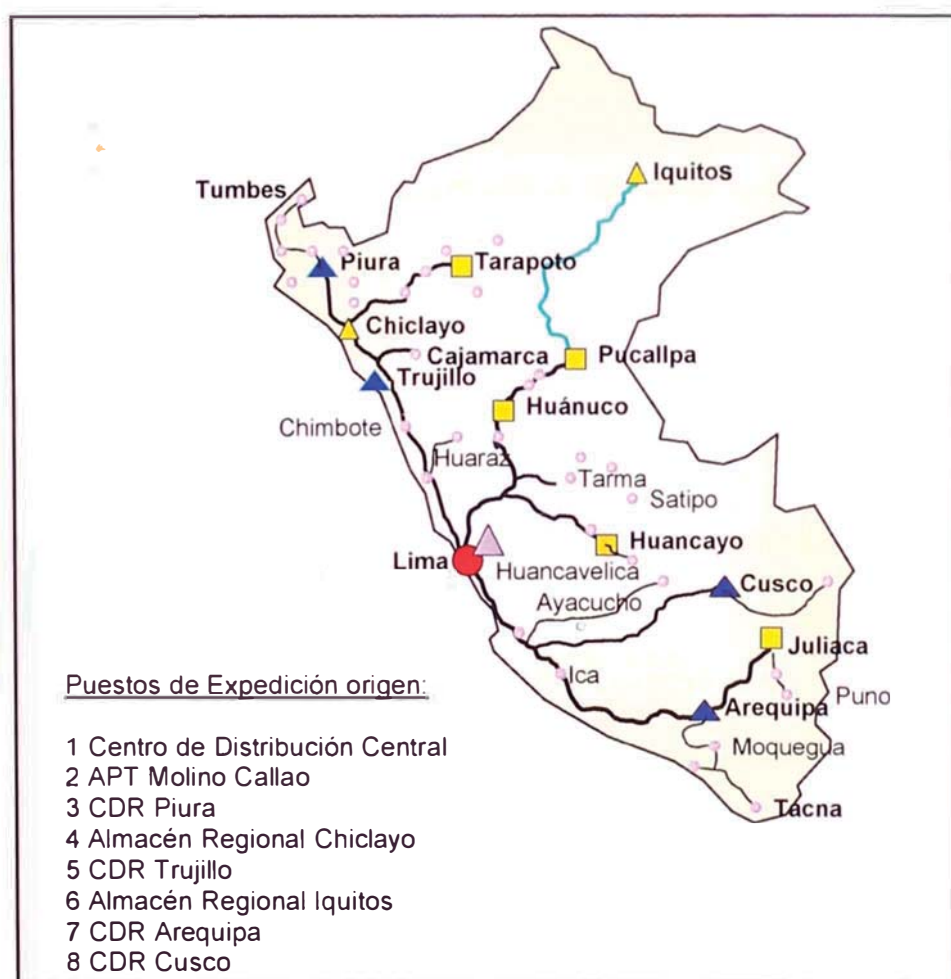


Figura 12: El suministro a los 6,100 clientes de Alicorp se hace a través de 2 Puestos de Expedición en Lima y 6 en provincias

3.1.5. ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE LOGÍSTICA.

La gerencia central de logística. Esta Gerencia está compuesta por 3 áreas funcionales, cada una constituye una gerencia:

- A) Distribución y Servicio al cliente.
- B) Planificación, Demanda.
- C) Almacenes de Insumos y Envases.

A) Funciones de la Gerencia de Distribución y Servicios al cliente:

- Participa en la definición de los objetivos, estrategias y en las revisiones del negocio de la Gerencia de Logística y Planeamiento
- Recepción (de traslados, de compras, por devoluciones de clientes) y Despacho (carguío camiones, cliente recoge, ventas mostrador)
- Almacenaje y manipuleo (stock en libre utilización, en bloqueado, en control de calidad, stock de cliente en custodia) y Inventario físico (diario, semanal, mensual)
- Programación de entregas (a clientes y sucursales)
- Desarrolla y comunica las estadísticas de la eficiencia interna en el cumplimiento de los pedidos (% órdenes

perfectas), y lidera los planes de acción para su mejora continua.

- Evalúa y monitorea los niveles de de servicio al cliente de la competencia, programando las acciones necesarias para superarla.
- Realiza visitas a los almacenes a nivel nacional como apoyo en el seguimiento al cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento y de los procesos adecuados de despacho.
- Participa en los planes de mejora continua de los procedimientos del planeamiento de ventas e industrial.
- Elabora, formaliza y controla los procesos de servicio al cliente con el comercio y ventas (procedimientos, capacitación, etc.)
- Programa el servicio personalizado a los clientes claves

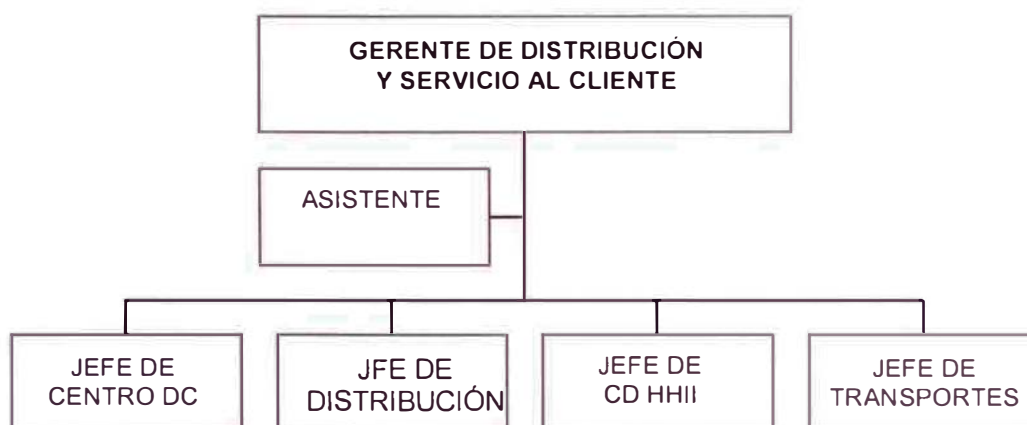


Figura 13: Organigrama de la Gerencia de Distribución y Servicio al cliente

3.2 ANÁLISIS INTERNO:

La organización ha definido como visión convertirse en una empresa de *Clase Internacional*, líder indiscutible en los negocios en donde opera, para lo cual fue, y aún lo es, necesario unir esfuerzos, trabajar como equipo con eficiencia y calidad, poniendo en práctica los conceptos más modernos en management. Se exige así mismo constantemente forjar una cultura empresarial única, propia, moderna que la proyecte con éxito hacia el futuro.

La estrategia de la empresa ha estado basada en tres principios fundamentales:

- Fortalecer el liderazgo de marcas en cada una de las categorías en que opera, concentrándose en aquellas de mayor valor agregado.
- Fortalecer el sistema de distribución y ventas haciéndolo más eficiente.
- Crecer a través de los mercados operados, principalmente en aquellos de la región andina.

Si bien esto puede verse claro ahora, el llegar a ello significó:

- Revisar los procesos de cada empresa fusionada.

- Buscar adoptar una única cultura, lo cual se inició con darle incluso una nueva denominación.
- Definición de Valores y Principios
- Definición de la misión y visión organizacional.
- Revisión de su estructura organizativa, buscando eliminar la duplicidad de puestos.
- Aprovechar al máximo el efecto sinérgico que se lograba con las fusiones.
- Aprovechar las fortalezas de cada empresa fusionada.
- Revisión de sus costos, eliminando aquellos generados por la complejidad que significó fusionarse.
- Diagnóstico antes, durante y luego de las fusiones.
- Opciones estratégicas, que considera Metas u objetivos, Estrategias y tácticas en las diferentes áreas.

El definir todo lo anterior le permitió aprovechar el know how de cada integrante de la organización, sobretodo cuando se debía compartir procesos o actividades.

Un concepto que siempre se ha tenido en cuenta y que por lo tanto ha significado una ventaja en su proceso de aprendizaje ha sido el hecho de promover la capacidad de cuestionamiento al interior de la organización. Lo que se ha logrado con ello es que existan gerencias que promueven el ambiente donde se aceptan el cuestionamiento de ideas y procesos, se

respetan las discrepancias, se analizan las diferencias y se plantean alternativas, buscando cada vez más mejores formas de hacer las cosas.

3.2.1 ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO.

Alicorp como parte de su planteamiento estratégico ha desarrollado un plan de acción en tres etapas que se inició en 1,995. Los últimos años han sido años de transformaciones y cambios profundos en la empresa. A continuación explicaremos el desarrollo del mismo

A) Primera Etapa. Nacimiento y Creación de alicorp:

La primera etapa, Nacimiento y Creación de alicorp, se completó en diciembre de 1,996. Consistió en crecer sobre la base de adquisiciones y fusiones, incorporando las mejoras post-fusión al eliminar en forma casi automáticas las áreas duplicadas. Fue una etapa en la que se racionalizó los recursos.

En el año 1,994 (inicio de esta etapa) se facturaba US\$120 millones. Era una empresa de primera línea en el Perú con presencia sólo en el mercado local. Se encontraba en un entorno competitivo que cambiaba de un ámbito controlado a uno de mayor nivel de competencia. Los productos era tipo "Commodities" (con poco valor agregado que los diferencie de la competencia). Esto significaba que

para sobrevivir compitiendo con empresa líderes en el mundo, sólo era posible hacerlo, teniendo altos volúmenes y bajos costos. Esta es la primera razón que explica las adquisiciones y fusiones posteriores. En esta circunstancia que se compra La Fabril para luego fusionarse con Molinera del Perú y con Nicolini Hnos., y formar alicorp S.A. Pasaron a facturar US\$550 millones y crecieron para poder competir con volúmenes y bajos costos, que es lo que se requería para iniciar el camino de transformar a la empresa en una con nuevos productos de mayor valor agregado. Esto es lo que les permitió salir de la estructura de “commodities” en la que se encontraba en 1,994.

B) Segunda Etapa. Consolidación y aprovechamiento de los beneficios de las adquisiciones.

La segunda etapa, Consolidación y Aprovechamiento de los Beneficios de las Adquisiciones, se inició a partir de 1,997 y culminó en 1,999. El objetivo, continuando con la estrategia, ha sido el modernizar la empresa incorporando eficiencia y reducciones de gastos para hacerla más eficiente. El entorno que enfrentan presenta un nivel de competencia más agresivo por la incursión de empresas líderes internacionales en nuestros mercados y por el evidente cambio en el hábito de consumo de la población, que convierte al consumidor en más exigente.

Entre otros beneficios, esto les permitió: crear una barrera de entrada a nuevos competidores, lograr mayor capilaridad de distribución y control de cada punto de venta, eliminar la dependencia del canal mayorista, anticiparse al crecimiento de supermercados y, facilitar la introducción de productos de valor agregado. Alicorp mantuvo la atención directa sólo a ciertos clientes ya definidos.

C) Tercera Etapa. Crecimiento y Búsqueda de Nuevos Horizontes.

Para la última etapa, Crecimiento y Búsqueda de Nuevos Horizontes, los principales desafíos son: el identificar oportunidades de crecimiento, extendiendo las líneas de productos hacia áreas de mayor valor agregado, la expansión internacional buscando nuevos mercados y, el desarrollo ó ingreso a nuevos negocios de alto valor agregado.



Figura 14: Estrategia de crecimiento hasta el año 2,011. (P-10), Plan estratégico Alicorp S.A.A, 2,004, Lima

3.2.2 MATRIZ FODA.

A) Fortalezas:

- Cuenta con un diversificado portafolio de productos / marcas con una posición de liderazgo altamente competitiva.
- know how, obtenido como resultado de la fusión y alineación de una sola cultura empresarial, esto ha permitido maximizar los resultados de la gestión.
- Utiliza insumos producidos por plantas propias de farináceos (harinas) y oleaginosos (mantecas) lo que les da una ventaja competitiva importante.
- Altos poderes de negociación debido a que tiene el respaldo de uno de los más importantes grupos económicos del país (Grupo Romero).
- Contar con un plan de carrera para cada uno de sus colaboradores, generando así, un interés de estos últimos para desarrollarse dentro la empresa.
- En la última encuesta de clima laboral, la empresa Alicorp S.A.A. obtuvo en promedio por cada una de sus áreas encuestadas 76%, que según los rangos referenciales la catalogan con un muy buen clima laboral.
- Posee un liderazgo en su distribución, debido a que cuenta con una cobertura a nivel nacional, que muchas empresas del mismo rubro no tienen.
- Integración vertical hacia adelante al tener un sistema de distribución que representa una ventaja competitiva para el ingreso de nuevos productos, la cobertura es a nivel nacional y se cuenta con distribuidores exclusivos; se da también el caso

de integración hacia atrás desarrollando cosechas de trigo por ejemplo para el abastecimiento propio de sus plantas, se cuenta con sembríos en Arequipa para la producción de fideos o harinas.

- Subcontratación de diversos servicios como los informáticos o de Call Center (Atento Perú), esto le permite tener mejores costos y mayores niveles de eficiencia por especialización.
- Integración con empresas afiliadas al Grupo (Romero Trading / Industrias del Espino/ Ransa Comercial), esto les permite lograr mejoras operativas y menores costos.
- Todas las plantas de Consumo Masivo, Alimento Balanceado y Productos Industriales, cuentan con Sistemas de Gestión de la Calidad, además de estar cumpliendo con la Norma HACCP. Así mismo, en el Área de Distribución y Servicio al cliente se encuentra certificada con la Norma ISO 9001. Las Plantas de Fidecrias, cuentan con Sistemas de gestión ambiental bajo las normas ISO 14000. Para los procesos de exportación, se tiene implementado el Sistema BASC.

B) Debilidad.

- Productos líderes son en su mayoría commodities, es decir con muy poca diferenciación, esto hace que exista un desarrollo adicional de campañas publicitarias en el mercado.
- En algunos insumos como la soya para el aceite o trigo para la elaboración de sus productos, se llega en ciertos casos a depender de un abastecimiento externo que muchas veces afecta la estructura de costos de sus productos.
- La empresa aún cuenta con deuda adquirida como parte del proceso de adquisiciones así como inversión en tecnología de

punta de sus plantas. Un manejo inadecuado podría ser perjudicial para sus intereses.

- Actualmente, debido a la estrategia de crecimiento que marca a Alicorp, esta se está soportando en una red de distribución en Lima, bajo un escenario de incertidumbre y costosa, debido a que se están tomando decisiones inmediatas, sin contar con información necesaria para planificar el crecimiento y revisión de las políticas de distribución.

C) Amenaza:

- Bajos aranceles para la importación de aceite crudo (insumo de sus productos) , esto puede hacer nacer el interés de inversores extranjeros como ya ha ocurrido como en el caso de Molitalia S.A. que llegó a tener contratos de maquila con Alicorp S.A.A.
- Ingreso de empresas extranjeras por lo atractivo que resulta el mercado oleaginoso (aceites), para algunas empresas extranjeras representa un destino importante de sus productos.
- El entorno que enfrentan presenta un nivel de competencia más agresivo por la incursión de empresas líderes internacionales en nuestros mercados y por el evidente cambio en el hábito de consumo de la población, que convierte al consumidor en más exigente.

D) Oportunidad:

- Integración hacia atrás para evitar la dependencia en insumos críticos para ciertos productos.

- Desarrollo de productos relacionados y de mayor valor agregado que le permitirán aprovechar el efecto paraguas de la marca como empresa que se ostenta.
- Desarrollo de otros mercados, los niveles de producción que mantiene la empresa le permiten tener economías de escala, ahora no aprovechadas en un 100%, esto marcado por la tendencia de producción justo a tiempo.
- Desarrollo de nuevas filosofías basadas en el principal soporte representado por el sistema comercial con el que cuenta SAP, el mismo que puede ser aprovechado para lograr mejoras en toda la cadena de abastecimiento.
- Desarrollar un plan estratégico en Distribución, para ser el soporte de crecimiento de la empresa, considerando que se ha establecido los objetivos de las empresas hasta al año 2,011; buscando cumplir los estándares internacionales de indicadores de gestión logísticas; la cual sea útil para los próximos 5 años.

3.2.3 ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER.

A) Rivalidad entre los competidores existentes.

- Presencia de otras marcas mundiales en el mercado nacional por ejemplo: Marca *Ideal*.
- Conocimiento de la industria: Existen en éste negocio empresas con una ventaja sostenida por el conocimiento del mercado.
- Diferenciación de productos: La industria oleaginosa a nivel negocio cuenta con productos diferenciados.

- Que otorgan beneficios adicionales y están sustentadas por la estrategia adoptada por la empresa.

B) Poder negociador de los proveedores.

- Se tiene una situación de doble cara, pues si bien los proveedores toman parte del mismo grupo y garantiza una *fidelidad*, estos mismos constituyen un riesgo, pues si tienen problemas la organización resulta directamente afectada pues no se han desarrollado otros proveedores que pudieron cubrir bruscas variaciones de demanda. Las compras a gran escala de insumos o materias primas permiten tener una cartera adecuada de costos, existiendo niveles de competencia por el lado de la oferta de otras empresas productoras.

C) Poder negociador de los clientes.

- No son determinantes a gran escala pues su poder de compra es mínimo, lo que marca las preferencias son las tendencias de consumo donde es determinado en los clientes institucionales, pues las compras en estos casos, son a nivel nacional. El nivel de negociación de los clientes no es determinante, las compras por ser orientadas a un mercado masivo no son a gran escala.

D) Amenaza de productos o servicios sustitutorios.

- Los productos sustitutos que podrían existir son las mantecas, mantequillas y margarinas en especial las de origen natural.

E) Amenaza de nuevos ingresos de competidores.

- La presencia de empresas líderes con marcas orientadas a distintos niveles socio económicos le una permite capacidad de reacción rápida ante el ingreso de nuevos productos o el desarrollo de estrategias de menores precios.

3.2.4 ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR.

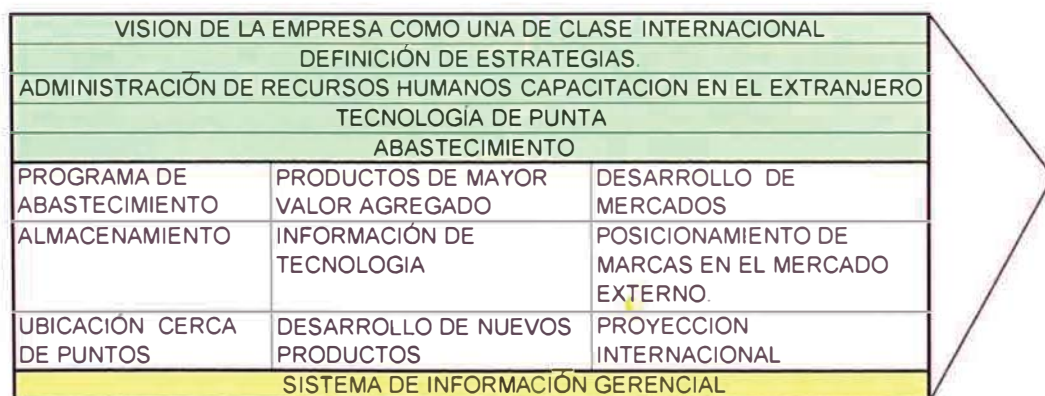


Figura 15: Cadena de valor de Alicorp S.A.A

- A) Actividades primarias: Las actividades primarias están constituidas por:

- Logística Interna
- Operaciones
- Logística Externa
- Marketing y Ventas
- Servicio

B) Actividades de apoyo: Las actividades de apoyo están constituidas por:

- Abastecimiento
- Desarrollo Tecnológico
- Administración de Recursos Humanos
- Infraestructura

3.3 ANÁLISIS EXTERNO.

El entorno que enfrentan presenta un nivel de competencia más agresivo por la incursión de empresas líderes internacionales en nuestros mercados y por el evidente cambio en el hábito de consumo de la población, que convierte al consumidor en más exigente.

