

La Logística Moderna en la Empresa



*Martha Inés Gómez Acosta
José Antonio Acevedo Suárez
y colectivo de autores*

Volumen I



EDITORA LOGICUBA

Colección Azul de LOGICUBA

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
1. CONCEPTOS SOBRE LOGÍSTICA	11
1.1. LA LOGÍSTICA HOY, ¿MODA O NECESIDAD?	11
1.2. FUNDAMENTOS DE LA LOGÍSTICA EN LA GESTIÓN DE LA EMPRESA	15
1.3. ELEMENTOS DEL SISTEMA LOGÍSTICO	24
1.4. EL PROBLEMA LOGÍSTICO	30
1.5. FUNCIONES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA EMPRESA	36
1.6. MODELO FUNCIONAL DE LA GERENCIA LOGÍSTICA EN LA EMPRESA	37
1.7. MEDICIÓN DEL NIVEL DE LA LOGÍSTICA	50
1.8. TENDENCIAS EN EL DESARROLLO DE LA LOGÍSTICA	53
2. LA FILOSOFÍA GERENCIAL DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS	56
2.1. LOS PRECEPTOS BÁSICOS DE LA FILOSOFÍA GERENCIAL	59
2.2. CLASIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL ESTADO DE DESARROLLO DE LOS PRECEPTOS DE LA FILOSOFÍA GERENCIAL	68
2.3. INTERPRETACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA FILOSOFÍA	70
2.4. ESTRATEGIA PARA IMPLANTAR LA FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL EXITOSA	73
3. EL CICLO Y COSTOS LOGÍSTICOS	78
3.1. EL CICLO LOGÍSTICO	78
3.1.1. LA GESTIÓN DEL FLUJO LOGÍSTICO	88
3.1.2. LA PLANIFICACIÓN DE LAS FECHAS PRINCIPALES COMO HERRAMIENTA DE LA GESTIÓN DEL CICLO LOGÍSTICO	92
3.1.2.1. PROCEDIMIENTO PARA DISEÑAR EL SISTEMA DEL PLAN DE FECHAS PRINCIPALES	97
3.1.2.2. PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL PLAN DE FECHAS PRINCIPALES	126
3.2. COSTOS LOGÍSTICOS	146
3.2.1. MODELO DE COSTO PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS	150
4. MODELO DE REFERENCIA PARA LA LOGÍSTICA COMPETITIVA	163
4.1. CONTENIDO DEL MODELO DE REFERENCIA	168
4.2. CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE REFERENCIA EN LAS EMPRESAS CUBANAS	185
4.3. EL DESEMPEÑO LOGÍSTICO DE LA EMPRESA	191
4.4. USO DEL BENCHMARKING PARA EL DESARROLLO LOGÍSTICO DE LAS EMPRESAS	195
5. SERVICIO AL CLIENTE	197
5.1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE EL SERVICIO AL CLIENTE	198
5.2. EL MODELO DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE (MSC)	204
5.3. MEDICIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO	219
5.4. LA VENTANA DEL CLIENTE COMO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DEL SERVICIO	224
5.5. LOS MOMENTOS DE VERDAD Y EL CICLO DEL SERVICIO	229
5.6. DISEÑO DEL SERVICIO AL CLIENTE	237

5.7. EL ANÁLISIS DEL VALOR COMO MEDIO DE MEJORAR EL SERVICIO AL CLIENTE	263
5.8. PLANIFICACION DEL SERVICIO AL CLIENTE	272
6. GESTIÓN DE INVENTARIOS	275
6.1. LA CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS	278
6.2. GESTIÓN DE LA DEMANDA	283
6.3. LA PLANIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS	290
6.3.1. PROCEDIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS	293
6.3.2. MODELO BÁSICO DE CÁLCULO Y BALANCE DE LOS INVENTARIOS	296
6.3.3. MODIFICACIONES AL MODELO BÁSICO	304
6.4. FACTORES INFLUYENTES EN LA POLÍTICA DE INVENTARIO	310
6.5. SISTEMA Y TÉCNICAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	341
6.6. LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE PREPARACIÓN: EL SISTEMA SMED	351
6.7. TÉCNICA KANBAN PARA EL TRABAJO CON LOTES PEQUEÑOS	358
6.8. EL IMPACTO FINANCIERO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	370
7. GESTIÓN DE LAS CAPACIDADES EN LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS	378
7.1. SOBRE EL CONCEPTO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	379
7.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO, BALANCE Y ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN EN LAS EMPRESAS	381
7.3. GESTIÓN DE LAS CAPACIDADES DE LOS PROCESOS	398
7.4. OPTIMIZACIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	406
7.5. INTEGRACIÓN DE LAS CAPACIDADES EN LA CADENA LOGÍSTICA	408
8. GESTIÓN DE ALMACENES	419
8.1. EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y SU IMPORTANCIA	419
8.2. TECNOLOGÍA DEL ALMACÉN	427
8.3. TECNOLOGÍA DE MANIPULACIÓN	437
8.4. BALANCE DEMANDA CAPACIDAD	442
8.5. TIPOS DE FLUJOS EN UN ALMACÉN	454
8.6. RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA MERCANCÍA	454
8.6.1. EL SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE LAS MERCANCÍAS	458
8.7. ELEMENTOS DE CONTROL DE UN ALMACÉN	460
8.8. OPERACIONES DE CROSS-DOCK	461
8.9. COSTOS DE ALMACENAMIENTO	463
8.10. ESTADO TÉCNICO ORGANIZATIVO DE LOS ALMACENES	464
9. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	479
9.1. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	480
9.2. EL MODELO GENERAL DE ORGANIZACIÓN (MGO): HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS	504
9.2.1. CONTENIDO DEL MODELO GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN	505
9.2.2. PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL MGO	511
9.2.3. EL MGO Y SU BALANCE DINÁMICO COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS	512
9.2.3.1. EL BALANCE DINÁMICO DEL MGO Y EL PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS	513
9.2.4. APLICACIONES DEL MGO	522
9.3. LAS TÉCNICAS GERENCIALES	525

9.3.1. PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS MATERIALES (MRP)	534
9.3.2. PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP- DISTRIBUTION REQUIREMENTS PLANNING)	543
9.3.3. INVENTARIOS DIRIGIDOS POR EL VENDEDOR (VMI)	551
9.3.4. LA RESPUESTA RÁPIDA AL CONSUMIDOR (ECR- EFFICIENT CONSUMER RESPONSE)	556
9.3.5. LA GERENCIA POR CATEGORÍAS	561
9.3.6. FULFILLMENT	562
9.3.7. ASP – AUTOMATIC REPLENISHMENT PROGRAMS	563
9.3.8. CRM: CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT	566
9.3.9. CPFR: COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING AND REPLENISHMENT	568
9.4. ALGUNAS TENDENCIAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	570
9.4.1. LA TENDENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN	570
9.4.2. PLATAFORMAS LOGÍSTICAS	579
9.4.3. LA e-LOGÍSTICA	589
10. CASOS DE ESTUDIO PROPUESTOS	608
CASO 1. PROBLEMA SOBRE POLÍTICA DE SERVICIO	610
CASO 2. EL NIVEL DE SERVICIO DE UNA FUNDICIÓN	612
CASO 3. CONFLICTO EN LA COORDINACIÓN DEL FLUJO LOGÍSTICO	616
CASO 4. LOCALIZACIÓN DE UNA INDUSTRIA	621
CASO 5. SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOS	633
CASO 6. EL KANBAN DE NABISCO	636
CASO 7. INTRODUCCIÓN DEL KANBAN EN LA PRODUCCIÓN DE CAMELOS	642
CASO 8. LA PRODUCCIÓN DE NIPLES	644
CASO 9. EL SISTEMA LOGÍSTICO DE LICORERIAS UNIDAS	648
CASO 10. AMPLIACIÓN O ELIMINACIÓN DEL ALMACÉN	652
CASO 11. VENDER O NO EL CAMIÓN	657
CASO 12. VALORACIÓN DEL CAMBIO EN EL SISTEMA LOGÍSTICO	658
CASO 13. EXCELENCIA DEL TRABAJO COORDINADO	660
CASO 14. PROGRAMACIÓN DEL CICLO DE PRODUCCIÓN	664
CASO 15. REALIZAN TRASPLANTE DE HÍGADO, DE CORAZÓN Y RIÑÓN A PARTIR DE UN DONANTE	666
CASO 16. PRIVILEGIO DE CUBANA DE AVIACIÓN	669
CASO 17. EL INVENTARIO DE REPUESTOS PARA VEHÍCULOS	674
CASO 18. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO ORGANIZATIVO	676
CASO 19. UNA VISIÓN DE CLIENTE	684
CASO 20. EL PROCESO DE COMPRA DE MATERIALES	687
CASO 21. CASO DEL MGO DE LA FABRICACIÓN DE MUELLES	692
CASO 22. CASO DE LA FABRICACIÓN DE CREMA DENTAL	708
CASO 23. LA PLANIFICACIÓN DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN	711
CASO 24. LA CADENA DE INSATISFACCIÓN	714
CASO 25. LOGÍSTICA DE PRODUCCIÓN	722

CASO 26. LABIOFAM. DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO ENFOCADO AL CLIENTE COMO FACTOR DE ÉXITO	724
CASO 27. EL NIVEL DE SERVICIO DE LA TIENDA X	737
CASO 28. ESTUDIO DE CASO: LAS PLATAFORMAS LOGÍSTICAS DE PETRÓLEO	742
CASO 29. EL SERVICIO DE POSVENTA	755
CASO 30. PLANIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LA EMPRESA SAT	759
BIBLIOGRAFÍA	761

Introducción

A los hombres y mujeres que en Cuba, Colombia y Latinoamérica con su anónimo esfuerzo aseguran el funcionamiento de la nación minuto a minuto los 365 días del año, y que por lo general sólo se les recuerda cuando se percibe el impacto de un fallo de la logística.

Los inicios del siglo XXI están caracterizados por un conjunto de **procesos globales** que están impactando fuertemente a las organizaciones, impulsándolas a la búsqueda de nuevas estrategias de gestión. Entre estos procesos se encuentran la globalización de los mercados, la internacionalización de las culturas; la integración multinacional; el desarrollo acelerado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); el combate a la pobreza; un mayor énfasis y exigencia en el desarrollo social; énfasis en la seguridad alimentaria tanto por aprovisionamiento como por calidad; énfasis en el medio ambiente; la lucha por consolidar la paz como medio de preservación de la raza humana; y otros procesos.

Estos procesos impactan en las organizaciones incorporando el enfoque social en el concepto de competitividad con un mayor énfasis y exigencia en el **servicio al cliente** y con ello incidir en el desarrollo social. Como resultado del desarrollo social y de la globalización los ciudadanos, tanto en su papel de consumidores como de actores en las organizaciones, son más exigentes en cuanto a la calidad de vida y al desarrollo de la personalidad. Esta tendencia objetiva del desarrollo se traduce en una demanda de productos y servicios más eficientes, de mayor valor agregado, y con una mayor personalización.

Esta realidad conforma un gran reto a la logística de las organizaciones, incluyendo a las de carácter no lucrativo e incluso a las que tienen el privilegio del monopolio, para entregarle al cliente el **producto o servicio** que demanda, en la **cantidad** que demanda, en el **lugar** requerido (con la Internet este lugar se acerca cada vez más al lugar de satisfacción de la demanda), con la **calidad** exigida, en el **momento** demandado, al **costo** demandado, con un positivo **impacto medio ambiental**, y con la **información** correcta sobre la trayectoria del producto. Es por ello que Peter Drucker señala a la logística como la **nueva frontera de la competitividad** de las organizaciones.

Estas exigencias muestran su carácter estratégico para los distintos países y es por ello que se plasman de una forma u otras en las políticas estatales. Un ejemplo de ello lo constituye las palabras de Alvaro Uribe, presidente de Colombia en la clausura del Congreso de ACOLOG (Asociación Colombiana de Logística) el 26 de agosto de 2005 en Bogotá: “Por supuesto, la confianza se tiene que traducir en mayor inversión, eso acompañado de la Revolución Educativa que se tiene que traducir en mayor productividad, y todo eso acompañado del buen manejo económico se tiene que traducir en mayor competitividad, y el resultado de todo eso se tiene que traducir en mejores ingresos para los colombianos, mejores oportunidades y equidad, porque este país ha frenado mucho la movilidad social”.

El espíritu de esta política que integra los aspectos políticos, sociales, económicos y empresariales aparece plasmado en el primer borrador del documento que delinea la estrategia de desarrollo de Colombia hacia el año 2019 titulado “Visión Colombia. II Centenario”. En este documento para

respaldar el objetivo de “una economía que garantice un mayor nivel de bienestar se formula la estrategia de “desarrollar un modelo empresarial competitivo” en el que se formula que “el sector productivo deberá estar en capacidad de aprovechar las ventajas comparativas y generar ventajas competitivas, innovando y generando valor agregado, adaptándose a los mercados internacionales y aprovechando y creando nuevas oportunidades”. Más adelante proyecta “promover el uso de los diferentes modos e incrementar el transporte multimodal con centros de transferencia en lugares estratégicos”.

Por otra parte, la Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba (9 de octubre de 1997) expresa que es..... “un propósito vital aprovechar en mayor medida las posibilidades de integración nacional y la infraestructura industrial del país, en función de lo cual deberá promoverse la cooperación entre empresas y territorios”. Más adelante se indica que: “Resulta insoslayable eliminar la inmovilización y pérdida de recursos en los almacenes de las entidades estatales y las cadenas de venta minoristas, que deben tener como propósito lograr la mayor satisfacción posible de los requerimientos, gustos y preferencias de los consumidores; y desarrollar el comercio mayorista como una importante vía para evitar los elevados e innecesarios niveles de inventarios y reducir los costos financieros de las empresas”.

En este mismo documento se indica: “Toda producción deberá ser planificada integralmente teniendo en cuenta la demanda solvente a cubrir y las características de los compradores, y respaldada por un plan de negocios que

guíe desde la compra de las materias primas hasta la realización de lo producido”.

Aunque en dos contextos ideológicos diferentes (Colombia y Cuba) se observa una alta coincidencia en el **reto a las organizaciones** (empresas, instituciones públicas y privadas) hacia consolidar un desarrollo económico con enfoque social y medio ambiental, incrementando el valor agregado a los clientes, y logrando una alta integración nacional e internacional para generar un concepto moderno de competitividad. En este contexto la **logística se constituye en una estrategia clave** para el desarrollo de las organizaciones para llegar primero y lo antes posible (variable tiempo) a los clientes potenciales en el lugar en que estén, llegando competitivamente (en cuanto a costo, calidad y valor agregado) lo más lejos posible. Para afrontar este reto las organizaciones ya no actúan aisladamente, sino integrando la cadena de suministro: del cliente final al proveedor del proveedor hasta el cliente final. Estas cadenas de suministro en forma integrada se están globalizando cada vez más, sustituyendo las formas tradicionales de exportación por la **extensión de las cadenas de suministro** hasta donde están los clientes finales a través de la virtualización de los flujos físicos de las mercancías con una innovadora aplicación de estrategias de posposición en tiempo y lugar, aprovechando los potenciales productivos existentes en las propias regiones en que se encuentran los clientes finales.

La inserción de comunidades y regiones del mundo subdesarrollado en estas tendencias puede contribuir a que las mismas puedan **abrirse competitivamente al mundo** centrándose en el desarrollo y sostenimiento del

know how de sus productos y servicios locales y conformando sistemas logísticos con un alto nivel de virtualización como medio de extender sus cadenas de suministro para competir en el mercado global.

Para la empresa trazar su estrategia logística debe entender muy bien su negocio y con ello definir si ella es propietaria de la cadena de suministro o si es un participante en la misma. En el primer caso, debe establecer estrategias de cómo lograr la mejor integración para alcanzar los mercados y clientes objetivos en forma competitiva. En el segundo caso debe establecer estrategias de cómo alinearse a la cadena de suministro en cuestión. La empresa **propietaria de la cadena de suministro** es aquella que posee: (1) la marca y know how del producto y/o servicio que conquista los mercados y clientes, (2) posee la capacidad de innovación sistemática del producto y/o servicio, y (3) ejerce la administración de la cadena de suministro hasta los clientes finales mediante distintas formas (franquicias, filiales, empresas mixtas, alianzas con distribuidores y productores locales, y otras).

Para el logro de una logística altamente competitiva como parte de la gestión de la cadena de suministro deben alcanzarse indicadores de **alto desempeño** tales como pedidos perfectos, niveles de disponibilidad, rotación de inventarios, utilización de las capacidades, ciclo logístico, y costo logístico entre otros. El alcance de elevados resultados en estos indicadores está determinado por el desarrollo de la logística de las organizaciones, el cual se estructura en **tres (3) capas** interdependientes: (1) la infraestructura logística, (2) el diseño del sistema logístico, y (3) la gestión logística. La primera capa enmarca los límites del desarrollo de la segunda y ésta a la tercera, lo que significa que el diseño

del sistema logístico debe enmarcarse en la infraestructura logística existente en las regiones donde actúa el sistema logístico y la propia infraestructura que desarrolla la empresa. A su vez el nivel de desarrollo del diseño del sistema logístico define el nivel en que se explotan las posibilidades de la infraestructura logística. El nivel de desarrollo de la gestión logística expresa el grado en que se explotan las posibilidades generadas por el alcance generado por el diseño del sistema logístico.

La **infraestructura logística** está conformada por la red de carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos y ríos; las redes de comunicaciones; las tecnologías de transporte, manipulación, almacenes y centros de distribución; las estructuras educativas y de investigación; la tecnología de información y comunicación; capacidades de producción y suministro de energía; los corredores internacionales; los servicios productivos y profesionales; y otros. El desarrollo científico técnico ha impreso una alta dinámica al desarrollo de los elementos de la infraestructura y los gobiernos incorporan a sus políticas y planes el crecimiento y desarrollo de la misma, creándose así nuevas perspectivas y exigencias para organizar y gestionar la logística. Las organizaciones deben trazar estrategias de desarrollo de su logística que permita adoptar nuevas formas que exploten las posibilidades que se generan con los saltos que se materializan en el desarrollo de la infraestructura, considerando no solo la infraestructura de su localidad, sino la infraestructura que se genera a nivel global.

Sin embargo, en ocasiones se sobredimensiona el papel de la infraestructura para alcanzar altos desempeños logísticos más allá del diseño del sistema

logístico y de la propia gestión. Por ejemplo, en una entrevista a Sergio Téllez, participante en la Conferencia Anual 2000 del Council of Logistics Management (CLM, USA), en relación a las visitas guiadas a dos lugares en New Orleans (Puerto de New Orleans y Centro Intermodal CSX) expresó que en ambos lugares observó un constante ir y venir con una alta sincronización y baja estadia de contenedores en puerto (2 días) y una enorme reducción del tiempo de descarga de un convoy (50%). Expresó que “no tienen mucha tecnología de punta, es mucho más la estrategia logística, más de sentido común que de inversión tecnológica”.¹

El **diseño del sistema logístico** debe lograr integrar la infraestructura de la empresa, de las regiones en que actúa y de los socios de la cadena de suministro con el sistema organizativo y gerencial que se proyecta para el sistema logístico, así como el diseño de la estrategia para enfrentar los riesgos a que estará sometido el sistema, lo cual tiene un carácter estratégico. El nivel de innovación y efectividad con que se realice el diseño del sistema logístico es lo que permitirá poder explotar al máximo las posibilidades de la infraestructura disponible y crear las condiciones para lograr una operación competitiva.

La **gestión logística** constituye la forma de hacer la logística del “día a día” integrada a una proyección estratégica mediante la elaboración y ejecución de planes logísticos, el seguimiento de procedimientos y la toma de decisiones por el personal debidamente motivado, capacitado y entrenado. La gestión logística se enmarca en el diseño realizado, lo cual indica que la efectividad de la

¹ En: “Compatriotas en Nuevo Orleans”. Revista Transportation & Distribution. Marzo 2001.. Vol 42, No.3, USA pp.14-23.

gestión logística estará delimitada por la efectividad alcanzada en el diseño del sistema logístico.

En estudios realizados en Latinoamérica sobre el **estado de la logística**, donde la mayor parte de las empresas se encuentran en los niveles medio y bajo, se indica que los mayores retrasos en el desarrollo de la logística se localizan en el diseño del sistema logístico y en la gestión logística. Con la infraestructura existente es posible alcanzar niveles superiores de desempeño logístico. Se exige conformar estrategias de desarrollo logístico que contemplen la integración innovadora entre las tres capas del desarrollo logístico con vista a lograr la mayor efectividad y eficiencia. En este concepto los países desarrollados adelantan a los subdesarrollados, aunque en apariencia es en el despliegue de la infraestructura.

Entre las tres capas del desarrollo de la logística existe un factor común y que es el que es capaz de integrarlas en un concepto único e innovador: el hombre. En las condiciones de Latinoamérica el **desarrollo humano en el campo de la logística** constituye el factor más estratégico. Ahí estará la base del salto en el desarrollo de la logística que demanda Latinoamérica. En Latinoamérica urge desarrollar la profesión de logístico y la profesionalidad en logística.

El carácter estratégico que tiene el desarrollo de la logística para el progreso económico y social en Latinoamérica, la creciente complejidad de la logística, el papel de la misma en la generación de valor agregado al cliente, y al ser la logística uno de los instrumentos principales para encarar competitivamente la

globalización de los mercados se requiere un elevado nivel de formación especializado de los que están llamados a tomar las decisiones en logística. Se demanda un crecimiento acelerado de la **profesión de logístico**.

Al ser la logística una herramienta clave para lograr integrar, sincronizar y coordinar esfuerzos de muchas personas y actividades en las organizaciones y en la cadena de suministro con alto impacto en los resultados económico y sociales de las organizaciones y los países, se requiere de personas que combinen elevados conocimientos y habilidades en el campo de la logística con una elevada capacidad de interactuar con diversas profesiones y actividades, con fuertes convicciones, un elevado enfoque a los resultados finales (servicio al cliente final y al aumento del valor agregado a dicho cliente), capacidad de trabajar en situaciones complejas, capacidad de perseverar y convencer, disposición a trabajar en el anonimato, y alta capacidad de innovación. En síntesis, se requiere desarrollar la **profesionalidad en logística** para apoyar el urgente desarrollo que se demanda en este campo.

El objetivo de este libro es aportar conceptos, enfoques, tendencias y técnicas como soporte básico para desarrollar la profesión de logística y con ello contribuir a la proyección de estrategias de desarrollo de la logística en las organizaciones, regiones y naciones. En el libro se recogen las experiencias y resultados en las actividades de formación, consultoría e investigación de los autores durante varios años en los entornos de Latinoamérica y Europa con la convicción de que con el apoyo de la capacidad innovadora y una alta responsabilidad social de los profesionales que actúan en logística los

conceptos y técnicas descritos en el libro pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los millones de habitantes de Latinoamérica que bien se lo merecen y que lo exigen.

LOS AUTORES

1. CONCEPTOS SOBRE LOGÍSTICA

1.1. LA LOGÍSTICA HOY, ¿MODA O NECESIDAD?

Ante una difusión del término Logística en la literatura especializada, en el ámbito empresarial y en los medios de difusión el empresario se enfrenta a una serie de interrogantes, tales como:

1. ¿Qué retos impone la crisis y la globalización de mercados a la empresa?
2. ¿En qué podría ayudar la logística a la empresa?
3. ¿Qué es la logística hoy? ¿Cuán diferente es a la que se ha hecho siempre?
4. ¿Es la logística una de las nuevas fuerzas de la competencia, un nuevo diferenciador competitivo?
5. ¿La logística es cambio o una actividad más en la empresa?
6. ¿Cuál es el impacto de la logística?
7. ¿Cuál es la estrategia para introducir la logística en la empresa?
8. ¿Cuál es la esencia del pensamiento logístico? ¿Cómo lograr cohesión, integración y coordinación de procesos dentro y fuera de la empresa?
9. ¿La logística es incumbencia sólo del logístico o de todos?
10. ¿Cómo se miden las empresas con una logística avanzada?
11. ¿La logística es un factor para el desarrollo de la empresa o un lujo de las desarrolladas?

La logística que da respuesta adecuada a estas interrogantes ya la practican y la siguen desarrollando las empresas líderes del mercado con las que hay que competir y que son las que sobreviven e incluso se desarrollan en medio de las

crisis. En el mercado ya no se discute con qué calidad se accede a él. Lo que diferenciará a las empresas es si son capaces de llegar primero a satisfacer más integralmente las necesidades y los deseos del cliente (más allá de entregar productos).

El empresario tiene hoy tres opciones:

1. Esperar a que vengan tiempos mejores: En tal caso estará en una situación de sobrevivencia a merced de lo que quieran hacer sus competidores con él. Será el empresario más susceptible de desaparecer ante cualquier crisis. Debe entender que la base de la Economía Nacional está en las empresas y que si éstas prosperan la economía florece. Debe ver, por lo tanto, que la principal fuerza del cambio está en la empresa y no en el entorno.
2. Apresurarse a introducir en su estructura la logística como una actividad más sin emprender una transformación a fondo, aplicando el concepto más clásico de administrar transportes y almacenes que se ha hecho tradicionalmente en la empresa con mayor o menor eficiencia sin asumir la palabra logística. Habrá dado un paso, pero no alcanzará la meta y por lo tanto no recuperará la inversión. Su destino, con alta probabilidad, será el del primero.
3. Emprender un proceso profundo de cambio con la introducción de la logística en su concepto más moderno. Debe estar dispuesto a enfrentar un proceso prolongado de cambio con todos los obstáculos que ello acarrea. Estar dispuesto a no dormirse con los resultados parciales. Debe innovar constantemente. Se necesita constancia y una orientación estratégica. El cambio fundamental debe enfrentarlo en las personas y la

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

organización. En este camino hay muchos riesgos y mayor inversión, pero es donde existe la posibilidad del éxito.

El reto está planteado: cada cual está en la libertad de seleccionar cuál opción asumir.

Los resultados con que la empresa impacta sobre el cliente, el mercado y la competencia se caracterizan por los siguientes atributos:

- Calidad (garantizar la calidad a que aspira el cliente en función de sus necesidades y deseos)
- Precio (garantizar un precio acorde con las posibilidades del cliente y que sea competitivo con relación a lo que oferta el competidor)
- Tiempo (garantizar satisfacer en el momento en que justamente lo demanda)
- Servicio (garantizar que el cliente satisfaga lo más integralmente sus necesidades, ya que eso es lo que desea el mismo y no adquirir un producto en sí)
- Lugar (Garantizar que el cliente cuente con el producto o servicio en el lugar en que justamente lo demanda o desea obtenerlo)
- Variedad (garantizar cada vez una mayor variedad de productos para satisfacer la más amplia gama posible de necesidades y deseos de los clientes)
- Cantidad (garantizar que todos los clientes que tengan la demanda o deseo puedan disponer y obtener el producto o servicio).

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

Los resultados con que la empresa impacta a sus accionistas son garantizar un crecimiento del valor de la empresa a partir de ofrecer un crecimiento a largo plazo de su rentabilidad.

Estos impactos en épocas de crisis demandan que sean más significativos, ya que se generan las siguientes actitudes de los actores:

- *Los clientes disponen de menos dinero aunque mantienen o incrementan sus necesidades, por lo que son más cautelosos y exigentes a la hora de comprar.*
- *Los accionistas o futuros accionistas son más reservados a la hora de invertir y buscan menos riesgos en sus inversiones.*
- *Los competidores, por la acción de los dos factores anteriores sobre sus negocios, se convierten en más agresivos tratando de mantener o incrementar sus ventas, recurriendo a estrategias que convencen a sus clientes y otros clientes a comprar.*
- *El lugar. Ante la acción de estos actores el lugar se convierte en otro factor agresivo para la empresa, ya que ante esta presión e incursión de la competencia y la contracción de la demanda en los segmentos de mercado en que actúa la empresa, ésta, para al menos mantener su cuota de mercado, necesita ampliar su geografía de actuación y esto le genera nuevos costos. Si no hay una estrategia de disminución de costos y de aumento de valor para el cliente, este elemento puede constituirse en una estocada mortal.*

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

Ante este panorama, el empresario si desea mantenerse aunque sea en su cuota de mercado necesita buscar estrategias agresivas que le permitan mejorar sus atributos de impacto en el cliente y en los accionistas con una fuerza tal que permita al menos contrarrestar la ofensiva de los competidores. Una actitud de esperar al paso de la crisis significa retroceder y quizás dejar que su impacto en los clientes y accionistas ceda frente a los competidores que sí emprenden estrategia de mejorar los impactos.

*La logística, por sus propios objetivos, enfoques y técnicas, tiene un impacto significativo y simultáneo en los atributos de **costo, tiempo, cantidad y servicio** que permiten ofrecerle al cliente los productos en la calidad, variedad y lugar que son demandados por los clientes ante ofrecimientos ventajosos de la competencia.*

1.2. FUNDAMENTOS DE LA LOGÍSTICA EN LA GESTIÓN DE LA EMPRESA

¿Por qué hoy la Logística es un factor clave de competitividad?

La economía mundial está marcada, en la actualidad, por un fuerte proceso de globalización, cuyas características pueden sintetizarse como:

- Demanda < oferta
- Alta concurrencia

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- Mercados globales
- Sistemas de producción globales
- Mayores exigencias de los clientes
- Ciclo de vida de los productos más cortos
- Era del servicio
- Revolución en telemática

Las características anteriores se traducen en exigencias a la empresa:

- Aprovisionamiento global
- Llegar a clientes más lejanos
- La competencia en “sus puertas”
- Centrarse en satisfacer al cliente
- Carrera contra reloj
- Enfoque de servicio
- Mayor agregación de valor

La solución para dar una respuesta adecuada a estas exigencias está en buscar apoyo en un nuevo factor diferenciador en la competencia: la Logística, pero no con el enfoque tradicional. Analizando el camino hacia la competitividad puede observarse que dicho proceso ha transcurrido por varias etapas (ver figura 1.1)



Figura 1.1. El camino de la competitividad

Las empresas líderes manejan su logística a un nivel de excelencia, lo que se traduce en que imponen la **Logística de Clase Mundial**.

En un mercado global hay que competir con los líderes y con sus seguidores, esto impone un gran reto al resto de las empresas pues tienen necesidad de encontrar la forma de mantenerse en el mercado compitiendo con los líderes. La vía fundamental es acelerando el desarrollo de la logística con un enfoque "futurista".

¿Cuál ha sido la evolución histórica de la Logística?

Aunque el término Logística ha acompañado al hombre a lo largo de varios siglos, no es hasta el siglo XX que el mismo adquirió importancia en la vida civil, por ello se centrará el análisis de la evolución histórica en este último siglo. En la tabla 1.1 pueden observarse las principales características por cada una de las eras por las que ha atravesado la Logística.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

Tabla 1.1. Evolución histórica de la Logística en el último siglo

ERA	DENOMINACIÓN	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
1 (1916 – 1941)	Del campo al mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Del campo al mercado • Almacenamiento • Transportación
2 (1940 – 1960)	Funciones segmentadas	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas funcionales independientes • Transportación in-bound y out-bound • Inventario al por mayor • Distribución física
3 (1960 – 1970)	Funciones integradas	<ul style="list-style-type: none"> • Costo total • Enfoque de sistema • Integración de la logística
4 (1970- mitad de 1980)	Enfoque al cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque al cliente • Mantenimiento del inventario • Productividad • Redes vinculadas
5 (mitad de 1980 hasta el presente)	La logística como factor diferenciador	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro integrado • Canal logístico • Globalización • Entorno logístico • Tecnologías de la información y las comunicaciones
6 (Futuro)	Expansión de las fronteras y la	<ul style="list-style-type: none"> • Logística de respuesta al servicio • Comportamiento intercompañías

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

	actividad	<ul style="list-style-type: none">• Dirección integrada de la cadena de suministro• Desarrollo de la teoría• Logística reversa
--	-----------	--

La regularidad del desarrollo histórico de la logística ha estado marcado por un proceso de integración, como puede verse en la figura 1.2.



Figura 1.2. Regularidad del desarrollo histórico

¿Cuál es el contenido moderno del concepto de Logística?

El concepto moderno de Logística la describe como **la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada**

con el objetivo de **proveer al cliente** los productos y servicios en la **cantidad, calidad, plazos, costos, lugar y con la información demandados**, con elevada competitividad y garantizando la **preservación del medio ambiente**.

Un análisis de las partes componentes de la definición permite una mejor comprensión del concepto, así:

1. La **acción del colectivo laboral** se fundamenta en que:

- Cada trabajador domina lo que debe hacer, con qué calidad, en qué momento, cómo hacerlo y a quién sirve.
- El trabajo en equipo es imprescindible para obtener el resultado deseado.
- Trabajadores altamente motivados enfrentarán las tareas con un mayor despliegue de iniciativas que redundarán en mejores resultados.
- Los trabajadores deben poseer la autoridad suficiente para Tomar las medidas necesarias de manera de garantizar los objetivos de la empresa.

2. “...garantizar las **actividades de diseño y dirección**...”

El sistema logístico se encuentra constantemente en un ciclo de diseño y dirección y las actividades relacionadas con estas funciones constituyen parte de la logística, en la figura 1.3 se muestra dicha relación.

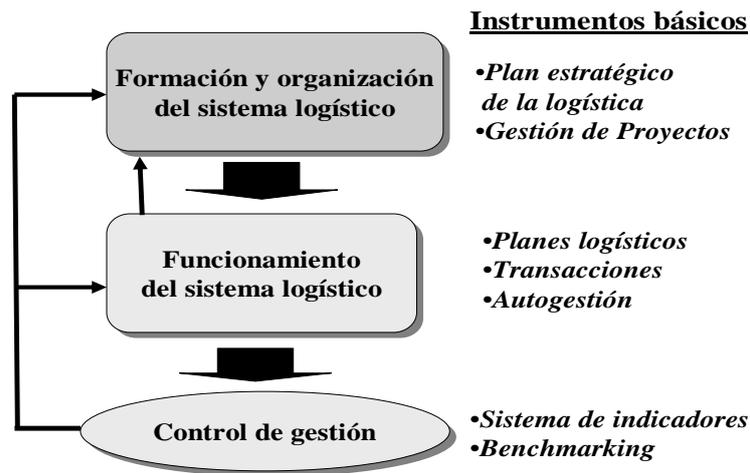


Figura 1.3. Campo de acción de la Gerencia Logística

3. al referirse a “...los **flujos material, informativo y financiero...**” se ha querido expresar que aún cuando en la empresa hay un solo flujo que cambia de naturaleza en cada etapa, la logística requiere para su aplicación de la integración adecuada de dichos flujos, partiendo del enfoque de procesos y no de funciones, siempre garantizando un flujo dirigido hacia el cliente, en el cual se busca sustituir inventarios por información.

La representación de los flujos que ocurren en la empresa se muestra en la figura 1.4.

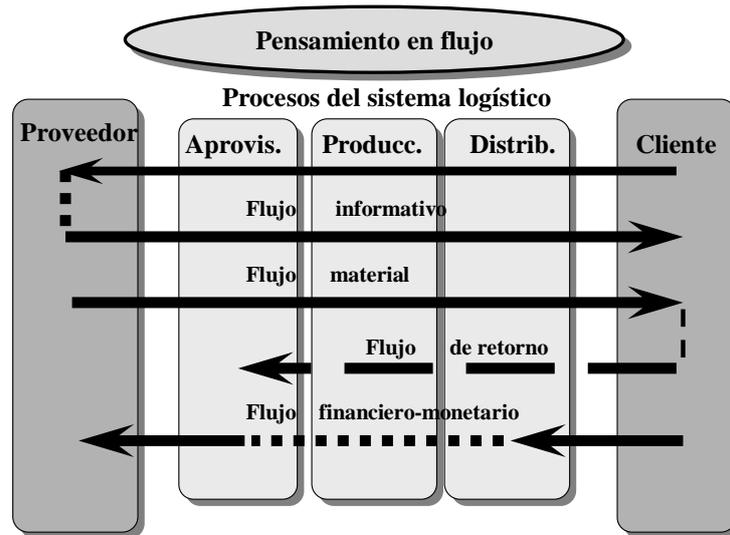


Figura 1.4. Los flujos logísticos

4. "...ejecutarse en forma racional y coordinada..." significa:

- Mínimo de interrupciones
- Sincronización de acciones
- Cada actividad en su debido lead time
- Hacer exactamente lo que se demanda
- Mínima o cero pérdida

5. "...proveer al cliente..." se entiende como:

- El cliente final es la meta
- Todos visionan su actividad en el cliente final
- Responsabilidad en coordinar toda la cadena de suministro en función del cliente final
- Integración en el entorno

6. "...cantidad, calidad, plazos, costos, lugar y con la información demandados..." lo que se traduce como

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- Centrado en la satisfacción al cliente
- Enfoque del servicio al cliente
- Personalización del cliente
- Adelantarse a las necesidades del cliente
- Debida trazabilidad del producto o servicio
- Hacer exactamente lo que demanda el cliente

7. “...**competitividad**...” lo que significa:

- Hacerlo mejor que los competidores
- Llegar primero que los competidores
- Mejora del valor al cliente
- Mayor utilidad por unidad de costo
- Mejora constante
- Centrado en la innovación del servicio al cliente
- Flujos más rápidos
- Minimización del despilfarro

8. “...**preservación del medio ambiente**...” lo que puede entenderse como:

- Racionalizar recursos no renovables
- Mínimos desperdicios en toda la cadena
- Mínimo desecho en el cliente final
- No contaminación
- Uso de materiales biodegradables y/o reciclables
- Máxima seguridad ambiental y bioseguridad
- Remanufacturing y reciclaje

1.3. ELEMENTOS DEL SISTEMA LOGÍSTICO

Dada la necesidad de integración que impone la logística, la teoría de sistemas se convierte en una valiosa concepción de trabajo, ya que no es posible hablar de la logística como un elemento de trabajo sino como un sistema de actividades.

El sistema logístico tiene la misión de llegar al cliente en el momento demandado con el **producto** necesitado y a un costo ventajoso para el cliente. Es por eso que puede considerarse como punto central de la logística al **producto**.

El desarrollo del sistema logístico debe ser sistemático e implica:

1. Concebir a la empresa funcionando en integración con su entorno.
2. Concebir a la empresa como una cadena armónica de eslabones que se inicia en el cliente, transcurre por la empresa y concluye y reinicia en el cliente.
3. La empresa más que un proceso de producción lo que realiza es un ciclo de reproducción que va del aseguramiento a la producción y de ahí a la venta.
4. Tomar decisiones oportunas y con criterios de sistema.
5. Eliminación sistemática del despilfarro, o sea todo aquel gasto que no aporta valor al producto.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

6. Pasar de la filosofía de vender productos al cliente a la de satisfacer una necesidad del cliente, o sea, una filosofía de servicio.
7. Integrar a las decisiones los criterios e intereses de los clientes y proveedores.
8. Estructurar una organización flexible que permita una elevada capacidad de reacción con bajos costos.
9. Pasar de la dirección por funciones a la dirección de procesos.
10. Adoptar una política de gestión total de la calidad
11. Considerar a los flujos informativos y materiales que ocurren en la empresa como un flujo único.

Para analizar los elementos del sistema logístico se hace necesario enfocar los mismos desde el punto de vista de los **recursos** que conforman el sistema y las **actividades** que se realizan por la interacción de dichos recursos.

Los recursos básicos que conforman un sistema logístico son el **hombre, medios de trabajo y objetos de trabajo**. La gestión de los sistemas logísticos desde el punto de vista de los recursos consiste en determinar, monitorear y ajustar las variables de los mismos que garanticen eficientemente atender el mercado-objetivo con el nivel de servicio fijado.

Las **actividades** que deben ejecutarse en los sistemas logísticos son:

Actividades asociadas al flujo material

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

1. Servicio al cliente
2. Transportación
3. Almacenamiento
4. Fabricación/ procesamiento
5. Manipulación

Actividades asociadas al flujo informativo

6. Tratamiento de los pedidos
7. Planificación y control
8. Gestión de información
9. Gestión de los procesos materiales
10. Compras

Actividades asociadas al flujo financiero

11. Gestión de cobros
12. Gestión de pagos
13. Administración de efectivo

Actividades de apoyo

14. Gestión de personal
15. Aseguramiento de equipos e instalaciones

Al organizar o diseñar los sistemas logísticos con relación a las **actividades** debe definirse:

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- a) La red de actividades y subactividades que para las características y objetivos del sistema en específico deben ejecutarse (ni uno más ni una menos).
- b) El procedimiento más racional y eficiente para ejecutar cada actividad.
- c) La asignación de responsabilidades por la ejecución de cada actividad.
- d) Establecer normativas que prefijen el nivel de resultados y eficiencia que debe alcanzarse en la ejecución de cada actividad.

Durante el funcionamiento de los sistemas logísticos debe lograrse la toma oportuna y eficiente de decisiones de acuerdo a los procedimientos establecidos para cada actividad.

El diseño de los sistemas logísticos tiene como tarea conformar un sistema **integrado** de recursos y actividades que garantice el **menor costo total** posible para atender el mercado-objetivo con el máximo nivel de servicio al cliente.

Subsistemas del Sistema Logístico

Otro criterio de análisis del sistema logístico es agrupando las actividades según el transcurso de la cadena logística, lo cual responde a la forma adoptada en las estructuras organizativas de dirección. Así al sistema empresa se puede subdividir en:

- 1- Aprovechamiento.
- 2- Producción.
- 3- Distribución.

4- Reutilización

A su vez dentro de cada fase se estructuran distintas subdivisiones de acuerdo a las características de la empresa. Dentro de cada fase se ejecutan las actividades que se requieren, pudiendo repetirse las actividades en varias fases. Las actividades de transporte y almacenaje están presentes en las tres fases.

Caracterización de los subsistemas:

Aprovisionamiento: Comprende todas aquellas actividades que permiten que se muevan desde los puntos proveedores hasta la empresa, aquellas materias primas, materiales, piezas y componentes que se requieren. Este subsistema se encarga también del movimiento de dichos materiales desde el almacén de materias primas hasta los talleres de producción. Comprende por lo tanto, actividades de transporte, manipulación, almacenaje, manejo de inventarios, control de calidad, entre otras.

Producción: Este subsistema se encarga propiamente de la fabricación, o sea, de la transformación de los distintos objetos de trabajo (materias primas, materiales, etc.) en productos terminados. Comprende actividades que van desde la recepción de los materiales recibidos del almacén de productos terminados, por lo que necesariamente incluye, además de las actividades de fabricación, las de transportación, almacenaje, manipulación, control de la calidad, manejo de inventarios, entre otras.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

Distribución : Mediante este subsistema es que se logra llevar hasta los consumidores, los productos terminados que les fueron entregados por el subsistema anterior. Comprende su ejecución labores de almacenaje, manipulación, transportación, embalaje, manejo de inventarios, entre otras.

Reutilización: Este subsistema se encarga de establecer la nueva utilización que se le dará a los productos finales, una vez concluido su ciclo de vida, y a los residuos generados en toda la cadena de suministro, comprendiendo además todo lo relativo al retorno, cuando esto sea necesario. Puede contemplar entonces, actividades de transporte, almacenaje, manejo de inventarios, manipulación, control de calidad, entre otras.

La representación gráfica del sistema logístico y sus componentes puede verse en la figura 1.5.

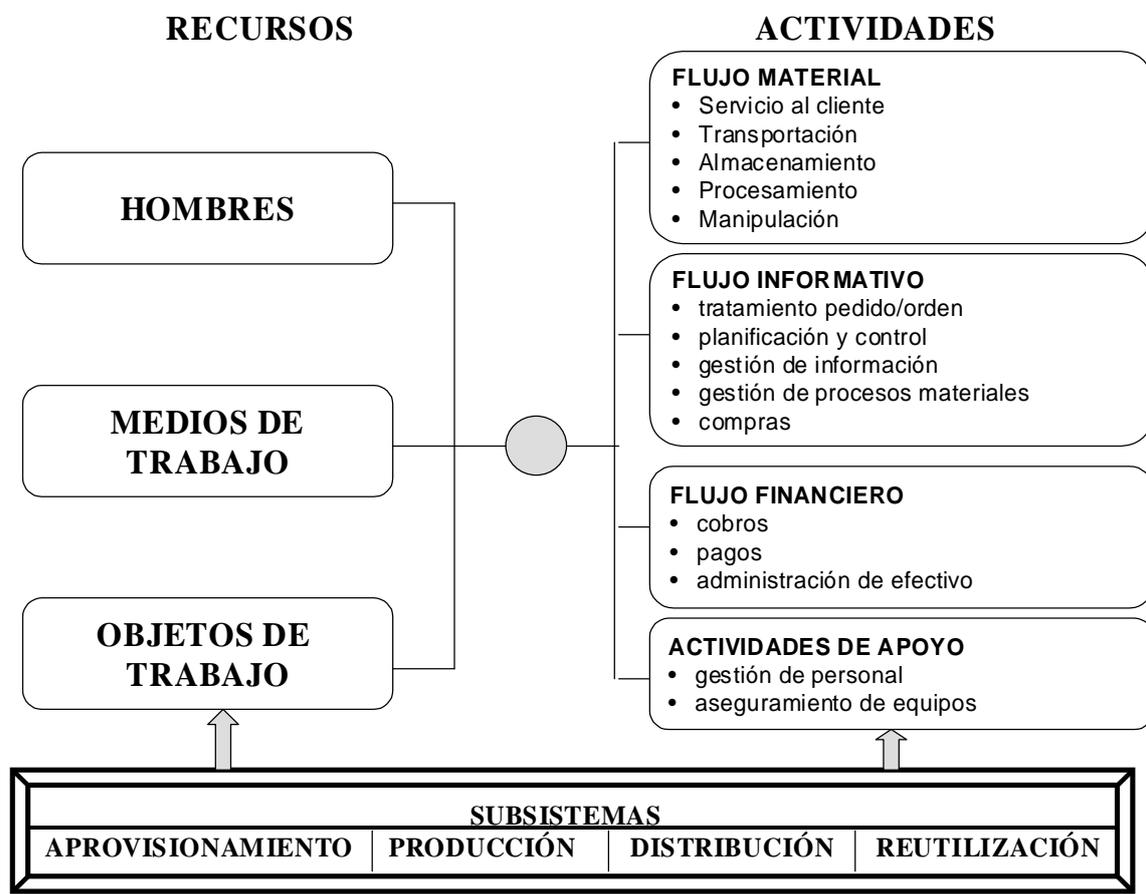


Figura 1.5. Composición del sistema logístico

1.4. EL PROBLEMA LOGÍSTICO

En forma general la gestión logística en la empresa está centrada en **diseñar y operar una red** de procesos que garantice, ante un pedido del cliente, entregar a tiempo lo que exactamente demanda el mismo al mínimo costo posible. En esta red de procesos se distinguen importantes momentos de los flujos material, informativo, financiero y, cuando corresponda, del flujo de retorno (ver figura 1.4).

En la figura 1.6 se reflejan los estos momentos:

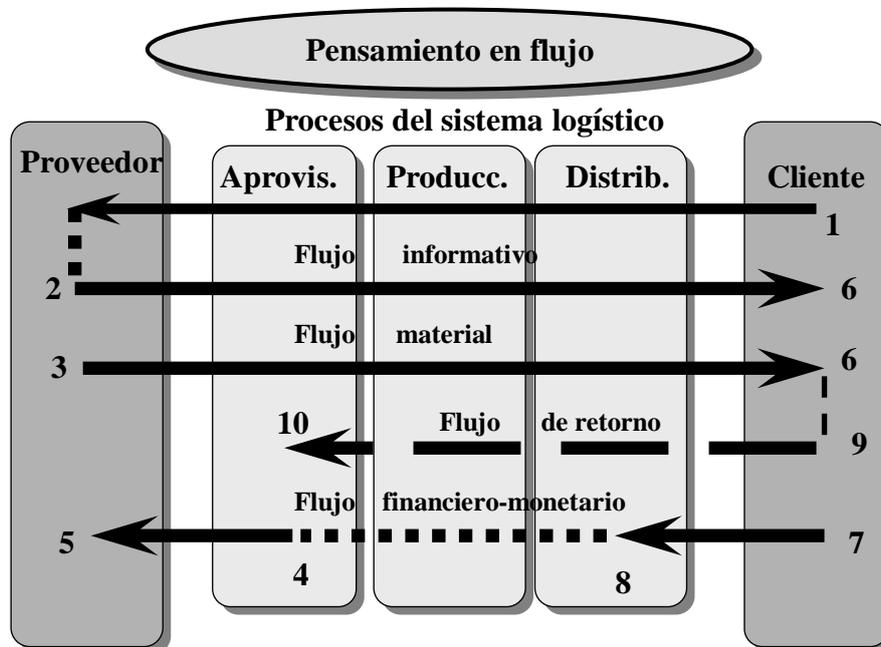


Figura 1.6. Momentos distintivos del problema logístico

Momento 1. El cliente inicia la formulación del pedido.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

Momento 2: El proveedor factura a la empresa los materiales que necesita para obtener el pedido del cliente.

Momento 3: Se inicia el flujo material al despachar el proveedor los materiales.

Momento 4: La empresa efectúa el correspondiente pago al proveedor.

Momento 5: El proveedor recibe el pago.

Momento 6: Se concluye el flujo material al recibir el cliente el producto pedido.

Momento 7: El cliente efectúa el pago a la empresa.

Momento 8: La empresa recibe el pago del cliente.

Momento 9: El cliente entrega los productos que se deben reciclar o reutilizar.

Momento 10: La empresa recibe los productos a reciclar o reutilizar.

Como se observa para satisfacer al cliente se hace necesario ejecutar en forma coordinada los flujos informativo y material, lo cual constituye el sistema logístico.

Un ejemplo que puede ilustrar lo anterior se muestra a continuación:

Una empresa que produce contra pedidos y gestiona los materiales según los mismos tiene un ciclo de tratamiento de los pedidos (momentos 1-2) de 20 días y un ciclo material (momentos 3-6) de 40 días. El proveedor otorga una facilidad de pago de 15 días y la empresa le otorga 10 días al cliente para pagar. Existe un competidor que garantiza satisfacer iguales pedidos en 35 días.

Ciclo de satisfacción al cliente = $20 + 40 = 60$ días

Desfasaje entre pago e ingreso = $(20 + 15) - (60 + 10) = - 35$ días

Obsérvese que se tiene desventaja con el competidor con relación al ciclo de satisfacción al cliente y que el desfasaje entre ingreso y pago es negativo, o sea,

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

que se requiere recurrir a créditos a corto plazo, lo cual en una situación de precios de competencia provoca márgenes de ganancia bajos y por lo tanto es en muchos casos absorbida por los pagos de intereses.

Si la empresa toma medidas y logra reducir el flujo material a 5 días la situación es la siguiente:

Ciclo de satisfacción al cliente = $20 + 5 = 25$ días

Desfasaje pago - ingreso = $(20 + 15) - (25 + 10) = 0$

En esta situación ya la empresa tiene un ciclo de satisfacción al cliente con ventaja sobre el competidor, lo cual puede ayudarla a atraer hacia ella a más pedidos de los clientes y por lo tanto a incrementar las ventas. Por otro lado se elimina el desfasaje entre pago e ingreso, lo que favorece financieramente al poder pagar al proveedor prácticamente con el cobro al cliente que ha recibido el producto que contiene los materiales que debe pagar.

De esta forma le permite no recurrir al crédito y por lo tanto, a ahorrar el pago de intereses.

Además, en esta nueva situación el flujo informativo se hace crítico, debiéndose reducir el mismo para mejorar el servicio al cliente.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

En forma general, el logístico debe dominar un conjunto de variables del sistema logístico e identificar en cada caso concreto las interdependencias entre ellos.

Las principales relaciones son:

Ingresos = f (ventas, precio)

Ventas = f (demanda del mercado, NS)

NS = f (diseño del SL, funcionamiento del SL)

Costo capital = f (diseño SL, ciclo logístico)

Costo operación = f (diseño SL, funcionamiento SL, ventas)

donde:

NS nivel de servicio

SL sistema logístico

f función de...

El objetivo a lograr es **maximizar el flujo de caja (FC)** de la empresa con un nivel competitivo de servicio al cliente:

$$\mathbf{FC} = \sum_{t=0}^T (\text{Ingreso} - \text{Costo capital} - \text{Costo operación} - \text{Gasto financiero})_t * 1 / (1 + I)$$

donde:

I tasa de intereses

T plazo en que se analiza el flujo de caja

t período en que se estructura el plazo

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

Al analizar el sistema de ecuaciones anterior se constata que el logístico debe buscar una combinación óptima en los aspectos siguientes:

- a) Lograr un diseño racional del sistema logístico a través de lograr la red de facilidades y procesos que garanticen balancear el gasto de capital y el nivel de servicio al cliente.
- b) Lograr un desempeño de excelencia en el funcionamiento del sistema logístico que genere el menor gasto en su operación para garantizar el nivel de servicio.
- c) Reducir al máximo el ciclo logístico que permita llevar al mínimo los inventarios y con ello menor inversión de capital.
- d) Mejorar sistemáticamente el nivel de servicio al cliente que le permita obtener y conservar la ventaja competitiva.
- e) Atender a la evolución futura de la demanda y la competencia con vista a adoptar las medidas oportunas para el rediseño del sistema logístico que le permita reorientar o ampliar las acciones del mismo.
- f) Racionalizar sistemáticamente el sistema logístico para reducir el despilfarro.

1.5. FUNCIONES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA EMPRESA

Las “8 C” de la logística

El resultado de excelencia de la logística se logra cuando todo el personal que participa en una actividad de la cadena logística tanto en su ejecución directa como en su apoyo mantiene un desempeño excelente con una elevada sincronización de su acción con el resto del personal dentro de la actividad en cuestión y con el resto de las actividades de la cadena logística (secuencia de actividades que se desarrollan tanto en el marco de la empresa como en otros procesos externos a la misma y que permite brindar un servicio al cliente final acorde con sus necesidades y expectativas). La cadena logística empieza en la fuente de materia prima y termina en el cliente final (el consumidor del producto o servicio)

Este desempeño debe ajustarse a lo que se conoce como las “8 C” de la logística, las cuales son:

1. Suministrar el producto Correcto,
2. En el lugar Correcto,
3. Con el surtido Correcto,

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

4. Con la calidad Correcta,
5. Al costo Correcto,
6. En el momento Correcto,
7. Con un impacto medio ambiental Correcto,
8. Y con el suministro de la información Correcta sobre el producto.

La función del logístico es sincronizar el desempeño de todo el personal y las áreas que intervienen en la cadena logística mediante programas de trabajo y acciones de coordinación para lograr un servicio al cliente final competitivo. La disciplina del personal estará determinada por el esfuerzo e iniciativas de cada uno para lograr un desempeño de acuerdo a las "8 C" que aseguren la sincronización requerida contenida en el mencionado programa o coordinación para lograr el resultado planificado y demandado por el cliente. El mínimo fallo en una de las "8 C" de cualquier personal puede ser amplificado a lo largo de la cadena logística y afectar significativamente el servicio al cliente final.

1.6. MODELO FUNCIONAL DE LA GERENCIA LOGÍSTICA EN LA EMPRESA

La gerencia logística en la empresa debe sustentarse en un adecuado tratamiento de la estructura del capital de trabajo de la empresa en función de garantizar mantener la suficiente disponibilidad financiera para el funcionamiento; en la figura 1.7 se representa la estructura del capital de trabajo de la empresa.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

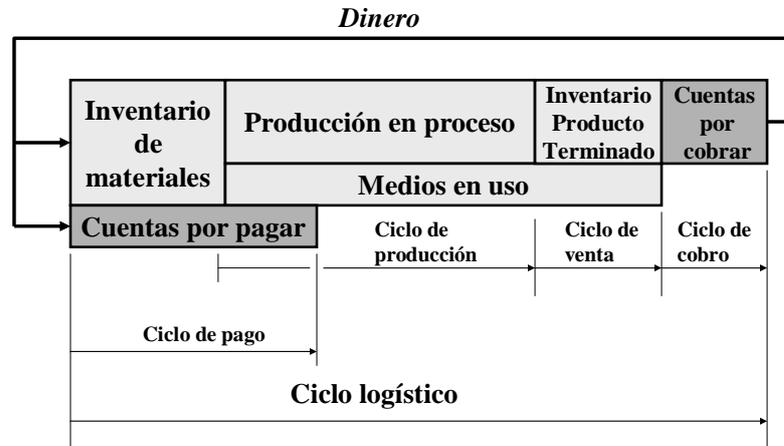


Figura 1.7. Estructura del capital de trabajo de la empresa

La magnitud del capital de trabajo en cada etapa del ciclo logístico depende de la duración del ciclo, el nivel promedio de las ventas diarias y el índice de consumo por unidad de producto vendido.

El inventario de materiales comprende: materia prima, materiales, envases, embalajes, combustible, lubricantes, herramientas, instrumentos, accesorios, materiales de oficina, y repuestos. La magnitud de los inventarios se determina para cada elemento de acuerdo al modelo de inventario que se seleccione en cada caso. La magnitud general de los inventarios se define por el ciclo promedio de los inventarios por el índice de gasto material por peso de venta y por el valor de venta diario. La tarea esencial de la gestión del inventario de materiales consiste en mantener los mismos en las magnitudes normadas para cada elemento; garantizar la debida conservación de los materiales en almacén; garantizar el suministro oportuno y con calidad a los distintos puestos de trabajo de acuerdo a sus necesidades; garantizar un mejoramiento

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

sistemático de los índices de consumo; y garantizar una disminución de los costos de aprovisionamiento. Un aspecto esencial es la definición y eficiente operacionalización de los métodos de suministro a los puestos de trabajo, los cuales pueden ser: por pedido, programado, contra existencia en el puesto de trabajo, por ritmo, o en forma automática.

La producción en proceso está determinada por la duración del ciclo de producción por la producción promedio diaria. Una insuficiente magnitud de producción en proceso es señal de próximas interrupciones en el proceso de producción. Un exceso de producción en proceso puede ser señal de una deficiente programación de la producción. La observación estricta de la secuencia de producción es un elemento que garantiza una adecuada continuidad de la producción y por lo tanto de la magnitud de la producción en proceso.

El inventario de producto terminado está determinado por el ciclo de las ventas por el promedio diario de éstas. La magnitud de las cuentas por cobrar está determinada por el ciclo de cobro resultante de la política de crédito con los clientes y el nivel de riesgos de los mismos.