Se llevaron a cabo varios proyectos y se introdujeron importantes cambios en la organización. Algunos de los principales proyectos han sido:

- Compra de plantas y de marcas de productos de consumo masivo; consolidación de operaciones.

- Lanzamiento de nuevos productos y relanzamiento de marcas existentes.
- Nuevas inversiones en equipos y tecnología de punta.
- Implementación del Proyecto ABC, que identifica las actividades de valor en la cual participan todas las áreas de la organización.
- Implementación de un nuevo software comercial, APO Planning que integra todas las operaciones de la organización. Esto ha permitido tener una nueva concepción organizacional, beneficiándose con mejores prácticas de negocios, propias de éste sistema. El nivel de integración logrado beneficia la toma de decisiones y la obtención de información en tiempo real.

Como en el mundo globalizado la competencia no se detiene, Alicorp ha seguido transformándose. Este último año se propuso reducir costos y gastos de manera importante. A través de una serie de esfuerzos se ha podido lograr ahorros anualizados de US\$8 millones. Por otro lado, se ha simplificado el organigrama gerencial lo cual hará a la empresa más ágil y le dará mejor capacidad de respuesta a las exigencias de los clientes y acciones de la competencia. Como parte de un grupo que cada vez se consolida en el mercado nacional. Se vio la oportunidad de formar una gran corporación con proyección internacional.

Todos los procesos de cambio han sido liderados dentro de un escenario de fuertes restricciones a consecuencia del entorno económico y político que ha atravesado nuestro país en los últimos años.

3.3.1 AMBIENTE MACROECONÓMICO.

En éste aspecto evaluaremos la industria molinera y derivada en la cual se encuentra enmarcado el *Negocio Alimentos – Farináceos* de la empresa. Esta representa el 24% del PBI de la industria alimenticia y el 5% del PBI manufacturero. En términos de valor agregado, cada uno de estos porcentajes significaba hasta el 2,005 un total US\$ 450 millones.

La industria tiene uno de los más elevados efectos multiplicadores de empleo; ocupa el tercer lugar en el ranking del INEI, el 65% de la producción de harina se destina a la panificación, sector en el cual, de acuerdo a estimaciones de *Apoyo Consultoría y Lima Consulting*, se emplea más de 22 mil trabajadores a nivel nacional.

La industria invirtió US\$ 50 millones entre el 2,004 y el 2,005, en éste último año pagó al fisco peruano por concepto de aranceles, Impuesto a la *Renta e Impuesto General a las Ventas* más de US\$

110 millones. En el último periodo las empresas pertenecientes a éste sector están solicitando apoyo para trabajar con la comisión que estudiará el nuevo proyecto de ley de franjas de precio y con ello en el tiempo lograr que la posición peruana en las negociaciones del *Arancel Externo Común (AEC)* busque reducir la cobertura del *Sistema Andino de Franja de Precios (SAFP)*, de acuerdo al mandato de la Declaración de Santa Cruz y, por ende, se retire al trigo y derivados.

Un informe de *Apoyo Consultoría* señala que mantener una carga arancelaria de 25% para el trigo y derivados promueve el contrabando. El Contrabando anual de harinas se estima en 28,000 TM al año, a las cuales se tendría que añadir el contrabando de fideos y galletas. En razón al contrabando, los derivados de trigo que se producen en el Perú (galletas, fideos) son sustituidos en el consumo nacional por derivados del exterior.

Esta situación afecta de manera considerablemente al sector a lo cual es inherente la empresa con lo cual se buscan muchas veces tomar decisiones que afectan la rentabilidad de sus operaciones.

Ya que el Perú no es un gran productor de trigo, obliga a que el 75% de este insumo sea importado. En el caso de la manteca, el 70% es de origen nacional. En cuanto al azúcar, el 40% es nacional. El

total de empresas operativas registradas (manufactureras y relacionadas), según información de la SUNAT, es de 387 unidades productivas, de las cuales el 60% se encuentran en Lima.

En la industria de golosinas, el mercado lo constituyen dos tipos definidos de productos: dulces y salados. Las galletas dulces pueden ser rellenas (manteca) o cubiertas (chocolate). Las saladas pueden ser rellenas (queso). El líder es la galleta de Soda (kraft-Field)

El índice de utilización de la capacidad instalada (61.1%) muestra un crecimiento irregular. Desde la implementación del *centro galletero de Kraft*, en lo que fue la fábrica Field, atiende a la región andina, excepto Venezuela, se mejoró el promedio de 40% que existía antes del año 2000.

Alicorp, la segunda empresa en participación, produce y exporta a los siguientes países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, EE.UU., Guatemala, Haití, Nicaragua y Panamá. Utiliza para este fin, nombres comerciales iguales y diferentes, según la estrategia de marketing de cada país. En cuanto a las importaciones, estas provienen de: Colombia, Chile, Ecuador, Argentina, EE. UU. Y otros.

En los últimos años, con la fusión de Nabisco por Kraft Foods, y D'onofrio por la compra de Nestlé, se ha dado un gran salto en cuanto a la inversión extranjera. Lo cual apoya a la tendencia del cambio

hacia la gestión de la cadena de suministros, para generar mayor valor en la gestión, como motor de iniciativas de ahorro.

Cada vez ha crecido más el número de canales, y sus características propias. En el caso peruano, los cruceristas representan un cambio original en el medio de llegada al consumidor final. Ya que la venta de este producto se realiza muchas veces por impulso, es necesario evaluar y analizar nuevos medios de venta directa, para estimular el consumo de este producto. Argentina tiene un consumo per cápita de 9 kg/año mientras que en el Perú sólo es de 1 Kg. /año.

3.4 INDICADORES DE GESTIÓN.

Debido a que el informe de ingeniería de suficiencia, se enmarca en el ámbito logístico, de revisaran los indicadores de gestión logísticos, los cuales serán expuestos y comparados los indicadores de gestión internacionales, con un afán comparativos; y de esta forma establecer el nivel de indicadores a lograr cumplir en los próximos años, a la par, nos sirva para probar la hipótesis planteada.

Desde el año 1,999, el costo logístico a descendido S/20.00 por tonelada vendida, como se aprecia en la gráfica 4.1, siendo el mejor resultado, el año 2,002; a partir de este año, hasta los avances de Julio de

2,006, el costo logístico por tonelada vendida se incrementó en S/15.00 más.

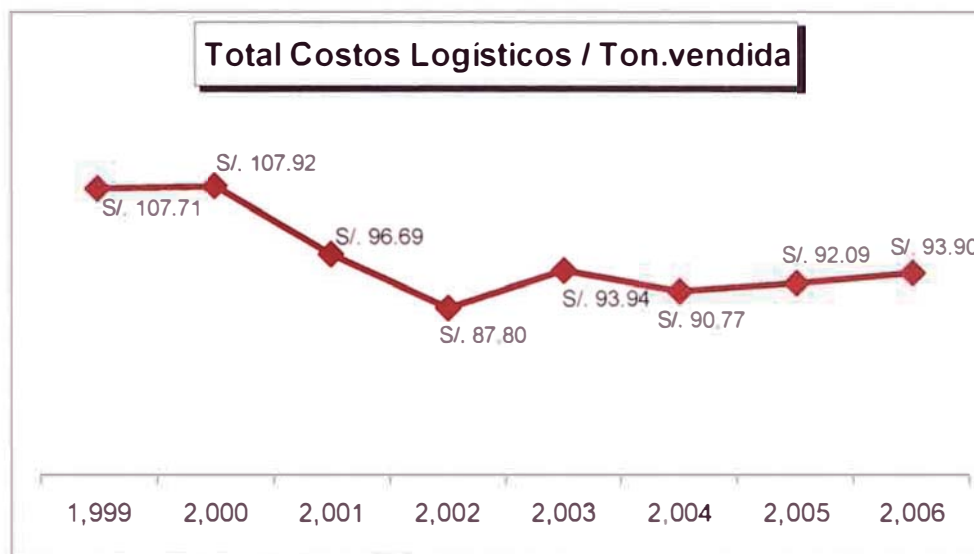


Gráfico 4: Total costos logísticos por tonelada vendida de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. (P-12), Memoria anual de Alicorp S.A.A, 2,004, Lima

A continuación se detallará la evolución de los costos de distribución, transportes, gastos fijos de almacenaje y financiamiento de inventario desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006, como se aprecia en los gráficos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 respectivamente. En los cuales, se mantiene una constante de incremento, esto, a la mayor utilización de capacidades de almacenaje y de recursos, sustentado por el mayor volumen de ventas, que a continuación se detallarán, a generado que se incurra en la búsqueda de proveedores, para tomar servicios de almacenaje, siendo estos de mayor costo, tanto en costo por almacenaje como de operación, confirmando que todo recursos propio

es más económico y más flexible, considerando el volumen de operación de esta empresa.

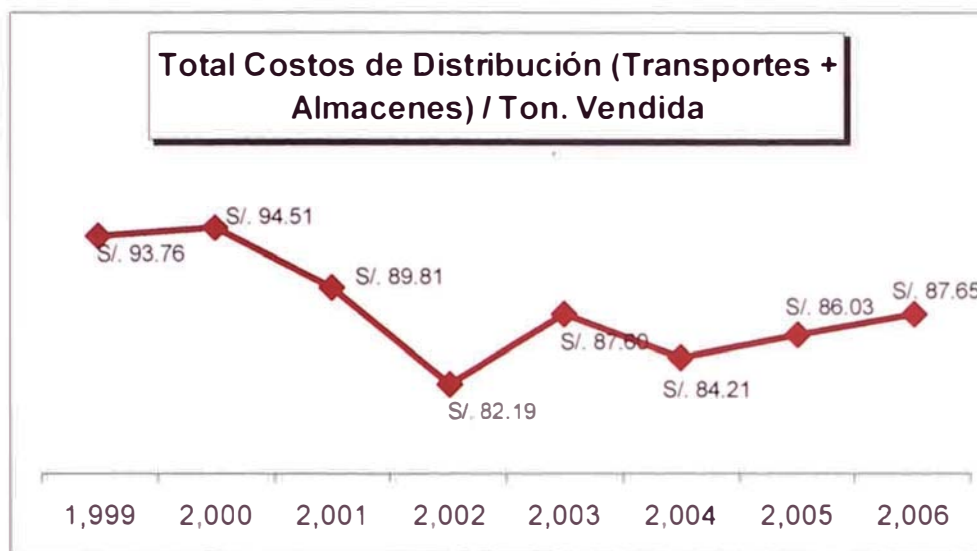


Gráfico 5: Total costos de distribución por tonelada vendida de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

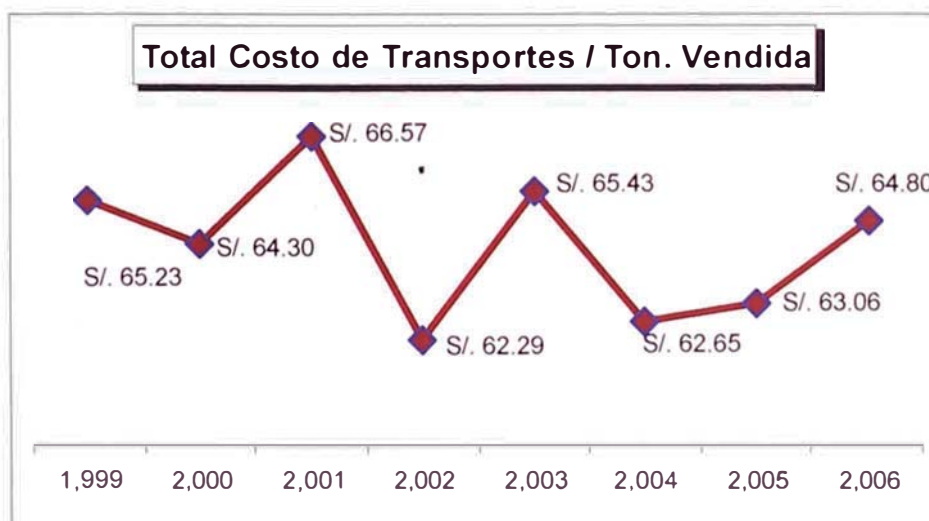


Gráfico 6: Total costos de transportes por tonelada vendida de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. . Dato SAP-Alicorp S.A.A.

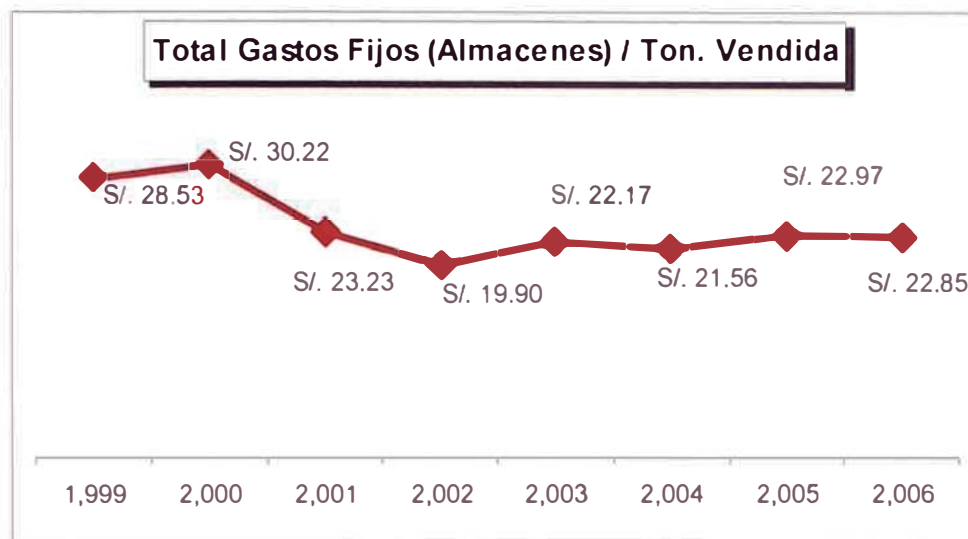


Gráfico 7: Total gastos fijos (Almacenes) por tonelada vendida de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

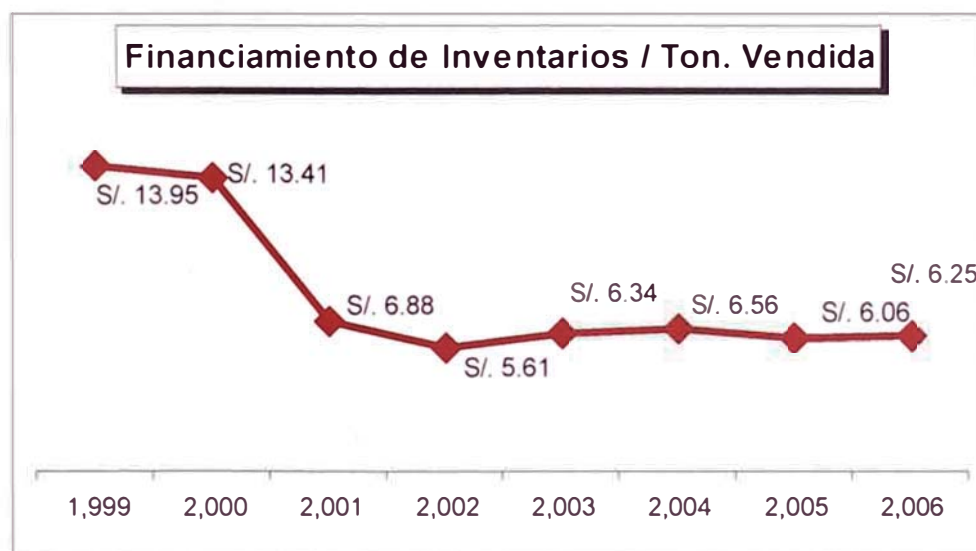


Gráfico 8: Financiamiento de inventario por tonelada vendida de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

A continuación se detalla la participación de costos logísticos sobre las ventas. En el gráfico 9; se puede apreciar que desde el año 1,999, se

presenta una tendencia positiva de reducción hasta el año 2,004, en donde se logra la menor participación sobre las ventas; sin embargo en los últimos años, este porcentaje se a elevado, debido a que se está incurriendo a proveedores que brindan este servicios de almacenaje, siendo crítico para este incremento, el desorden que se está presentado para establecer el nuevo modelo de abastecimiento en lima, la cual representa el 70% del total del movimiento a nivel empresa, considerando distribución a nivel nacional e internacional. Para saber si estos costos son competitivos, la mejor medida es compararse con otros países o regiones, como, por ejemplo, Europa. Los costo logísticos como porcentaje de las ventas, obtenidos del benchmarking europeo, son alrededor del 6.5%; allí los números son más bajos que en los Estados Unidos. Obviamente, en Europa existe un gran mercado con unas distancias relativamente cortas. Los resultados reportados por EE.UU. en Octubre del año pasado, fueron del orden del 7.5%; allí se tiene industrias como el sector farmacéutico, el sector detallistas, que tienen costo de logística inferiores al 5%. En Estados Unidos se han bajado los costos logístico del 16% en los años 80` a los niveles que vemos hoy. Sin duda, una reducción muy significativa.