Los medios en uso están compuestos por aquellos medios que se utilizan en los procesos y que no se consumen en un solo ciclo de producción. Entre ellos están: herramientas, instrumentos, accesorios, medios unitarizadores de carga y similares. La magnitud de los medios en uso que se necesitan está determinada por la dotación necesaria para garantizar el normal

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

funcionamiento de la cadena logística de la empresa. La dotación de medios en uso se determina según el tipo de medio:

- Aquellos medios que son usados por los trabajadores (ejemplo: herramientas, instrumentos) se determina su dotación según la cantidad de trabajadores de la categoría que los utilizan y la proporción de trabajadores por cada medio que se defina de acuerdo al tipo de posesión establecida (individual, por colectivos o por reserva).
- Aquellos medios que son utilizados por los equipos (ejemplo: accesorios) se determina por la cantidad de equipos de la categoría que lo utiliza y la proporción de equipos por cada medio de acuerdo al tipo de asignación definida (asignación fija a cada equipo, asignación por grupo, o existencia de reserva).
- Para los medios que se utilizan para asegurar el flujo material del proceso logístico (ejemplo: medios unitarizadores de carga) la magnitud se determina considerando la capacidad de carga de cada medio, el ciclo de rotación de acuerdo al flujo que garantiza y el nivel de actividad diario en el objeto que se transporta y almacena.

En todos los casos se hace necesario definir un porcentaje de reserva para garantizar la absorción de eventualidades.

Desde el punto de vista financiero, el capital de trabajo se determina según la figura 1.8. En esta figura se observa que en cada momento si se conoce la norma de los elementos materiales del capital circulante se puede comparar con la magnitud existente en ese momento y por lo tanto se determina el

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

incremento o disminución que se demanda. A partir de ahí puede definirse qué magnitud de efectivo se necesita. Si el efectivo existente es superior a dicho valor se puede definir la reservación de efectivo que debe invertirse en capital de trabajo o en su defecto gestionar un incremento en el pasivo sobre la base de negociar con los proveedores mejores plazos de pago o buscar créditos bancarios. El logístico necesita realizar esta coordinación con el financiero para con ello garantizar una adecuada dotación de capital de trabajo para asegurar un eficiente desempeño del sistema logístico. En ocasiones no se presta atención a esta coordinación y ello deriva en insuficiente aseguramiento del capital de trabajo y por lo tanto una afectación al desarrollo del ciclo logístico que provoca una afectación en el servicio al cliente. La complejidad de esta coordinación radica en que se debe realizar en el tiempo. Un insuficiente aseguramiento del capital de trabajo hoy se refleja en una afectación al cliente varios días después.

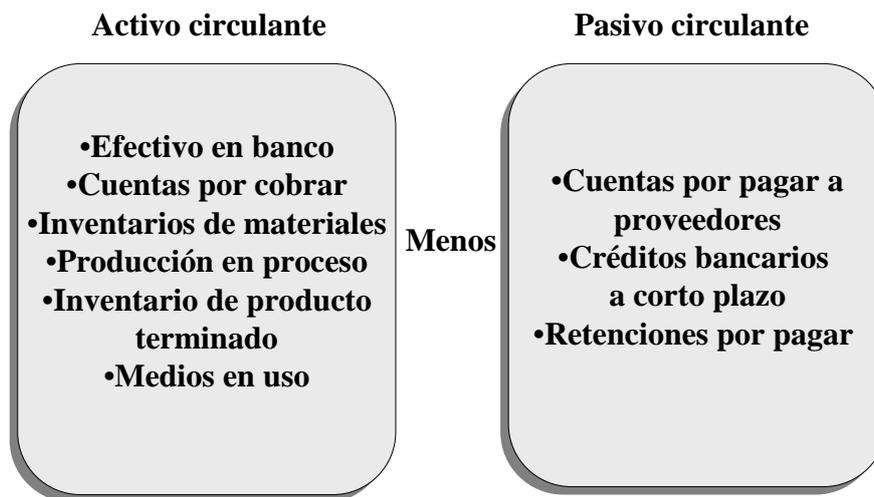


Figura 1.8. Cálculo financiero del capital de trabajo

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

La reducción de las normas de existencia física de capital de trabajo es tarea esencial del logístico con vista a garantizar una liberación de medios financieros, así como disminuir las pérdidas, deterioros, gastos de almacenaje y otros fenómenos onerosos relacionados con los inventarios para la empresa. La reducción de las existencias es un proceso similar al reflejado en la figura 1.9.

La liberación de los recursos financieros puede lograrse a partir de la acción de un conjunto de factores interrelacionados. El factor fundamental y de partida es reducción física de los inventarios, lo cual genera una reducción del capital inmovilizado; para lograr dicha reducción de inventario es necesario lograr una reducción de los ciclos logísticos, es decir disminuyendo los tiempos de reaprovisionamiento al sistema, lo cual es posible por dos vías; la primera de ella consiste en la reducción del tamaño de los lotes, para lo cual es necesario reducir el costo de lanzamiento, reducir la cantidad de proveedores y / o reducir el costo de compra o elaboración; este último factor es constituye también una vía directa de la liberación de los recursos financieros. La segunda vía para la reducción de los ciclos viene dada por el mejoramiento de los procesos de gestión, lo que puede traducirse como un mejoramiento de la estabilidad de los ciclos; cuando lo ciclos logísticos son muy inestables, se hace necesario aumentar los inventarios en el sistema como forma de garantizar los aprovisionamientos. En la figura 1.8 puede observarse la relación de los factores influyentes para la liberación de los recursos financieros.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

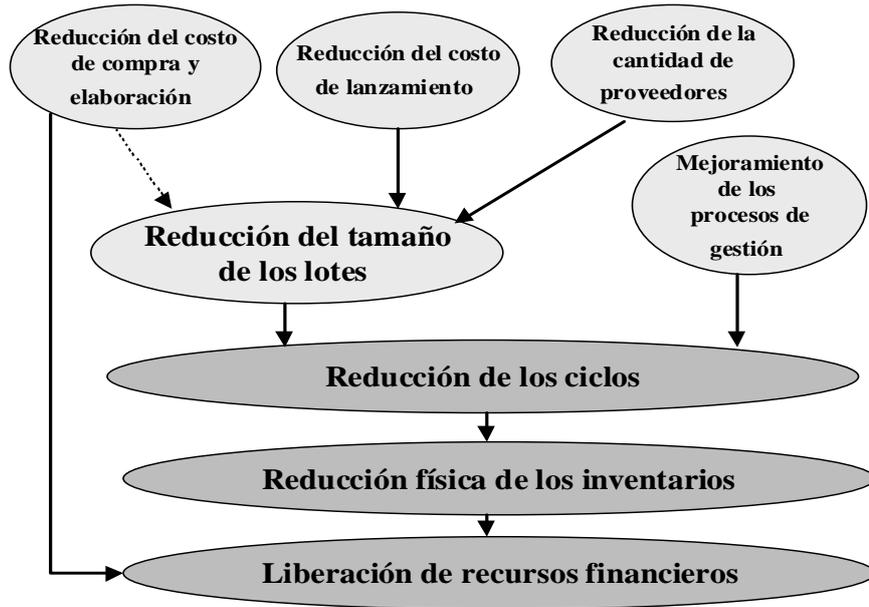


Figura 1.9. Factores influyentes en la liberación de recursos financieros

Todo lo anterior conduce a que el modelo de funcionamiento de la gerencia logística debe dar respuesta a las interrogantes siguientes: (ver figura 1.10)

- ¿Cuán rápida es la conversión del efectivo?
- ¿Cuánto es posible minimizar el capital de trabajo necesario?
- ¿Cuán alto es el valor aportado al cliente?
- ¿En qué grado se satisface al cliente?

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

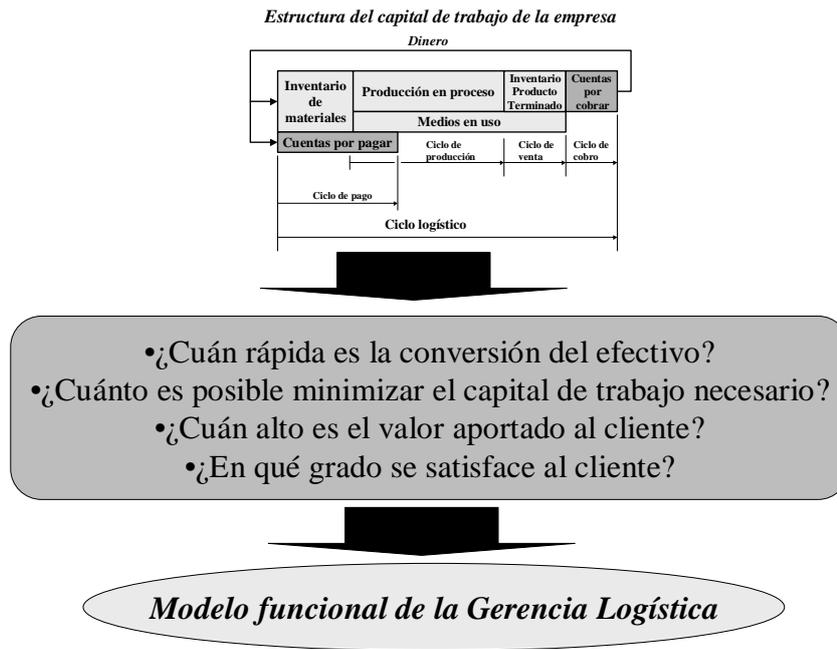


Figura 1.10. Fundamentos del Modelo Funcional de la Gerencia Logística

Las respuestas a las preguntas anteriores deben darse en el marco del objeto de de la gerencia logística, el cual viene dado por el conjunto de entidades que conforman la cadena logística desde el proveedor hasta el consumidor o cliente, un ejemplo de ello puede verse en la figura 1.11; el papel de la gerencia logística consiste en garantizar la integración, coordinación, sincronización y cohesión de todos los eslabones de la cadena.

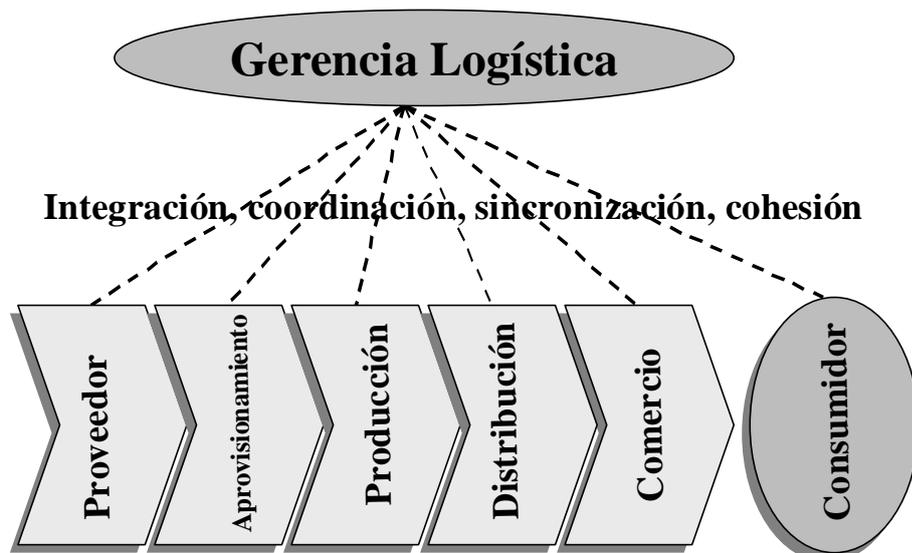


Figura 1.11. Objeto de la Gerencia Logística

El Modelo funcional de la gerencia logística se estructura en cinco grupos de tareas básicas como puede observarse en la figura 1.12, las que a su vez están relacionadas con los diferentes subsistemas de la logística.

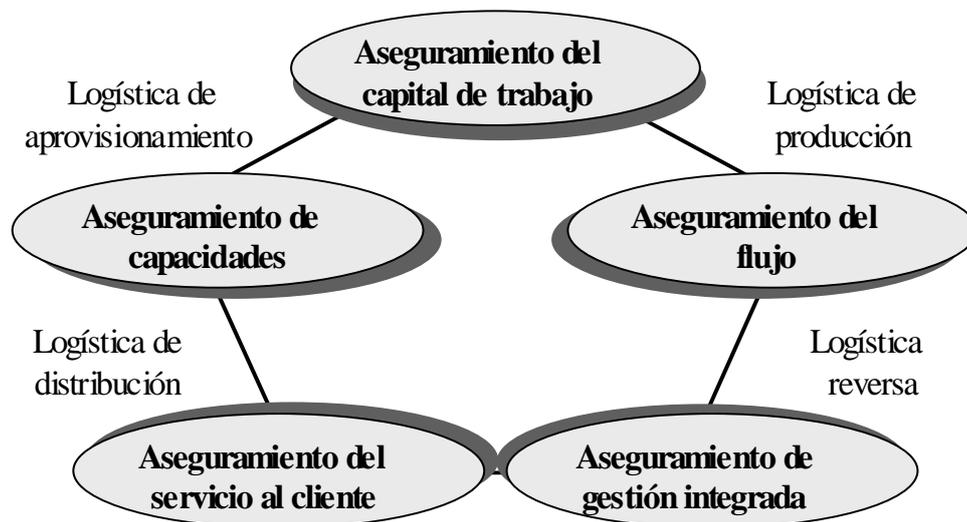


Figura 1.12. Grupo de tareas básicas de la gerencia logística de la empresa

A continuación se sintetizan las tareas específicas dentro de cada grupo de tareas básicas, a lo largo de este libro se irá haciendo énfasis en cada grupo de tareas básicas.

Tareas básicas del Logístico con relación al capital de trabajo:

- Establecer las normas de existencia de cada uno de los elementos del capital de trabajo para garantizar un alto nivel de servicio al cliente.

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- Establecer los métodos de aseguramiento de cada elemento.
- Controlar continuamente el cumplimiento de las normas.
- Coordinar medidas para garantizar el cumplimiento de las normas y su disminución.
- Supervisar el adecuado almacenamiento, uso y conservación de cada elemento.
- Coordinar medidas para el aseguramiento oportuno, con calidad y a bajo costo de cada elemento.
- Coordinar el adecuado y oportuno financiamiento del capital de trabajo normado.

Tareas básicas del Logístico con relación a las capacidades del sistema:

- Determinar la demanda de capacidad de cada proceso en cada intervalo.
- Coordinar medidas para asegurar los niveles requeridos de los distintos factores determinantes de la magnitud de la capacidad.
- Establecer y gestionar contratos para asegurar capacidades por terceros de acuerdo a las necesidades.
- Coordinar medidas para una utilización eficiente de las capacidades existentes.
- Supervisar el adecuado uso y mantenimiento en cada proceso.
- Coordinar el adecuado y oportuno financiamiento requerido en el aseguramiento de las capacidades.

Tareas básicas del Logístico con relación al movimiento de las mercancías:

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- Analizar el movimiento de las mercancías y establecer normas y medidas para garantizar un flujo efectivo y eficiente.
- Seleccionar los tipos y cantidades de medios unitarizadores, de manipulación y de transporte. Normar y monitorear su empleo efectivo y eficiente.
- Garantizar la debida calidad y conservación de las mercancías en todo su flujo.
- Coordinar acciones para agilizar y sincronizar el flujo de las mercancías en toda la cadena de suministro.
- Diseñar, organizar y gestionar los almacenes y puntos de almacenaje en la cadena logística.
- Garantizar el adecuado flujo de información relacionado con el flujo de las mercancías.

Tareas básicas del Logístico con relación al servicio al cliente:

- Diseñar y monitorear el servicio al cliente.
- Gestionar y seguir los pedidos de los clientes.
- Coordinar acciones para asegurar un alto nivel de servicio y satisfacer competitivamente los pedidos de los clientes
- Diseñar y coordinar acciones para mejorar el valor del servicio al cliente.
- Establecer los requerimientos del sistema logístico para asegurar un alto nivel de servicio al cliente.
- Coordinar acciones para solucionar exigencias, reclamaciones y demandas de los clientes.

Tareas básicas del Logístico con relación a la gestión logística integral:

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- Realizar estudios y monitoreo de la demanda y previsión de los requerimientos del sistema logístico.
- Elaborar y coordinar la ejecución de planes estratégicos logísticos.
- Formular y coordinar alianzas estratégicas.
- Medición y evaluación sistemática del nivel del sistema logístico.
- Elaborar y coordinar la ejecución de planes logísticos operativos.
- Analizar, diseñar y rediseñar el sistema logístico de la empresa para garantizar alta competitividad.
- Coordinar el diseño e implantación de sistemas de información para el apoyo a una logística de excelencia
- Evaluar y organizar la incorporación de la empresa a redes logísticas

Para el desempeño de sus tareas el Logístico cuenta con un conjunto de herramientas básicas para la Gestión Logística, entre las más importantes pueden citarse las siguientes:

- Herramientas de planeación estratégica
- Análisis de valor
- Herramientas de calidad
- Modelación
- Informática
- Trabajo en equipo
- Técnicas de participación
- MRP
- DRP
- JIT

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

- Kanban
- Gestión de proyectos
- Balances
- Pronósticos
- Evaluación del impacto ambiental
- CRM
- SCM
- Otras

a lo largo de este libro serán estudiadas algunas de dichas técnicas.

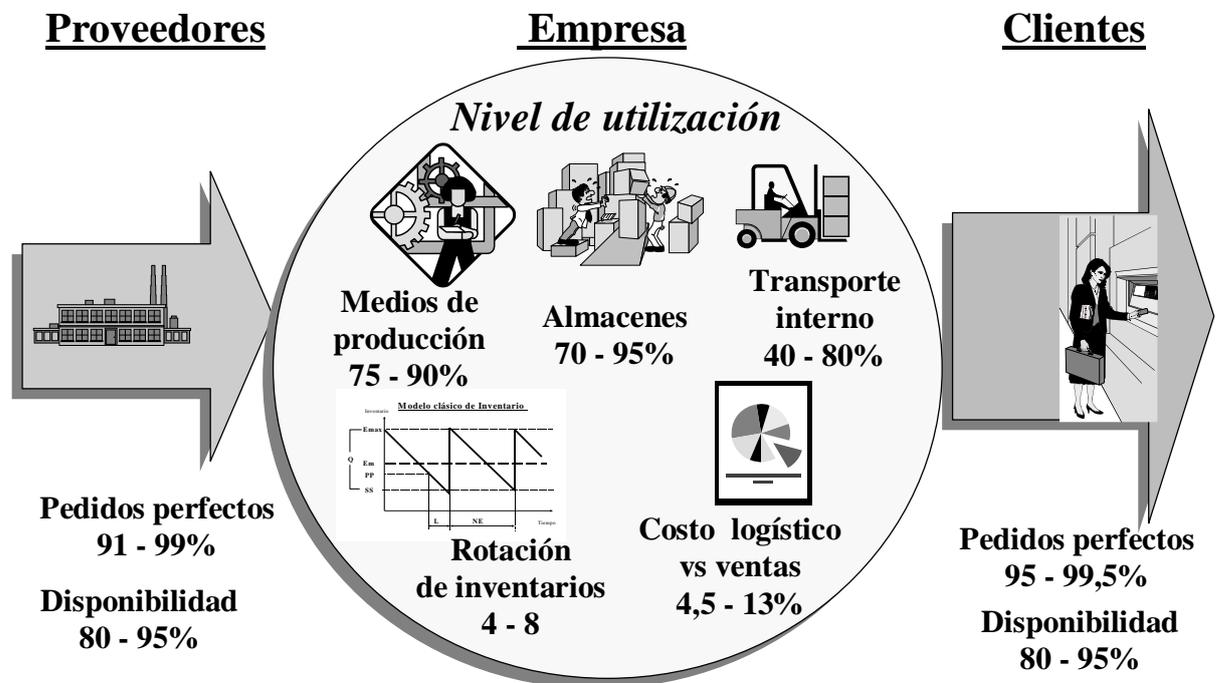
1.7. MEDICIÓN DEL NIVEL DE LA LOGÍSTICA

Las empresas líderes se caracterizan por la medición del nivel de su logística a partir de las características siguientes:

- Sistema integrado de indicadores
- Medición permanente
- Amplia divulgación
- Fijación de estándares
- Gestión dirigida a alcanzar los estándares
- Innovación para alcanzar los estándares
- Movimiento de los estándares

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

La medición de la logística debe abarcar todo el sistema logístico, en la figura 1.13 puede observarse un resumen de los principales indicadores logísticos utilizados y los valores de referencia internacionales que fundamentalmente obtienen los líderes en el mercado.



Fuente: FIR. *Wie gut ist Ihre Logistik?*. Verlag TUV Rheinland, Alemania, 1997

Figura 1.13. Indicadores del nivel de la logística competitiva

Como puede observarse un importante indicador de la gestión logística lo constituye el de pedidos perfectos, en la figura 1.14 se representa el contenido de un pedido perfecto.

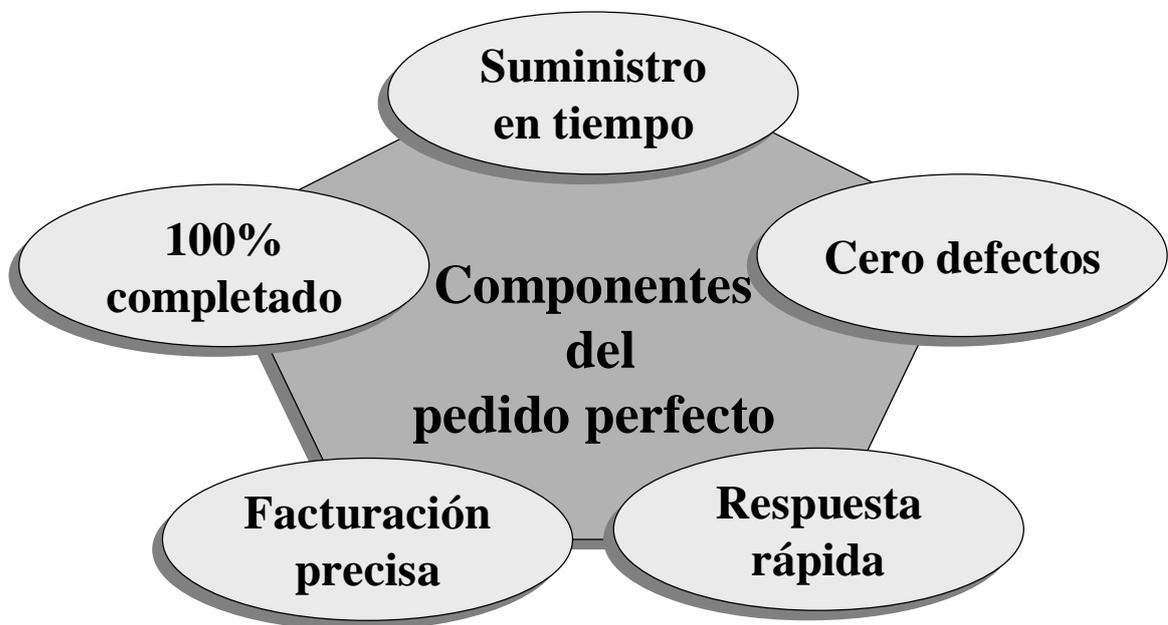


Figura 1.14. Componentes del pedido perfecto

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

En el capítulo 5 de este libro se dedicará especial atención a la medición del nivel de la logística en las entidades a través del Modelo de Referencia de la Logística.

1.8. TENDENCIAS EN EL DESARROLLO DE LA LOGÍSTICA

A partir de un estudio del European Logistics Association (ELA) en empresas europeas se ha llegado a sintetizar cuáles son las principales tendencias en el desarrollo de la logística, lo cual indica hacia dónde se mueven los patrones para establecer una logística que garantice la ventaja competitiva que ya hoy tienen las empresas líderes en el mercado.

1. **Orientación al cliente.** La reestructuración de la empresa dirigida a lograr una integración de la gestión a lo largo del ciclo que abarca el flujo de las órdenes de los clientes y el flujo material asociado a su satisfacción garantiza un alto nivel de cumplimiento de los pedidos de los clientes y bajos costos. Así las compañías líderes están incorporando la gestión de la cadena de suministro (desde el proveedor hasta el cliente final) en sus estrategias, así como avanzados métodos de medición del nivel de satisfacción de los clientes.

Las principales herramientas estratégicas para lograr la orientación al cliente son: gestión total de la calidad, refocalización sobre las competencias claves y logística específica para el canal de distribución (para mejorar el servicio al cliente); y formación de equipos de trabajo autodirigidos, alianzas estratégicas y la gestión basada en el tiempo (para lograr mayor flexibilidad).

2. **Globalización.** La adopción de estrategias de fuentes globales de aprovisionamiento permite obtener beneficios por bajos precios y por poder

integrar a los productos de la empresa las innovaciones de otras regiones del mundo. Esta tendencia está siendo favorecida por el desarrollo del transporte, la existencia de redes globales de movimiento de mercancías y el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Esto implica la adopción de métodos de gestión que integren la cadena de suministro a todo lo ancho del mundo. Actualmente los fabricantes europeos obtienen 45% de sus aprovisionamientos de fuentes globales y se pronostica llegar al 55%.

3. **Outsourcing.** *La estandarización de procesos es el principal instrumento en la creación de sistemas logísticos fiables, flexibles y eficientes, el cual puede adaptarse rápidamente a los cambios del mercado de distribución y aprovisionamiento de la empresa. El mercado de servicios logísticos hoy crece vertiginosamente y se consolida fuertemente, lo cual permite que la empresa estructure su sistema logístico integrando los procesos de terceros. Al adoptar este esquema, además de garantizar mayor eficiencia y efectividad al obtener el servicio de una empresa especializada en el mismo, crea las condiciones para una alta flexibilidad para adoptar cambios en dicho sistema y poder darle un alcance mundial a su logística. Con esto garantiza la empresa un alcance global a todos sus potenciales clientes, concentrándose en sus competencias claves.*

4. **Desarrollo de los sistemas de información y comunicaciones.** *El desarrollo acelerado de las tecnologías de información y comunicaciones ha creado un enorme potencial para soportar innovaciones drásticas en los*

Capítulo 1. Conceptos sobre Logística

sistemas logísticos y abandonar los esquemas tradicionales de su organización, incluyendo los procesos de virtualización de procesos y sistemas de la empresa.

Las principales tecnologías utilizadas para establecer la comunicación con los clientes son: correo electrónico, intercambio electrónico de datos (EDI), procesamiento de órdenes sin papeles, planificación conjunta, y rastreo y seguimiento de pedidos.

Las principales tecnologías empleadas en la logística empresarial son: código de barra (se prevé que más del 90% de las empresas europeas lo empleen), EDI, sitio en Internet, sistemas de flujo de trabajo, y ventas por Internet.

Los principales campos de trabajo en que se utilizan software en la gestión logística son: pronósticos de ventas, gestión de almacenes, planificación y programación del transporte, monitoreo y seguimiento del flujo de producción interno, monitoreo y seguimiento del flujo de distribución, y optimización de redes físicas.

2. LA FILOSOFÍA GERENCIAL DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

En la situación actual el empresario se enfrenta a un reto enorme por la situación económica y competitiva del entorno cambiante y cada vez más globalizado en que debe desempeñarse. En este caso es esencial que la empresa adopte en su gestión una filosofía de gestión dirigida a soportar el comportamiento y actitud de los directivos y trabajadores en función de sus objetivos estratégicos en el marco de su situación específica. Apoderarse de una determinada filosofía es esencial, ya que la misma constituye un conjunto de preceptos que son aceptados por todos y lo aplican autónomamente en su actuación, sobre todo cuando la empresa necesita no una fuerza de trabajo sino de personal creativo, alineado a los objetivos de la empresa y capaces de actuar autónomamente. Esto se logra cuando todos comparten una misma filosofía de gestión.

Sin embargo, en la literatura se observan un conjunto de propuestas de filosofías de gestión, aunque muy pocas veces se le orienta al empresario cuándo una filosofía en concreto es aplicable en su situación. Así es que se difunden diversas filosofías, tales como: gestión total de la calidad, reingeniería, justo a tiempo, enfoque logístico, implicación de los trabajadores, y otras. De un análisis de las principales filosofías gerenciales que se ofrecen en la literatura se llega a la conclusión que todas contemplan de una forma u otra los mismos preceptos y que expresan la actitud permanente hacia **el cliente, los trabajadores, la competencia y el entorno** en todos los actos y decisiones de la empresa. La diferencia de cada una reside en qué preceptos toma como

centro y la forma en que relaciona los demás preceptos con esos. La empresa lo que necesita es conocer dónde reside su mayor debilidad actual para enfrentar el entorno y ahí es donde debe definir cuál debe ser su precepto básico y cómo construir su filosofía gerencial alrededor de dichos preceptos. De aquí se desprende que en cada momento la empresa debe reanalizar su filosofía gerencial y establecer cuál debe ser la transformación a realizar. La definición de la filosofía gerencial no es útil mientras no se logre que se integre a la cultura de la empresa.

Así R. Schonberger conceptualiza la administración por principios como la etapa más actual de la administración de la empresa y que está “enfocada al cliente, manejada por los empleados, con base en la información; ampliamente eficaz, robusta y perdurable”. En su libro *Manufactura de Clase Mundial para el Próximo Siglo* define los 16 principios que están presentes en la administración por principios y al analizarlos detenidamente se observa que se refieren todos a actitudes a observar en la administración general, en el diseño del producto, en las operaciones, hacia los trabajadores, en la calidad, en la información, en las capacidades de la empresa, y en la promoción.

El enfoque logístico en la gestión empresarial

En el mundo globalizado actual se hace crítico el llegar rápido al cliente con los productos y servicios que éste demanda con la calidad deseada y con costos mínimos frente a una competencia cada vez más creciente y una ampliación radical de la geografía del mercado de distribución y de aprovisionamiento bajo

el influjo de la globalización de la economía. En esta situación, el enfoque logístico en la gestión empresarial se erige en una necesidad imperiosa para lograr la competitividad en el entorno actual. Es por ello que se define que la logística ya está constituyendo el nuevo factor de diferenciación competitiva.

Para aceptar este reto se hace necesario un desarrollo acelerado de la logística en la empresa en el ámbito de su filosofía, la estructura, los conceptos y las técnicas. Los principales preceptos de la filosofía gerencial asociados con el enfoque logístico son los siguientes:

1. Satisfacción permanente a los clientes
2. Justo a tiempo: producir y gestionar lo que en cada momento se demanda
3. Gestionar la empresa como un flujo integrado de materiales, información y valores
4. Trabajo con lotes pequeños
5. Integración con clientes y proveedores
6. Constante combate a los inventarios
7. Dirección por procesos
8. Amplia aplicación del autocontrol y la autogestión
9. Amplia aplicación del trabajo en equipos
10. Constante mejoramiento del medio ambiente

La integración de estos preceptos conforma una filosofía para la gestión logística de la empresa no como un enfoque aislado sino integrado a la filosofía gerencial en su totalidad. Quizás una debilidad que se observa en la

literatura lo es el hecho que los autores se parcializan con el enfoque gerencial que están analizando y no le aportan al empresario la visión de que la gerencia de la empresa es una sola y que debe apoyarse en una filosofía de gestión que abarque todos los elementos y que lo que se necesita en cada momento es hacer énfasis en aquellos elementos que más necesita la empresa aunque considerando la integralidad.

Precisamente al estudiar cuál es el impacto del enfoque logístico en la filosofía gerencial se parte de esta hipótesis:

Si bien es cierto que el enfoque logístico está constituyendo una exigencia del entorno actual y está conformando un nuevo factor de diferenciación competitiva, se necesita desarrollarlo observando la debida integración y proporcionalidad con los demás enfoques gerenciales y de acuerdo a las necesidades de la empresa en cada momento.

2.1. LOS PRECEPTOS BÁSICOS DE LA FILOSOFÍA GERENCIAL

Los principales preceptos de la filosofía gerencial de la empresa se clasificaron en un número total de 21 que incluyen a los relacionados con el enfoque logístico. Cada enfoque gerencial hace énfasis en un grupo de estos preceptos aunque se apoya en el resto y a su vez debe integrar con los demás. Los 21 preceptos que caracterizan a la filosofía gerencial son los siguientes:

1. Constante combate al despilfarro en toda la cadena de suministro
2. Solución de los problemas por los propios ejecutores
3. El cambio y las mejoras es un proceso constante
4. Calidad a la primera
5. Satisfacción permanente y creciente a los clientes
6. Atención a los problemas críticos que determinan el cumplimiento de los objetivos estratégicos
7. Justo a tiempo: producir y gestionar lo que en cada momento se demanda
8. Gestionar la empresa como un flujo integrado de materiales, información y valores
9. Organización orientada a los trabajadores
10. Trabajo con lotes pequeños
11. Racional utilización de las áreas
12. Integración con clientes y proveedores
13. Dirección por consenso
14. Plena identificación de los trabajadores con la empresa
15. Constante combate a los inventarios
16. Dirección por procesos
17. Énfasis en la competencia social de los trabajadores
18. Amplia aplicación del autocontrol y la autogestión
19. Amplia aplicación del trabajo en equipos
20. Énfasis en la innovación de los productos
21. Constante mejoramiento del medio ambiente.

Para verificar la hipótesis formulada y comprobar el estado actual de la filosofía gerencial en las empresas cubanas se realizó una investigación mediante un sistema de encuestas y entrevistas aplicadas a continuación de un debate con directivos y especialistas de empresas seleccionadas sobre el significado de cada precepto y su interpretación en cada una de las empresas participantes. Esta investigación abarcó un total de 102 empresas cubanas representativas de las distintas ramas de la producción y los servicios. Esta muestra tuvo un tamaño significativo para un nivel de confianza del 95% y un error del 6%.

Importancia de los preceptos dentro de la filosofía gerencial de las empresas cubanas

Del análisis realizado se determinó el nivel de importancia dado a cada precepto dentro de la filosofía gerencial en las empresas analizadas (ver figura 2.1).

En la figura 2.1 se observa que, excepto los preceptos de utilización al máximo de las áreas y producir con lotes pequeños, el resto de los preceptos cuentan con una puntuación que oscila entre 4,0 y 4,9 puntos con una media de 4,22 puntos. Esto significa que en la gestión empresarial como promedio se le da una alta importancia a todos los preceptos, lo que indica que el mejoramiento de la gestión empresarial requiere de un tratamiento en sistema y que dejar un precepto sin desarrollar puede atentar contra los objetivos planteados independientemente de en cuál se establezca el centro de la filosofía gerencial. Al comparar el nivel de importancia dado a los preceptos relacionados con el

enfoque logístico con el resto se constata que no existen diferencias significativas (Tabla 2.1), lo cual indica que en el mejoramiento o perfeccionamiento de la gestión de la empresa no existe diferencia significativa con la importancia que se le debe dar al enfoque logístico con el resto de los elementos de la gestión, o sea, que se necesita poner al máximo nivel de importancia al enfoque logístico al igual que el resto de los preceptos.

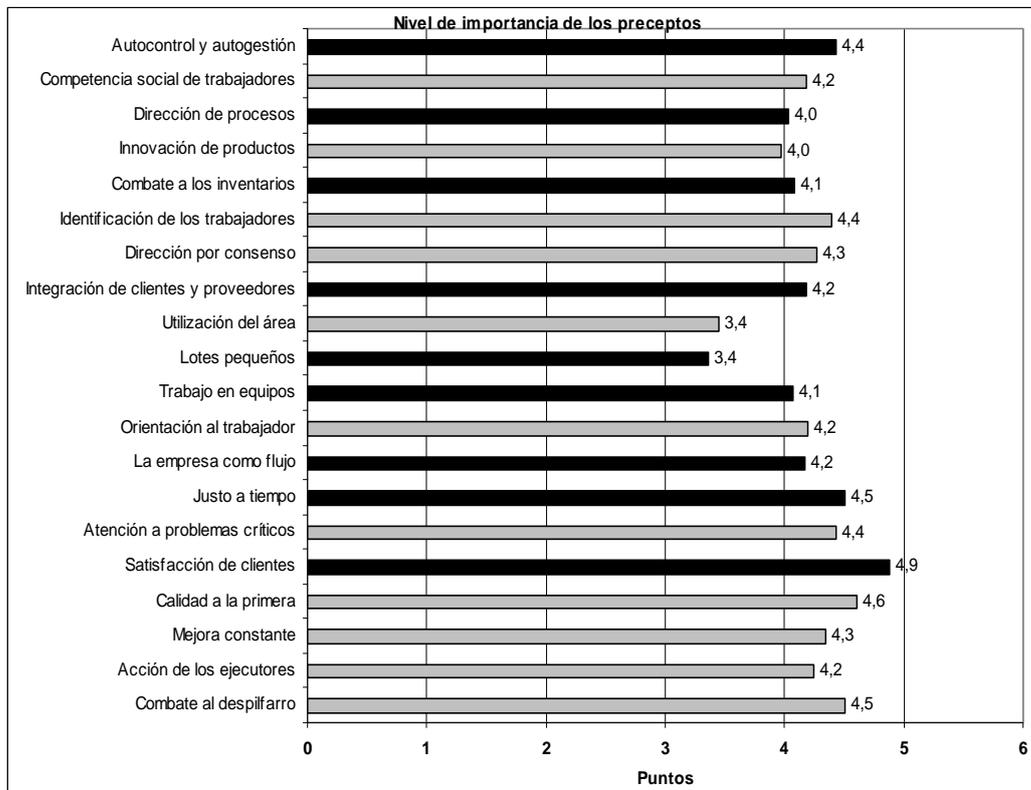


Figura 2.1. Nivel de importancia de los preceptos

Tabla 2.1. Comparación del nivel de importancia

Grupo de preceptos	Importancia	
	Media	Desviación Standard
Enfoque logístico	4,19	0,87
Resto de los preceptos	4,23	0,79
General	4,22	0,83

Nivel de aplicación de los preceptos en la filosofía gerencial de las empresas cubanas

Al evaluar en la muestra de empresas analizadas el nivel que tiene la aplicación de cada uno de los preceptos (en una escala de 1 a 5 puntos), se obtienen los resultados de la figura 2.2)

En cuanto al nivel de aplicación se observa que el nivel promedio asciende a 3,11 puntos para una calificación de un nivel medio el estado de cumplimiento de la filosofía gerencial en las empresas cubanas. Los valores oscilan entre 2,5 y 3,6 puntos. En la tabla 2.2 se resume la comparación con relación al nivel de aplicación de los preceptos relacionados directamente con el enfoque logístico, observándose que aunque el promedio es inferior las diferencias no son significativas, o sea, que el nivel de desarrollo del enfoque logístico está al mismo nivel que el desarrollo gerencial en general en las empresas cubanas.

Precisamente, actualmente en las empresas cubanas se desarrolla un proceso generalizado de perfeccionamiento gerencial tendente a desarrollar e implementar conceptos modernos de gestión en las mismas y basado en la amplia participación de todos los trabajadores como uno de los principales pilares de dicho proceso, lo cual está enfocado a desarrollar una cultura de excelencia en la gestión. En este enfoque se enmarca la necesidad de incrementar el nivel de aplicación de los preceptos de la filosofía gerencial moderna.

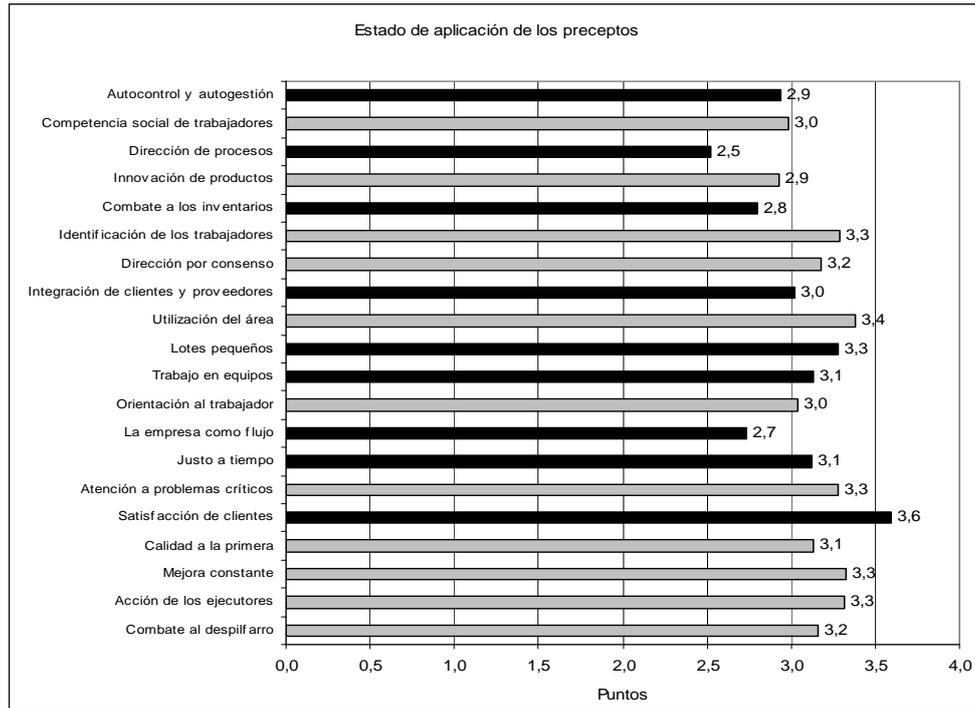


Figura 2.2. Estado de aplicación de los preceptos

Tabla 2.2. Comparación del nivel de aplicación

Grupo de preceptos	Aplicación	
	Media	Desviación Standard
Enfoque logístico	3,01	1,00
Resto de los preceptos	3,18	0,89
General	3,11	0,94

Grado de prioridad de los preceptos en el desarrollo de la filosofía gerencial de las empresas cubanas

Combinando el nivel de importancia con el grado de aplicación alcanzado en cada precepto se determina el grado de prioridad (en %) que debe tener cada uno en el perfeccionamiento de la gestión empresarial, para lo que se utiliza la ecuación siguiente:

$$\text{Grado de prioridad (\%)} = (5 - \text{Grado de aplicación}) * \text{Nivel de importancia} * 100/$$

20

En la figura 2.3 se refleja el resultado del cálculo del grado de prioridad para el perfeccionamiento de cada precepto.

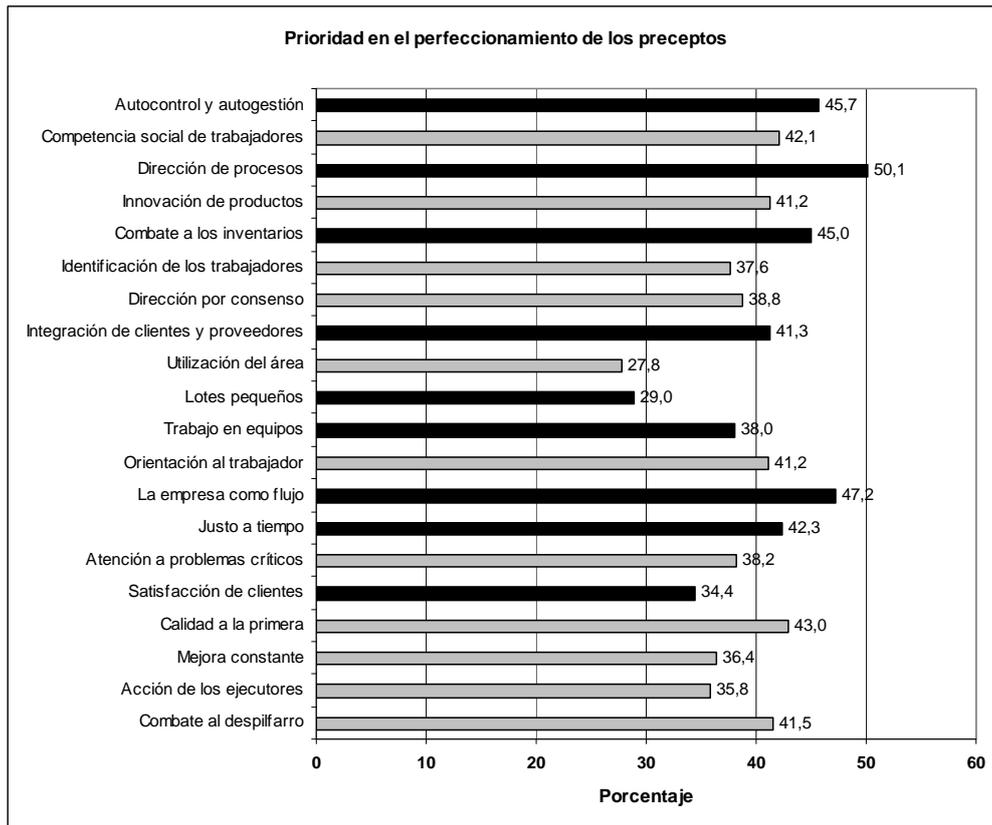


Figura 2.3. Prioridad en el perfeccionamiento de los preceptos

Según la figura 2.3, los preceptos que demandan el mayor grado de prioridad en el perfeccionamiento de la gestión empresarial son los siguientes:

1. Dirección por procesos (50,1%)
2. La empresa como un flujo (47,2%)
3. Autocontrol y autogestión (45,7%)
4. Combate a los inventarios (45,0%)

5. Calidad a la primera (43,0%)
6. Justo a tiempo (42,3%)
7. Competencia social de los trabajadores (42,1%)
8. Combate al despilfarro (41,5%)
9. Integración con proveedores y clientes (41,3%)
10. Orientación al trabajador (41,2%)
11. Innovación de productos (41,2%)

A pesar de ser estos los 11 preceptos que recibieron mayor prioridad en la evaluación se observa que los demás preceptos recibieron una calificación igualmente cercana a estos valores. Esto permite concluir que en el perfeccionamiento de la gestión empresarial debe dársele similar prioridad a todos los preceptos, reforzando el criterio de integralidad en la filosofía gerencial a desarrollar y centrándose en aquellos que estratégicamente se definan como las principales debilidades para enfrentar los objetivos estratégicos fijados por la empresa. Así, si una empresa tiene como mayor debilidad la calidad de sus productos para enfrentar la competencia debe centrar su filosofía gerencial en promover la calidad a la primera, aunque apoyándose en el conjunto de los otros preceptos que a su vez constituyen pilares para poder asegurar la calidad.

2.2. CLASIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL ESTADO DE DESARROLLO DE LOS PRECEPTOS DE LA FILOSOFÍA GERENCIAL

Al aplicar un análisis portafolio a los preceptos de la filosofía gerencial en su estado actual en la muestra estudiada de empresas se conforma la clasificación de la figura 2.4.

		Grado de importancia	
		Alta	Baja
	Alta	Tipo A Claves para aumentar la competitividad Cant. de preceptos 18	Tipo B Sostienen el nivel de competitividad actual Cant. de preceptos
	Baja	Tipo C No demandan mayor esfuerzo Cant. de preceptos 2	Tipo D Aplicación mayor a su importancia Cant. de preceptos
		Baja	Alta
		Nivel de aplicación	

Figura 2.4. Clasificación estratégica de los preceptos

Como se observa, 18 preceptos son clasificados en el tipo A, o sea, que para incrementar la competitividad de las empresas se necesita hacer énfasis en ellos con lo que se vuelve a ratificar que las empresas cubanas necesitan basarse integralmente en todos los preceptos para lograr su perfeccionamiento.

A partir del nivel de aplicación actual en comparación con el estado promedio de la muestra se clasificaron cuatro (4) etapas en el desarrollo de la filosofía gerencial: empresas con atrasos con relación a la media actual; empresas con el nivel de la media; empresas que han logrado un mejoramiento con relación a la media actual; y empresas que han obtenido la excelencia por tener un promedio de aplicación igual o superior a 4,0 puntos. En la figura 2.5 se muestran cuáles son los preceptos en que deben hacer énfasis las empresas que se encuentran en cada etapa.

Es interesante observar que las empresas del primer grupo (las que están por debajo de la media actual) deben centrarse principalmente en tres preceptos relacionados con el enfoque logístico (dirección centrada en los procesos, combate a los inventarios y gestión de la empresa como un flujo). Las empresas que se encuentran en la media deben agregar a los anteriores preceptos el relacionado con la integración con clientes y proveedores. Las empresas que pretenden lograr un perfeccionamiento deben agregar a los anteriores el combate al despilfarro y el justo a tiempo dentro del enfoque logístico. Por último, las empresas que pretenden llegar a la excelencia deben agregar el mejoramiento de la satisfacción al cliente. En las últimas tres categorías de empresas debe aplicarse integralmente el mejoramiento de aquellos otros preceptos de la gestión empresarial según se muestra en la figura 2.5.

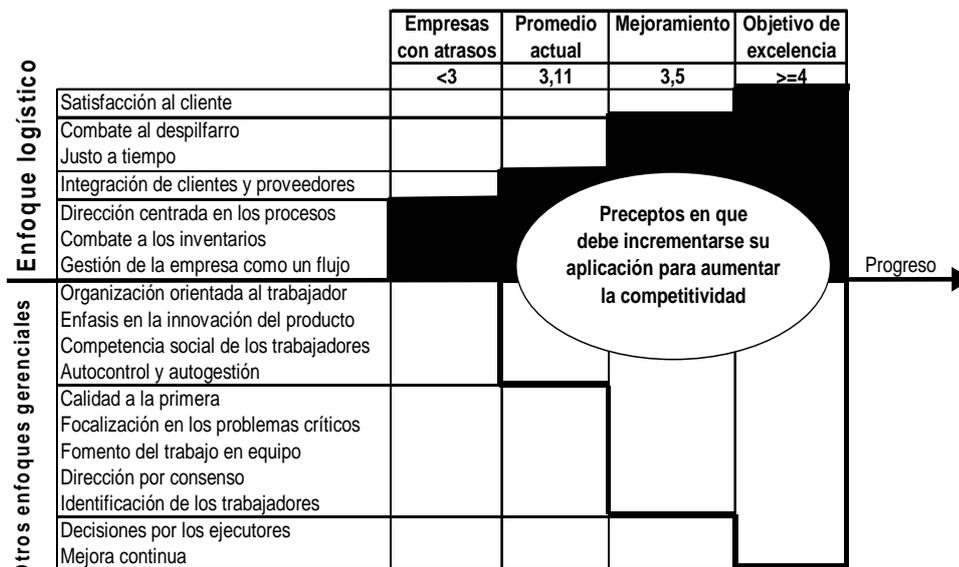


Figura 2.5. Escalera estratégica de la aplicación de los preceptos de la filosofía gerencial

Con este análisis se revela que a medida que la empresa se pone como objetivo un acercamiento a la excelencia debe profundizar en el enfoque logístico de su gestión conjuntamente con el resto de los enfoques gerenciales.

2.3. INTERPRETACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA FILOSOFÍA

Cualquier filosofía constituye una concepción de la vida que guía al hombre en todas sus decisiones y actuaciones, o sea, penetra y está presente en todas sus acciones y líneas de pensamiento. Por lo tanto, se requiere una completa asimilación consciente de todos sus preceptos e implicaciones. Los elementos de esta filosofía integran un sistema tanto a nivel del pensamiento como de la acción y la interrelación entre los distintos elementos no es la suma de sus contenidos individuales sino que de ello se deriva una nueva cualidad.

Es así como deben interpretarse las distintas combinaciones de los preceptos descritos anteriormente.

Ejemplos:

- a) Precepto 5: *“Satisfacción permanente y creciente a los clientes”* + Precepto 7: *“Producir y gestionar lo que en cada momento se demanda”* = En cada momento se fabrica o se compra lo que requiere el cliente.

- b) Precepto **6**: *“Atención a los problemas críticos”* + Precepto **9**: *“Organización orientada a los trabajadores”* = El trabajador estará preparado, motivado y con autoridad para enfrentar la solución de los problemas que están en su ámbito de trabajo.
- c) Precepto **6** + Precepto **9** + Precepto **14**: *“Plena identificación de los trabajadores con la empresa”* = A lo anterior debe unirse que el trabajador enfrentará la solución que más contribuya al logro de las metas de la empresa con las que se siente comprometido.
- d) Precepto **6** + Precepto **9** + Precepto **14** + Precepto **13**: *“Dirección por consenso”* = Se le agrega a lo anterior la amplia colaboración con los demás trabajadores para buscar soluciones compatibles y a ayudar en la solución de problemas de otras áreas.

Hay que saber darle contenido a todas las posibles combinaciones a la luz de los fenómenos que concretamente se dan en la empresa.

Búsqueda de la coherencia de toda la filosofía

En cada caso la empresa se enfrenta a una situación muy específica y en función de la misma debe adoptar la debida **proporcionalidad y grado de prioridad** entre los distintos preceptos de la filosofía. Por ejemplo si se toma como punto central el precepto 4 (Calidad a la primera) estamos en presencia de la Gestión Total de Calidad; si se toma como centro el precepto 8 (Gestionar la empresa

como un flujo integrado de materiales, información y valores) estamos en presencia del enfoque logístico de la empresa.

Es tan así que en una ocasión en que se contrastaban los contenidos de los enfoques de la Logística y de la Gestión Total de la Calidad un especialista exclamó: "¡Es lo mismo!".

En cada caso la empresa debe seleccionar el justo enfoque que debe adoptar de acuerdo a su situación específica en cada momento. Por ejemplo, si está en una situación crítica dada por la pérdida de clientes debe poner como **centro** "trabajar para satisfacer al cliente ", integrando los demás preceptos alrededor de dicha máxima. Por el contrario si está en una situación crítica de irrentabilidad debe poner como **centro** "la constante búsqueda y eliminación de todo despilfarro", integrando los demás preceptos a esta urgencia.

En todos los casos lo que se requiere es la consideración de todas las normas como un **sistema** y de toda la empresa también como un **sistema** con un dominio exacto de todas sus interrelaciones.

Es por ello que existen distintos enfoques de **gerencias exitosas** y es que cada una tiene sus raíces en **situaciones concretas** en las empresas en que se gestaron. La experiencia práctica indica que toda aplicación mecánica y con pretensiones de resultados inmediatos ha estado

acompañada del fracaso, al igual que la "copia" de experiencias de otras empresas. Se necesita hacer "el traje a la medida".

2.4. ESTRATEGIA PARA IMPLANTAR LA FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL EXITOSA

Una vez seleccionado el enfoque adecuado de la filosofía a adoptar (ya sea con la ayuda de un consultor o por sí misma) la empresa debe seguir una estrategia para su implementación, siendo los pasos principales los que aparecen en la figura siguiente:

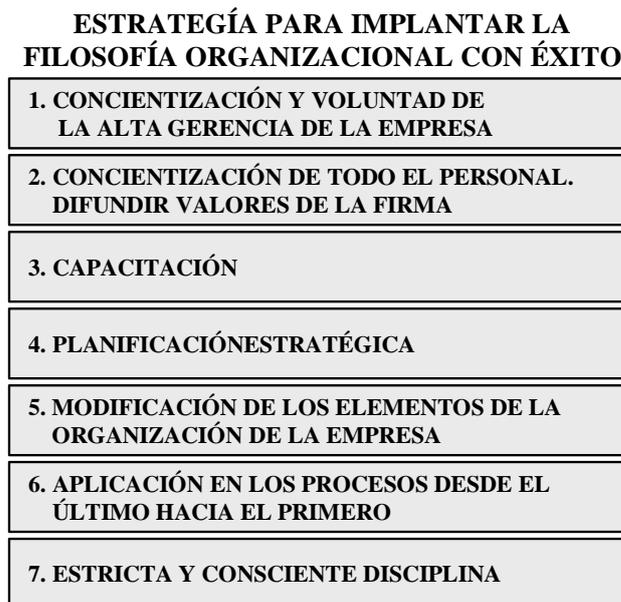


Figura 2.6. Estrategia para implantar la filosofía organizacional

1- La **alta gerencia debe ganar conciencia** de la necesidad de adoptar tal filosofía y tener la voluntad de transitar por un camino largo y lleno de obstáculos. Todos coinciden en que la completa implementación con éxito requiere entre 5 y 10 años.

2- **Concientización de todo el personal** de la empresa, identificándolo con la imagen y valores de la empresa.

3- **Capacitación de todo el personal** de la empresa con vista a dotarlos de la correcta interpretación de la filosofía y de las herramientas que necesitan para desarrollarse exitosamente en el campo de actuación que le corresponde a cada cual.

4- Implementación de un **plan de desarrollo estratégico** de la empresa. Sin plan y pensamiento estratégicos es ocioso lanzarse en una empresa a largo plazo. La experiencia indica que pueden obtenerse resultados exitosos momentáneamente, ya que los cambios que ocurren en el entorno encuentran a la empresa sin un plan de "adaptación activa".

5- **Debida consideración** de las implicaciones de la aplicación de la filosofía **en los elementos de la organización** de la empresa (ver figura 2.7), tales como:

- a. Esquema general de la empresa y distribución en planta.
- b. Estructura organizativa de dirección.
- c. Funciones
- d. Procedimientos
- e. Reglamento disciplinario
- f. Plantilla de cargos y requisitos de cada puesto

- g. Sistema de normas
- h. Diseño de los puestos de trabajo
- i. Listado de medios técnicos y de trabajo
- j. Formación del personal



Figura 2.7. Implicación de la aplicación de la filosofía en los elementos de la organización

6- **Aplicación "paso a paso"** en toda la cadena de procesos de la empresa **comenzando por el último proceso** y así en forma regresiva hasta el primero, o sea, comenzar por la relación con el cliente, luego en el proceso de ensamble, y así hasta llegar a los proveedores. De esta forma se logran dos objetivos: se empiezan a materializar mejoras en la actividad de la empresa y se produce un proceso "pull" que compulsiona al resto de los procesos a mejorar a través de revelar las fallas de cada uno. Comenzar en el sentido del flujo material puede generar incrementos de gastos sin mejoramiento de los **resultados finales**.

7- Implantación y exigencia de la más **estricta y consciente disciplina** en el cumplimiento de la organización proyectada, complementado con un **permanente proceso de entrenamiento e inducción** llevado a cabo por toda la gerencia a todos los niveles de la organización.

La experiencia práctica señala que se hace imprescindible el cumplimiento de estos siete pasos para lograr el éxito y que se necesita introducir las **modificaciones** en la concepción aplicada **ante el cambio de las condiciones** que dieron origen a la filosofía adoptada. De lo contrario, al éxito le sucede el fracaso.

El **Controlling Integral** constituye una herramienta para que la empresa detecte el momento en que se hace necesario rebalancear la concepción adoptada, a través de mantener un monitoreo de aquellos factores del entorno y de la empresa que determinan sobre su concepción organizativa en su situación actual como en su probable evolución futura.

3. EL CICLO Y COSTOS LOGÍSTICOS

3.1. EL CICLO LOGÍSTICO

Al analizar el flujo logístico se ve que el mismo evoluciona en 3 dimensiones: espacio, grado de transformación y tiempo. El paso del proveedor al cliente transcurre por diversos **procesos** que en general se pueden clasificar en tres:

Proceso de transportación, **en el cual el grado de transformación**

- a) permanece constante y hay una variación del producto en el espacio y en el tiempo.
- b) **Proceso de transformación**, en cuyo transcurso el producto, en términos generales, no varía su posición en el espacio, pero se transforman sus características cualitativas y cuantitativas con el transcurso del tiempo.
- c) **Proceso de almacenaje**, durante el cual el producto no varía su grado de transformación y mantiene su posición espacial mientras transcurre el tiempo.