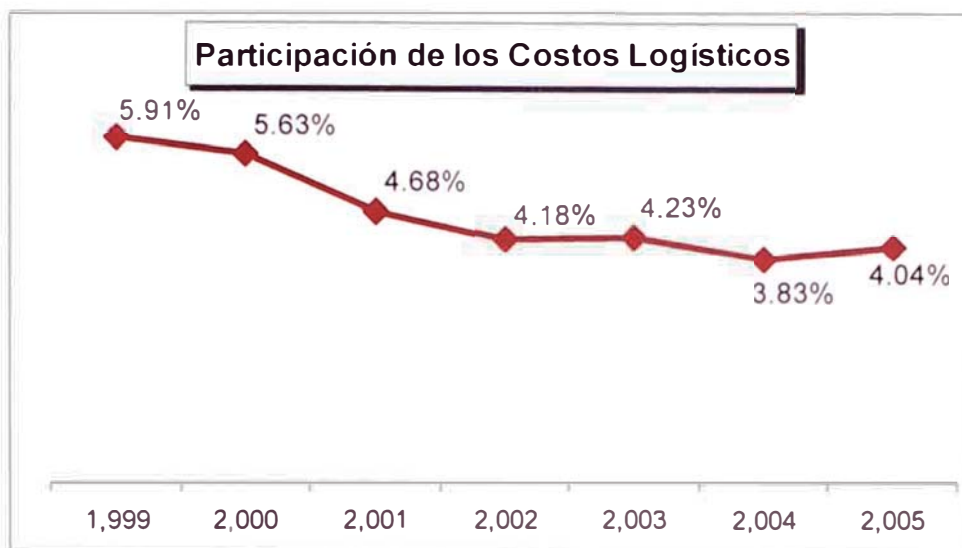


Gráfico 9: Participación de los costos logísticos sobre las ventas de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. (P-12), Memoria anual de Alicorp S.A.A, 2,004, Lima

Entre tanto, América Latina ha mejorado sus costos logísticos desde la primera vez que se realizó un levantamiento de dicho indicador por parte del LALC (Latín América Logistics Center). En México, en 1,997, se encontraron costos logísticos del orden del 18% y 19%. Actualmente, en Latinoamérica reporta de las ventas del orden del 12% al 15% y, en algunos casos, del 8% al 9%. Es claro entonces que las organizaciones latinoamericanas si han mejorado, pero la velocidad con que lo hacen aún no es suficiente.; en otras regiones más desarrolladas dichas mejoras se ejecutan a un ritmo más acelerado, entre otras cosas porque tienen un know how de como hacerlo.

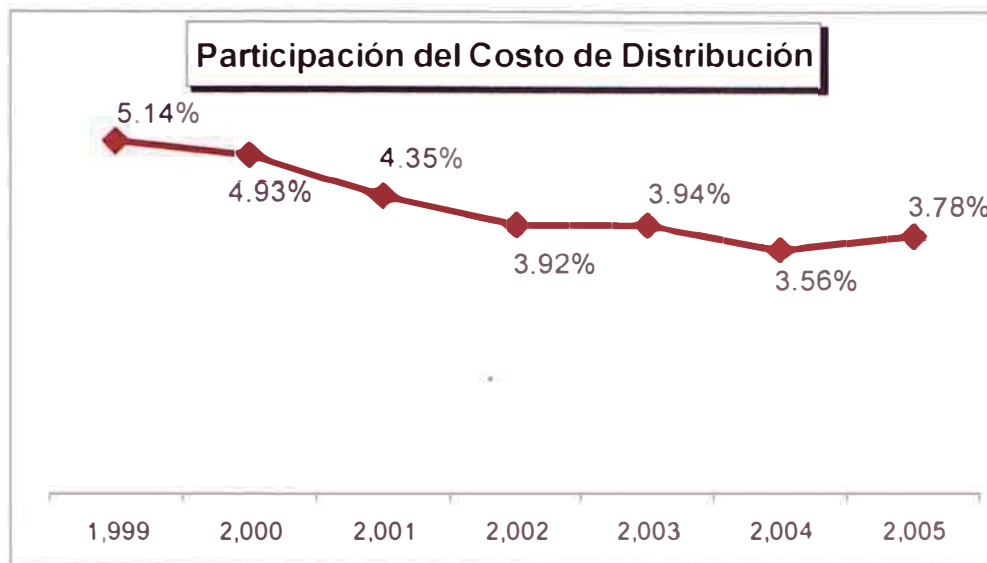


Gráfico 10: Participación de los costos de distribución sobre las ventas de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

Los costos de transportes, en los últimos dos años, han incrementado su participación sobre las ventas, debido a que se han presentado problemas, por ejemplo, falta de cargas de retorno de las zonas a donde llega Alicorp S.A.A con su línea de productos, factores climatológicos y problemas sociales en las provincias.

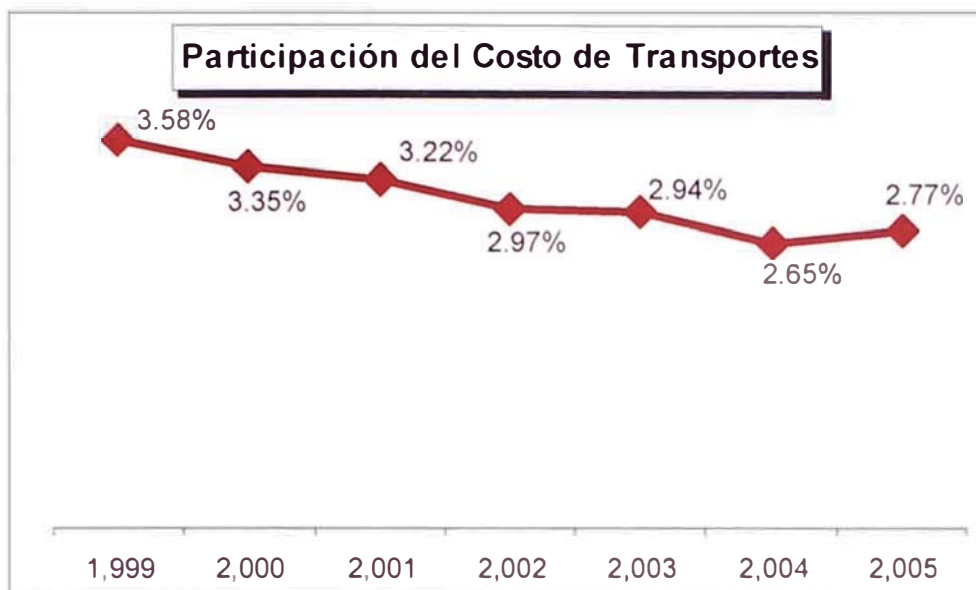


Gráfico 11: Participación de los costos de transportes sobre las ventas de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

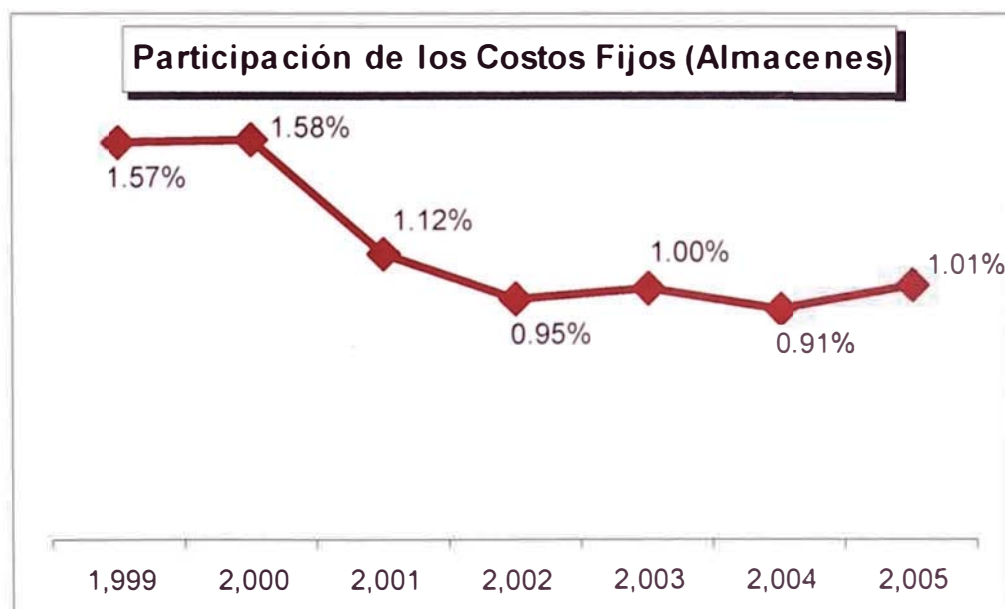


Gráfico 12: Participación de los costos fijos (almacenes) sobre las ventas de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

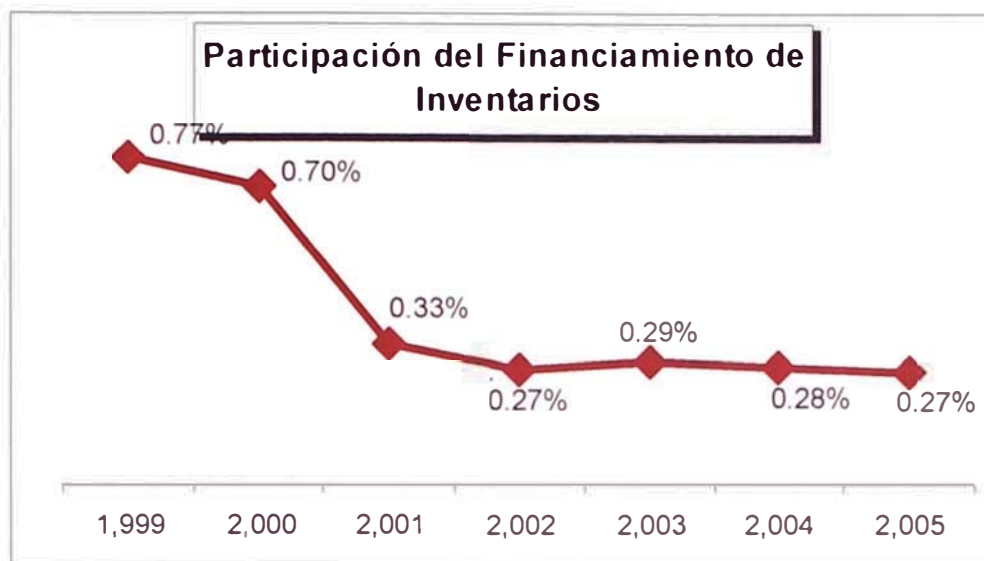


Gráfico 13: Participación del financiamiento de inventario sobre las ventas de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. Dato SAP-Alicorp S.A.A.

En el año 2,005 la empresa Alicorp S.A.A. logró utilidades antes de las participaciones de los trabajadores e impuestos a la renta consolidadas de S/138.6 millones lo que representó 7.3% sobre las ventas, un incremento de S/39.0 millones en relación a las obtenidas en el año 2,004. Este resultado se explica como consecuencia del avance en la estrategia de ampliar el portafolio de productos, lo que facilitó un incremento de las ventas locales y de exportación, de una mejora en los márgenes.

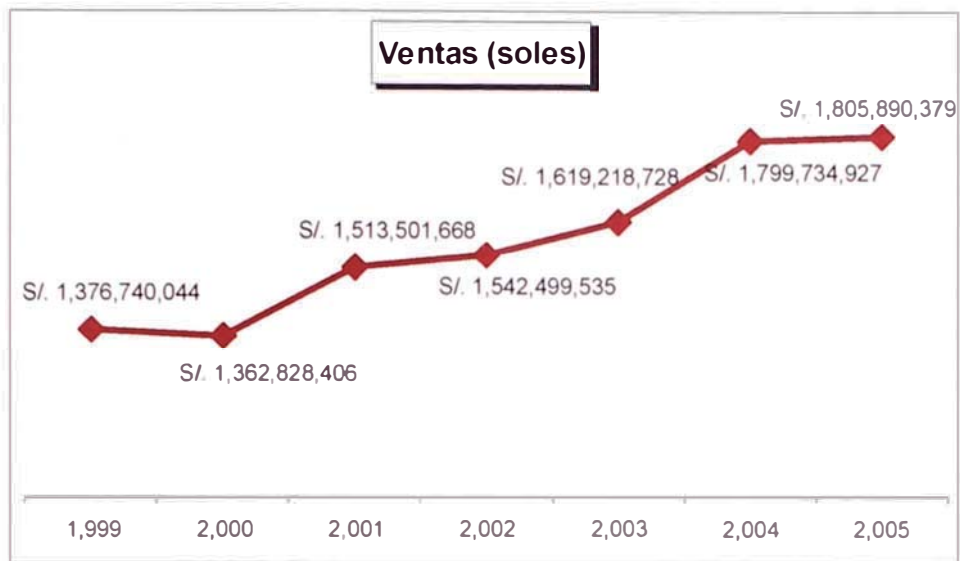


Gráfico 14: Ventas (en Soles) de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. (P-11), Memoria anual de Alicorp S.A.A, 2,004, Lima

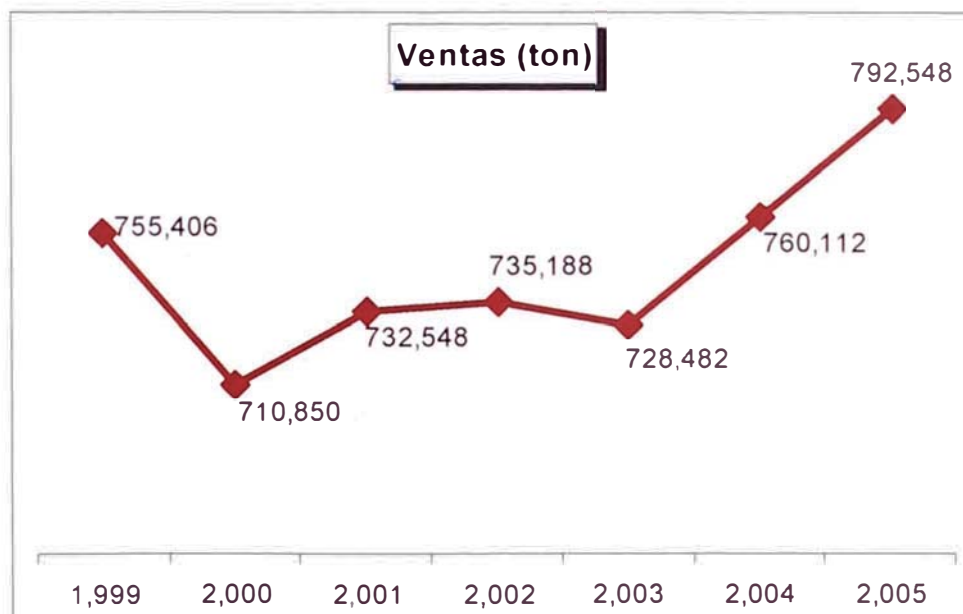


Gráfico 15: Ventas (en Toneladas) de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. (P-12), Memoria anual de Alicorp S.A.A, 2,004, Lima.

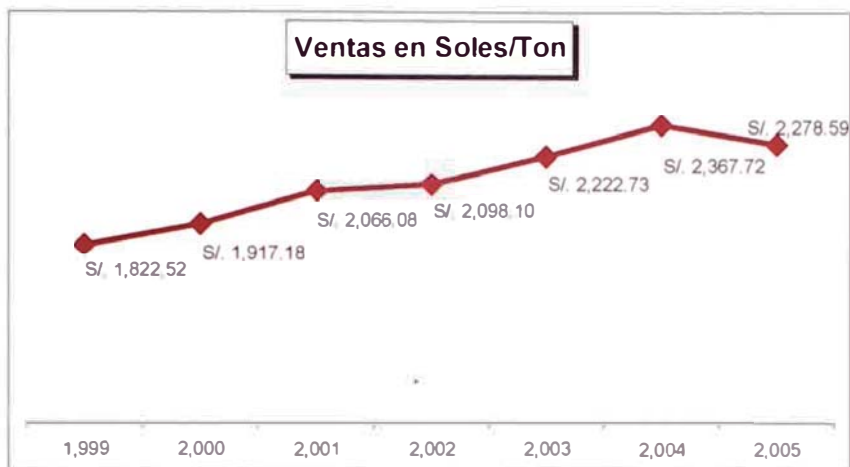


Gráfico 16: Ventas en Soles por toneladas de Alicorp S.A.A. desde el año 1,999 hasta Julio de 2,006. (P-12), Memoria anual de Alicorp S.A.A, 2,004, Lima

Desde el año 1,999, la participación de los costos de transportes sobre el total costo logístico, se ha incrementado en 7%; los gastos fijos o gastos de almacén, logró un mejor desempeño en el año 2,002, a partir de ese año y conforme se necesitó una mayor necesidad de capacidades de almacenaje y se introdujo la estrategia de buscar un almacén tercero, sin embargo, el crecimiento en los últimos dos años han superado las capacidades actuales, generando ineficiencias en la administración de los gastos de almacenaje.

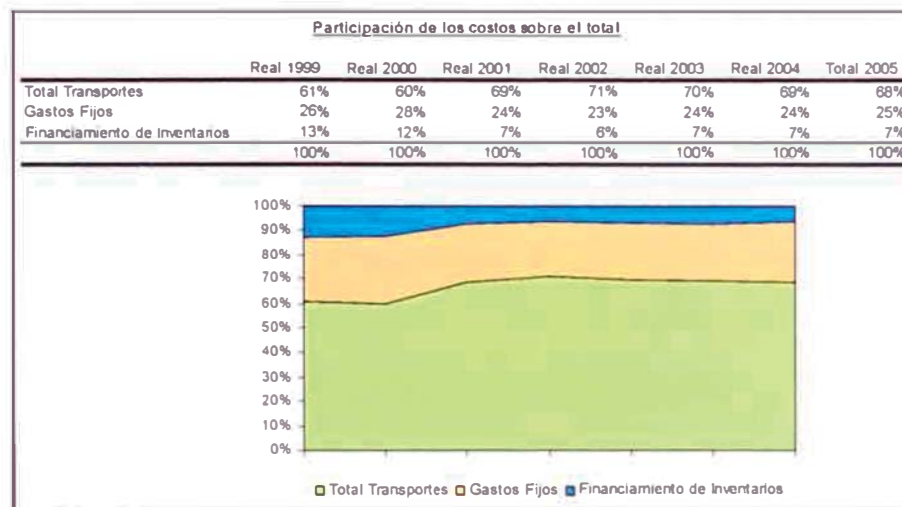


Gráfico 17: Evolución de los costos sobre el total de costos logísticos de Alicorp S.A.A. Data SAP de Alicorp S.A.A

A continuación se muestran los indicadores de Pedidos Perfectos de la empresa de los resultados de la región. Cuando se habla de órdenes perfectos nos referimos a aquellas entregadas a tiempo y sin errores. En América Latina se tienen un indicador de órdenes perfectas que llamamos, órdenes perfectas de orden cuatro. En éste la orden debe cumplir con cuatro normas: tiene que estar completa, y haber llegado a tiempo, sin daños y con la documentación perfecta. En Norteamérica se maneja órdenes perfectas de orden nueve, compuestas por nueve elementos que deben cumplirse, simultáneamente, para que la orden sea catalogada como perfecta.

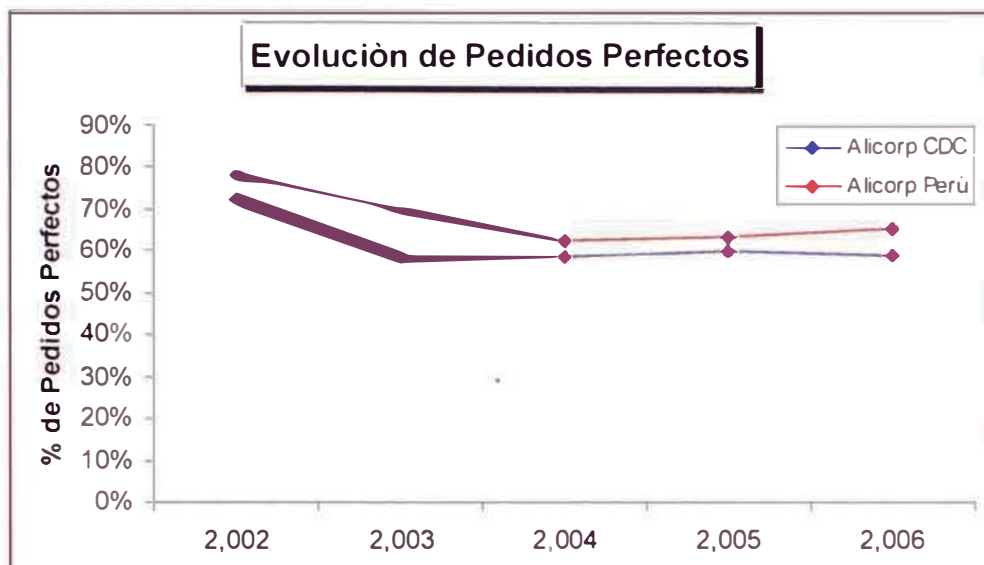


Gráfico 18: Evolución de los pedidos perfectos del Centro de Distribución Central y a nivel Perú de Alicorp S.A.A. Data SAP de Alicorp S.A.A

De las 28% de las compañías reportadas tienen un indicador de pedidos perfectos inferior al 50%, es decir, la mitad de los requerimientos que hacen sus clientes se gestionan en forma inadecuada y se tienen que repetir. Todos son errores graves, algunas órdenes llegan tarde, otras salen incompletas, otras llegan con los documentos erróneos e incompletos, por citar sólo algunos causales.

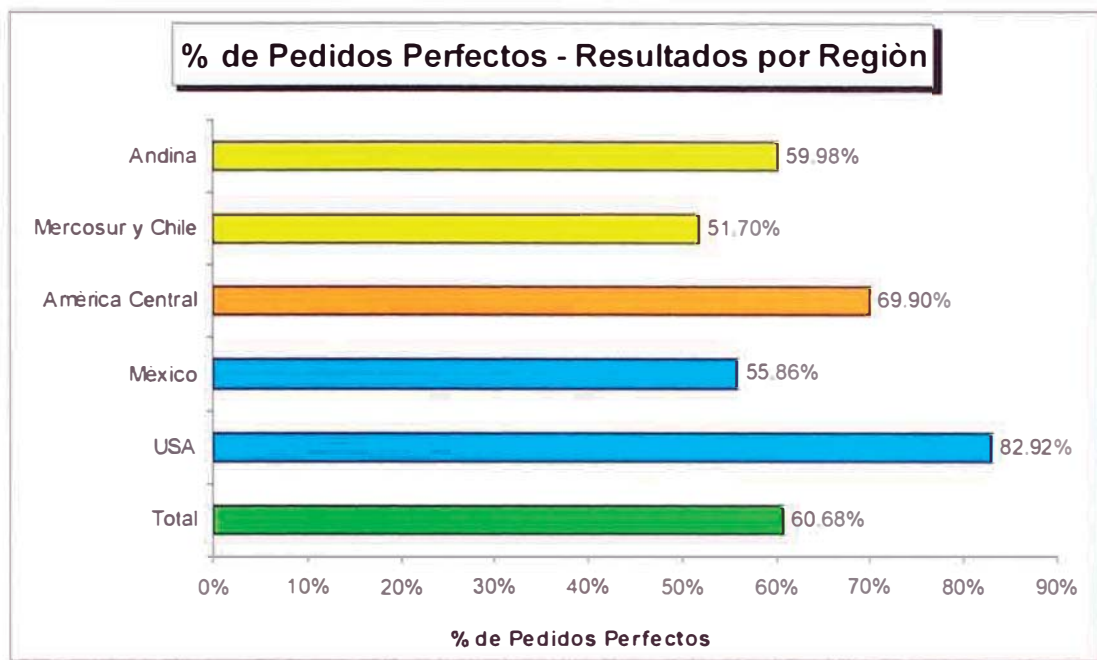


Gráfico 19: Resultados por región del % de Pedidos Perfectos. (p -6), Zona Logística, 2,005, El Poblado Medellín – Colombia.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPETACIÓN DE DATOS

4.1 ORGANIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de la metodología de estudio se estableció el uso de encuestas, las cuales, bajo el criterio de selección, fueron realizadas a 6 personas, de las cuales 3 personas poseen en cargo de Gerentes y las 3 personas restantes, poseen cargos de Jefes. Cabe indicar que el Gerente de Distribución, si bien no cumple con el requisito establecido, fue considerado dentro de la muestra, debido a que es muy importante contar con su percepción, debido a que él liderará cualquier cambio dentro de la red de abastecimiento. Cabe señalar que dicha persona tiene más de 8 años en la empresa, y anteriormente ha tenido el puesto de Jefe del Centro de Distribución Central.

Para la demostración de la hipótesis establecida, se presentan 2 cuadros resúmenes; en donde uno de estos, muestra los resultados de las percepciones de las personas encuestadas, sobre el modelo actual de la red de abastecimiento. En el segundo cuadro, se adjunta las percepciones de las mismas personas, una vez, que se les ha presentado el modelo óptimo

de la red de abastecimiento, el cual será propuesto como soporte de la estrategia de crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A.

Así mismo, en base a estos resultados, se ha establecido el comportamiento de los indicadores de gestión del modelo óptimo de la red de abastecimiento, para los siguientes 5 años; considerando que dichos resultados están sujetos a la simulación del modelo óptimo y de las encuestas realizadas, las cuales muestran el rango de valores, en donde se estima que estos resultados estarán fluctuando.

4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tomando las repuestas obtenidas de las encuestas realizadas, obtenemos:

- En cuanto a la pregunta N° 1 de la encuesta, esta sólo estuvo dirigida al Gerente de Demanda, en la cual se muestra las estimaciones de crecimiento anual por categorías; la cual se presenta en la tabla N° 4.
- En cuanto a la pregunta N° 2 de la encuesta, se obtiene en promedio de las 6 personas entrevistadas en el mes de Setiembre, que la incertidumbre generada por el modelo actual de la red de abastecimiento es mayor al 80%. Después de presentarles a las mismas personas encuestadas el modelo

óptimo de la red de abastecimiento, y respondiendo a la misma pregunta en el mes de Octubre del presente año, la percepción es que este modelo genera en promedio, una incertidumbre aún, pero no mayor al 39.9%.

- En cuanto a la pregunta N° 3 de la encuesta, se obtiene en promedio, que la percepción de la tercerización para obtener un Centro de Distribución de Exportaciones, tanto en el modelo actual o en el modelo propuesto, es adecuado; lo cual marca la perspectiva de las personas encuestadas que, con una estrategia de crecimiento y expansión de la empresa, será necesario incrementar las capacidades de almacenaje y de operaciones, bajo un mejor escenario más óptimo y con menos incertidumbre al momento de ejecutar las labores diarias de la logística,
- Con respecto a la pregunta N° 4 de la encuesta, se obtiene en promedio una percepción positiva una vez aplicado el modelo propuesto; partiendo del nivel de los pedidos perfectos en el modelo actual de la red de abastecimiento, que logra un nivel de pedidos perfectos no mayor 69.9%, mientras que en un modelo óptimo de la red de abastecimiento, se puede lograr hasta un indicador de 79.9%.
- Con respecto a la pregunta N° 5 de la encuesta, se obtiene en promedio que la participación de los costos logísticos sobre las ventas en el modelo actual, tiene un porcentaje de participación

máximo de 4.59%, considerando que en este año, se estima una participación sobre las ventas de 4.15%. Mientras que aplicando un modelo óptimo de la red de abastecimiento, se estima lograr en promedio un valor más eficiente comprendido en el rango de 3.60% hasta 4.09%, considerando que en el año de 2,002, se logró un indicador de 3.83%.

Resultados: Encuesta del Impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerentes y Jefes de la Cadena de Abastecimiento
 Fecha: Octubre/2,006
 Tiempo en el cargo: Más de 5 años en el cargo*

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | 3% | 5% | 2% |
| | Provincia | 3% | 5% | 2% |
| | Exportación | 3% | 5% | 2% |
| Galletas | Lima | 5% | 7% | 3% |
| | Provincia | 5% | 7% | 3% |
| | Exportación | 5% | 7% | 3% |
| Oleoginosos | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Nutrición animal | Lima | 5% | 8% | 4% |
| | Provincia | 5% | 8% | 4% |
| | Exportación | 5% | 8% | 4% |
| Nicovita | Exportación | 7% | 10% | 5% |
| Harinas | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Industriales | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Detergentes | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo actual de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | 5 |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | 3 |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | 4 |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | 3 |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 4: Resultados de la encuesta del impacto del modelo actual de la red.

Resultados: Encuesta del impacto de un modelo óptimo de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerentes y Jefes de la Cadena de Abastecimiento
 Fecha: Octubre/2,006
 Tiempo en el cargo: Más de 5 años en el cargo*

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Minimo |
| Fideos | Lima | 3% | 5% | 2% |
| | Provincia | 3% | 5% | 2% |
| | Exportación | 3% | 5% | 2% |
| Galletas | Lima | 5% | 7% | 3% |
| | Provincia | 5% | 7% | 3% |
| | Exportación | 5% | 7% | 3% |
| Oleoginosos | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Nutrición animal | Lima | 5% | 8% | 4% |
| | Provincia | 5% | 8% | 4% |
| | Exportación | 5% | 8% | 4% |
| Nicovita | Exportación | 7% | 10% | 5% |
| Harinas | Lima | 2% | 3% | 1% |
| Industriales | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| | Lima | 2% | 3% | 1% |
| Detergentes | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo óptimo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | 2 |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando un modelo óptimo

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | 3 |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | 3 |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | 2 |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 5: Resultados de la encuesta del impacto del modelo óptimo de la red.

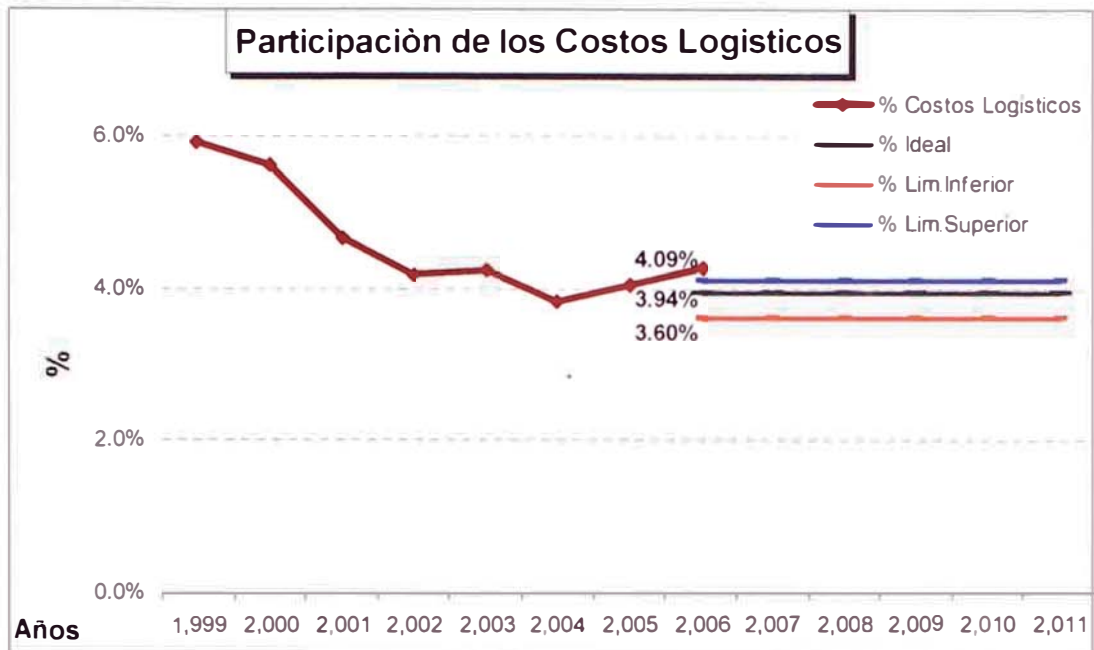


Gráfico 20: Participación de los costos logísticos estimados hasta el año 2,011.

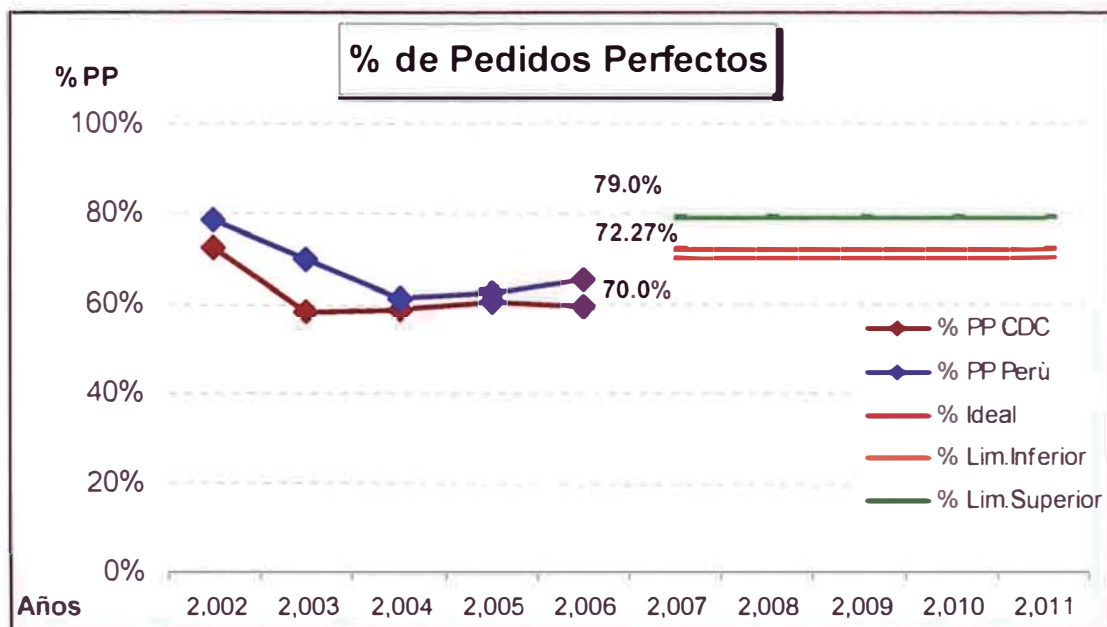


Gráfico 21: % de los Pedidos Perfectos estimados hasta el año 2,011.

4.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Considerando los resultados de las preguntas N° 2, 4 y 5; se interpreta lo siguiente:

- En cuanto a la pregunta N° 2 de la encuesta, se obtiene en promedio de las 6 personas entrevistadas en el mes de Setiembre, que la incertidumbre generada por el modelo actual de la red de abastecimiento es mayor al 80%. Después de presentarles a las mismas personas encuestadas el modelo óptimo de la red de abastecimiento, y respondiendo a la misma pregunta en el mes de Octubre del presente año, la percepción es que este modelo genera en promedio, una incertidumbre aún, pero no mayor al 39.9%.
- Con respecto a la pregunta N° 4 e la encuesta, se obtiene en promedio una percepción positiva una vez aplicado el modelo propuesto; partiendo del nivel de los pedidos perfectos en el modelo actual de la red de abastecimiento, que logra un nivel de pedidos perfectos no mayor 69.9%, mientras que en un modelo óptimo de la red de abastecimiento, se puede lograr hasta un indicador de 79.9%.

- Con respecto a la pregunta N° 5 de la encuesta, se obtiene en promedio que la participación de los costos logísticos sobre las ventas en el modelo actual, tiene un porcentaje de participación máximo de 4.59%, considerando que en este año, se estima una participación sobre las ventas de 4.15%. Mientras que aplicando un modelo óptimo de la red de abastecimiento, se estima lograr en promedio un valor más eficiente comprendido en el rango de 3.60% hasta 4.09%, considerando que en el año de 2,002, se logró un indicador de 3.83%.

Con estas 3 respuestas, se logra comprobar la hipótesis principal, que un modelo óptimo de red de abastecimiento tiene un alto impacto en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios; como se observa en el gráfico 22 que se adjunta a continuación.

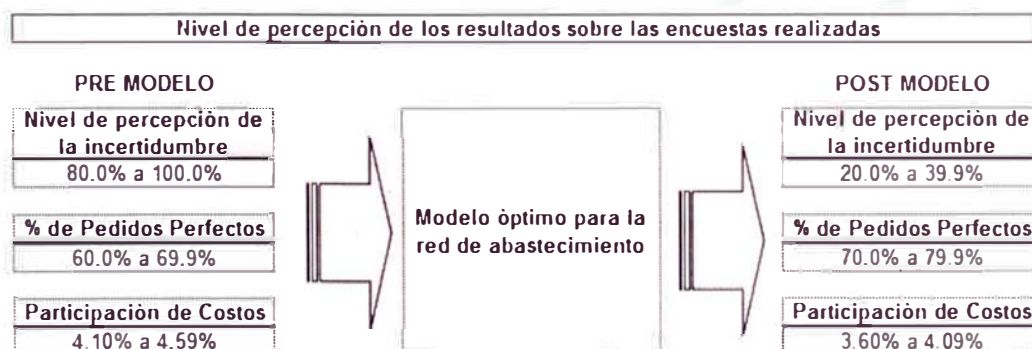


Gráfico 22: Resultados comparativos, antes y después de aplicar un nuevo modelo óptimo para la red de abastecimiento.

Con respecto al nivel de incertidumbre disminuye de un rango de 80% a 100% a un rango de 20% a 39.9%, si bien no se logra eliminar a través del modelo la incertidumbre en su totalidad; se obtiene una mejor plataforma para realizar la ejecución de los procesos logísticos. Esto también puede explicarse, debido a que la empresa Alicorp S.A.A, tiene un plan de expansión en donde comprende también, en algunos casos, la compra de fábricas productoras, para ampliar el portafolio de productos, y esto, por ser una información de carácter muy confidencial, genera la incertidumbre sobre el desenvolvimiento de la red de abastecimiento ante este incremento del volumen de trabajo. Cabe señalar que para este informe, no se ha considerado la adquisición de las nuevas plantas y sus respectivas necesidades de distribución.

Con respecto al nivel de % de pedidos perfectos, aumenta de un rango de 60.0% a 69.9% a un rango de 70.0% a 79.9%, principalmente por un mejor orden de la cadena de abastecimiento, si bien no se logra una mejor percepción de este indicador, esto está sujeto a las políticas de inventario de la empresa Alicorp S.A.A. y a la experiencia de los inconvenientes que se presentan durante la ejecución de los planes de abastecimiento, por temas internos o externos. Con este nivel de pedidos perfectos, se estima lograr valores obtenidos en el año 2,002, alrededor de 72.5%; lo cual generaría que en cuanto a este indicador, se logre una mejor comparativa respecto a los resultados de la región, que están en un 59.98%.