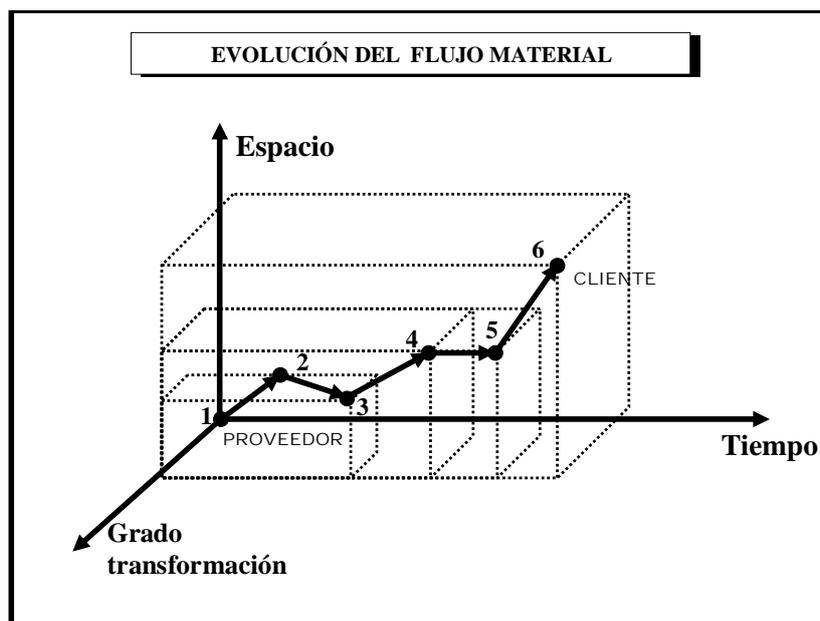


Figura 3.1. El ciclo logístico a través de la evolución del flujo material

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

A partir del ejemplo representado en la figura anterior se caracteriza, en la tabla 3.1, el ciclo logístico a través del flujo material.

Tabla 3.1. Ejemplo del comportamiento del ciclo logístico

Flujo	Proceso	Parámetro constante
1-2	Transporte	Grado de transformación
2-3	Transformación	Espacio
3-4	Transporte	Grado de transformación
4-5	Almacenaje	Espacio
5-6	Transporte	Grado de transformación

Obsérvese que la variable tiempo en todos los casos transcurre, lo que indica que su administración es clave en los sistemas logísticos.

Lo anterior significa que la operación del sistema logístico está asociada a una variable vinculada al tiempo: el ciclo logístico, el que desempeña el **papel integrador** de los tres flujos (material, informativo y financiero) y los distintos procesos que se ejecutan en los mismos. Por tal motivo, la gestión centrada en el ciclo logístico juega un papel determinante en la gestión integrada en función del cliente.

Hay autores que analizan el ciclo logístico sólo desde el punto de vista del cliente, ya que se centran en el ciclo del pedido, es decir en el tiempo que media entre la emisión de un pedido por parte de un cliente hasta la recepción del pedido por el cliente. En realidad, el ciclo del pedido del cliente es un subconjunto del ciclo logístico, cuyo nivel de solape con el ciclo logístico del

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

productor, depende del **punto de penetración del pedido** en la cadena logística, lo cual está en dependencia del método de gestión del flujo material que se adopte. En el caso de que se adopte un método de gestión del flujo material contra existencias para entregar al cliente su pedido, resulta mínima la penetración del pedido del cliente en el ciclo logístico del productor. Sin embargo, si el método que se adopta es contra pedido, la penetración de este en el ciclo logístico estará en dependencia de los métodos de ejecución del flujo que se adopten a todo lo largo de la cadena, pudiendo llegar al extremo de que ambos ciclos coincidan.

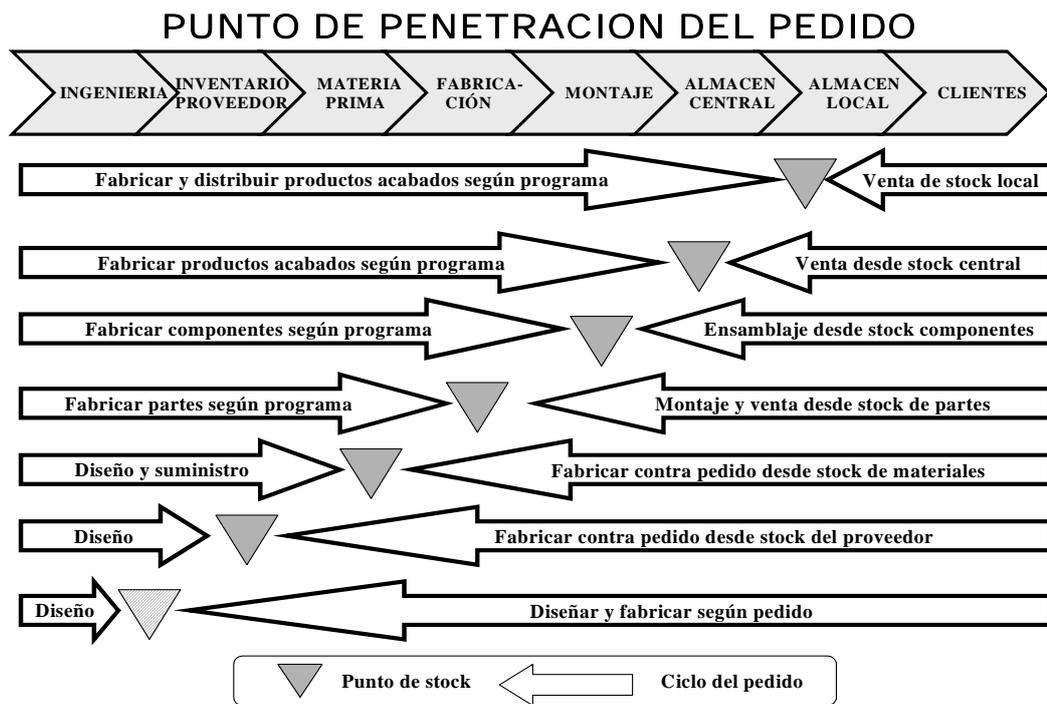


Figura 3.2. Penetración de los pedidos

Lo anterior indica la necesidad de definir el ciclo logístico desde el punto de vista del productor y el cliente a la vez. Partiendo de la definición de sistema logístico estudiada puede conceptualizarse el ciclo logístico como: **la duración**

de la secuencia de actividades que se desarrolla en el marco del sistema logístico desde el o los proveedores hasta el cliente final del sistema.

La duración del ciclo logístico no es la simple suma de la duración de los ciclos de todas las actividades de la red logística, ya que hay que tener en cuenta los paralelismos que se materializan en el funcionamiento de los procesos.

La estructura de la duración del ciclo de un proceso, así como los factores influyentes en cada parte, puede observarse en la figura 3.1. Un objetivo fundamental de la gestión logística es la disminución del ciclo total.

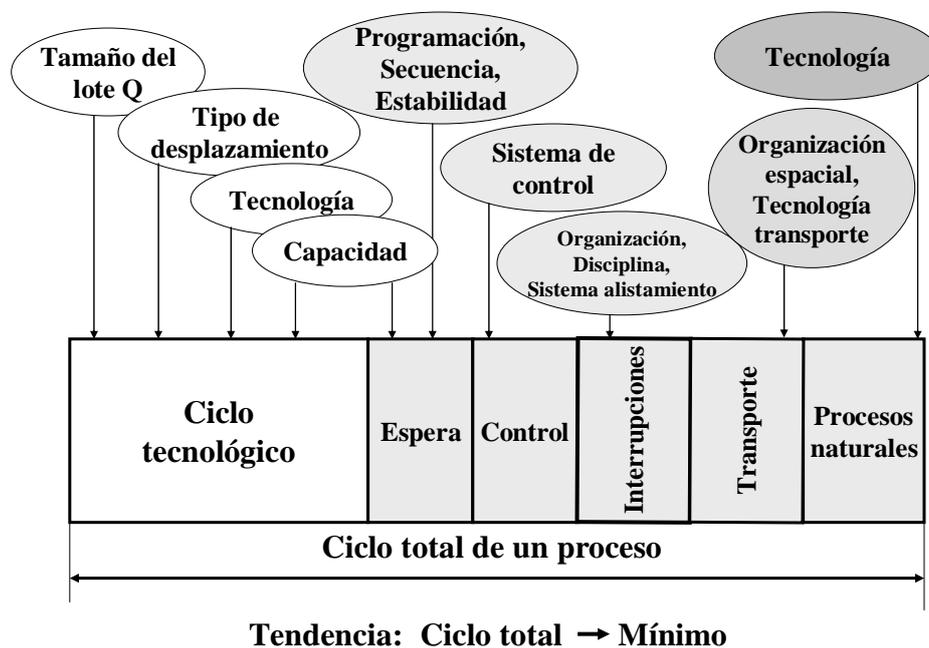


Figura 3.3. Estructura del ciclo de un proceso

Un indicador que caracteriza la eficiencia en la ejecución del ciclo del proceso es el porcentaje que representa el ciclo tecnológico dentro de la duración total del ciclo.

$$\text{Eficiencia del ciclo} = \text{ciclo tecnológico} / \text{ciclo total}$$

El ciclo tecnológico está determinado por:

- a) tamaño del lote
- b) tiempo tecnológico por unidad de artículo en cada operación
- c) tipo de desplazamiento del objeto de trabajo (paralelo, consecutivo o combinado)
- d) cantidad de operaciones del artículo.

El cálculo de la duración del ciclo de un proceso tradicionalmente se ha realizado a través del cálculo de la duración promedio del mismo, sin embargo en la actualidad se le concede una importancia a la variabilidad y estabilidad con que funciona el proceso por cuanto estas características pueden influir decisivamente en el nivel de servicio que se ofrece. Así, el cálculo de la duración del ciclo, teniendo en cuenta su carácter estocástico y un nivel de servicio (NS) dado, se puede determinar a partir de los valores medios. Considerando la distribución estadística normal, la expresión matemática para dicho cálculo será:

$$C_{NS} = X_{media_i} + Z * SIGMA_i \quad (3.1)$$

Donde:

C_{NS} duración del ciclo del proceso para el nivel de servicio NS.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- NS nivel de servicio para el que se diseña el proceso.
- X_{media_i} duración promedio del ciclo del proceso i.
- Z estadígrafo de la distribución normal unilateral para el nivel de servicio (NS) del proceso.
- $SIGMA_i$ desviación típica de las duraciones del ciclo del proceso i.

La tarea de disminuir la duración de los ciclos se convierte en una prioridad de primer orden para la empresa por las razones siguientes:

- a) La disminución del ciclo del cliente es condición para lograr el mejoramiento de la competitividad y aumentar la capacidad de reacción de la empresa.
- b) La disminución del ciclo logístico es la base para la reducción de los inventarios.
- c) A medida que el entorno es más turbulento la reacción racional a sus demandas depende de ciclos logísticos cada vez más cortos, racionalidad que es determinante para lograr competitividad.

Cuando se está en presencia de una cadena de procesos, el ciclo logístico (CL) a considerar es el siguiente:

$$CL = \sum X_{media_i} + Z * SIGMA_L \quad (3.2)$$

$$SIGMA_L = (\sum SIGMA_i^2)^{1/2} \quad (3.3)$$

Donde:

CL ciclo logístico

i proceso que conforma la cadena logística

SIGMA_L desviación típica de la duración del ciclo de la cadena logística.

En la práctica la determinación de la duración del ciclo puede llevarse a cabo a partir de dos métodos fundamentales, por registro u observaciones y por estimaciones:

- **Por registro u observaciones.** Se utiliza cuando se dispone de registros de información de donde es posible extraer la información necesaria o cuando es posible y/o conveniente realizar un estudio detallado del ciclo. Las formulaciones matemáticas a utilizar son:

$$X_{media_i} = \sum X_i / n \quad (3.4)$$

$$SIGMA_i = (\sum (X_i - X_{media_i})^2 / n)^{1/2} \quad (3.5)$$

Donde:

X_i duración del proceso i

- **Por estimación.** Se utiliza cuando la entidad no dispone de los registros necesarios y cuando no es posible realizar un

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

estudio detallado de proceso. Las formulaciones matemáticas a utilizar son:

$$X_{media_i} = (a + 4*b + c)/6 \quad (3.6)$$

$$SIGMA_i = (c-a) / 6 \quad (3.7)$$

Donde:

- a Tiempo optimista
- b Tiempo más probable
- c Tiempo pesimista

En ocasiones, el análisis del ciclo logístico se centra en los procesos materiales, obviando los flujos financiero e informativo, este último en muchos casos se constituye en la ruta crítica; en un estudio realizado en un grupo de empresas se comprobó que entre el 30% y el 50% de las actividades críticas de la cadena logística pertenecen al flujo informativo.

Otro aspecto importante que debe tenerse en cuenta al analizar el ciclo del proceso es que una disminución del mismo no necesariamente implica un aumento del rendimiento. Ambos parámetros, el ciclo y el rendimiento tienen en común el tiempo unitario de procesamiento, pero el rendimiento depende de otros factores más.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Una de las principales exigencias de la competitividad en los momentos actuales es la capacidad de reacción que deben poseer los sistemas logísticos. La capacidad de reacción debe ser entendida como la posibilidad que tiene el sistema logístico para satisfacer al cliente en un tiempo dado con el producto o servicio que este demanda, con la cantidad, calidad y precios deseados. Para poder garantizar una elevada capacidad de reacción el sistema debe satisfacer determinados niveles de flexibilidad, de fiabilidad, de estabilidad y una elevada dinámica de sus rendimientos.

Para cumplimentar lo anterior se requiere de una reducción del ciclo logístico, lo cual sólo es posible con una sincronización cada vez más precisa de todas las actividades que conforman el flujo logístico.

La importancia del ciclo logístico fue refrendada por la investigación sobre logística de clase mundial efectuada por la Michigan State University. En su sección sobre los resultados de las percepciones y tendencias logísticas las respuestas a las preguntas 38I y 51F así lo demuestran. En el caso de la pregunta 38I: ¿Cuán importantes usted considera que son las estrategias logísticas basadas en el tiempo?; la respuesta en las tres áreas geográficas estudiadas: América del Norte, Europa y la cuenca del Pacífico coincidieron en considerarlas muy importantes, ya que las ponderaciones medias otorgadas fueron 2,1; 2,21 y 2,07 respectivamente (el intervalo de la ponderación considerado fue: 1 = muy importante y 5 = no importante del todo). En el caso de la pregunta 51F: ¿Cuán importante es la mejora del comportamiento del ciclo como un motivo para establecer una alianza logística?, también las respuestas estuvieron inclinadas a considerar este aspecto como muy

importante, las ponderaciones medias otorgadas, siguiendo el mismo orden anterior, fueron: 1,88; 1,83 y 1,87 respectivamente. Esta misma investigación en su sección cinco: Medición del desempeño, refleja también la importancia del ciclo logístico en la pregunta 39. La misma se refiere a si el tiempo de ciclo es importante en el monitoreo de las operaciones y en la identificación de problemas; sobre este aspecto hubo un fuerte acuerdo como lo demuestra el resultado de las encuestas para las dos regiones geográficas consideradas en esta sección: América del Norte y el resto de los países de la investigación, los valores obtenidos fueron: 4,04 y 3,91 respectivamente (se consideró 1 = fuertemente en desacuerdo y 5 = fuertemente de acuerdo).

3.1.1. LA GESTIÓN DEL FLUJO LOGÍSTICO

A partir de la definición dada del término **logística** queda claro que el flujo logístico consiste en la ejecución coordinada de las actividades o procesos que conforman los flujos material, informativo y financiero en función del producto que demanda el cliente.

La **gestión del flujo logístico** consiste en la dirección de las acciones que permiten la ejecución de los procesos que conforman la cadena (o flujo) logística (o) de forma coordinada y la toma de decisiones orientadas a alcanzar los objetivos.

La forma de gestionar el flujo logístico depende entre otros factores del método de gestión del flujo material que se adopte; es decir programado, por pedido,

contra inventario, por ritmo o automático. No es objetivo de este trabajo estudiar la forma de gestionar cada uno de los métodos enunciados anteriormente; la atención será centrada en el método de ejecución del flujo material **contra pedidos**.

La gestión del flujo logístico tiene como función central la planificación y control, la cual debe garantizar la toma de decisiones dinámicas para materializar en el funcionamiento del sistema logístico el cumplimiento de todas las características enunciadas de los mismos.

Aun cuando la logística busca la coordinación de las diferentes actividades que la conforman no es hasta la década de los 90 que aparece la necesidad de una verdadera integración en el proceso de gestión logística, a lo que en este trabajo se denomina **gestión logística integrada**.

La gestión logística integrada

A la concepción de la **gestión logística integrada** han contribuido la aplicación del enfoque en sistema, la globalización de la economía y el desarrollo de las

concepciones de la organización de los sistemas productivos, las técnicas de gestión y las tecnologías informáticas.

Por **gestión logística integrada** puede entenderse: la dirección de las funciones del sujeto de dirección de forma que garanticen la ejecución de los procesos que conforman la cadena (o flujo) logística (o) como una cadena armónica y única, desde el proveedor hasta el cliente, incluyendo en el caso de este último el contenido del servicio al mismo. Es decir una gestión logística integrada no es más que el establecimiento de qué hacer y cómo hacer lo que hay que hacer creativamente.

Cualquier sistema en el que se pretenda una **gestión logística integrada** tiene que estructurar un procedimiento único de ejecución de todas las funciones básicas de la planificación y el control, en el marco de las condiciones y características del proceso objeto de planificación, para ello la gestión del flujo logístico debe tomar como referencia el **modelo del flujo logístico** que representa el proceso material (ver figura 1.2). Por modelo del flujo logístico puede entenderse el conjunto de variables y sus interrelaciones que caracterizan el funcionamiento del flujo logístico y que sirve como referencia para la toma de decisiones en su gestión.

Existen diferentes modelos del flujo logístico, pero en cada caso lo que debe buscarse es lograr un modelo cuyas características garanticen la máxima coincidencia con las propiedades más relevantes y con los objetivos del sistema logístico con la máxima competitividad.

En la actualidad la necesidad de dar una respuesta rápida a los clientes y la escasez de recursos materiales que han llevado a la necesidad de la

disminución de los inventarios, provoca la necesidad de un nivel alto de integración de todas las actividades de la cadena logística y de determinar, con precisión, en qué momento debe ejecutarse cada actividad en función del resultado final. Por otro lado la escasez de recursos financieros ha implicado que no sea suficiente la integración de las actividades de los flujos material e informativo para realizar una adecuada gestión del flujo logístico por lo que han debido añadirse a dicha integración las actividades del flujo financiero vinculadas con el resultado final.

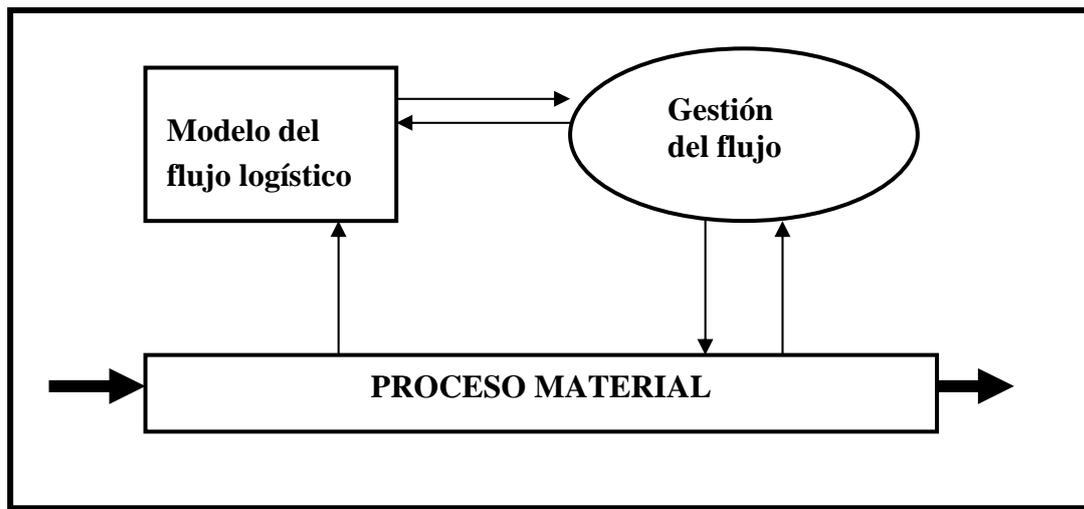


Figura 3.4. La gestión del flujo logístico.

Por último, las turbulencias del entorno en que se desarrollan los sistemas logísticos requieren, para poder disponer de la adecuada capacidad de reacción, de disponer de la capacidad de anticiparse a los cambios y de prever el comportamiento futuro del sistema, es decir poseer un carácter proactivo.

Para un desarrollo efectivo del flujo logístico se necesita planificar, ejecutar y controlar que en cada momento y en cada actividad del ciclo se contemplen aquellas tareas que necesiten ejecutarse para lograr en la fecha deseada los productos o servicios en la cantidad, calidad, surtido y costos exigidos, con la competitividad requerida. Una herramienta que permite lograr la coordinación de todo el ciclo logístico es el **Plan de Fechas Principales (PFP)**.

**3.1.2. LA
PLANIFICACIÓN DE
LAS FECHAS
PRINCIPALES COMO
HERRAMIENTA DE LA
GESTIÓN DEL CICLO
LOGÍSTICO**

El PFP es la modelación centrada en el producto como expresión del curso temporal de los deseos de los clientes a través de toda la red logística y que busca como objetivo satisfacer en tiempo, calidad, cantidad, surtido y costos al cliente.

A su vez, el PFP constituye un elemento central del sistema de gestión de los sistemas logísticos y se basa en el cronograma que establece las fechas en que se debe ejecutar cada actividad dentro del flujo logístico en torno a los pedidos formulados por los clientes. Es por tanto una herramienta básica para dirigir la coordinación temporal de todas las actividades del flujo logístico.

El objetivo fundamental del Plan de Fechas Principales es hacer corresponder cuantitativa, cualitativa y temporalmente las actividades y potencialidades del sistema logístico con las necesidades y deseos de los clientes.

La coordinación del flujo logístico a través del **PFP** se aplica cuando se presentan algunas de las situaciones siguientes:

- La necesidad de una preparación de la producción y entrega especial para cada pedido de producción.
- Amplio surtido de producción con un alto grado de pedidos en paralelo (simultáneos).
- Duración del ciclo de producción largo con una amplia división del trabajo y cooperación.

Modelo de gestión con que trabaja el Plan de Fechas Principales

La gestión del flujo logístico centrado en el producto a través de las fechas principales se basa en un modelo de gestión en el que deben cumplirse, para cada punto del flujo logístico en cada momento t_1 , las siguientes condiciones:

$$1) \sum_{t=0}^{t_1+PA} P_t * NC + D_t \leq AC_{t_1} \quad (3.8)$$

$$2) AC_{t1} - \sum_{t=0}^{t1+PA} P_t * NC - \sum_{t=0}^{t1} D_t = CR_{t1} \quad (3.9)$$

$$3) AC_{t1} = \sum_{t=0}^{t1} CP_t \quad CP_t \leq CAP_t \quad (3.10)$$

$$4) PA \rightarrow A; \quad Dt \rightarrow 0; \quad CRt \rightarrow 0 \quad (3.11)$$

Donde:

- P Volumen de producto final.
- NC Cantidad de unidades que debe procesarse en el punto analizado por cada producto final.
- AC Cantidad acumulada terminada en el punto analizado.
- PA Plazo de antelación con que se trabaja.
- CP Cantidad terminada.
- CR Cantidad en existencia.
- D Cantidad perdida.
- A Ciclo tecnológico con tamaño de lote = 1.
- t1 Momento del control.
- CAP Capacidad.

La primera condición está dirigida a que lo que se ejecute en cada proceso (o punto) de la cadena logística, de acuerdo al plazo de antelación con que trabaja, permita cumplir con lo que demanda el cliente en cada momento.

La segunda condición garantiza obtener en cada proceso en cada momento lo justo para mantener el inventario necesario.

La tercera condición garantiza el balance de capacidad. Por su parte la cuarta condición se dirige a producir en cada momento lo que exactamente se demanda, con el menor despilfarro y minimizando los inventarios en el sistema. El contenido de la gestión de acuerdo a este modelo debe garantizar la toma de decisiones sistemáticamente sobre las actividades que permitan alcanzar valores de las distintas variables con el objetivo de que se cumplan permanentemente en todos los puntos de la cadena logística las condiciones del modelo. Las principales decisiones a tomar en cada momento son: qué capacidad tener disponible; qué nuevos lanzamientos de compra y fabricación hacer; y qué acciones emprender para garantizar dinámicamente las condiciones de balance expresadas en las ecuaciones (3.8), (3.9), (3.10) y (3.11).

Etapas de desarrollo del plan de fechas principales

Para modelar el flujo logístico a través del **PPF** deben seguirse las etapas que aparecen en la figura 3.5.

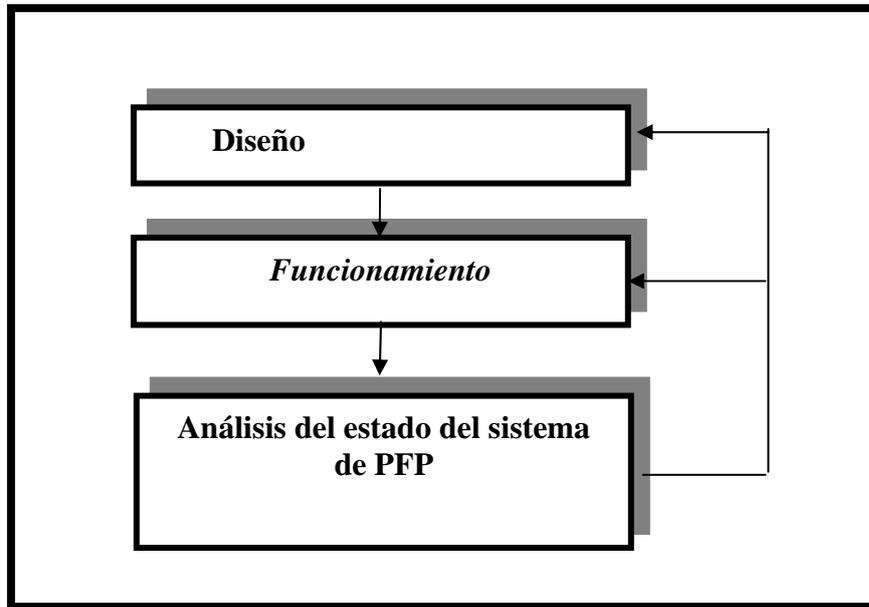


Figura 3.5. Etapas del PFP

Diseño. En esta primera etapa es donde propiamente se concibe el modelo del flujo logístico ajustado a las características de la empresa y se realiza toda la concepción del sistema de planificación y control de las fechas principales, así como la definición de los principales parámetros.

Funcionamiento. Es en esta etapa donde se toman decisiones para guiar al sistema logístico al logro de los objetivos enmarcado en los parámetros diseñados y bajo el influjo de las variaciones y perturbaciones en el entorno.

Análisis del estado del sistema de planificación de las fechas principales. Esta última etapa es la encargada de mantener la objetividad del PFP, ya que estando sometido el flujo logístico a las turbulencias del entorno, el sistema de

PFP debe poder adaptarse a los cambios que deben producirse para mantener la competitividad del sistema logístico. El análisis sistemático del estado del sistema de planificación de las fechas principales puede conducir a realizar cambios en las etapas de diseño y (o) funcionamiento.

El contenido de cada una de las etapas del PFP se explica en las secciones siguientes.

3.1.2.1. PROCEDIMIENTO PARA DISEÑAR EL SISTEMA DEL PLAN DE FECHAS PRINCIPALES

La concepción del sistema de planificación de las fechas principales debe atravesar por un conjunto de pasos como se reflejan en la figura 3.6.

A continuación se explican cada uno de los pasos del procedimiento:

1. Identificar las características del sistema logístico

Al elaborar el PFP es necesario partir de la identificación de las características del sistema logístico que se desea abarcar; debido a que el diseño del sistema debe hacerse en función de dichas características y para dar respuesta a las exigencias del entorno. Por otra parte es necesario delimitar el alcance del sistema que será sometido a la planificación de las fechas principales, dado que existen diferentes condiciones de aplicación del PFP.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Resulta necesario por tanto diferenciar dentro del alcance del sistema logístico total, el cual va desde el proveedor primario de materias primas hasta el cliente final del producto o servicio, cuál será el alcance del sistema objeto de planificación. Este alcance puede definirse que va desde él o los proveedores que garantizan la producción específica para el producto o servicio a dar hasta el cliente que consume el producto o servicio del sistema logístico.

Las principales características que deben identificarse en el sistema logístico para adoptar el PFP como modelo de gestión del flujo son:

- Grado de masividad de la producción o duración del servicio, el PFP resulta conveniente en producciones de baja masividad y en servicios de duración media a larga.
- Tipo de método de gestión del flujo material que se utiliza, fundamentalmente en cuanto a la entrega de productos a los clientes.
- Variedad de productos. Las facilidades y bondades de la planificación y el control a través del PFP se hacen más relevantes ante una variedad alta de productos.