Con respecto a la participación de los costos logísticos sobre las ventas, se percibe una disminución de un rango de 4.10% a 4.59% a un rango de 3.60% a 4.09%, esta percepción se refuerza en un mejor orden de la red de abastecimiento, basándose en un modelo óptimo que se ejecuta bajo una plataforma de flujo de costo mínimo. Este rango a obtener, está dentro de los valores del año 2,004, en donde la participación de 3.83%; sin embargo, para asegurar este nivel en el indicador, será necesario considerar las recomendaciones puestas en este informe. Este incremento de la participación de los costos logísticos sobre las ventas en los últimos años, pese a que se han desarrollado más proyectos de mejora, con el objetivo de captar ahorros y eliminar ineficiencias, radica en el crecimiento desordenado de almacenes, debido a que cada año, el incrementa el porcentaje de utilización de los mismos, generando que se incurra en tomar almacenes alquilados para el desarrollo de las operaciones, sin considerar las necesidades reales que se tiene; es el caso del uso de un almacén alquilado de la empresa Almacenera La Colonial S.A., en un inicio de estimo su uso a una capacidad de almacenaje para recibir 4,000 paletas, sin embargo en la actualidad se está utilizando a un nivel de 800 paletas por día, lo cual genera un desahorro mensual que supera los \$10,000, debido a que se estableció un contrato de pago fijo mensual.

Por lo dicho anteriormente, se puede comprobar las hipótesis específicas, que los procesos logísticos más eficientes, como es el caso de aplicar un modelo de las redes de redes de abastecimiento más óptimo y

estableciendo parámetros de su ejecución y revisión lo cual se detallara en las recomendaciones del capítulo 7; logran un adecuado nivel satisfacción en el servicio a los clientes y que a disminución de la participación de costos logísticos sobre las ventas, también son resultados de estos procesos logísticos más eficientes.

Con estos resultados, se logra resolver los problemas específicos del modelo actual de la red de abastecimiento: (A) Los procesos eficientes influyen en el nivel satisfacción en el servicio de calidad a los clientes, a través una mejora sustancial del indicador del porcentaje de los pedidos perfectos y (B) Los procesos logísticos más eficientes, influye en la reducción de costos logísticos, dando como resultados, la disminución de su participación sobre las ventas.

Por último se puede concluir que el objetivo general del informe de suficiencia se logra cumplir, siendo este, el determinar el impacto de un modelo óptimo de redes de abastecimiento en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- A) Los indicadores de gestión que se estiman lograr, se fundamentan en un mejor orden del nuevo modelo de la red de abastecimiento que se propone implementar en la red de abastecimiento.
- B) La disminución de la incertidumbre de la alta gerencia y de mandos medios, se logra por establecer una modelo de abastecimientos en donde se determine con un mejor y mayor horizonte de planeamiento, el lugar exacto en donde se realizarán las nuevas operaciones, las cuales son originadas, por el incremento de la atención de canales de exportaciones e ingreso de nuevas categorías de productos en el sistema de distribución a nivel nacional.
- C) Las conclusiones expresadas en los puntos A y B, se basan en las encuestas post implementación de un nuevo modelo de la red de abastecimiento, las cuales fueron hechas, tomando como muestra a las mismas personas que intervinieron en la primera encuesta,

sobre sus apreciaciones cualitativas y cuantitativas del modelo actual de la red de abastecimiento; por tal motivo, la única forma como probar la funcionalidad de este modelo, es logrando su ejecución total, el cual está siendo evaluado por la alta gerencia en este mes del año y posteriormente tomar una decisión final. Para la implementación de este modelo, estimo mi presencia como parte del equipo de mejora, que tendrá la responsabilidad de ejecutar el mismo.

- D) Este tipo de modelo se basa en la necesidad de establecer una estrategia de distribución, que soporte el crecimiento y expansión de la empresa y demostrando las hipótesis planteada en el informe de ingeniería.
- E) Con un modelo óptimo de abastecimiento, se estima que las ventas perdidas por la falta de stock oportuno en los almacenes que despachan a clientes, disminuirán desde un valor de S/13 274,000, obtenido en el año 2,005 y un acumulado para el año 2,006 (hasta el mes de Agosto) de S/9 716,000 (según información SAP – Alicorp S.A.A), a valores menores a S/12 000,000, lo cual representan una reducción estimada de por lo menos 18% sobre la venta perdida que se estima lograr hasta este fin de año (S/ 14 574,000).
- F) Los problemas que se dan entre la gestión del inventario y el modelo actual de red de abastecimiento se da por la introducción y discontinuidad de productos que no son planificados al 100%; actualmente se posee productos declarados como discontinuados

por el área de Planificación que representan el 3.5% del inventario total que se administra en Lima (esto es 1,100 paletas aproximadamente). Así mismo, el bajo nivel de servicio de los proveedores de envases e insumos (en el acumulado del año 2,006, el nivel de servicio de proveedores es de 56%, indicador medido por la Gerencia de Almacenes de Envases e Insumos, (2,006, Julio, Lima: Alicorp S.A.A.) originando que se generen altos niveles de inventario por provisiones o en su defecto, ingresar planes de producción de categorías que no son necesarias, sin embargo, con la premisa de ocupar las capacidades de las líneas de producción, se las ejecutan, consiguiendo tener stock de productos que están por encima de su stock de seguridad.

- G) Los planes de venta también están generando desviaciones sobre el stock de inventario y las necesidades reales de almacenes, debido que estas se hacen en base de una demanda basada en objetivos de la empresa, más no en un crecimiento real. Desde el mes de Agosto del presente año, se a inicio un proceso de ajustes de las cifras de venta, en función a los últimos análisis comparativos entre las proyección es y las ventas reales.
- H) La ubicación geográfica del modelo actual de abastecimiento, es en la ciudad del Callao, entre las Avenidas Argentina y Faucett, de modo, que se disponga una facilidad de salida para los despachos de clientes a nivel de reparto local, larga distancia, traslado a almacenes de provincia y cercanía al puerto, para realizar las

exportaciones. También, al encontrarse en zona industrial dispone de gran espacio para sus operaciones.

- I) Los *Costos Logísticos*, son críticos en el transporte y almacenamiento por parte de proveedores terceros, debido a que al realizar una operación de outsourcing, los valores de nivel de servicio y costo logístico, son menos eficientes y más costosos, comparados con los rendimientos de la misma empresa, esto debido a que todo recurso propio es más flexible y eficiente. Esta definición si aplica en esta empresa, debido al know how que tiene sobre el negocio de distribución. . En el transporte, si bien este servicio está completamente mercerizado hacia empresa de transportes, las cuales administran las flota de camiones; considerando flotas de reparto local y de traslado a provincia, el costo de transporte representa un porcentaje importante del valor del producto, por lo que siempre se tiende a optimizar la distribución y los factores relacionados a ella, tales como los niveles de carga, flujo de unidades, etc. Por tal motivo, se debe de ajustar dichos resultados de costos de transportes por tonelada vendida, y lograr los niveles del año 2,006.
- J) Con los indicadores de desempeño a nivel micro se puede tomar la temperatura de los que está sucediendo en los temas de logística en América Latina, y definitivamente, aquellos asuntos que más les interesa a las egresas en la región. Por ello, dentro de las mediciones fuertes en este campo, el tema de los costos cobra

singular importancia. Obviamente, esto deja debilidades en otro tipo de perspectivas de desempeño como los temas de tiempo y velocidad. Se tiene entonces que en América Latina y principalmente de la empresa que se toma como muestra, poseen indicadores de pedidos perfectos, poco competitivos; si los comparamos como los de EE.UU.

K) En el almacenamiento, dado que por períodos se incrementa en forma inusual, se ven obligados a utilizar almacenes de proveedores terceros para guardar su mercadería. Esto va de la mano con la política de garantizar la atención de servicio al cliente, puesto con este fin se elevan los inventarios. Aunque este no es el objetivo, es la consecuencia directa de la aplicación de una política de este tipo en combinación con un sistema de pronósticos deficiente.

L) La ubicación y centralización en el Centro de Distribución Central (CDC), nos da una serie de resultados directos de aplicación de centralizar toda la administración de la distribución a través de CDC, entre estas tenemos:

- Reducción del número de almacenes. Obviamente se logran menores costos de mantenimiento y administrativos.
- Mejora las condiciones de transporte y distribución. Se pueden centralizar los esfuerzos en forma eficiente al tener todo el sistema de distribución consolidado en una sola dependencia. De esta manera se canalizan las necesidades

de capacitación, adiestramiento, inversión tecnológica, e infraestructura.

- Definir como política de distribución, que lanzamiento de productos nuevos, estos deberán ser almacenados y despachados desde el CDC, debido a que siendo un almacén propio, tiene todo el know how, para asegurar los cumplimientos de pedidos perfectos, según las fechas establecidas por el área de Marketing.
- De lo anterior se establece que; todo ingreso de una nueva categoría de productos al CDC; debe tener un efecto de retiro de una categoría actual en el mercado hacia otro almacén, con el motivo de facilitar una zona de almacenamiento en dicho lugar.
- Mejora el control y manipulación del producto terminado. Del mismo modo se pueden centralizar los esfuerzos en estos aspectos
- Incrementa la eficiencia y rapidez de la entrega de pedidos. Al mejorar el control, se permite fortalecer el sistema de distribución, pues se puede manejar directamente los resultados y el flujo a través del CDC.

M) Según la teoría de Hoshin, se establecieron 5 estrategias a desarrollar, las cuales se encuentran descritas en la tabla N° 36 en los Anexos, las cuales se desprende de los objetivos

establecidos: Objetivo general y objetivos específicos; dando como resultado, el siguiente orden de prioridad entre las estrategias:

1. Establecer un modelo óptimo de redes de abastecimiento
2. Sincronizar los procesos de abastecimiento de los almacenes de modo de disminuir los quiebres de stock y la venta perdida.
3. Reducción de los costos logísticos para obtener una desviación positiva sobre el presupuesto base
4. Desarrollar e implementar estándares de trabajo para el personal de distribución para insertar una cultura orientada al servicio de excelencia.
5. Desarrollar proyectos de generación de ahorro dentro de la cadena de abastecimiento.

5.2 RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones para la empresa Alicorp S.A.A, tomada como muestra en el estudio de investigación, las cuales puede ser utilizadas por otras empresa del mismo giro de negocio o como parte de un beanchmarking por otro tipo de industria, se estaran agrupando en 4 aspectos generales, como se muestra en la figura N° 23, las cuales serán desarrolladas, considerando el soporte de la experiencia del investigador, las

conclusiones del trabajo de investigación y la bibliografía utilizada, la cual a sido transformada en conocimiento.

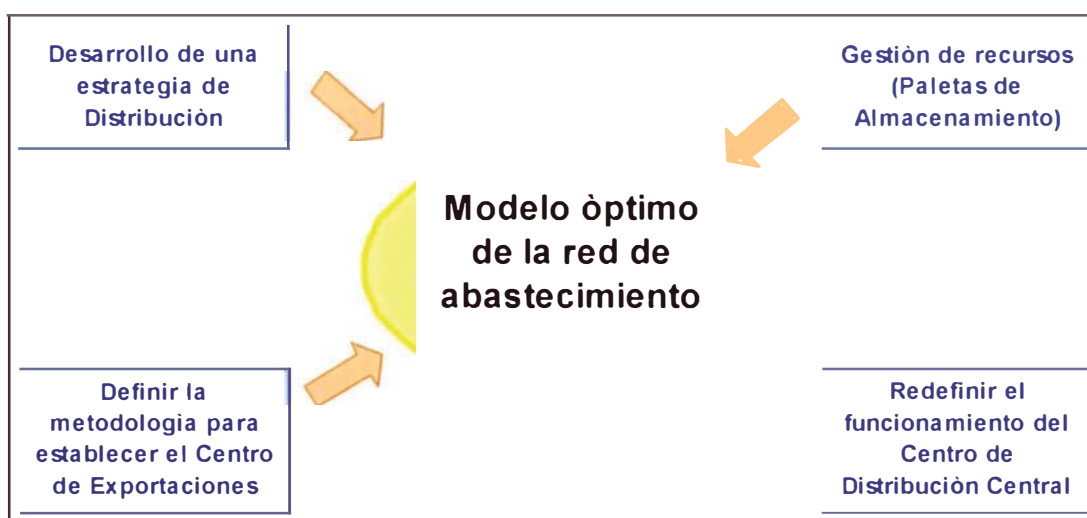


Figura 23: Modelo óptimo de la red de abastecimiento

5.2.1 DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN:

- A) La importancia de lograr una diferencia a través de la estrategia de un modelo óptimo de red de abastecimiento, representa hoy una ventaja competitiva para una empresa que busca consolidar su posición en el mercado a nivel estratégico y operativo.

- B) Establecer una estrategia de distribución, que actúe como soporte del crecimiento de la empresa, en el ámbito nacional y sobre todo en el canal de exportación. Para lo cual, se propone establecer el siguiente sistema de gestión:

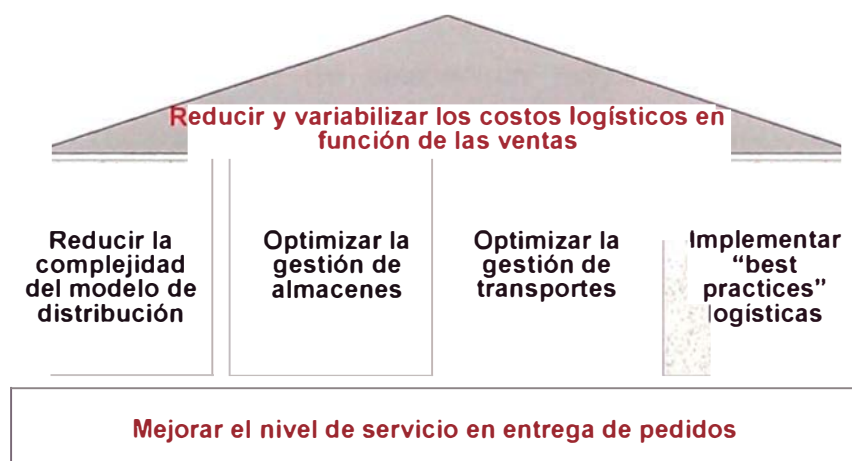


Figura 24: Sistema de distribución basado en la estrategia de expansión de la empresa.

- C) Es necesario establecer un equipo de mejora continua, con el objetivo de revisar, realizar las pruebas de ajustes y sensibilidad del modelo de la red de abastecimiento en Lima, considerando los siguientes criterios:

- a) Revisión semanal y/o mensual del rendimiento del modelo de la red de abastecimiento, bajándose en indicadores de gestión: (a) Costos por tonelada vendida.
 - b) % de pedidos perfectos, venta perdida y % quiebres de inventarios atribuibles a distribución.
 - c) Establecer un indicador que mida el fortalecimiento de las capacidades logísticas de la empresa para apoyar los planes de expansión de la misma.
- D) Lograr una mayor integración de la cadena de abastecimiento, con la intención de obtener un mayor y mejor flujo de información; que se utilizada por el área de almacenes de distribución de productos terminados, para adelantarse a la incorporación de nuevas categorías, presencia de una mayor diversificación del portafolio y el crecimiento del volumen de productos terminados; con esto, el área de distribución, tendrá un mayor horizonte de planeamiento, y evaluar el modelo de abastecimiento actual. Además con una mayor integración se espera lograr: Mejorar el servicio al cliente, mejorar la calidad, reducir el costo de producción, reducir el costo de distribución y ser más competitivos.
- E) La empresa puede potenciar de manera considerable sus recursos a través del outsourcing estratégico mediante los siguientes pasos:

- Consolidar las operaciones y habilidades fundamentales en el Centro de Distribución Central (CDC), y que estas sean significadas a los clientes y en las que la empresa, sea la mejor de la región; a través de medición de indicadores de velocidad, de productividad, costos y pedidos perfectos.
- Desarrollar al operador logístico designado, que se asumirá la responsabilidad de ser el soporte del crecimiento de Alicorp S.A.A. para el canal de exportaciones. Para lo cual, será necesario establecer un plan de entrenamiento en las buenas prácticas
- Centralizar la inversión en otras áreas, como por ejemplo, en el desarrollo de nuevas presentaciones y adquirir nuevas plantas con productos potenciales y estratégicos, como es el caso de las últimas adquisiciones: ASA Alimentos y Molinera Inca, para consolidar la participación en el mercado y ampliar el portafolio de productos, lo cual ha sido una práctica constante en Alicorp.

F) Desarrollar operadores logísticos que promuevan con sus operaciones llegar a manejar la distribución del canal de exportaciones, quienes estarán sujetos a una evaluación constante por parte de la empresa Alicorp S.A.A, asignado para

esto, a una persona a nivel de empleado (Jefe de Aseguramiento de Exportaciones), quien tendrá la función de velar por el cumplimiento de objetivos, basados en semejantes indicadores de gestión a los cuales está sujeto el área de Distribución de Alicorp S.A.A (disminuir los plazos de entrega a través de una mayor agilidad en sus operaciones, disminuir la merma de productos, mantener un adecuado nivel % de pedidos perfecto, optimizar el costo por tonelada vendida y disminuir la venta perdida expresada en soles). Con el apoyo de los operadores logísticos, se procederá a implementar y desarrollar estrategias de servicio directo, eliminando los pasos en la cadena de suministro al cliente, reforzando la aplicación de plataformas de reexpedición con stock cero, este es el principio del Centro de Distribución de Exportaciones.

5.2.2 DEFINIR LA METODOLOGIA PARA ESTABLECER EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE EXPORTACIONES:

Dentro del diseño del Centro de Distribución de Exportaciones, se debe de considerar los siguientes principios:

A.1) Definición de las bases del dimensionamiento:

- Identificar las áreas funcionales; tales como: Recepción, almacenaje temporal, Picking y despacho; las cuales estarán sujetas unidades de medida: Número de paletas y número de bultos; también se definirá la superficie en M2 (metros cuadrados) y el personal obrero a considerar para el desarrollo de las actividades internas del centro de distribución.
- Elaborar el ABC de productos por volumen de ventas; adicionalmente obtener los datos logísticos de los productos (características propios de los envases; perfumabilidad, contaminabilidad y tipo de carga, seca o refrigerada).
- Analizar estadísticas de recepción y despachos, considerando estacionalidad de la compra y/o venta por año, mes, día e identificar los días picos y días promedio de carga de trabajo
- Se establecerá los criterios para evaluar las alternativas de las soluciones logísticas presentadas por el proveedor o operador logísticos; las cuales se basaran en: (a) Criterios cuantitativos: Superficie, optimización de operaciones, costo de operación o uso del Centro de distribución de Exportaciones, nivel de servicio al cliente; y (b) Criterios cualitativos: Flexibilidad de entregas, confiabilidad de entregas, rapidez de atención de pedidos, seguridad, estándares globales, exigencias legales.

- Será necesario establecer los siguientes parámetros relacionados a: Turnos de trabajo de almacén, dimensionamiento para el *promedio día*, *promedio semana* y también para el *día pico*, la *semana pico*.

A.2) Definición de la técnica adecuada: Para esto, será necesario establecer lo siguiente.

- La elección de la técnica adecuada consiste en un análisis combinado de las variables de: (a) Referencias de artículos, (b) Flujos de entrada y salida de cada artículo, (c) Niveles de inventario de cada artículo.
- En esta etapa se debe definir: (a) La forma más adecuada del almacenamiento temporal y (b) Establecer la forma más adecuada de manipular. Con esto, lograremos establecer los equipos de manipuleo adecuados para absorber el flujo, los cuales serán dados por el operador logístico y considerado dentro del costeo del servicio.

A.3) Definición de la organización adecuada: Para esto, será necesario establecer lo siguiente.

- En el tipo de almacenaje temporal, se establecerá un sistema de ubicaciones fijas o caóticas.
- En el sistema de reposición, se definirá un sistema fijo o caótica dinámica.

- Para la realización del picking, se podrán elegir, en función al tipo de producto: (a) unizonal o multizonal, (b) Secuencial o paralelo o (c) Un hombre un pedido o un hombre para n pedidos. In embargo se debe tener presente que no existe una regla absoluta para definir cual es la organización más adecuada y la elección será diferente en función al tipo de productos a administrar, según sea el caso.
- La técnica más sofisticada no necesariamente necesita la organización más compleja, sino que la organización más compleja necesita de un grado avanzado de automatización.
- Cuando mayor sea la complejidad de la organización, mayor será el costo por pagar por el servicio recibido, y lo contrario, a poca automatización esto significa mucha gente, y mucha gente significa mucho control y muchos errores. Por esto, es necesario, establecer que tipo de solución logística se necesita para cada tipo de producto, según el costo que puede asumir cada categoría y lo que demanda este producto.

A.4) Finalmente se establecerá el layout, el cual debe ser el último paso para aceptar la propuesta del operador logístico que nos asignara una zona de operaciones. Por tal motivo,

el desarrollo del layout como sistema seleccionado, debe considerar los siguientes criterios:

- La integración del conjunto: Infraestructura, recurso humano y procesos diseñados de forma integral para que resulte el mejor compromiso de las partes.
- Diseño de las áreas de trabajo considerando la mínima distancias recorrida.
- Uso efectivo del espacio cúbico.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad del sistema, para el crecimiento de la operación y cambios de layout.

5.2.3 GESTIÓN DE RECURSOS (PALETAS DE ALMACENAMIENTO):

- A) Con la información brindada por Demanda sobre el crecimiento de las categorías que comercializa la empresa Alicorp S.A.A., se establecerá una compra anual de paletas, para lo cual se deberá considerar: (a) Por el ingreso de nuevas categorías, (b) Por incremento en los volúmenes de las categorías existentes y (c) Por la renovación de las mismas paletas existentes, estimando que el tiempo de vida de cada paleta es de 4 años. Según la información dada a conocer por el Gerente de

Demanda, para los próximos 5 años, se prevé un crecimiento promedio de 5% sobre el año actual; con esta información, en función al promedio actual de paletas por días y aplicando los criterios mencionados líneas arriba, se procederá a comprar: 5% sobre el stock actual de paletas que se tiene actualmente, 5% por renovación de paletas (esta valor, corresponde a la información proporcionada por el Jefe del Centro de Distribución Central) y 5% por que el mismo incremento de volumen de ventas dará como resultado que se tenga más unidades de paletas en tránsito; en total se estima la compra anual de 15% sobre el presente año y así sucesivamente. Para el próximo año, se debe ingresar una orden de compra de 4,200 paletas (actualmente se tiene en la red de abastecimiento, un stock de 28,000 paletas disponibles de medidas: 1.0x1.2 mts²). Con esto, para el próximo año, se tendrá un stock de paletas para la red de abastecimiento de: 32,200 paletas.

- B) Se debe definir a un responsable que sea participante del mismo equipo de implementación, con la función de planificador de paletas, quien debe de gestionar entre los almacenes, la dotación de paletas necesarias para la recepción de productos terminados de las diversas plantas, considerando el stock de paletas para el circuito, las paletas ocupadas, las paletas en tránsito y los programas de producción para cada planta del Callao.
- C) Se debe establecer un seguimiento de control de stock de paletas, para lo cual se considerará lo siguiente: (a) Cada despacho de un almacén a

otro de producto terminado, deberá de contar con una documento SUNAT (Guía de Remisión), en el cual se indique la cantidad de paletas que se usan utilizando para cumplir con el despacho planificado, (b) Establecer la toma de inventario de paletas, ya sean paletas ocupadas o libres, de todos los almacenes de la red de abastecimiento; esta práctica debe de realizarse con una frecuencia semana, debido a que en este momento se deberá de detener cualquier tipo de operación de salida de productos de un almacén a otro, para lo cual se deberá establecer un formato de toma de inventario, y esta información deberá ser comparada con el inventario de paletas que debe tener el sistema. Si se presentan diferencias, investigar las causas y tomar acciones correctivas.

- D) Si fuese necesaria la compra de paletas, por un mayor incremento de paletas a las presupuestadas, bajo la información dada a conocer a fines de cada año por el área de Demanda, se debe considerar que el tiempo de reposición de un nuevo lote de paletas, si consideramos una compra de 10% más (2,800 paletas) es de 30 días, una vez ingresada la orden de compra. Por tal motivo, es muy necesaria establecer reuniones frecuentes del crecimiento de las categorías, en donde el área de Distribución participe y con esto, evaluar las capacidades de los almacenes, el stock de paletas necesarias para futuros lanzamiento y/o incrementos puntuales de la producción o ventas.

5.2.4 REDEFINIR EL FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN CENTRAL:

- A) El Centro de Distribución Central (CDC), tiene una capacidad nominal de 15,670 paletas estándar de 1.0x1.2 mts² y una capacidad real de 13,315 mts²; esta diferencia de 2,355 ubicaciones, se da básicamente porque debe tener ubicaciones de almacenaje disponibles para el lote de producción de la planta que está ubicada a lado del almacén y tiene como destino, el mismo CDC; así mismo, se debe tener una disponibilidad de recepción de otros almacenes.
- B) Por ser el CDC el almacén por donde se atiende las necesidades de Lima Metropolitana además de las localidades del Departamento de Lima y algunas ciudades ubicadas en los Departamentos más cercanos a Lima, como es el caso de Junín, Ancash e Ica; es necesario que este almacén mantenga un nivel de ocupación como máximo del 93%, quedando libre aproximadamente 1,000 ubicaciones disponibles, las cuales serán utilizadas para la recepción de las plantas. Si se supera esta capacidad, se corre el riesgo que las operaciones internas de almacenaje y despacho se tornen poco productivas, debido al menor espacio de maniobrabilidad.
- C) Por lo dicho líneas arriba, es necesario que el responsable del CDC, revise y evalúe constantemente la capacidad de almacenaje Vs. El stock real de productos terminados y con esto tomar acción; como por ejemplo: (a) Solicitar al área de Planeamiento la revisión de los días

giro y niveles de inventario de las categorías que son almacenadas en el CDC, (b) Solicitar al área de Demanda, la revisión del nivel de venta registrada hasta la fecha y su posible cumplimiento, para evaluar la posibilidad de ajustar el stock actual, (c) Sostener reuniones frecuentes con las áreas de Demanda y Planeamiento para revisar los puntos mencionados anteriormente.

- D) Se establecerá que todo producto nuevo será administrado en primer lugar por el CDC, debido a que aquí se tiene el mejor conocimiento y la mayor flexibilidad para cumplir las necesidades del área de Marketing, en función a cumplimiento de tiempo de entrega ya sea en el Lima Metropolitana o traslado a otros almacenes de provincia.
- E) Un mayor crecimiento de las categorías que son almacenadas en el CDC, se optará por retirar operaciones de despacho de este almacén y transferirlas a otro almacén; en este caso se buscarán almacenes que puedan absorber las exigencias de la empresa Alicorp S.A.A. para realizar operaciones de traslado a almacenes o reparto a clientes a nivel de Lima y/o provincia, siendo la primera opción, una empresa del Grupo Romero, como es el caso de Ransa Comercial S.A., quienes pueden absorber parte de la carga operativa de algunos destino que el CDC por un rebalse de su capacidad instalada, deberá de liberar. Esto deberá ser evaluado con una anticipación de por lo menos 6 meses y con la intención de planificar los procesos internos necesarios para el traspaso por ejemplo: (a) Búsqueda de almacenes alternativos para absorber mayores necesidades de almacenaje y que

no puede ser absorbido por el CDC, (b) Evaluación de las propuestas recibidas (c) Verificar los costos logísticos que esto implicaría, (d) Realizar los trámites contractuales para su funcionamiento, (e) Gestionar la instalación del nuevo almacén, según los estándares de la empresa, (f) Programar y ejecutar el proceso de entrenamiento necesario para el traspaso y (g) Realizar el seguimiento de las operaciones por el nuevo almacén.

- F) El Centro de Distribución Central (CDC), tiene una capacidad nominal de 15,670 paletas estándar de 1.0x1.2 mts² y una capacidad real de 13,315 mts²; esta diferencia de 2,355 ubicaciones, se da básicamente porque debe tener ubicaciones de almacenaje disponibles para el lote de producción de la planta que está ubicada a lado del almacén y tiene como destino, el mismo CDC; así mismo, se debe tener una disponibilidad de recepción de otros almacenes.
- G) Por ser el CDC el almacén por donde se atiende las necesidades de Lima Metropolitana además de las localidades del Departamento de Lima y algunas ciudades ubicadas en los Departamentos más cercanos a Lima, como es el caso de Junín, Ancash e Ica; es necesario que este almacén mantenga un nivel de ocupación como máximo del 93%, quedando libre aproximadamente 1,000 ubicaciones disponibles, las cuales serán utilizadas para la recepción de las plantas. Si se supera esta capacidad, se corre el riesgo que las

operaciones internas de almacenaje y despacho se tornen poco productivas, debido al menor espacio de maniobrabilidad.

- H) Por lo dicho líneas arriba, es necesario que el responsable del CDC, revise y evalúe constantemente la capacidad de almacenaje Vs. El stock real de productos terminados y con esto tomar acción; como por ejemplo: (a) Solicitar al área de Planeamiento la revisión de los días giro y niveles de inventario de las categorías que son almacenadas en el CDC, (b) Solicitar al área de Demanda, la revisión del nivel de venta registrada hasta la fecha y su posible cumplimiento, para evaluar la posibilidad de ajustar el stock actual, (c) Sostener reuniones frecuentes con las áreas de Demanda y Planeamiento para revisar los puntos mencionados anteriormente.
- I) Se establecerá que todo producto nuevo será administrado en primer lugar por el CDC, debido a que aquí se tiene el mejor conocimiento y la mayor flexibilidad para cumplir las necesidades del área de Marketing, en función a cumplimiento de tiempo de entrega ya sea en el Lima Metropolitana o traslado a otros almacenes de provincia.
- J) Un mayor crecimiento de las categorías que son almacenadas en el CDC, se optará por retirar operaciones de despacho de este almacén y transferirlas a otro almacén; en este caso se buscarán almacenes que puedan absorber las exigencias de la empresa Alicorp S.A.A. para realizar operaciones de traslado a almacenes o reparto a clientes a nivel de Lima y/o provincia, siendo la primera opción, una empresa del Grupo Romero, como es el caso de Ransa Comercial S.A.,

quienes pueden absorber parte de la carga operativa de algunos destino que el CDC por un rebalse de su capacidad instalada, deberá de liberar. Esto deberá ser evaluado con una anticipación de por lo menos 6 meses y con la intención de planificar los procesos internos necesarios para el traspaso por ejemplo: (a) Búsqueda de almacenes alternativos para absorber mayores necesidades de almacenaje y que no puede ser absorbido por el CDC, (b) Evaluación de las propuestas recibidas (c) Verificar los costos logísticos que esto implicaría, (d) Realizar los trámites contractuales para su funcionamiento, (e) Gestionar la instalación del nuevo almacén, según los estándares de la empresa, (f) Programar y ejecutar el proceso de entrenamiento necesario para el traspaso y (g) Realizar el seguimiento de las operaciones por el nuevo almacén.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- Amenaza de ingreso: Posibilidades de ingreso que se presentan a un nuevo competidor (empresa de la misma Línea del exterior, nueva empresa, diversificación de una empresa existente, entre otras) favorecidas por la combinación de circunstancias existentes en el sector industrial.
- Análisis del entorno: Fuerzas que mueven la competencia en un sector se pueden definir como un conjunto de fuerzas que activan la competencia entre las empresas que conforman un sector económico,

- Cantidad económica: Aquella que equilibra los costos de renovación y de posesión, haciéndolos iguales en relación al número de órdenes que se emiten y al almacenaje de las cantidades que se solicitan.
- Cantidad de toneladas vendidas: Es la cantidad de pedidos ingresados por la fuerza de ventas expresadas en toneladas.
- Consumo anual o pronóstico de ventas: Representa, como su nombre lo indica, el consumo del artículo en un año o el pronóstico de su venta en el mismo lapso.
- Contexto de la formulación de la estrategia competitiva: El contexto de la formulación está fijado por la relación entre cuatro tipos de factores que interactúan. Los factores internos son las fortalezas y debilidades de la organización, como también los valores personales de los ejecutivos clave. Los factores externos son las oportunidades y riesgos del sector, así también, las expectativas sociales.
- Costo de faltantes: Otro factor que legítimamente es parte de los costos por considerar, es el costo de faltantes, llamado también de *rotura de stock*, el cual no se lleva en al dependencia contable ni se conoce en muchas empresas a pesar de que, en algunos casos, llega a tener un valor considerable.
- Costo de renovación: Son los gastos variables asociadas a la obtención de los materiales, pero que son independientes de la cantidad que se pida. Cada vez que se recibe una requisición y se

trabaja para convertirla en *orden de compra*, se gasta tiempo y dinero, en todos los departamentos que intervienen en su emisión.

- Costo de posesión: Gastos relacionados con el espacio, manipulación, seguro, impuesto, riesgos, inversión del capital, cuidado, etc. que se efectúan por mantener y manejar existencias en los almacenes.
- Consumo Promedio: Este concepto es de vital importancia para calcular la cantidad a pedir y, obliga a considerar aquellos consumos no producidos por falta de stock, al realizar las operaciones. De esta manera, se acompaña la demanda por el artículo y se evitan futuras roturas de stock.
- Costo unitario: Gastos relacionados directamente con el artículo que se adquiere y su cantidad. Es el precio unitario que se obtiene del proveedor más aquellos gastos efectuados para poner el artículo en almacén como fletes, gastos de aduana, etc.
- Coeficiente de frecuencia. El control de inventarios tiene resultados que no pueden ser previstos con certeza, pero si se puede confiar en la probabilidad de ellos, mediante la asignación de valores numéricos que permiten cierto grado de confianza en que dicho resultado pueda ocurrir, si nos basamos en la estadística y en la teoría de la probabilidad.
- Costo de Almacenaje: Es la sumatoria de de los costos en que se incurre para la ejecución de una operación dentro de un almacén, por

ejemplo: Gastos de mantenimiento de infraestructura, en alquiler de equipos, en mantenimiento de equipamiento, en pago de planillas y otros similares

- Costo de Acarreo: Son los pagos que se realizan a las empresas de transporte, por el servicio prestado de transportes, desde un almacén a un(los) cliente(s).
- Costo de Fletes: Son los pagos que se realizan a las empresas de transporte, por el servicio prestado de transportes, desde un almacén a otro.
- Costo de Transportes: Es la sumatoria de los gastos de fletes y pagos de acarreo.
- Costo fijo: Elemento de costo de una actividad que no varía con los cambios en el volumen de los inductores o actividades de costos.
- Costo de financiamiento de inventario: Es el gasto que asume la empresa por el stock que se tiene inmovilizado en los almacenes, para el caso de la empresa tomada como muestra, se asume el 11% sobre el valor del inventario promedio.
- Costo variable: Un elemento de costos de una actividad que varía con los cambios en volumen de los inductores de costos y los inductores de actividades.
- Costo de distribución sobre tonelada vendida: $(\text{Costos de almacenaje} + \text{costos de transportes}) / \text{Cantidad de tonelada vendida}$.

- Costos logístico sobre tonelada vendida: (Costo de almacenaje + costo de transportes + costos de financiamiento de inventario) / Cantidad de tonelada vendida.
- Clasificación: Qué controlar?: Las técnicas aplicadas par el control científico de inventarios, tienen por objeto determinar hacia donde deben dirigirse los mayores esfuerzos de control para que sean más efectivos, sobre todo si se tiene en cuenta que *el control que se implante no debe ser más costoso que el valor de lo controlado.*
- Clasificación de productos ABC: La clasificación por movimiento y valor, conocida también como clasificación ABC, se basa en la Ley de Pareto sobre la distribución deficiente, que aplicada a materiales se expresa: Muy a menudo un pequeño número de artículos importante domina los resultados cuyo valor es tan pequeño que tiene poco efecto sobre los resultados.
- Demanda: Consumo o venta en un tiempo determinado que debe ser indicado (día, mes, bimestral, trimestral o año).
- Demanda máxima: El mayor consumo o venta producido en el tiempo determinado.
- Demanda real: El consumo o venta que se produce en el tiempo que se vive.
- Demanda promedio: Media aritmética del consumo o venta efectuada en el tiempo dado.

- Desviación estándar: Constituye un índice de variabilidad de la demanda o consumo en relación al promedio que permite establecer los valores de dispersión de esa variabilidad.
- Estrategia: Concepción cuyo cometido central es el logro de objetivos esenciales, diseñando una secuencia de decisiones y acciones, y asignando un conjunto de recursos para ello.
- El criterio de optimización: Es por lo general un objetivo económico, por ejemplo maximizar un beneficio o minimizar un costo y por esta razón recibe el nombre de función económica o función objetiva.
- El enfoque de sistemas: Considera a los sistemas tomados en conjuntos y no en sus partes individuales, o dicho de otro modo, al evaluar una decisión o acción dentro de una organización, es necesario que se identifiquen todas las interacciones significativas y evaluar su impacto combinado dentro de la organización.
- El punto de pedido: Se denomina así a la cantidad o al tiempo que define el momento de iniciar la renovación de los inventarios, y su finalidad consiste en señalar cuándo el nivel de inventario de un artículo cualquiera ha alcanzado el punto que, según la demanda ó el consumo pronosticado o deducido de los datos históricos, llegará a cero quedando agotado en el tiempo que se demore la llegada del pedido para renovar el stock.
- El tiempo de demora: Todo planeamiento para la determinación del punto de pedido, se comienza con *la apreciación del tiempo*, en el cual hay que considerar las probables variaciones que puedan

producirse, desde el punto de vista estadístico en relación a la primera decisión que se tomó sobre el tiempo de demora (Td).