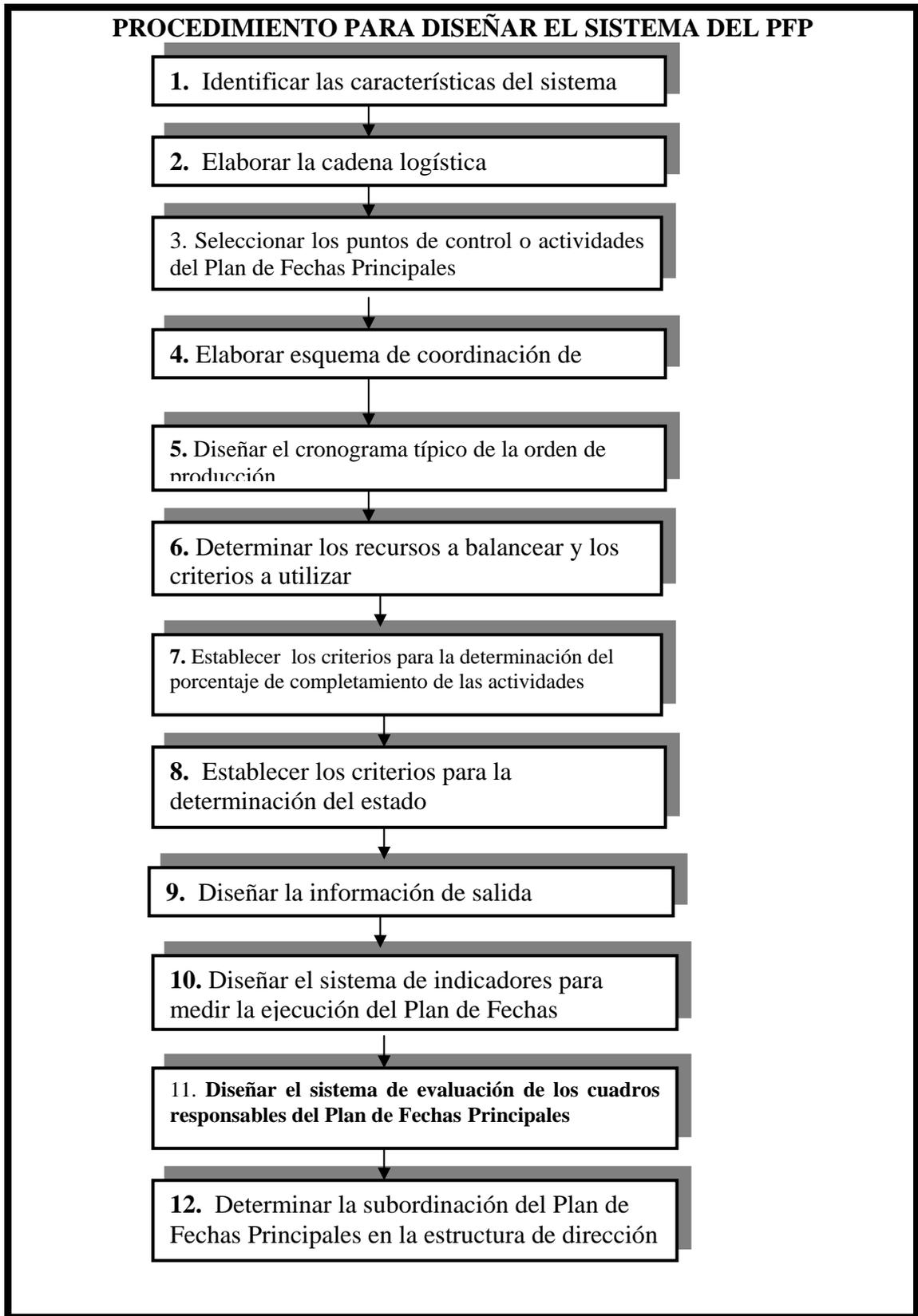


Figura 3.6. Procedimiento para diseñar el sistema del Plan de Fechas Principales

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- Duración del ciclo del flujo logístico. El PFP resulta altamente beneficioso ante ciclos logísticos largos fundamentalmente los ciclos de preparación y (o) fabricación.
- Horizonte de tiempo que será abarcado con el PFP. Esta característica permite identificar desde qué instante hasta qué instante futuro el sistema logístico pretende mantenerse planificado y controlado.
- Otras.

2. Elaborar la cadena logística

Una vez definidas las principales características del sistema logístico se hace necesario construir la cadena logística de dicho sistema. La cadena logística constituye una simplificación del modelo general de organización del sistema bajo estudio donde sólo se representan los procesos fundamentales por los que debe atravesar el sistema y que podrían marcar momentos relevantes del mismo. En cada sistema logístico el nivel de descomposición y contenido de los procesos que conforman la cadena logística responde a sus características, tales como: tipo de producción, características del producto, duración del ciclo logístico y nivel de gestión alcanzado en el flujo. Deben quedar incluidos todos aquellos procesos materiales, de gestión y financieros asociados directamente a los productos o servicios con vista a poder gerenciarlos.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

En la figura 3.7 puede observarse un ejemplo simplificado de la representación de la cadena logística de una empresa de la industria mecánica.

REPRESENTACIÓN DE LA CADENA LOGÍSTICA

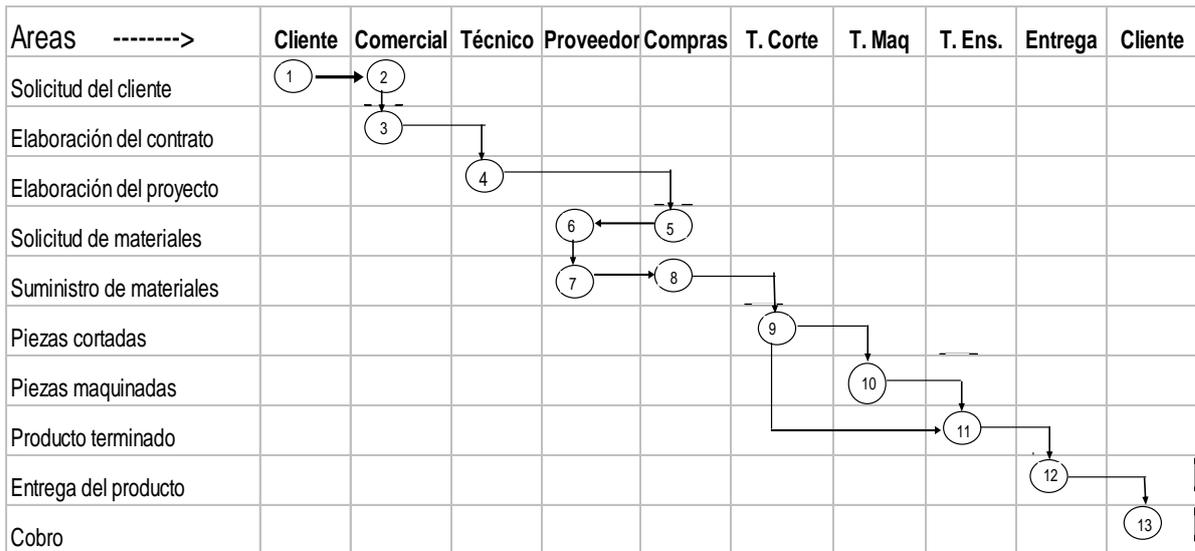


Figura 3.7. Ejemplo de la representación de una cadena logística

La construcción de la cadena logística es la base para establecer la adecuada coordinación de los procesos que conforma el flujo logístico. Especial cuidado debe prestarse a la integración en la cadena logística de los proveedores y clientes en el caso que sea necesario. En ocasiones en una empresa puede encontrarse la situación de que la cadena logística no es única para todos los productos ya que hay algunos productos que requieren mayor o menor integración de procesos para su obtención.

3. Seleccionar los puntos de control o procesos del PFP

Por punto de control se entiende el proceso o el conjunto de procesos del sistema logístico que deben ser objeto de planificación y control. En el plan de fechas principales los puntos de control se seleccionan a partir de la cadena logística. No todas los procesos de la cadena logística tienen que conformar un proceso objeto de planificación y control. La selección de los puntos de control debe hacerse teniendo en cuenta aquellos procesos que constituyen actividades críticas en el funcionamiento del sistema logístico o que desde el punto de vista estratégico son esenciales para dicho funcionamiento. A cada punto de control seleccionado se le puede asignar un nombre identificativo, constituyéndose así los procesos del PFP.

Un proceso se define como **crítico** cuando:

- alguno de los recursos que utiliza es deficitario y por tanto se requiere mantener una vigilancia estrecha sobre las condiciones de ejecución del mismo, y (o)
- la culminación del o los procesos que lo conforman definen uno o varios parámetros esenciales de la gestión del flujo logístico.

Al seleccionar cada punto de control es necesario definir el responsable de la realización del o los procesos que lo constituyen.

El PFP puede aplicarse en diferentes niveles para lograr un grado de detalle mayor en la gestión, esto estará en dependencia de los puntos de control

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

seleccionados. Si un punto de control tiene poco grado de detalle, el responsable de dicho punto podrá establecer un plan de fechas principales interno para su actividad con un mayor grado de detalle, lo que redundará en una mejor gestión del flujo logístico.

Existe una relación directa entre los niveles de dirección y la cantidad de puntos de control del PFP. En la medida que se asciende en la pirámide de dirección la cantidad de puntos de control va disminuyendo; por eso es de vital importancia la selección adecuada de dichos puntos de control.

En el ejemplo planteado en la figura 3.7 la determinación de los puntos críticos o procesos del PFP podría ser como aparece en la figura 3.8. Como se observa existen procesos que se conforman como procesos del PFP, ejemplo los procesos 3, 4, 9, 10, 11, 12 y 13; sin embargo los procesos 5, 6, 7 y 8 conforman un solo punto de control ya que en la gestión lo importante resulta el momento en que se solicitan los materiales y el momento en que están disponibles esos materiales.

**SELECCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS
EN LACADENA LOGÍSTICA**

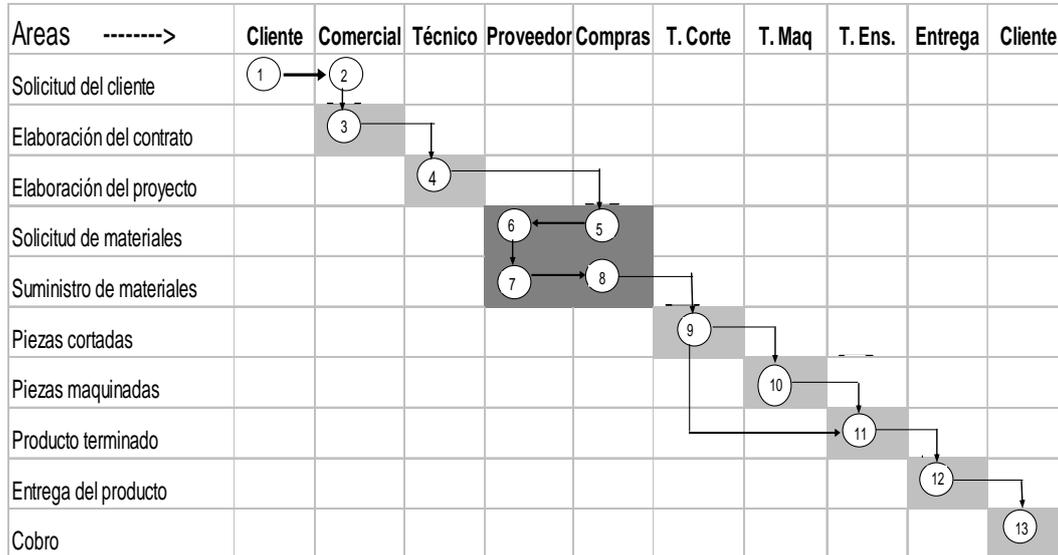


Figura 3.8. Ejemplo de la selección de los puntos de control en la cadena logística

Si siguiendo el ejemplo podría definirse los puntos de control de la forma siguiente:

1. Elaboración del contrato
2. Elaboración del proyecto
3. Gestión de materiales
4. Corte de piezas
5. Maquinado de piezas
6. Ensamble de piezas
7. Entrega al cliente
8. Cobro

4. Elaborar el esquema de coordinación de plazos

Cada proceso de los que conforman el PFP se ejecuta, para cada orden de producción, en determinado plazo. Debe diferenciarse el concepto de plazo de ejecución utilizado en el PFP del de duración real del proceso. El plazo de ejecución se define como el período en el cual debe comenzar y terminar el proceso, no el tiempo tecnológico necesario para ejecutar dicho proceso, el cual generalmente se expresa en horas o minutos. La unidad de tiempo que se utilice para el plazo debe ser la misma para todos los procesos y dependerá de las características propias del flujo logístico; la tendencia general es expresar el plazo en días.

En este paso del procedimiento se precisan:

- el orden de precedencia de los procesos
- el paralelismo o solape entre los procesos.

El orden de precedencia de los procesos queda prácticamente fijado desde la conformación de la cadena logística principal, sin embargo es necesario precisar qué procesos pueden desarrollarse de forma paralela, cuáles deben ejecutarse en un orden secuencial estricto y cuáles pueden comenzar a ejecutarse antes de haber concluido el o los procesos precedentes. El criterio para determinar el

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

paralelismo entre los procesos es empírico sobre la base de las características de los mismos.

Para auxiliarse en la elaboración del esquema de coordinación de los plazos puede utilizarse la técnica de la gráfica Gantt. En la figura 3.9 puede verse la representación del esquema de coordinación de los plazos del ejemplo planteado en la figura 3.7.

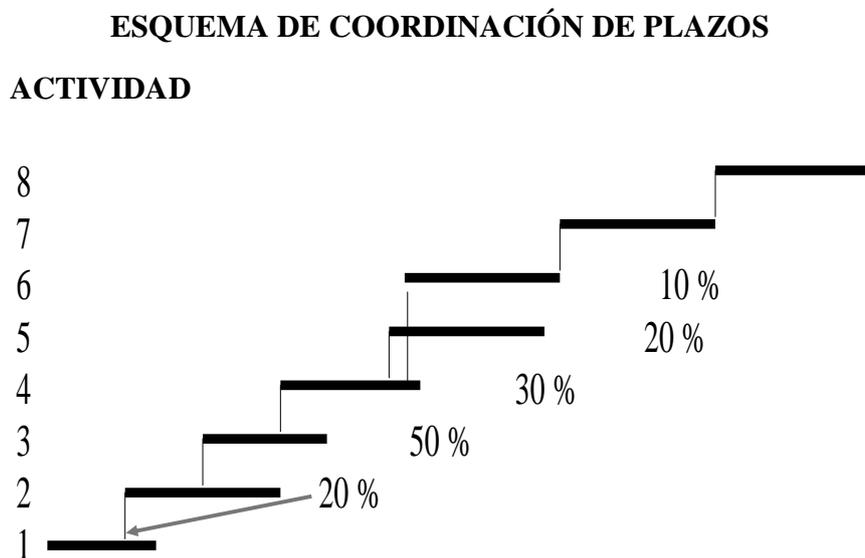


Figura 3.9. Ejemplo de esquema de coordinación de plazos

Al elaborar el esquema de coordinación de los plazos no es necesario hacer consideraciones sobre la duración de los procesos.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Para calcular la magnitud del solape entre procesos es necesario partir de las características de cada uno de los que se solapan.

Aquí se hace necesario establecer la relación que existe entre los conceptos de pedido del cliente y orden de producción para el sistema logístico. La **orden de producción** constituye la traducción del pedido del cliente en él o los componentes que deben ser procesados al unísono por el sistema logístico. Quiere esto decir que un pedido de un cliente puede constituir una orden de producción para el sistema o puede dividirse en varias órdenes de producción para el sistema de acuerdo con la complejidad del mismo; por ejemplo resulta frecuente en la industria mecánica donde se producen equipos o plantas completas, que el pedido de un cliente se divida de acuerdo con sus componentes principales.

Al elaborar el esquema de coordinación de los plazos se pueden encontrar diversas situaciones al analizar el conjunto de órdenes de producción que deben ser procesadas por el sistema logístico. Estas situaciones son:

- a) A todas las órdenes de producción es posible aplicarle el mismo esquema de coordinación de los plazos.
- b) Es posible formar grupos de órdenes de producción definiendo un esquema de coordinación para cada grupo.
- c) No es posible generalizar el esquema de coordinación de los plazos, por lo que a cada orden hay que determinarle el mismo.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

En una empresa puede presentarse cualquiera de estas situaciones o una combinación de ellas.

5. Diseñar el cronograma típico de la orden de producción

Constituye este un paso de suma importancia en el procedimiento de elaboración del PFP debido a que es en este documento donde se plasmará toda la información primaria por lo que debe ponerse especial cuidado en su diseño para que no sea omitida ninguna información esencial para la toma de decisiones ulteriores.

En el la figura 3.10 puede verse el diseño simplificado del cronograma de la orden de producción.

CRONOGRAMA DEL PEDIDO			Fecha actualización:		
Orden No.:		Denominación:		Fecha entrega:	
Cliente:		U.F.:	Valor:	U.M.:	
Proceso	Duración (días)	Fecha		% completado	Estado
		Iniciado	Terminado		
1. Elaboración contrato					
2. Elaboración Proyecto					
3. Gestión materiales					
4. Corte piezas					
5. Maquinado piezas					
6. Ensamble piezas					
7. Entrega cliente					
8. Cobro					

Figura 3.10. Cronograma simplificado de la orden de producción

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

De vital importancia resulta en este paso del procedimiento definir el proceso a partir del cual se desencadenará el cronograma de la orden de producción, es decir el momento más importante dentro del ciclo logístico y que generalmente se encuentra asociado a la acción de la entrega al cliente del producto o servicio demandado. En la figura 3.11 se representa un ejemplo del desencadenamiento del cronograma de la orden de producción del ejemplo que se viene desarrollando

CRONOGRAMA DEL PEDIDO		Fecha actualización:			
Orden No.: 1		Denominación: Producto A		Fecha entrega: 15/abril	
Cliente: ABX		U. F.:	Valor: 4 MP	U. M.: t	
Proceso	Duración (días)	Fecha		% completado	Estado
		Iniciado	Terminado		
1. Elaboración contrato	20				
2. Elaboración Proyecto	30				
3. Gestión materiales	30				
4. Corte piezas	10				
5. Maquinado piezas	5				
6. Ensamble piezas	15				
7. Entrega cliente	5	10/abril	15/abril		
8. Cobro	10				

Figura 3.11. Ejemplo del comienzo del despliegue del cronograma.

El cálculo de las fechas de inicio y terminación de todos los procesos se realiza a partir de la fecha que desencadena el cronograma, deduciéndole a esta fecha la duración del proceso desencadenante se obtiene la fecha de inicio del proceso. Para el resto de los procesos el procedimiento general consiste, según el esquema de coordinación de plazos en, a partir de fijar la fecha de terminación

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

que le corresponde, deducirle la duración prevista y obtener la fecha de inicio. Es decir, el cálculo de las fechas de inicio y terminación, para la mayoría de los procesos, se realiza desde el cliente hasta el primer proceso del flujo, deduciendo de la fecha de terminación, la cual tiene un carácter directivo, la duración y obteniendo la fecha de inicio, la cual tiene un carácter indicativo. Algunos procesos dentro del PFP calculan sus fechas de inicio y terminación a partir de fijar la fecha de inicio, generalmente estos procesos se encuentran ubicados en el flujo logístico posterior a la fecha desencadenante de la planificación.

Dando continuidad al ejemplo que se ha planteado desde la figura 3.7, se tendría que el despliegue completo del cronograma de la orden de producción sería el que aparece en la figura 3.12.

CRONOGRAMA DEL PEDIDO		Fecha actualización:			
Orden No.: 1 Denominación: Producto A Fecha entrega: 15/abril					
Cliente: ABX		U. F.:	Valor: 4 MP	U. M.: t	
Proceso	Duración (días)	Fecha		% completado	Estado
		Iniciado	Terminado		
1. Elaboración contrato	20	9/feb.	1/marzo		
2. Elaboración Proyecto	30	13/feb.	15/marzo		
3. Gestión materiales	30	28/feb.	30/marzo		
4. Corte piezas	10	15/marzo	25/marzo		
5. Maquinado piezas	5	19/marzo	24/marzo		
6. Ensamble piezas	15	26/marzo	10/abril		
7. Entrega cliente	5	10/abril	15/abril		
8. Cobro	10	15/abril	20/abril		

Figura 3.12. Despliegue del cronograma de la orden

6. Determinar para cada proceso los recursos a balancear y los criterios a utilizar

En cada proceso de los que conforman el PFP se utilizan generalmente más de un recurso e incluso esos recursos pueden ser utilizados por varios procesos, por lo que resulta necesario realizar un balance entre las necesidades y disponibilidades de recursos para determinar las posibilidades de cumplimiento del cronograma de las órdenes de producción.

No siempre resulta imprescindible realizar el balance de todos los recursos que utilizan todos los procesos. Así podría resultar suficiente determinar para cada proceso el o los recursos críticos, es decir, aquellos cuyo nivel de existencia pudiera poner en peligro el cumplimiento de los cronogramas.

Al determinar para cada proceso el recurso crítico a balancear sería posible encontrar procesos a los que no se les puede señalar un recurso crítico, esto simplificaría el funcionamiento posterior del sistema del PFP.

En este paso del procedimiento no sólo se deben señalar los recursos a balancear por cada proceso sino que se deben también definir los criterios a utilizar en el balance de cada recurso-proceso.

En el diseño del balance debe quedar definida la señal indicativa de cuándo no es posible ejecutar el proceso por falta de recursos.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Con este paso del procedimiento se concluye la etapa de diseño de la planificación de las fechas principales.

7. Establecer los criterios para la determinación del porcentaje de completamiento de cada proceso

Este paso del procedimiento da inicio a la etapa de diseño del control de las fechas principales.

El porcentaje de completamiento representa el nivel de cumplimiento del proceso hasta el momento del control, por lo que debe tenerse especial cuidado en la selección de los criterios que se utilizarán para determinar el mismo, ya que una selección incorrecta llevará a la toma de decisiones no adecuadas.

No todos los procesos que se desarrollan en el flujo logístico tienen las mismas características, por lo que cada proceso tendrá un criterio de cómo establecer el porcentaje de completamiento. Al seleccionar los criterios hay que partir de la concepción de que todos los procesos de la cadena logística son clientes de los procesos precedentes, por lo que el criterio que se utilice debe ser aquel que garantice la máxima satisfacción del cliente inmediato.

Especial cuidado es necesario tener en aquellos procesos que tienen una fuerte componente intelectual, tal es el caso de los procesos relacionados con el

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

desarrollo y proyección de los productos o servicios. Es recomendable en estos casos establecer criterios según la complejidad de los proyectos.

En el caso de los procesos relacionados con los suministros y la ejecución de la producción, un criterio prácticamente inviolable es el de trabajar por módulos completados. El concepto de módulos completados parte de que en cada momento de control se determina el porcentaje de completamiento a partir de la cantidad de productos para los que se tengan todos los materiales y componentes necesarios, lo que generalmente está asociado al nivel del material o recurso que menor aseguramiento tenga.

La instrumentación de este concepto de control constituye piedra angular para garantizar una reducción drástica de los inventarios junto con una mejor satisfacción a los clientes.

Conocer el porcentaje de completamiento de cada proceso aporta una gran cantidad de datos a la gestión del flujo logístico, pero la toma de decisiones no puede basarse en datos, lo que realmente permite una toma efectiva de decisiones es el poseer la información adecuada. Para que el porcentaje de completamiento se convierta en información es preciso traducirlo al **estado** que el mismo representa para cada proceso.

8. Establecer los criterios para la determinación del estado de cada proceso

Una clasificación general para indicar el **estado** de los procesos es clasificarlos en:

- Adelantado
- En tiempo
- Atrasado
- Crítico.

Por supuesto en el caso concreto de cada sistema logístico puede establecerse la clasificación que más se ajuste a las condiciones del mismo, y que permita la toma de decisiones más adecuada.

Según la clasificación general dada anteriormente se puede llegar a la definición del estado siguiendo los criterios que aparecen en la tabla 3.2.

El conocimiento del estado de cada proceso por los que pasa la orden de producción permite caracterizar su situación particular en cada uno de ellos, sin embargo conformar un criterio del estado general de la orden puede contribuir a la gestión del flujo logístico desde una perspectiva a su vez más general. Tomando en cuenta lo planteado se pueden considerar los criterios siguientes para llegar a clasificar el estado general de la orden de producción. En la tabla 3.3 aparecen reflejados dichos criterios.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Tabla No. 3.2. Criterios de clasificación del **estado** de los procesos para la orden de producción.

ESTADO	CONDICIÓN EN EL MOMENTO DEL CONTROL
1. Adelantado	% de completamiento real > % de completamiento plan
2. En tiempo	% de completamiento real = % de completamiento plan
3. Atrasado	% de completamiento real < % completamiento plan; pero no se ha incumplido la fecha de terminación
4. Crítico	% de completamiento real < % de completamiento plan y se ha incumplido la fecha de terminación

Tabla 3.3 Criterios de clasificación del estado general de la orden de producción.

ESTADO	CONDICIÓN EN EL MOMENTO DEL CONTROL
1. Adelantado	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando no existen procesos ni críticos ni atrasados • Más del 50% de los procesos están adelantados
2. En tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • No hay procesos en estado crítico, ni atrasado • Menos del 50% de los procesos están adelantados
3. Atrasado	<ul style="list-style-type: none"> • No hay procesos en estado crítico • Hay al menos un proceso atrasado
4. Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Hay al menos un proceso crítico

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Desde el punto de vista del control del flujo logístico resulta de interés calcular también el estado general de un proceso, quiere esto decir considerando todas las órdenes de producción que se están ejecutando en ese momento en dicho proceso. Es necesario entonces establecer los criterios que permitirán determinar el estado general de los procesos del PFP. En el caso del estado general de los procesos también puede ser utilizada la clasificación dada anteriormente de adelantado, en tiempo, atrasado y crítico; los criterios para otorgar la clasificación deben ser definidos de acuerdo a las características concretas del sistema logístico, sin embargo un conjunto de criterios generales puede ser el que aparece en la tabla siguiente.

Tabla 3.4. Criterios de clasificación del estado general del proceso.

ESTADO	CONDICIÓN EN EL MOMENTO DEL CONTROL
1. Adelantado	<ul style="list-style-type: none">▪ Cuando al menos el 50% de las órdenes en el proceso se encuentran adelantadas y el resto de las órdenes en tiempo
2. En tiempo	<ul style="list-style-type: none">▪ No hay órdenes en estado crítico▪ La cantidad de órdenes atrasadas es menor al 5%▪ La cantidad de órdenes adelantadas es menor del 50%▪ El resto de las órdenes está en tiempo
3. Atrasado	<ul style="list-style-type: none">▪ La cantidad de órdenes críticas es menor del 5%
4. Crítico	<ul style="list-style-type: none">▪ La cantidad de órdenes críticas es mayor del 5%

9. Diseñar la información de salida

La información de salida del sistema de PFP debe ser primeramente dividida en la información que se utilizará para el proceso de planificación y la que se utilizará para el proceso de control. A la vez, la organización de la información debe hacerse desde el punto de vista general, por órdenes y por procesos. Además, en este paso deben establecerse los diferentes criterios de agrupación de la información que serán utilizados de acuerdo con los intereses del sistema logístico.

Algunos de los criterios de agrupamiento que de forma general pueden ser utilizados son: Todas las órdenes de producción, Por cliente, Fecha de terminación, Nivel de prioridad, Por unidad de medida en que se mida la producción, Valor de la producción (donde pueden utilizarse a su vez los criterios: mayor que, menor que, igual que y entre un intervalo de valores), Para un intervalo de tiempo y otros.

La información para el control debe estar siempre asociada al momento en que se realiza el mismo y por tanto

10. Diseñar el sistema de indicadores para medir la ejecución del PFP

El diseño del sistema de indicadores para medir la ejecución del PFP está muy vinculado al paso anterior del procedimiento, ya que la información que se utilizará

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

en el sistema de indicadores parte en su gran mayoría de la información que se procese según el paso anterior.

Sin embargo, el sistema de indicadores para gestionar el flujo logístico no es posible obtenerlo solamente a partir de la información que brinda el PFP. Aquí se pone de manifiesto la interacción que debe existir entre los diferentes subsistemas que conforman el sistema de gestión de la empresa.

Una adecuada gestión de flujo debe comprender indicadores de rendimiento, ciclo y costo, pero además, en el caso del PFP es necesario agrupar los indicadores por orden de producción, por proceso y de forma general. Esto es importante ya que conocer la marcha de cada orden en concreto es fundamental, pero no contar con un sistema de indicadores que señalen la marcha general puede provocar la desorientación de la dirección de la empresa al centrarse en las particularidades y no ver la orientación estratégica que lleva la empresa.

Los indicadores para medir el rendimiento deben ser calculados sobre la base del nivel de utilización de los diferentes tipos de recursos: hombres, medios de trabajo y objetos de trabajo. Al calcular el **rendimiento de los hombres** debe tenerse en cuenta el índice de productividad, plan o real según el caso. El **rendimiento de los medios de trabajo** debe obtenerse a partir de la capacidad de los mismos y del nivel de utilización de la capacidad, plan o real según el caso. Mientras que para el cálculo del **rendimiento de los objetos de trabajo** deben ser

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

considerados aspectos como: precio de compra, diseño, desechos, pérdidas y nivel de utilización de la materia prima.

En cuanto a los indicadores de costo, el sistema de indicadores debe basarse, de forma general, en tres indicadores:

- ◆ Costo de elaboración en el proceso (CEP)

$$CEP = \frac{CA + Cs + CSS + OC}{VP} \quad (3.12)$$

Donde:

CA: Costo de amortización en el proceso.

Cs: Costo de salario.

CSS: Costo de seguridad social.

OC: Otros costos del proceso (no se incluye el costo de materias primas ni materiales).

VP Volumen de producción.

$$VP = CAP \bullet UTIL \quad (3.13)$$

Donde:

CAP: Capacidad del proceso.

UTIL: Nivel de utilización de la capacidad.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

◆ Costo material (CM)

$$CM = \frac{\sum_{i=1}^m VNM * p}{CUTIL} \quad (3.14)$$

Donde:

VNM: Volumen neto del material.

p : Precio / unidad del material.

CUTIL: Coeficiente de utilización del material.

m : Cantidad de tipos de materiales.

◆ Costo de inmovilización (CI)

$$CI = CT * EM * I \quad (3.15)$$

Donde:

CT: Costo total unitario.

EM: Existencia media en unidades.

I : Tasa de interés bancario para el mantenimiento de las existencias.

Como se comprenderá, para el cálculo de los indicadores de rendimiento y de costo se requiere información que es procesada por otros subsistemas de

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

gestión de la empresa, y no por el propio PFP. Sin embargo los indicadores que permiten el análisis del ciclo si se derivan, en su gran mayoría, del PFP.

A continuación se presentan algunos indicadores considerados esenciales para medir el comportamiento del ciclo.

□ **Por orden de producción**

- Cantidad de procesos adelantados.
- Cantidad de procesos adelantados más (+) en tiempo.
- Cantidad de procesos atrasados.
- Cantidad de procesos críticos.
- Cantidad de procesos atrasados más (+) críticos.
- Precio del incumplimiento = Precio de la orden de producción • Días de atraso con respecto al PFP • Coeficiente de perdida por retraso.

□ **De carácter general**

- Porcentaje de órdenes adelantadas = $(\text{Cantidad de órdenes de producción adelantadas} / \text{cantidad total de órdenes}) \cdot 100$.
- Porcentaje de órdenes en tiempo = $(\text{Cantidad de órdenes de producción adelantadas} + \text{en tiempo} / \text{cantidad total de órdenes}) \cdot 100$.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- Porcentaje de órdenes atrasadas = $(\text{Cantidad de órdenes de producción atrasadas} / \text{cantidad total de órdenes}) \cdot 100$.
- Porcentaje de órdenes críticas = $(\text{Cantidad de órdenes de producción críticas} / \text{cantidad total de órdenes de producción}) \cdot 100$.
- Porcentaje de órdenes atrasado-crítico = $(\text{Cantidad de órdenes de producción atrasadas} + \text{críticas} / \text{cantidad total de órdenes}) \cdot 100$.
- Ciclo de entrega al cliente = $\Sigma(\text{fecha de entrega al cliente} - \text{fecha de inicio del primer proceso}) / \text{cantidad total de órdenes de producción}$.
- Ciclo logístico total = $\Sigma(\text{fecha de terminación del último proceso} - \text{fecha de inicio del primer proceso}) / \text{cantidad total de órdenes de producción}$.

□ **Por procesos**

- Cantidad de órdenes de producción adelantadas.
- Cantidad de órdenes de producción adelantadas más (+) en tiempo.
- Cantidad de órdenes de producción atrasadas.
- Cantidad de órdenes de producción críticas.
- Cantidad de órdenes de producción atrasadas más (+) críticas.
- Ciclo de la actividad = $\Sigma(\text{fecha de terminación del proceso} - \text{fecha de inicio del proceso}) / \text{cantidad total de órdenes de producción}$.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Al igual que al diseñar el sistema de información, el diseño del sistema de indicadores depende de las necesidades concretas del flujo logístico bajo análisis y de la creatividad de los especialistas que realizan el diseño.

11. Diseñar el sistema de evaluación de los responsables del PFP

No se pretende en este punto realizar un diseño integral sobre la evaluación de los responsables, sino solamente desde el punto de vista de su gestión con respecto a los objetivos que se le han planteado en relación con el PFP. La evaluación integral de los responsables debe realizarse a partir del sistema total de objetivos de trabajo que se le han planteado al responsable para el período a evaluar y no solo a partir del cumplimiento de los objetivos productivos.

La evaluación de los responsables debe hacerse de forma sistemática y considerando el resultado final de la gestión del o los procesos que él dirige, y del cumplimiento de las medidas que se le asignan en el marco de la ejecución del PFP.

Los indicadores a considerar en la evaluación del desempeño de los responsables con respecto al PFP deben estar considerados dentro del sistema de indicadores para el control de gestión de las actividades de la empresa. Dos indicadores que pueden ser utilizados para tal fin son:

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- Cumplimiento del PFP = (Cantidad de órdenes cumplidas en el plazo fijado por el PFP / Cantidad total de órdenes del PFP) •100.
- Precio del incumplimiento = $\sum_{i=1}^n$ (Precio de la orden de producción • Días de atraso de la orden i con respecto al PFP) • Coeficiente de pérdida por retraso.

Donde:

i: orden de producción.

n: cantidad total de órdenes de producción contempladas en el PFP en el período que se evalúa.

12. Determinar la subordinación del PFP en la estructura de dirección

Para la efectiva utilización del PFP como herramienta para dirigir el flujo logístico se distinguen las responsabilidades siguientes:

- **Coordinador.** Constituye la unidad del sistema que se encarga de diseñar, aplicar, controlar y analizar el PFP. Debe mantener un contacto sistemático con los ejecutores y con la dirección del sistema con vista a comunicar y promover medidas para las situaciones problemáticas.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- **Ejecutores.** Son los responsables de cada proceso. Deben dirigir el trabajo de la correspondiente unidad del sistema con vista a cumplimentar en fecha, calidad, cantidad las tareas planificadas con el mínimo gasto, realizando todas las coordinaciones necesarias.

- **Director.** Establece la política general del PFP y controla sistemáticamente la marcha de cada orden de producción (o las priorizadas y (o) más importantes) y el estado de cada proceso, orientando las medidas pertinentes.

- **Grupo de trabajo.** Puede ser una opción para introducir el trabajo en grupo en torno al PFP. Este grupo trabajaría para analizar la marcha del PFP y las mejores vías de acción para su más efectivo cumplimiento. En este grupo deben participar todos los responsables involucrados en el PFP y es dirigido por el propio Director. El trabajo del grupo no libera a ninguna de las unidades de sus tareas y responsabilidades. Los acuerdos del grupo pueden tomarse por mayoría o por consenso (es preferible este último) y deben ser de obligatorio cumplimiento para las unidades correspondientes. La materialización del grupo de trabajo permite utilizar la iniciativa y creatividad colectiva en la gestión del flujo logístico y a su vez adoptar medidas totalmente compatibles, efectivas y realizables, además contar con el apoyo de todos los involucrados.

Se pueden constituir subgrupos temporales de trabajo para asumir la coordinación de aquellas órdenes de producción priorizadas y (o) más

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

importantes, donde participen aquellos responsables y técnicos que se relacionan con la ejecución y decisiones en torno a dichas órdenes. Estos subgrupos pueden tener incluso tareas ejecutivas, lo cual agiliza la toma de decisiones y con calidad.

El resultado del procedimiento de diseño del PFP debe quedar plasmado en el **Manual del PFP**, el cual incluye los aspectos siguientes:

- Programa de formación
- Manual de procedimiento
- Organización estructural y funcional
- Plantilla de personal
- Red de medios técnicos
- Sistema informativo

3.1.2.2. PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL PLAN DE FECHAS PRINCIPALES

Una vez concebido el PFP y preparado para su aplicación, se requiere de la ejecución sistemática de una secuencia de pasos como aparece en la figura 3.13.

1. Recepción de pedidos

Los pedidos son todas aquellas solicitudes que recibe la empresa. Es importante que la empresa reglamente la vía de la aceptación de los pedidos, de forma que

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

se garantice que todos sean valorados de conjunto y se realice una adecuada asignación de prioridades a los pedidos.

De suma importancia resulta que al recibir un pedido de un cliente sean aclaradas las necesidades fundamentales del cliente en cuanto a: fecha en que se desea la entrega del pedido, cantidad de unidades, si se deben realizar entregas parciales, los parámetros de calidad que necesita el cliente y otras.

2. Análisis de factibilidad

Al recibir un determinado pedido se debe analizar la factibilidad técnica, productiva y económico - financiera de asumir dicho pedido. En el análisis deben participar representantes de todos los procesos que conforman el PFP.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

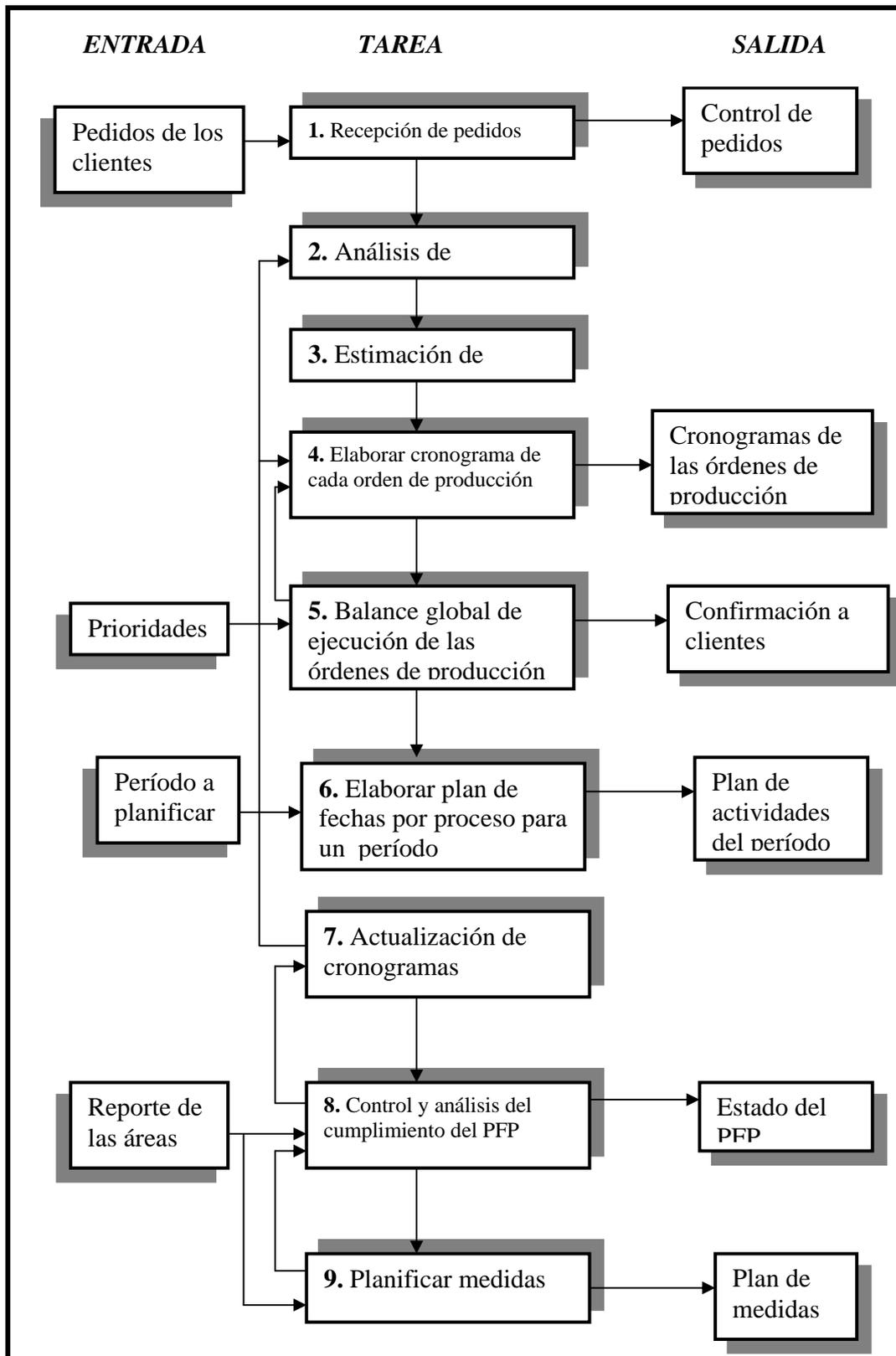


Figura 3.13. Procedimiento de funcionamiento del PFP.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Como resultado de esta tarea puede llegarse a una de las situaciones siguientes

- a) Aceptar el pedido.
- b) Rechazar el pedido.
- c) Aceptar el pedido con variación.
- d) Aceptar una parte del pedido.

Para llegar a seleccionar la situación en que se trabajará el pedido es preciso establecer los contactos necesarios con el cliente para arribar a la mejor solución para ambas partes.

El análisis de factibilidad debe concluir con la formación de las órdenes de producción, las cuales pueden ser:

- la unificación de varios pedidos de igual producto
- el desglose de un pedido en varias órdenes a partir de que son varios productos o partes que conviene fabricar por separado
- Una combinación de ambos casos.

3. Estimación de plazos

Una vez que se ha aceptado el pedido es necesario seleccionar el tipo de cronograma que seguirá el mismo y a partir de ahí, estimar para cada proceso del PFP la duración del mismo.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

El plazo de los procesos depende de los factores siguientes:

- Laboriosidad que genera la orden en el proceso
- Rendimiento por unidad de tiempo del proceso
- Cantidad de recursos del proceso que serán dedicados a la orden de producción.

La no estimación de los plazos de forma correcta conlleva una gestión del flujo donde aparecen descoordinaciones dentro de la cadena logística, que conducen generalmente al incumplimiento de las fechas de entrega a los clientes.

Para el cálculo de la duración de cada uno de los procesos del PFP pueden utilizarse diferentes métodos, como el método estadístico presentado en la ecuación 3.1.

Otra forma de calcular el plazo puede ser a partir de considerar una normativa general o media de **unidad de medida procesada / unidad de tiempo**. Determinando entonces la carga que representa la orden de producción en el proceso en cuanto a **unidades de medidas a procesar** es posible calcular la duración del proceso.

Los dos métodos descritos no constituyen los únicos válidos para realizar la estimación de los plazos de los procesos; es necesario que para cada uno, según sus especificidades se adopte el método conveniente. En cualquier caso el

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

método adoptado debe garantizar una estimación acertada del plazo y de forma sencilla.

4. Elaborar cronograma de cada orden de producción

A partir del resultado del paso anterior y de la fecha prevista de entrega del pedido al cliente, o la fecha que desencadena la programación en el PFP, se conformará el cronograma de la orden de producción. Este paso consistirá en el cálculo de la fecha de inicio y terminación de cada proceso del PFP por la que pasa la orden de producción.

La fecha de inicio del proceso tiene carácter indicativo, quiere esto decir que no es de obligatorio cumplimiento y más bien sirve como guía para la planificación de la ejecución del proceso. Por su parte la fecha de terminación tiene carácter directivo, es por tanto de obligatorio cumplimiento; un incumplimiento en esta fecha lleva implícito casi siempre una incidencia negativa en la ejecución de los procesos posteriores.

La solución de esta tarea debe hacerse en forma iterativa con la tarea siguiente (balance global) ya que en esta tarea se define la distribución por intervalo de los procesos de ejecución que satisfacen el balance, mientras que el cronograma de cada orden de producción define la distribución de los procesos en cada intervalo que satisfacen las fechas de entrega al cliente. Por lo tanto, en la solución conjunta de estas tareas se logra coordinar en forma racional las fechas de

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

entrega a los clientes con las posibilidades productivas de la empresa, lo cual constituye un problema en la dirección del ciclo logístico.

En este paso del procedimiento debe tenerse especial cuidado que al calcular el cronograma de la orden de producción no se obtengan como resultados fechas anteriores al momento en que se realiza el cálculo, ya que en este caso obviamente se requiere de una reprogramación de la orden de producción.

Lo hasta aquí descrito constituye el cronograma de ejecución de la orden de producción. Ahora bien, en el marco de esta tarea es posible también construir el cronograma de ingresos y egresos de la orden de producción lo cual podría ser un elemento esencial de la actividad financiera.

5. Balance global de ejecución de las órdenes de producción

Cada vez que se incluye un proceso en el PFP es necesario tener la certeza de que existe la posibilidad de ejecución de dicha orden para poder satisfacer las demandas del cliente. Este conocimiento debe estar basado en una información real y precisa que permita la adecuada gestión del flujo logístico. Resulta necesario, por tanto, la realización de un balance de la carga que generan todas las órdenes de producción en cada uno de los procesos con la correspondiente capacidad de producción o ejecución de cada proceso.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

En esta tarea, como se explicó en el procedimiento de diseño del PFP, se debe realizar un balance global de los procesos. El término global viene dado por el hecho de que aquí se utilizan los plazos de los procesos como unidad de medida del tiempo y no los tiempos operativos reales de las órdenes de producción en los procesos.

No siempre es necesario realizar el balance de todos los procesos, pueden ser seleccionados solo aquellos procesos que se consideren **cuello de botella** o **críticos** con vista a precisar la fecha y duración de la fabricación. Aunque una gestión más coordinada se logra cuando a todos los procesos se le realiza el balance.

Al realizar el balance deben incluirse las órdenes según su nivel de prioridad, es decir las de mayor nivel de prioridad deben ser procesadas primeramente.

El resultado del balance puede dar como resultado dos alternativas:

- a) Todos los procesos de la orden de producción pueden ser ejecutados según el cronograma previsto.
- b) Alguno o algunos de los procesos de la orden de producción no pueden ejecutarse en el intervalo de fechas previsto.

La primera alternativa en la que todos los procesos pueden ejecutarse constituye la alternativa más deseada ya que con esta situación no es necesario

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

tomar medidas en cuanto a la reprogramación de las fechas de los cronogramas.

La segunda alternativa, no obstante ser el resultado menos deseado, es la que con más frecuencia se presenta. Ante esta situación es preciso tomar medidas que eviten por todos los medios el incumplimiento de las fechas acordadas con los clientes. Las soluciones posibles para un PFP desbalanceado dependen de las características concretas de la empresa, pero de manera general pueden ser analizadas soluciones tales como:

- Aumentar la disponibilidad del recurso limitante, al menos en el período en que exista el desbalance.
- Detener alguna o algunas órdenes de producción que se encuentren adelantadas en el proceso en que se genera el desbalance.
- Desplazar órdenes de producción de menor nivel de prioridad.
- Ajustar con el cliente una nueva fecha de entrega del pedido.
- Otras.

En el balance global, además del balance de carga y fondo de tiempo en los procesos productivos seleccionados y de aquellos recursos que se consideren críticos en un momento determinado es recomendable efectuar un balance global financiero, partiendo de los ingresos y egresos estimados para las órdenes de producción.

6. Elaborar plan de fechas por proceso para un período

Al tener determinadas las fechas de inicio y terminación de cada proceso del PFP de las diferentes órdenes de producción es posible elaborar el plan de fechas del período para cada proceso de los incluidos en el PFP. Este plan constituye un plan de trabajo general del proceso para un período, no resulta un plan detallado de tareas. A partir del plan de fechas del proceso en cada caso es preciso desplegar el plan de trabajo detallado u operativo del proceso. El período debe ser fijado de acuerdo con los intereses específicos.

Como resultado de esta etapa se obtiene el listado de las órdenes de producción sobre las que se debe laborar en el período, la fecha tentativa en que se debe comenzar a trabajar en la orden de producción y la fecha en que a más tardar se debe concluir la orden de producción, en el caso de que dicha fecha esté dentro del período que se planifica; si la fecha de terminación de la actividad es posterior a la fecha final del período se determina a qué porcentaje de completamiento debe concluir la orden en la fecha de terminación del período que se planifica.

Un ejemplo de Plan de Fechas por Proceso puede verse en la figura 3.14.

PLAN DEL PROCESO						
Proceso: Gestión de materiales			Período: 1/abril - 30/abril			
No.	Denominación	Duración (días)	Fecha		% Completado	Estado
			Inicio	Terminado		
1	Producto A	30	28/2	30/3	100	Crítico
2	Producto B	20	26/3	15/4	100	
3	Producto C	45	24/2	10/4	100	Atrasado
4	Producto D	20	15/4	5/5	75	
5	Producto E	30	2/3	1/4	100	Crítico
6	Producto F	45	16/3	2/4	100	Crítico
7	Producto H	45	20/3	4/5	91	Atrasado
8	Producto I	20	10/4	30/4	100	

Figura 3.14. Ejemplo del Plan de fechas de un proceso

Con esta tarea concluye la fase de planificación dentro del PFP.

7. Actualización de cronogramas

Esta tarea da inicio al proceso de control dentro del PFP, ya que en esta tarea se recogen los datos de la marcha del flujo logístico.

La actualización fundamental de los cronogramas consiste en que en el momento de control seleccionado se le asigne el porcentaje de completamiento que ha alcanzado cada proceso de los contemplados en el cronograma y se calcule el **estado** que dicho porcentaje de completamiento genera.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Otro aspecto que debe ser considerado al realizar la actualización de los cronogramas es la reprogramación de aquellas órdenes cuyo nivel de incumplimiento en alguno de sus procesos sea inevitable. Una condición necesaria para un funcionamiento adecuado del PFP es que no existan procesos cuya fecha de programación ya haya transcurrido y el proceso no haya sido terminado aún, cuando esta situación se presenta se está trabajando con un plan falso y poco objetivo.

Por último, en el proceso de actualización de los cronogramas deben ser reflejadas las fechas reales de inicio o terminación de aquellos procesos que hayan comenzado o concluido entre un control y otro.

Los momentos de control en que deben actualizarse los cronogramas son los siguientes:

- ♦ **Sistemáticamente.** La sistematicidad de la actualización de los cronogramas también depende de las características del flujo logístico, ya que para flujos de baja velocidad el período entre un control y otro puede ser mayor que en el caso en el que la velocidad del flujo es mayor. Una sistematicidad que parece adaptarse a la mayoría de los flujos logísticos es la semanal.

Existen algunas condiciones que pueden poner en peligro la sistematicidad de la actualización de los cronogramas. Una de ellas es cuando se presenta un alto

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

volumen de órdenes de producción en el sistema; una solución a esta situación podría ser la realización de la actualización de los cronogramas por grupos de órdenes de producción en semanas alternas, lo que implicaría un período mayor entre el control realizado a una orden y la realización de su próximo control. Otra solución podría ser mantener una frecuencia mayor para las órdenes de mayor importancia o prioridad y una menor para el resto de las órdenes.

◆ **Al incorporar una orden de producción.** Cuando se incorpora una nueva orden de producción al sistema de PFP, según el resultado del balance global de los procesos se pueden generar cambios en la orden a incorporar o en alguna de las ya existentes, es imprescindible en ese momento realizar todos los cambios en todos los cronogramas implicados.

◆ **Al ocurrir variaciones en un pedido.** En un pedido pueden presentarse diversas variaciones, ya sea por solicitud del cliente o por situaciones fuera de lo corriente que se presenten en la empresa; ante esta situación se hace necesario actualizar la situación de todos los cronogramas que están asociados a dicho pedido.

8. Control y análisis del cumplimiento del PFP

Es en este paso del procedimiento de aplicación del PFP donde se utilizan las salidas y el sistema de indicadores diseñados en el procedimiento de diseño, los cuales permiten realizar el análisis del cumplimiento del PFP.

La sistematicidad del análisis y control del PFP por parte de los ejecutivos y especialistas es requisito irrenunciable para lograr la efectividad de su aplicación como herramienta para dirigir el flujo logístico.

El control y análisis del cumplimiento del PFP pueden adoptar diversos criterios de agrupamiento de la información, según lo planteado en el paso nueve del procedimiento de diseño del PFP. De esta forma es posible realizar análisis detallados de la situación desde diferentes puntos de vista, según el interés de los cuadros y especialistas que trabajan en la gestión del flujo logístico. Aun cuando se adopten diferentes criterios de agrupamiento de la información, el control y análisis del PFP debe enfocarse desde tres ángulos principales: por orden de producción, general y por proceso.

El control desde el punto de vista de las órdenes de producción debe centrarse en aquellos que presenten problemas en la ejecución de su ciclo. El análisis por proceso permite determinar qué procesos están frenando el flujo logístico y por tanto requieren de la toma de medidas para mejorar su funcionamiento. El análisis

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

desde el punto de vista de todas las órdenes contenidas en el PFP permite concluir sobre la gestión del sistema logístico en su conjunto.

Lo más importante en este paso es determinar las relaciones causa-efecto con vista a definir los problemas existentes y las medidas a tomar.

9. Planificar medidas

Como resultado de la tarea anterior se deben derivar las medidas que deben ser tomadas en cada orden de producción y en cada proceso para eliminar o prever las desviaciones con respecto a lo programado.

El conjunto de medidas acordadas deben recogerse en un documento donde se consigne el responsable de la ejecución de la medida, la fecha planificada para la ejecución de la misma y la fecha real de realización; estas fechas deben representar el momento en que debe manifestarse el resultado de la medida, o sea, que no debe darse como concluida una medida solo al realizar las gestiones asociadas a ellas sino cuando su resultado se haga efectivo.

La efectividad de la aplicación del PFP se logra cuando en el proceso de su planificación y control se toman las medidas pertinentes y luego la gestión de toda estructura productiva y de dirección se realiza en torno al cumplimiento de las mismas.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

La base de toda la planificación y control recae en el cronograma de cada orden de producción (ver figura 3.10). Este cronograma se actualiza permanentemente y mediante el procesamiento informático puede obtenerse en cualquier momento el programa y situación del conjunto de órdenes por cada proceso, área de la empresa o cliente de forma tal de poder conocer en detalle la situación existente y poder tomar las medidas más convenientes. Igualmente esto permite mantener actualizada la información al cliente sobre la situación de su pedido. Incluso, si existe interconexión con los clientes, éstos pueden conocer “on line” la situación de sus pedidos, lo cual puede ser también gestionado mediante un sistema de rastreo por medio de Internet.

Análisis del estado del sistema del PFP

El sistema logístico es un sistema abierto que por tanto estará influenciado por cambios que en su entorno se producen, además de los propios cambios internos resultantes del desarrollo. Esto implica que los sistemas de gestión del sistema logístico deben ser capaces de adaptarse a dichos cambios. El PFP tiene entonces que responder a esta exigencia. Para conocer si el sistema del plan de fechas principales que se encuentra funcionando da respuesta a las necesidades reales de la gestión del flujo es necesario realizar un análisis de en qué medida el mismo refleja realmente el flujo logístico que se trabaja.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

En esta etapa del desarrollo del PFP es necesario destacar tres situaciones fundamentales que se pueden encontrar:

- El sistema diseñado responde a las características actuales del flujo logístico a gestionar y está siendo aplicado según el diseño realizado.
- El sistema diseñado no responde a las características actuales del flujo logístico a gestionar.
- El sistema no está siendo aplicado según el diseño realizado.

Cualquiera de las dos últimas situaciones pone en peligro la objetividad de la gestión del flujo logístico y requiere por tanto tomar medidas para realizar los ajustes pertinentes.

La segunda situación lleva nuevamente a los directivos y ejecutores del PFP a la etapa de diseño donde deberán realizarse los cambios pertinentes para ajustar el sistema a las nuevas condiciones del sistema logístico.

La última situación pone en peligro la competitividad del sistema y por tanto la satisfacción de las necesidades de los clientes.

Para concluir en qué situación se encuentra el PFP en la empresa es necesario evaluar el impacto resultante de la aplicación del PFP y el nivel de aplicación del mismo.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Los indicadores del impacto del PFP se relacionan con los objetivos de aumento del nivel de servicio al cliente, reducción del ciclo logístico y reducción del costo. Algunos de los indicadores que pueden ser utilizados son:

- Cumplimiento de las fechas de entrega.
- Porcentaje de órdenes con problemas en los diferentes procesos que conforman el PFP.
- Duración del ciclo logístico.
- Nivel de ventas.
- Rotación de los inventarios.
- Rentabilidad.

Para evaluar el nivel de aplicación del PFP en la empresa pueden utilizarse diferentes vías, pero una que permite dar un enfoque amplio y profundo es aquella que utiliza a los propios ejecutores y responsables del PFP.

Esta vía es a través de la realización de una encuesta sobre la base de una lista de chequeo del nivel de aplicación del PFP en las empresas (ver tabla No. 3.5). Con esta lista de chequeo se pueden cubrir varios propósitos entre los cuales están:

- Determinar qué aspectos del PFP poseen mayor importancia para las condiciones de la empresa, dado que los encuestados deben otorgar una ponderación a cada aspecto.
- Determinar el nivel general de aplicación del PFP a través de la puntuación total obtenida.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- Determinar los aspectos que mayores dificultades confrontan en su aplicación.

Tabla 3.5. Lista de chequeo del nivel de aplicación del PFP en las empresas.