- Factor Tiempo: En relación con este factor se tiene en cuenta tres tipos de tiempo: el de demora (TD) que considera el lapso desde el momento de iniciar la renovación hasta que el material se encuentra disponible en almacén.
- Formulación del Modelo: Esto es mayormente responsabilidad de nosotros como analistas, definiendo las funciones de utilidad basados en los criterios de decisión. En seguida, de ser posible, tratará de aplicar un modelo existente. De otro modo, tratará de desarrollar un modelo nuevo.
- Hoshin Kanri: La palabra de Hoshin se compone de dos caracteres chinos: Ho y sin. Ho significa método o forma y sin aguja resplandeciente o brújula. Así pues, la unión de ambas palabras podrá interpretarse como la aguja de una brújula apuntando a la dirección que se debe tomar o, también, como la metodología para establecer un rumbo o dirección estratégica. Por otra parte, *kanri* significa administración, despliegue, gestión, control. Por lo tanto, la frase hoshin kanri puede interpretarse, desde un punto de vista de negocios, como despliegue estratégico de los objetivos de la administración.
- Intensidad de la rivalidad: La rivalidad entre competidores de un mismo sector que se manifiesta a través de tácticas de competencias de precios, lucha por el posicionamiento, publicidad, ingreso de nuevos

productos o ventajas colaterales ofrecidas para ganar a los clientes de la competencia.

- Inventario promedio: Uno de los datos que se consideran en el cálculo de la *cantidad a pedir* es el relativo al inventario promedio (IP), el cual debe ser establecido en función de la cantidad pedida, cuando el consumo es constante y parejo, o de las existencias en almacén, cuando el consumo no es constante.
- La investigación operativa: Representa la realidad a una representación llamado *modelo matemático*, existiendo una diversidad de modelos. Este representa la estructura cuantitativa del mundo real. Mediante el, se formula un sistema real y se obtienen conclusiones, las cuales al interpretarse dan como resultado las conclusiones del mundo real.
- Las mejores prácticas: Una metodología que identifica una actividad con el benchmark por el cual una actividad similar será juzgada. Esta metodología se utiliza para ayudar en el identificación de un proceso o técnica que pueda aumentar la efectividad o eficiencia de una actividad. La fuente puede ser interna (por ejemplo, tomada de otra parte de la compañía) o externa (por ejemplo, tomada de un competidor). Otro término usado es *beanchmarking competitivo*.
- Modelo: Es la representación de un sistema de acuerdo a los objetivos del estudio del sistema. Es decir, para cierto objetivo de estudio ciertas partes del sistemas son relevantes; y el sistema cambia el objetivo del estudio, un sistema puede estar representado

por diferentes modelo. En esencia, un modelo es una imagen de un sistema y en función de las interrogantes planteadas, un sistema puede tener diversos modelos.

- Modelos Determinísticos: Son aquellos que no incluyen propiedades relacionadas con fenómenos aleatorios (probabilísticas).
- Modelos Estocásticos: Son aquellos que incluyen variables o relaciones funcionales que dependen de fenómenos aleatorios.
- Modelos Lineales: Son aquellos que incluyen solamente funciones lineales.
- Modelos No-Lineales: Son aquellos que incluyen funciones no lineales.
- Modelo Estático: Es aquel que representa a un sistema de manera que las variables y las reacciones funcionales no sufren alteraciones debido a cambios en el tiempo.
- Modelo Dinámico: Es aquel que representa a un sistema de manera que el tiempo juega un rol muy importante.
- Modelos de Optimización: Dado un criterio cambia sus alternativas; hace uso de modelos evaluativos y predictivos, con la finalidad de determinar la mejor solución (programación lineal, redes, inventarías, programación dinámica).
- Modelos evaluativos: Cuyo objetivo es reflejar los juicios subjetivos de quien toma decisiones acerca de la deseabilidad de un resultado (árbol de decisión, teoría de la utilidad).

- Modelos Predictivos: Porque centran la atención en la predicción de factores externos, que no están bajo control (sistemas dinámicos, la simulación, colas, markov).
- Momento de pedir – ¿Cuándo pedir?: Esto se refiere a la determinación del *momento* en que debe iniciarse la renovación del inventario de cada artículo almacenado.
- Pedido perfectos: $(\text{Pedidos atendidos} / \text{Pedidos ingresados por Ventas}) \times 100\%$
- Pedidos atendidos: Son los pedidos de los clientes, ingresados por la fuerza de ventas.
- Pedidos ingresados por ventas: Son lo pedidos tomados por la fuerza de ventas de los clientes, los cuales son ingresados como datos SAP en el sistema de atención de los almacenes.
- Poder negociador de los proveedores: La capacidad comparada de los proveedores de incrementar los precios, reducir la calidad, seleccionar a sus compradores o establecer condiciones basadas en el poder negociador que le otorga su volumen de producción, su dimensión relativa contra sus compradores, su posición de dominio de un mercado determinado, su liderazgo tecnológico o su calidad.
- Planeamiento de los inventarios: Se centra principalmente en dos decisiones que son el origen de Las existencias: *cuanto* de un artículo debe comprarse o hacerse y *cuando* podrá realizarse esto. Para dar solución a estas dos interrogantes, la administración requiere de una herramienta que describa su política al respecto y establezca un

procedimiento que pueda ser interpretado en forma precisa, clara y uniforme par el personal, sobre todo si se cuenta con la utilización de computadoras o equipos de procesamiento de datos de alta velocidad. El planeamiento de los inventarios tiene como objetivo principal que se realice la inversión optima necesaria, tanto en los stocks que guardan los almacenes, como en la renovación de cada uno de los artículos que utiliza la empresa.

- Presión de los productos sustitutos: Se considera a la limitación que otros productos pueden ejercer sobre la rentabilidad de un producto o de un sector industrial.
- Programación lineal (PL): es una técnica de optimización que consiste en la maximización o minimización de una función lineal, llamada función objetivo, sujeta a restricciones también lineales.
- Stock de seguridad: El incremento que se haga facilitará la programación de la llegada de los materiales antes de que se agoten las existencias por acción del consumo previsto y hará que se forme *un colchón o stock de seguridad* que reducirá las probabilidades de agotamiento del inventario por efecto de las variaciones en el consumo o en el tiempo.
- Tamaño económico de pedido: ¿Cuánto pedir?: Una de las decisiones fundamentales en el planeamiento y control de inventarios, para cualquiera de las existencias almacenadas, es la determinación de la *cantidad a pedir*, decisión que constituye uno de los problemas logísticos mas importantes par su influencia en la inversión que toda

empresa realiza en sus inventarios.

- Tasa Interna de Retorno: Es la tasa equivalente de descuento que hace la inversión igual a los flujos actualizados; es decir, expresa el retorno de los flujos frente a la inversión realizada.
- Validación del Modelo: Es una fase necesaria, para estimar la validez del modelo como instrumentos que permita estudiar el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones. Es una función de nosotros los analistas.
- Valor Actual Neto (VAN): El cual es utilizado como indicador de las bondades de variadas inversiones. El concepto del VAN se deriva de los conceptos de cantidades de dinero equivalentes en el tiempo.

CAPÍTULO VI

MATERIAL DE REFERENCIA

- A) ALICORP S.A.A (2,006). Memoria Anual 2,005, Lima.
- B) BRAVO ORELLANA, Sergio. (1,998). Evaluación de inversiones. Técnicas y herramientas del modelaje financiero, México: McGraw-Hill.
- C) BACA URBINA, Gabriel (1,998). Fundamentos de ingeniería económica, México: McGraw-Hill.

- D) CÒRDOVA ZAMORA, Manuel (1,995). Estadística descriptiva e inferencial, Lima: Distribuidora Imprenta MOSHERA SRL.
- E) DAVIS, k. Roscoe & MCKEOWN, Patrick G. (1,986). Modelos cuantitativos para administración, University of Georgia, México: Editorial Ibero América, México, 1986).
- F) D'ANGELO, Francisco (2,006, Julio). (en línea). Recuperado el 26 de Setiembre. www.economiayempresa.com.
- G) EMPRESA ENSAMBLADORA DE AUTOMÓVILES. (2,006, Mayo 20). (en línea). Recuperado el 25 de Setiembre de 2,006. www.danzas.com.ve.
- H) GONZÁLES, Adrián (2,004, N° 9). Art of Logistics, La revista de logística de Latinoamérica: Tecsys Latin América.
- I) GUEVARA AMASIFUÈN, Mesías. (2,006). Administración moderna de organizaciones, Lima: Universidad Peruana Unión.
- J) GUTIERREZ CASAS, Gil & Prida Romero, Bernardo (1,998). Logística y distribución física, España: McGraw-Hill.
- K) HILLIER, Friederick & LIEBERMAN, Gerald. (1,996, P-8,9), Introducción a la Investigación de Operaciones, México: McGraw-Hill.

- L) MAMANI APAZA, Guillermo (2,006). Metodología cuantitativa para la toma de ediciones, Lima: Universidad Peruana Unión.
- M) MURRAY-LASSO, M. A. (2,004, Agosto). Introducción a las redes de transporte y su solución por computadora Sección de Ingeniería de Transporte, México: División de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
- N) ORTIZ, Marienella (2,006, 8 de Mayo). Crecimiento manufacturero en el Perú, Dia_1, El Comercio. P-20,21.
- O) PLAYER, Steve & LACERDA, Roberto. (2,002). Gerencia basada en actividades. Bogotá: McGraw-Hill.
- P) QUIN, James B. & HILMER, Frederick (1,994). Alta Gerencia, México: McGraw-Hill.
- Q) REVISTA DE TEMAS LOGÍSTICOS. (2,006, Junio 15). (en línea). Recuperado el 25 de Setiembre de 2,006). www.enfasis.com/logistica.
- R) REY, María Fernanda. (2,005). Estado de la logística en América latina, Revista Zona Logística, P-3-11.
- S) RODRIGUEZ, Víctor M. (2,002, Junio). Guía breve para la preparación de un trabajo de investigación según el manual de estilo de Publicaciones de la American Psychological Association (A.P.A); Lima: Universidad Nacional Federico Villareal.

- T) VALDÉS PALACIOS, Armando. (1,996). Los inventarios y sus conceptos básicos. Lima: ESAN.
- U) VALDÉS PALACIOS, Armando. (1,988). Administración logística. Lima: SAGSA.
- V) VALENCIA NAPÀN. (1,999). Administración o economía de materiales, Lima: Cuaderno de trabajo del curso de Control de Inventarios.
- W) VALVERDE YABAR, María del Carmen. (2,003). Gestión de Almacenes, Lima: Alicorp S.A.A.

ANEXOS

En el presente capítulo, se adjuntarán los formatos de las encuestas utilizadas, la hoja resumen de cálculos de los valores promedio de las encuestas, considerando el modelo actual, el modelo óptimo de la red de abastecimiento y los registros de las encuestas realizadas.

Así mismo, se adjuntará las tablas de la data de los requerimientos promedios, como también los circuitos esquemáticos entre los almacenes, considerando el modelo actual y el modelo óptimo de la red de abastecimiento.

Por último, se añade, las restricciones según el software Lindo, del modelo de la red de abastecimiento actual y óptimo.

Formato: Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerentes y Jefes de la Cadena de Abastecimiento
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: Mínimo 5 años en el puesto

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Galletas | Exportación | | | |
| | Lima | | | |
| Oleaginosos | Provincia | | | |
| | Lima | | | |
| Nutrición animal | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1. Muy adecuado = 2. Adecuado = 3. Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo actual de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A. en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A. en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos logísticos / Ventas | Puntaje | Evaluación |
|---|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 6: Formato de la encuesta del impacto del modelo actual de la red.

Formato: Encuesta del impacto de un modelo óptimo de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerentes y Jefes de la Cadena de Abastecimiento
 Fecha: Octubre/2,006
 Tiempo en el cargo: Mínimo 5 años en el puesto

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo óptimo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando un modelo óptimo

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos Logísticos / Ventas | Puntaje | Evaluación |
|---|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 7: Formato de la encuesta del impacto del modelo óptimo de la red.

Cálculos de los resultados obtenidos PRE Modelo óptimo

Pregunta 2 / Resultado: 5.00

| Nivel de percepción | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|---------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | | | | | | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | | | | | | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | | | | | | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | | 4 | | 4 | | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | 5 | | 5 | | 5 | 5 |
| Promedio | | | | 4.67 | | | |

Pregunta 3 / Resultado: 3.00

| Nivel de percepción | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|---------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| Sobre Saliente | 1 | | | | | | |
| Muy adecuado | 2 | 2 | | | | | 2 |
| Adecuado | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Deficiente | 4 | | | | | | |
| Total incertidumbre | 5 | | | | | | |
| Promedio | | | | 2.67 | | | |

Pregunta 4 / Resultado: 4.00

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|------------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 90.0% a 100% | 1 | | | | | | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | | | | | | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | | | | | | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 50.0% a 59.9% | 5 | | 5 | | | | |
| Promedio | | | | 4.17 | | | |

Pregunta 5 / Resultado: 3.00

| Participación de Costos Logísticos / Ventas | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|---|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | | | | | | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | | | | | | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4.60% a 5.09% | 4 | | | | | | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | | | | | | |
| Promedio | | | | 3.00 | | | |

Tabla 8: Cálculo de los resultados obtenidos con el modelo actual.

Cálculos de los resultados obtenidos POST Modelo óptimo

Pregunta 2 / Resultado: 2.00

| Nivel de percepción | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|---------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | | | | | | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | | 2 | 2 | 2 | | 2 |
| 40.0% a 59.9% | 3 | 3 | | | | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | | | | | | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | | | | | | |
| Promedio | | | | | | | 2.33 |

Pregunta 3 / Resultado: 3.00

| Nivel de percepción | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|---------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| Sobre Saliente | 1 | | | | | | |
| Muy adecuado | 2 | 2 | | | | | 2 |
| Adecuado | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Deficiente | 4 | | | | | | |
| Total incertidumbre | 5 | | | | | | |
| Promedio | | | | | | | 2.67 |

Pregunta 4 / Resultado: 3.00

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|------------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 90.0% a 100% | 1 | | | | | | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | | | | | | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 60.0% a 69.9% | 4 | | 4 | | | | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | | | | | | |
| Promedio | | | | | | | 3.17 |

Pregunta 5 / Resultado: 2.00

| Participación de Costos Logísticos / Ventas | Puntaje | Ger. Demanda | Ger. Distribución | Ger. Planeamiento | Jefe Distribución | Jefe Centro Distribución Central | Jefe Abastecimiento |
|---|---------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | | | | 1 | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 2 |
| 4.10% a 4.59% | 3 | | | | | | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | | | | | | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | | | | | | |
| Promedio | | | | | | | 1.67 |

Tabla 9: Cálculo de los resultados obtenidos con el modelo óptimo propuesto.

Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerente de Demanda
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 6 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | 3% | 5% | 2% |
| | Provincia | 3% | 5% | 2% |
| | Exportación | 3% | 5% | 2% |
| Galletas | Lima | 5% | 7% | 3% |
| | Provincia | 5% | 7% | 3% |
| | Exportación | 5% | 7% | 3% |
| Oleoginosos | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| | Exportación | 2% | 3% | 1% |
| Nutrición animal | Lima | 5% | 8% | 4% |
| | Provincia | 5% | 8% | 4% |
| | Exportación | 5% | 8% | 4% |
| Nicovita | Exportación | 7% | 10% | 5% |
| Harinas | Lima | 2% | 3% | 1% |
| Industriales | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Detergentes | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | x |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | x |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | x |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red de abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 10: Encuesta del Gerente de Demanda, Modelo Actual.

Encuesta del Impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerente de Distribución
 Fecha: Setiembre/2,006
 Tiempo en el cargo: 3.5 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas | Lima | | | |
| Industriales | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | x |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | x |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A. en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | x |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A. en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 11: Encuesta del Gerente de Distribución, Modelo Actual.

Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerente de Planeamiento
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 7 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| Detergentes | Provincia | | | |
| | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S A A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | x |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | x |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | x |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 12: Encuesta del Gerente de Planeamiento, Modelo Actual.

Encuesta del impacto de un modelo óptimo de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerente de Demanda
 Fecha: Octubre/2,006
 Tiempo en el cargo: 6 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | 3% | 5% | 2% |
| | Provincia | 3% | 5% | 2% |
| | Exportación | 3% | 5% | 2% |
| Galletas | Lima | 5% | 7% | 3% |
| | Provincia | 5% | 7% | 3% |
| | Exportación | 5% | 7% | 3% |
| Oleoginosos | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Nutrición animal | Lima | 5% | 8% | 4% |
| | Provincia | 5% | 8% | 4% |
| | Exportación | 5% | 8% | 4% |
| Nicovita | Exportación | 7% | 10% | 5% |
| Harinas | Lima | 2% | 3% | 1% |
| Industriales | Provincia | 2% | 3% | 1% |
| Detergentes | Lima | 2% | 3% | 1% |
| | Provincia | 2% | 3% | 1% |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo óptimo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | x |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos, con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | x |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | x |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red de abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | x |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 13: Encuesta del Gerente de Demanda, del modelo propuesto

Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerente de Distribución
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 3.5 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S A A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | x |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | x |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A. en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | x |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A. en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 14: Encuesta del Gerente de Distribución, modelo propuesto.

Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Gerente de Planeamiento
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 7 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | x |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | x |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A. en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | x |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red de abastecimiento de Alicorp S.A.A. en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 15: Encuesta del Gerente de Planeamiento, modelo propuesto.

Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Jefe de Distribución
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 5 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas | Lima | | | |
| Industriales | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S A A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | x |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | x |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | x |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 15: Encuesta del Jefe de Distribución, modelo actual

Encuesta del impacto de un modelo óptimo de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Jefe de Distribución
 Fecha: Octubre/2.006
 Tiempo en el cargo: 5 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo óptimo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | x |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos, con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | x |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | x |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | x |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 16: Encuesta del Jefe de Distribución, modelo propuesto.

Encuesta del Impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Jefe del Centro de Distribución Central
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 10 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda)

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | x |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | |
| Adecuado | 3 | x |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | x |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red de abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 17: Encuesta del Jefe del Centro de Distribución Central, modelo actual.

Encuesta del impacto de un modelo óptimo de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Jefe del Centro de Distribución Central
 Fecha: Octubre/2,006
 Tiempo en el cargo: 10 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Oleaginosos | Exportación | | | |
| | Lima | | | |
| Nutrición animal | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| | Lima | | | |
| Harinas Industriales | Provincia | | | |
| | Lima | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo óptimo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | x |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional, considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | x |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | x |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | x |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 18: Encuesta Jefe del Centro de Distribución Central, modelo propuesto.

Encuesta del impacto del modelo actual de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Jefe de Abastecimientos
 Fecha: Setiembre/2.006
 Tiempo en el cargo: 9 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda):

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|----------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Harinas Industriales | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el actual modelo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | x |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos; con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | x |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A. en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | |
| 60.0% a 69.9% | 4 | x |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A. en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | |
| 4.10% a 4.59% | 3 | x |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 19: Encuesta del Jefe de Abastecimiento, modelo actual.

Encuesta del impacto de un modelo óptimo de la red de abastecimiento en Lima

Cargo: Jefe de Abastecimientos
 Fecha: Octubre/2,006
 Tiempo en el cargo: 9 años

1.- Estimación de crecimiento anual por categorías (Solo aplica al Gerente de Demanda).

| Categoría | Zona | Crecimiento estimado por año | | |
|------------------|-------------|------------------------------|--------|--------|
| | | Ideal | Máximo | Mínimo |
| Fideos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Galletas | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Oleaginosos | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| Nutrición animal | Lima | | | |
| | Provincia | | | |
| | Exportación | | | |
| Nicovita | Exportación | | | |
| Marinas | Lima | | | |
| Industriales | Provincia | | | |
| Detergentes | Lima | | | |
| | Provincia | | | |

Puntajes: Sobresaliente = 1, Muy adecuado = 2, Adecuado = 3, Deficiente = 4, Total incertidumbre = 5

2.- Nivel de incertidumbre que genera el modelo óptimo de la red de abastecimiento con respecto a la necesidad que actúe como soporte del crecimiento de la empresa Alicorp S.A.A

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| 0.0% a 19.9% | 1 | |
| 20.0% a 39.9% | 2 | X |
| 40.0% a 59.9% | 3 | |
| 60.0% a 79.9% | 4 | |
| 80.0% a 100.0% | 5 | |

3.- Percepción de tercerizar las operaciones de exportaciones con un operador logístico, considerando similares niveles de servicio y costos logísticos, con el objetivo de centralizarse en operaciones a nivel nacional; considerando el modelo actual.

| Nivel de percepción | Puntaje | Evaluación |
|---------------------|---------|------------|
| Sobre Saliente | 1 | |
| Muy adecuado | 2 | X |
| Adecuado | 3 | |
| Deficiente | 4 | |
| Total incertidumbre | 5 | |

4.- Nivel de pedidos perfectos que debe tener el modelo de la red de abastecimiento de la empresa Alicorp S.A.A, en función a la política de nivel de inventarios.

| % de Pedidos Perfectos | Puntaje | Evaluación |
|------------------------|---------|------------|
| 90.0% a 100% | 1 | |
| 80.0% a 89.9% | 2 | |
| 70.0% a 79.9% | 3 | X |
| 60.0% a 69.9% | 4 | |
| 50.0% a 59.9% | 5 | |

5.- Participación de los costo logísticos sobre las ventas del modelo de la red abastecimiento de Alicorp S.A.A, en función a la políticas de servicio al clientes.

| Participación de Costos | Puntaje | Evaluación |
|-------------------------|---------|------------|
| 3.00% a 3.59% | 1 | |
| 3.60% a 4.09% | 2 | X |
| 4.10% a 4.59% | 3 | |
| 4.60% a 5.09% | 4 | |
| 5.10% a 5.59% | 5 | |

Tabla 20: Encuesta del Jefe de Abastecimiento, modelo propuesto

Matriz de SAATY: Objetivo General y Objetivos Especificos

Objetivo N°1

Determinar el impacto de un modelo óptimo de red de abastecimiento en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios.

Estrategia:

A) Establecer un modelo óptimo de redes de abastecimiento

Objetivo N°2

Medir el nivel de satisfacción de clientes a través de la atención de sus pedidos, con el uso del indicador de porcentaje de pedidos perfectos, los cuales tendrán un ajuste positivo debido a la adecuación de procesos logísticos más eficientes.

Estrategias:

B) Sincronizar los procesos de abastecimiento de los almacenes de modo de disminuir los quiebres de stock y la venta perdida.

C) Desarrollar e implementar estándares de trabajo para el personal de distribución para insertar una cultura orientada al servicio de excelencia.

Objetivo N°3

Optimizar el porcentaje de participación de los costos logísticos sobre las ventas, a través de la implementación de procesos logísticos más eficientes y económicos.

Estrategias:

D) Reducción de los costos logísticos para obtener una desviación positiva sobre el presupuesto base.

E) Desarrollar proyectos de generación de ahorro dentro de la cadena de abastecimiento.

| | A | B | C | D | E | a | b | c | d | e | Medias | % | Orden Prioridad |
|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|---------|--------------------|
| A | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 9.00 | 0.40 | 0.38 | 0.41 | 0.49 | 0.33 | 0.40 | 40.11% | 1 |
| B | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 3.00 | 9.00 | 0.40 | 0.38 | 0.41 | 0.29 | 0.33 | 0.36 | 36.18% | 2 |
| C | 0.20 | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.09 | 8.91% | 4 |
| D | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 0.08 | 0.13 | 0.08 | 0.10 | 0.19 | 0.11 | 11.40% | 3 |
| E | 0.11 | 0.11 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 3.40% | 5 |
| Total | 2.51 | 2.64 | 12.33 | 10.20 | 27.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 100.00% | |

Matriz de DESPLIEGUE

| | a | b | c | d | e | Priorid. |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Estrategia A | 9 | 3 | 3 | 9 | 1 | 40.1% |
| Estrategia B | 3 | 9 | 3 | 3 | 1 | 36.2% |
| Estrategia D | 1 | 3 | 1 | 9 | 1 | 11.4% |
| Peso Absoluto | 4.809 | 4.802 | 2.403 | 5.721 | 0.877 | 18.6117 |
| Peso Relativo | 25.8% | 25.8% | 12.9% | 30.7% | 4.7% | |
| Orden de Prioridad | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | |

Tabla 21: Aplicación de la Metodología Hoshin, asignado prioridades a las estrategias a ejecutar para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

| Fase | Actividades | Estado | Meses | | | | |
|--------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | Ago-06 | Sep-06 | Oct-06 | Nov-06 | Dic-06 |
| 1 | Propuesta del plan de tesis | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| 2 | Descripción de la situación del problema | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Formulación del problema general | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Objetivo general | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| 3 | Fundamento teórico | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Marco histórico | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Marco teórico | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Marco conceptual | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Hipótesis principal | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| Variables e indicadores | P | | | | | | |
| | R | | | | | | |
| 4 | Método de la investigación | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Tipo y diseño de la investigación | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Limitaciones y delimitaciones de la investigación | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Población y muestras | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Técnicas y recolección de datos | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| 5 | Plan de ejecución | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Análisis estratégico de la empresa | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Análisis e interpretación de datos | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Análisis de los resultados | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| | Conclusiones y recomendaciones | P | | | | | |
| | | R | | | | | |
| Elaboración del informe | P | | | | | | |
| | R | | | | | | |
| Presentación del informe | P | | | | | | |
| | R | | | | | | |

Leyenda:

P Planificado

R Real

Tabla 22: Cronograma de ejecución del informe de suficiencia

| <u>Problema General</u> | <u>Objetivo General</u> | <u>Hipótesis General</u> |
|---|---|---|
| ¿Cuál es el efecto de un modelo óptimo de red de abastecimiento en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios? | Determinar el impacto de un modelo óptimo de red de abastecimiento en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios | Un modelo óptimo de red de abastecimiento tiene un alto impacto en la incertidumbre y eficiencia de la alta gerencia y los mandos medios |
| <u>Problemas Específicos</u> | <u>Objetivos Específicos</u> | <u>Hipótesis Específicas</u> |
| A) ¿Los procesos logísticos más eficientes influyen en la obtención de un nivel de servicio medible a través del indicador de porcentaje de pedidos perfectos, más satisfactorio a los clientes? B) ¿Los procesos logísticos más eficientes, influyen en la disminución de la participación de costos logísticos sobre las ventas? | A) Medir el nivel de satisfacción de clientes a través de la atención de sus pedidos, con el uso del indicador de porcentaje de pedidos perfectos, los cuales tendrán un ajuste positivo debido a la adecuación de procesos logísticos más eficientes. B) Optimizar el porcentaje de participación de los costos logísticos sobre las ventas, a través de la implementación de procesos logísticos más eficientes y económicos | A) Los procesos logísticos más eficientes, logran un adecuado nivel de satisfacción en el servicio a los clientes. B) La disminución de la participación del porcentaje de los costos logísticos sobre las ventas, son resultados de procesos logísticos más eficientes. |

Tabla 23: Cuadro de consistencias

| | |
|---|------------------|
| Gastos administrativos por derechos de la UNI (Derechos de certificación, trámite de tema, plan de tesis) | S/. 5.250 |
| | S/. 5.250 |
| Recursos Humanos | S/. 1.500 |
| Investigador | S/. 1.500 |
| Materiales y servicios | S/. 1.500 |
| Material bibliográfico | S/. 500 |
| Material de impresión | S/. 250 |
| Material de fotocopiado | S/. 500 |
| Internet | S/. 150 |
| Otros | S/. 100 |
| Movilidad | S/. 150 |
| Movilidad del investigador | S/. 150 |
| Total | S/. 8,400 |

Tabla 24: Gastos totales generados por el trabajo de investigación del informe de suficiencia.

Resumen comparativo de Modelos de las redes de abastecimiento

*Se está considerando los costos en valores absolutos

| Modelo Actual: Cálculo analítico | Años | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 2,006 | 2,007 | 2,008 | 2,009 | 2,010 | 2,011 |
| Costo de uso de Ransa+Alcosa Actual periodo 2,006 (1) | S/. 1,759,252 | S/. 1,943,973 | S/. 2,148,091 | S/. 2,373,640 | S/. 2,622,872 | S/. 2,898,274 |
| Fletes x Distribución entre Almacenes Lima (3) | S/. 71,971,822 | S/. 71,995,258 | S/. 73,486,617 | S/. 75,009,392 | S/. 76,564,263 | S/. 78,151,926 |
| Flete x Exportación desde Almacenes (4) | S/. 2,360,190 | S/. 2,459,986 | S/. 2,564,332 | S/. 2,673,445 | S/. 2,787,555 | S/. 2,906,901 |
| Total Costos de Distribución: (1)+(2)+(3)+(4) | S/. 76,091,264 | S/. 76,399,217 | S/. 78,199,040 | S/. 80,056,478 | S/. 81,974,691 | S/. 83,957,101 |

Cok 13%

VAN (S/. 356,270,828)

| Modelo propuesta de la red de abastecimiento: Cálculo analítico | Años | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 2,006 | 2,007 | 2,008 | 2,009 | 2,010 | 2,011 |
| Uso estimado de Ransa y CD Exportación | S/. 0 | S/. 212,907 | S/. 222,459 | S/. 233,392 | S/. 241,535 | S/. 250,036 |
| Fletes x Distribución entre Almacenes Lima (3) | S/. 72,095,274 | S/. 73,590,085 | S/. 75,116,451 | S/. 76,675,057 | S/. 78,266,605 | S/. 79,891,814 |
| Flete x Exportación desde Almacenes (4) | S/. 2,250,917 | S/. 2,379,776 | S/. 2,516,791 | S/. 2,662,502 | S/. 2,817,489 | S/. 2,982,371 |
| Total Costos de Distribución: (1)+(2)+(3)+(4) | S/. 74,346,191 | S/. 76,182,768 | S/. 77,855,701 | S/. 79,570,951 | S/. 81,325,629 | S/. 83,124,222 |

Cok 13%

VAN (S/. 352,878,693)

Modelos de la Red de Abastecimiento

VAN

| | |
|---|----------------------|
| Modelo Actual: Cálculo analítico (I) | (S/. 356,270,828) |
| Modelo propuesta de la red de abastecimiento: Cálculo analítico (II) | (S/. 352,878,693) |
| Diferencia entre: (II) - (I) | S/. 3,392,135 |
| Porcentaje entre: (II) / (I) | 99.0% |
| Ahorro Estimado: (1 - (II) / (I)) | 0.95% |

Tabla 25: Resumen comparativo de los modelos de las redes de abastecimiento

Detalles de Costo de Transporte según Almacén de Exportación

| Almacén | Proceso | \$ x Contenedor | Paletas x Contenedor | S/ x Paleta | Tipo Contenedor |
|--------------------|-------------|-----------------|----------------------|-------------|-----------------|
| Fid. Alianza | Exportación | \$ 283.0 | 45 | S/. 20.1 | 40" |
| CD HHII | Exportación | \$ 242.0 | 20 | S/. 38.7 | 20" |
| CDC | Exportación | \$ 242.0 | 25 | S/. 31.0 | 20" |
| Ransa | Exportación | \$ 225.0 | 50 | S/. 14.4 | 40" |
| NNA Nicovita | Exportación | \$ 242.0 | 16 | S/. 48.4 | 20" |
| NNA Expor | Exportación | \$ 180.0 | 55 | S/. 10.5 | 20" |
| CDC Expor - Lima | Exportación | \$ 180.0 | 33 | S/. 17.5 | 20" |
| CDC Expor - Gallet | Exportación | \$ 225.0 | 50 | S/. 14.4 | 40" |
| CDC Expor - Alianz | Exportación | \$ 225.0 | 45 | S/. 16.0 | 40" |
| CDC Expor -NNA | Exportación | \$ 180.0 | 55 | S/. 10.5 | 20" |
| CDC Expor - Nicov | Exportación | \$ 220.0 | 16 | S/. 44.0 | 20" |
| Ransa | Exportación | \$ 180.0 | 20 | S/. 28.8 | 20" |

TC 32

Tarifas Actuales

| De : | A: | 20" | 40" |
|-------------------------|-------------------------|----------|----------|
| De = Tramara / Terceros | A = Almacenes Alicorp | \$ 255.0 | \$ 295.0 |
| De = Tramarsa / CNP | A = Almacenes Alicorp | \$ 190.0 | \$ 235.0 |
| De = Tramarsa | A = Almacén Ransa-Delta | \$ 180.0 | \$ 225.0 |

Tarifas Negociadas

| De : | A: | 20" | 40" |
|-------------------------|-------------------------|----------|----------|
| De= Tramarsa / Terceros | A = Almacenes Tramarsa | \$ 235.0 | \$ 282.0 |
| De= Tramarsa / CNP | A = Almacenes Tramarsa | \$ 160.0 | \$ 212.0 |
| De= Tramara / Terceros | A = Almacenes Alicorp | \$ 255.0 | \$ 295.0 |
| De= Tramarsa / CNP | A = Almacenes Alicorp | \$ 190.0 | \$ 235.0 |
| De= Tramarsa | A = Almacén Ransa-Delta | \$ 180.0 | \$ 225.0 |

Porcentaje de carga según condición:

| | |
|----------|-------|
| Terceros | 80.0% |
| CSAV | 20.0% |

Costo x Uso del Centro de Distribución de Exportaciones

| Tipo de Producto | Tipo Contenedor | Paletas x Contenedor | Costo x Contenedor | Costo x Paleta Almacenaje |
|--------------------|-----------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| CDC Expor - Lima | 20" | 33 | \$ 3.00 | S/. 0.29 |
| CDC Expor -Gallet | 40" | 50 | \$ 5.00 | S/. 0.32 |
| CDC Expor - Alianz | 40" | 45 | \$ 5.00 | S/. 0.36 |
| CDC Expor -NNA | 20" | 55 | \$ 3.00 | S/. 0.17 |
| CDC Expor - Nicov | 20" | 16 | \$ 3.00 | S/. 0.60 |
| Ransa | 20" | 20 | \$ 3.00 | S/. 0.48 |

Costo x Uso de los Almacenes propios de Alicorp S.A.A y Ransa

| Almacén | Costo x Paleta Almacenaje |
|--------------|---------------------------|
| Fid. Lima | S/. 1.30 |
| Fid. Alianza | S/. 1.30 |
| Galleteria | S/. 1.00 |
| CDC Nac | S/. 1.90 |
| NNA Nac | S/. 1.20 |
| NNA Nicovita | S/. 1.00 |
| CD HHII | S/. 1.20 |
| Detergentes | S/. 1.00 |
| Ransa | S/. 3.68 |

Tabla 26: Detalle de los costos de transporte de exportaciones

| Cálculo de costos por cada Modelo de la red de abastecimiento | | | |
|--|---------------|---|--|
| Modelo Actual: Cálculo analítico | | Modelo propuesta de la red de abastecimiento: Cálculo analítico | |
| Costo de uso de Ransa+Alcosa Actual periodo 2,006 (1) | Almacenaje | Año | |
| | S/ 146,604 | x Mes 2,006 | |
| | S/ 1,759,252 | 2,006 | |
| | S/ 1,943,973 | 2,007 | |
| | S/ 2,148,091 | 2,008 | |
| | S/ 2,373,640 | 2,009 | |
| | S/ 2,622,872 | 2,010 | |
| | S/ 2,898,274 | 2,011 | |
| Fletes x Distribución entre Almacenes Lima (3) | Fletes | Año | |
| | S/ 71,971,822 | 2,006 | |
| | S/ 71,995,258 | 2,007 | |
| | S/ 73,486,617 | 2,008 | |
| | S/ 75,009,392 | 2,009 | |
| | S/ 76,564,263 | 2,010 | |
| | S/ 78,151,926 | 2,011 | |
| Flete x Exportación desde Almacenes (4) | Fletes | Año | |
| | S/ 2,360,190 | 2,006 | |
| | S/ 2,459,986 | 2,007 | |
| | S/ 2,564,332 | 2,008 | |
| | S/ 2,673,445 | 2,009 | |
| | S/ 2,787,555 | 2,010 | |
| | S/ 2,906,901 | 2,011 | |
| Uso estimado de Ransa y CD Exportación *Costo Almacén de Ransa (sólo galletas)+Usó CDC Exportaciones | Almacenaje | Año | |
| | S/ 0 | 2,006 | |
| | S/ 212,907 | 2,007 | |
| | S/ 222,459 | 2,008 | |
| | S/ 233,392 | 2,009 | |
| | S/ 241,535 | 2,010 | |
| | S/ 250,036 | 2,011 | |
| Fletes x Distribución entre Almacenes Lima (3) | Fletes | Año | |
| | S/ 72,095,274 | 2,006 | |
| | S/ 73,590,085 | 2,007 | |
| | S/ 75,116,451 | 2,008 | |
| | S/ 76,675,057 | 2,009 | |
| | S/ 78,266,605 | 2,010 | |
| | S/ 79,891,814 | 2,011 | |
| Flete x Exportación desde Almacenes (4) | Fletes | Año | |
| | S/ 2,250,917 | 2,006 | |
| | S/ 2,379,776 | 2,007 | |
| | S/ 2,516,791 | 2,008 | |
| | S/ 2,662,502 | 2,009 | |
| | S/ 2,817,489 | 2,010 | |
| | S/ 2,982,371 | 2,011 | |

Tabla 27: Cálculo de costos por cada modelo de la red de abastecimiento