No.	ASPECTO A EVALUAR	PONDE- RACIÓN	CALIFI- CACIÓN	PUNTOS
1	Utilización del trabajo en grupo para el análisis del estado del PFP			
2	Utilización del PFP como base para elaborar el plan mensual de producción			
3	Utilización del PFP para determinar las actividades cuello de botella y tomar medidas en las mismas			
4	Calificación del personal que atiende el PFP			
5	Fiabilidad en la determinación de los porcentajes de completamiento			
6	Utilización de la computación			
7	La utilización del PFP para dirigir las actividades de preparación			
8	La utilización del PFP para dirigir la actividad de ejecución			
9	La utilización del PFP para dirigir la actividad de ventas			
10	Tiempo que media desde que llega una nueva orden y se incluye en el PFP			
11	Determinación de medidas a partir del análisis del PFP y seguimiento y cumplimiento de las mismas			
12	Nivel de cumplimiento de los cronogramas			
13	Elaboración del balance global como elemento de elaboración del PFP			
14	Nivel de actualización de los cronogramas			
15	Análisis del estado del PFP en el Consejo de Dirección			
16	Utilización del PFP para evaluar las actividades de cada departamento y subdirección mensualmente			

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

17	Frecuencia de control del PFP			
18	Inclusión de las fechas y tareas del PFP en los contratos			
19	Participación de los ejecutores en la definición de los plazos de las actividades			
20	Divulgación del estado del PFP en la empresa y entre los trabajadores			
21	Nivel de dominio de las fechas y estado de las actividades por parte de los ejecutores			
22	Elaboración del plan mensual de fechas principales y su dominio por los ejecutores			

Al calcular el nivel general de aplicación del PFP se puede dar una evaluación según los valores de puntuación obtenidos teniendo en cuenta el criterio siguiente:

- ◆ Entre 100 y 90 puntos se evalúa de **muy bien**.
- ◆ Entre 89 y 80 puntos se evalúa de **bien**.
- ◆ Entre 79 y 70 puntos se evalúa de **regular**.
- ◆ Menos de 70 puntos se evalúa de **mal**.

Si la evaluación del nivel general de aplicación del PFP resulta **mal** deberá analizarse la posibilidad de que el sistema del PFP ya no responda a las condiciones del sistema logístico o que se requiera un proceso de adiestramiento o preparación mayor para los ejecutores del PFP. El nivel de aplicación del PFP deberá constituir un elemento clave en la evaluación de los ejecutores y directivos del mismo.

3.2. COSTOS LOGÍSTICOS

La operación del sistema logístico genera diversos gastos que es objetivo disminuir al mínimo para garantizar determinado nivel de servicio.

Los elementos del costo logístico son:

- 1- Gasto de personal.
- 2- Costos de locales.
- 3- Costos de medios de trabajo.
- 4- Amortización.
- 5- Intereses sobre existencias.
- 6- Impuestos y seguros.
- 7- Impuestos sobre instalaciones.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

GRUPOS DE COSTOS LOGÍSTICOS

GRUPO DE COSTO	VARIABLES RELACIONADAS
Transporte	<ul style="list-style-type: none">• Tipo y cantidad de objetos transportados• Método de transporte• Distancias
Almacenaje	<ul style="list-style-type: none">• Mano de obra• Costo espacio, alquiler, amortización, refrigeración, alumbrado, mantenimiento• Costo de equipos
Inventario	<ul style="list-style-type: none">• Existencias• Valor de la mercancía• Intereses• Obsolescencia, robo y deterioro
Administrativo	<ul style="list-style-type: none">• Gastos de comunicaciones• Tratamiento de la información• Personal• Medios técnicos
No servicio (costo de oportunidad	<ul style="list-style-type: none">• Nivel de servicio• Volumen de demanda• Margen de distribución del producto
Variaciones de precio	<ul style="list-style-type: none">• Descuentos por cantidad• Descuentos por tiempo

Figura 3.15. Grupos de costos logísticos

Estos elementos están presentes en cada una de las **actividades** y en cada centro de costo que ejecuta el sistema logístico

En forma general los costos logísticos pueden agruparse en los procesos básicos inherentes a cualquier sistema logístico: (ver figura 3.15)

Cualquier grupo de costo puede estar presente en varias actividades del sistema logístico. Por ejemplo: el costo de inventario se encuentra tanto en la compra como en producción y en la distribución. Igual sucede con la transportación.

Al evaluar una decisión se hace necesario determinar su repercusión en todas las actividades del sistema logístico y como consecuencia determinar la magnitud de

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

cada grupo de costo relacionado con la decisión con vista a seleccionar aquella alternativa con menor costo total.

Ejemplo: Un almacén que distribuye productos directamente a los clientes tiene actualmente un nivel de disponibilidad de los mismos al 90 %, lo cual hace que exista un 10 % de clientes rechazados por no disponer de productos, los cuales recurren a uno de los competidores, perdiendo tales ventas. Se ha decidido:

- a) Comprar a la fábrica en lotes mayores para recibir una rebaja de precios, utilizando más racionalmente los viajes del camión.
- b) Aumentar la reserva de seguridad para lograr una disponibilidad del 95 %.

Al hacer una evaluación de la repercusión de la decisión en cada grupo de costo se obtiene el siguiente cuadro:

Tabla 3.6. Efecto de las 2 medidas en conjunto

Grupo de costo	Costo del sistema (\$/mes)	
	Antes	Después
Transporte	5 500,0	5 500,0
Almacenaje	3 210,0	4 150,0
Inventario	5 700,0	6 850,0
Administrativo	1 300,0	940,0

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

No-servicio	5 300,0	2 650,0
Variación precio	-	(610,0)
Total	21 010,0	19 480,0

Si en las medidas implica una variación en los procesos de fabricación habría que agregar el grupo “**costo de fabricación**” para lograr la integralidad del análisis.

Nótese que con la decisión propuesta se ahorra 1530,0 \$/mes, siendo conveniente su aplicación. Por el contrario si se analiza sólo el efecto sobre los inventarios se rechazaría la decisión.

Debe considerarse que en la evaluación anterior están consideradas en conjunto dos medidas. Sin embargo ambas medidas pueden ser evaluadas por separado, ya que tienen efectos distintos y son aplicables en forma independiente. En este caso puede suceder que una de dichas medidas no sea eficiente y al evaluarla en conjunto con la otra se disminuya el efecto de la misma, con lo que no se lograría el objetivo del mínimo costo posible.

Es por ello que al tomar decisiones sólo deben evaluarse en conjunto aquellas medidas que sean interdependientes.

En las empresas se acostumbra a calcular un indicador para caracterizar el nivel del costo logístico, el cual es:

$$\text{costo logístico/ventas}$$

3.2.1. MODELO DE COSTO PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS

Para gestionar eficientemente el costo de un proceso se hace necesario dominar las principales regularidades que rigen su funcionamiento, de forma tal que al tomar una decisión se pueda evaluar el impacto de la misma en el comportamiento futuro del proceso. Las principales regularidades de cualquier proceso se explican a continuación.

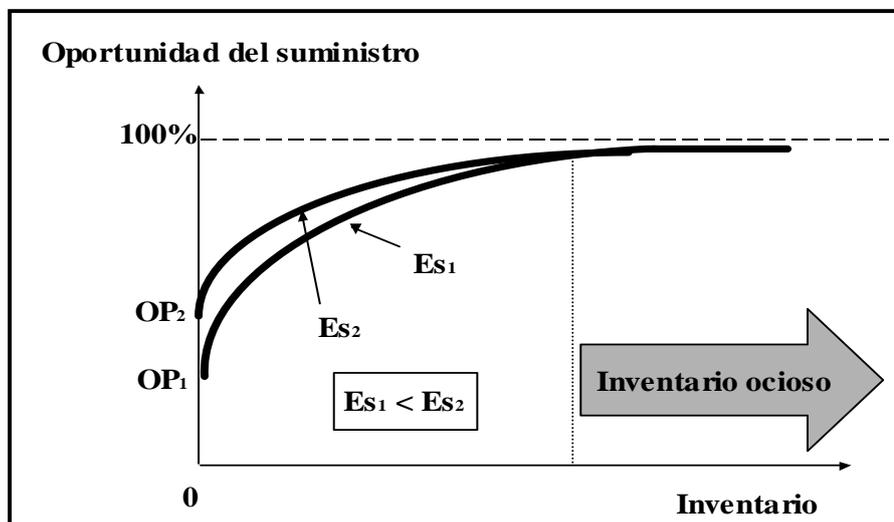


Figura 3.16. Oportunidad del suministro vs. Inventario

Así mientras menor sea la estabilidad del proceso, y menor la cantidad de inventarios de que dispone más baja será la oportunidad de los suministros. Una baja

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

oportunidad del suministro implica interrupciones en el proceso lo que contribuye al aumento del costo. Si la solución que se adopta es la de aumentar los inventarios, esta también tributa a un aumento del costo del proceso, con el riesgo que en un momento dado cualquier aumento de los inventarios no permite aumentar más la oportunidad de los suministro, solo se logra una magnitud de inventarios ociosos, elemento que también influye en la elevación del costo del proceso.

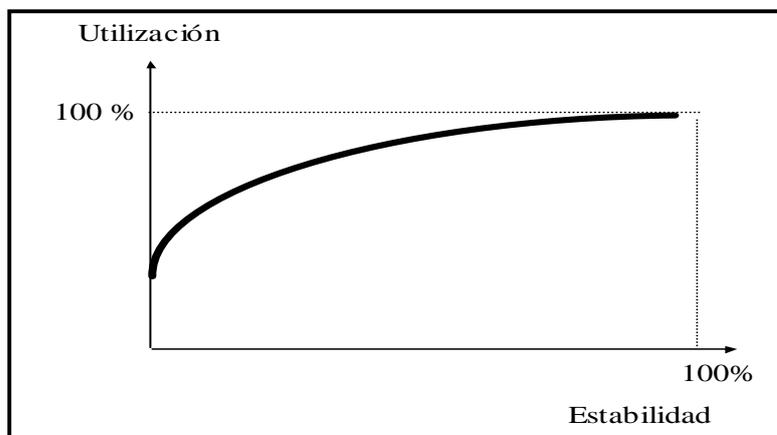


Figura 3.17. Utilización vs. Estabilidad

En la medida en que proceso es más estable, mayor es el nivel de utilización que es posible alcanzar, lo cual sin dudas contribuye a disminuir el costo por unidad de los artículos o servicios.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

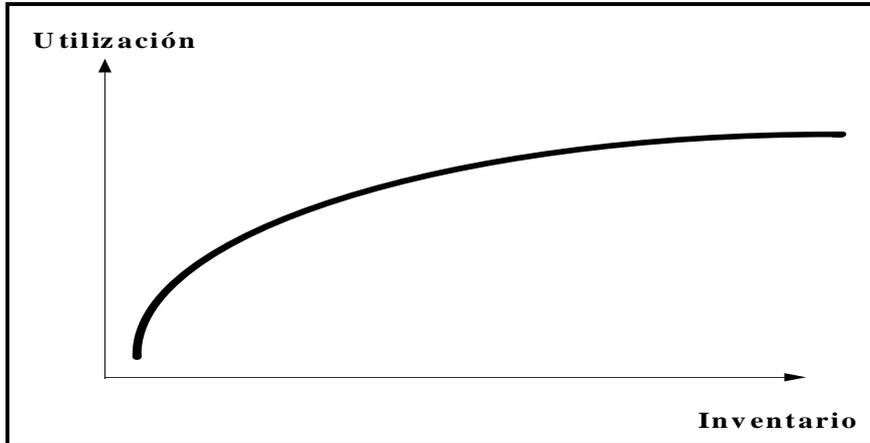


Figura 3.18. Utilización vs. Inventario

Para minimizar los efectos de una baja estabilidad una vía posible es recurrir a aumentar los niveles de inventario en el proceso, esta solución tiene una influencia directa en el aumento del costo por aumentar el costo de inmovilización en el proceso

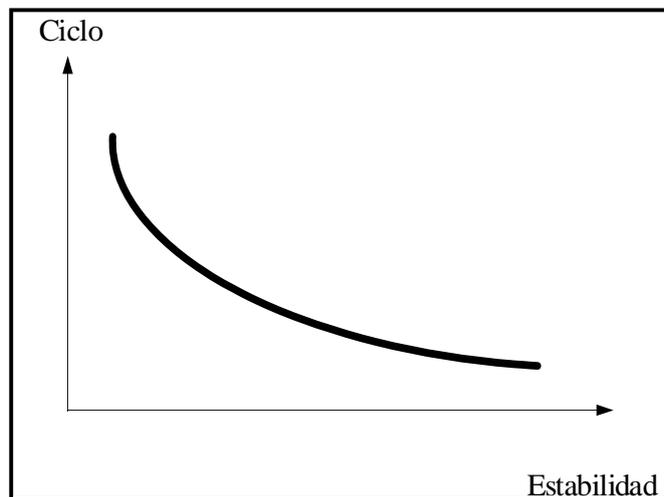


Figura 3.19. Ciclo vs. Estabilidad

Una mayor o menor estabilidad también influye en la magnitud del ciclo del proceso, mientras menor es la estabilidad mayor es el ciclo del proceso, lo cual significa que

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

para responder a las necesidades del proceso se requiere de mantener mayor cantidad de unidades en inventario, lo cual redunda en un aumento del costo del proceso.

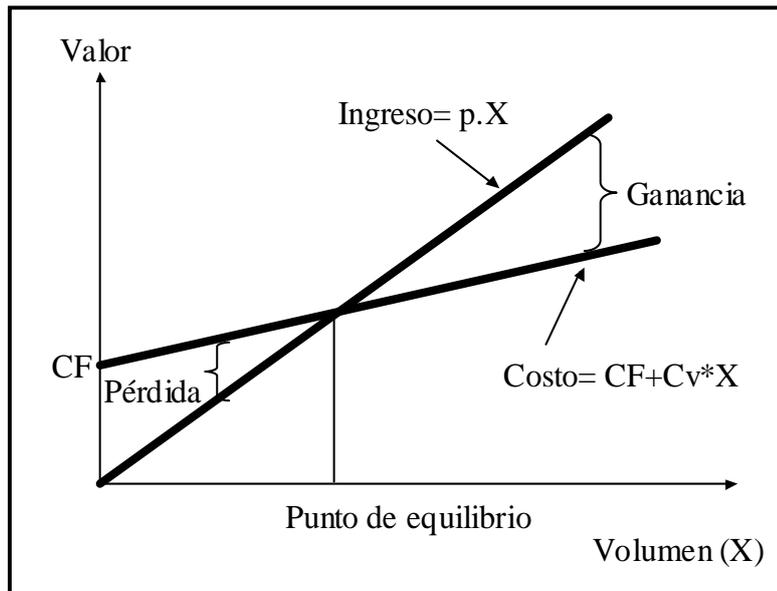


Figura 3.20. Valor vs. Volumen

Un concepto importante a tener en cuenta en la gestión de un proceso es la magnitud del volumen que se debe alcanzar el mismo, ya que trabajar por debajo del punto de equilibrio significaría trabajar a un costo que no es posible recuperar, por lo que se estaría en una zona de pérdidas para el proceso.

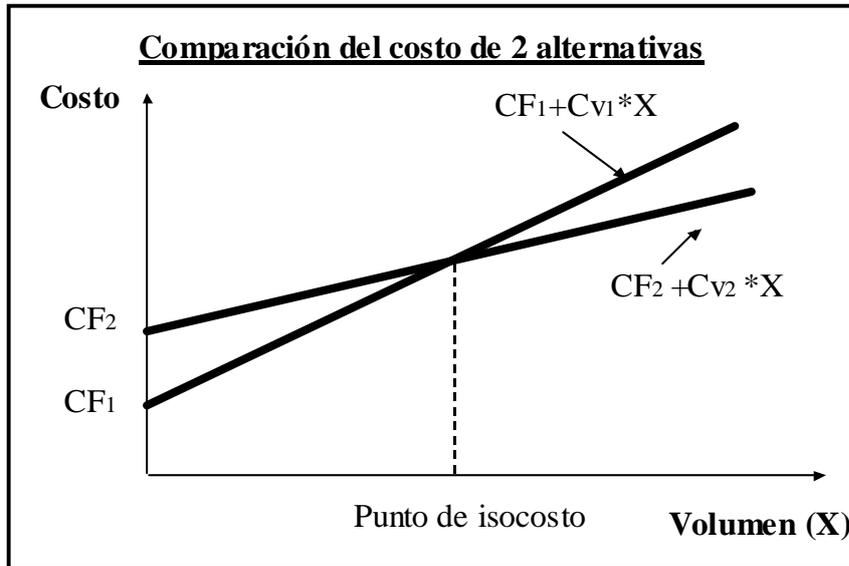


Figura 3.21. Comparación del costo de dos alternativas

En un proceso pueden existir más de una alternativa para obtener el resultado final, una adecuada gestión del proceso significa determinar cuál es la mejor alternativa a utilizar, desde el punto de vista del costo, para el resultado final que se necesita.

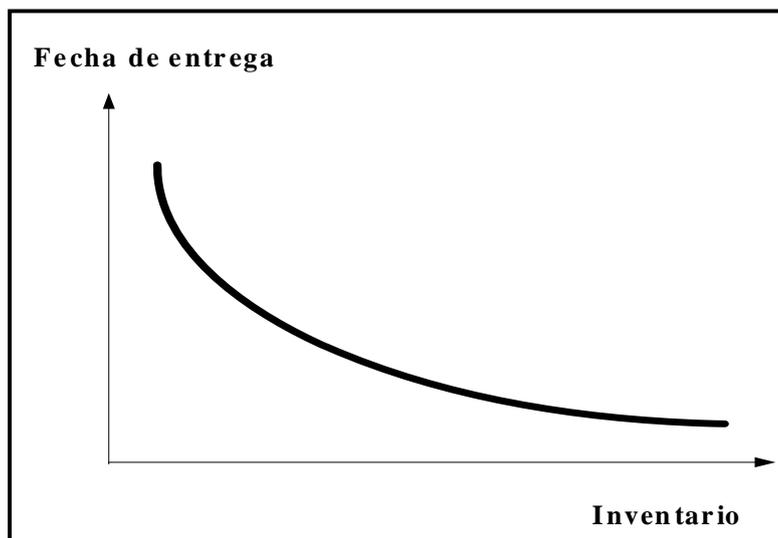


Figura 3.22. Fecha de entrega vs. Inventario

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

A medida que se posee menos inventario en el proceso cliente se demandan fechas de entrega más inmediatas, lo cual exige a su vez una reducción drástica de los ciclos de atención de los pedidos. A su vez, cuando un proceso no puede realizar entregas en plazos menores le exige al proceso cliente incrementar su inventario o de lo contrario se incrementan las interrupciones por falta de suministros.

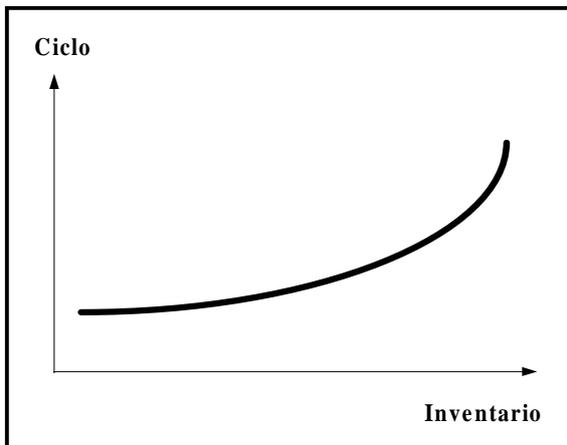
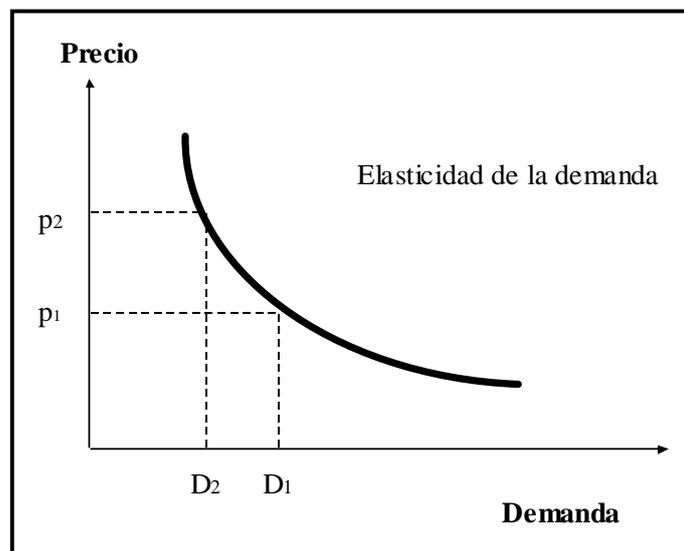


Figura 3.23. Ciclo vs. Inventario

El incremento de los inventarios en el proceso actúa como un elemento que impulsa el alargamiento de los ciclos del proceso.



Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Figura 3.24. Elasticidad de la demanda

Existe una relación entre los niveles de precios y el volumen de la demanda. Una disminución de los precios genera un incremento de la demanda. Estas proporciones dependen del tipo de producto y de la situación de cada mercado (nivel de competencia, nivel de saturación de la demanda, etc). Este fenómeno debe analizarse conjuntamente con el punto de equilibrio y con los costos unitarios del producto. La política de precio si no se maneja en esta interacción puede provocar que aumente ventas, pero que disminuya la masa de ganancia.

En la cadena logística se desarrolla un conjunto de procesos de distinta índole (fabricación, almacenaje, transporte, o una transacción). Cada proceso se caracteriza por estar enmarcado en un ciclo y en un rendimiento determinados. Estos parámetros determinan, de acuerdo al tipo y magnitud de los recursos que emplea el proceso, el costo que agrega (C_a) el proceso al producto que recibe. El costo de salida (C_i) es igual al costo del producto a la entrada del proceso (C_o) más el costo agregado (C_a). La formación del costo de un proceso se esquematiza en la gráfica siguiente:

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

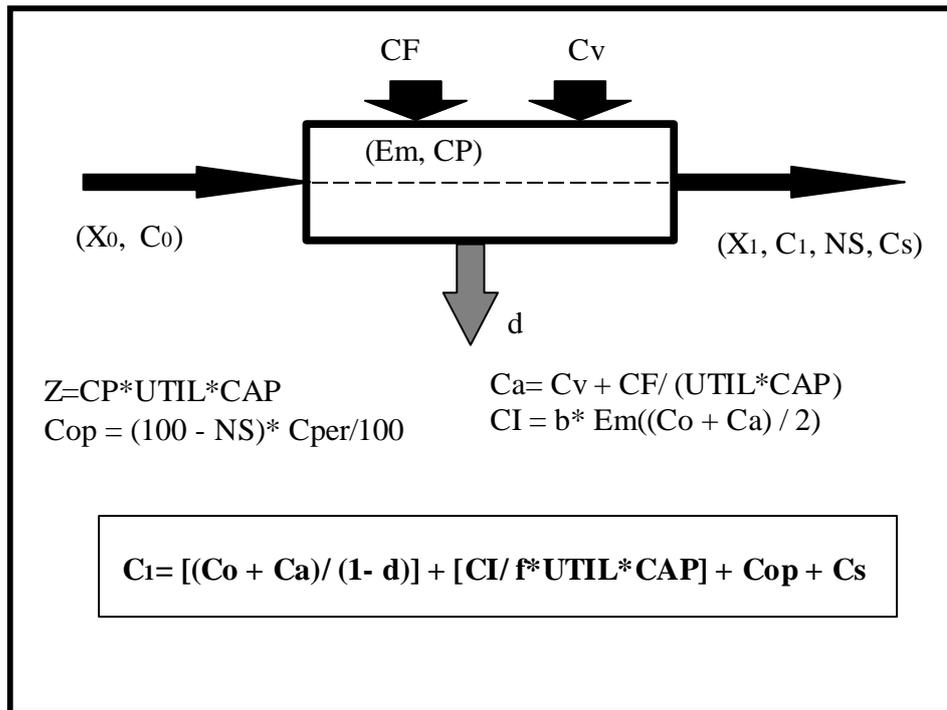


Figura 3.25. Ecuación del costo de un proceso

En la formación del costo de un proceso intervienen un conjunto de variables a saber:

Z cantidad de unidades de inventario

X₀, X₁ cantidad de unidades que entran y que salen del proceso respectivamente en un período

C₀, C₁ costo unitario del producto a la entrada y a la salida del proceso respectivamente.

CF costo fijo del proceso en el período analizado

C_v costo variable unitario del proceso en la elaboración o tratamiento del producto

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

CAP	capacidad del proceso en el período analizado en cantidad de unidades
UTIL	nivel de utilización de la capacidad del proceso en el período analizado
CP	ciclo de producción (o servicio) del proceso
Em	Inventario promedio en el proceso
Ca	costo agregado
CI	costo de inmovilización
Cs	efectos en los procesos subsiguientes
b	costo de mantener el inventario
f	cantidad de días al año
Cop	costo de oportunidad
NS	Nivel de servicio que brinda el proceso
Cper	Costo de pérdida por no servicio

Como se observa el costo de un proceso abarca:

- 1. El costo de los componentes que recibe el proceso.** Si es un proceso de compra sería el precio que se le paga al proveedor.
- 2. El costo fijo del proceso.** Son aquellos que permanecen constantes ante la variación del volumen del flujo de mercancías en el sistema logístico. En el caso de la compra sería el conjunto de gastos que no dependen del nivel de actividad ejecutado (ej. Amortización de los activos fijos utilizados en la actividad de compra, gastos generales del departamento de compra, etc.). El costo agregado por unidad de producto o servicio depende del nivel de utilización que se tenga de la capacidad de dicho proceso

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

- 3. El costo variable del proceso.** Es el gasto de operación del proceso que es proporcional al nivel de actividad del mismo. Cuando se analiza un proceso de compra sería el gasto asociado a fletes, servicios aduanales, impuestos, embalajes, etc.
- 4. El costo de inmovilización.** Este costo es un porcentaje **b** del nivel de existencia medio que se tenga en el proceso (intereses, pérdidas, deterioros, gastos de mantenimiento, etc.) y se plantea que por lo general es por lo menos un 25%. La existencia media dependen del ciclo del proceso. Si es un procesos de compra es necesario determinar la duración del plazo desde que se adquiere el producto hasta que es entregado al próximo proceso (fabricación).
- 5. El costo de oportunidad (Cop).** Está dado por el nivel de servicio (NS) que brinda el proceso y puede estimarse por la ganancia que se deja de obtener al no poder vender un producto por no disponer de él ante la solicitud de un cliente (**Cper**). Cuando es un proceso interno de la empresa dicho costo se determina por la pérdida que provoca cuando no se dispone de dicho componente (Ej. cuando se rompe un equipo y no existe disponibilidad del repuesto correspondiente provocando una parada de la producción y por lo tanto una determinada pérdida de producción).
- 6. El costo de impacto del proceso.** Está dado por Efectos que provoca el proceso en el costo de los procesos que le suceden en la cadena logística hasta el cliente final y comprende: efectos de la fiabilidad del producto; variaciones en la vida útil del producto; rendimiento del producto; impacto en el medio ambiente.

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Como se observa, el costo en un proceso está determinado no sólo por la eficiencia del mismo sino también por la eficiencia con que trabajen los procesos que le anteceden. Es así que si se pretende realizar un proceso de venta racionalizando los gastos y realizando un proceso hábil de negociación que permita obtener precios elevados, dicha ventaja se pierde si en los procesos de producción y de compra se trabaja con ineficiencia y viceversa. Esto indica la urgencia de trabajar la empresa como un flujo único, o sea, con un enfoque logístico.

Comprender la relación existente entre los parámetros de funcionamiento del proceso y el costo del mismo es clave para lograr altos niveles de eficiencia y eficacia, ya que esto permite poder determinar con precisión sobre cuáles parámetros de organización del proceso debe actuarse para lograr un adecuado comportamiento del costo. En la tabla siguiente puede observarse un ejemplo del cálculo del costo de un proceso, sobre la base de las relaciones estudiadas anteriormente.

Cálculo del costo de un proceso

Parámetro	Sigla	UM	Valor	
Cantidad de días del año	f	días	360	Parámetros del proceso
Costo de entrada	Co	\$/unidad	1,35	
Costo fijo del proceso	CF	\$/día	54,60	
Costo Variable	Cv	\$/unidad	0,32	
Costo de mantener el inventario	b	%/100	0,30	
Capacidad del proceso	CAP	unid/día	3000	
Nivel de utilización capacidad	UTIL	%/100	0,8	
Porcentaje de defectuoso	d	%/100	0,15	
Ciclo del proceso	CP	días	2	
Costo de pérdida por no servicio	Cper	\$/unidad	0,20	
Nivel de servicio del proceso	NS	%	80	
Resultados				
Nivel de inventario	Z	unidades	4800,00	Resultados
Costo agregado	Ca	\$/unidad	0,34	
Costo de inmovilización	CI	\$/año	1218,78	
Costo de oportunidad	Cop	\$/unidad	0,04	
Costo de salida	C1	%/unidad	2,03	
Incremento del costo en el proceso		%	50,6	

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

Figura 3.26. Cálculo del costo de un proceso

Si se produce un decremento del nivel de utilización de la capacidad del proceso, a un 70% el resultado sería:

Cálculo del costo de un proceso

Parámetro	Sigla	UM	Valor	
Cantidad de días del año	f	días	360	Parámetros del proceso
Costo de entrada	Co	\$/unidad	1,35	
Costo fijo del proceso	CF	\$/día	54,60	
Costo Variable	Cv	\$/unidad	0,32	
Costo de mantener el inventario	b	%/100	0,30	
Capacidad del proceso	CAP	unid/día	3000	
Nivel de utilización capacidad	UTIL	%/100	0,7	
Porcentaje de defectuoso	d	%/100	0,15	
Ciclo del proceso	CP	días	2	
Costo de pérdida por no servicio	Cper	\$/unidad	0,20	
Nivel de servicio del proceso	NS	%	80	
Resultados				
Nivel de inventario	Z	unidades	4200,00	Resultados
Costo agregado	Ca	\$/unidad	0,35	
Costo de inmovilización	CI	\$/año	1068,48	
Costo de oportunidad	Cop	\$/unidad	0,04	
Costo de salida	C1	%/unidad	2,04	
Incremento del costo en el proceso		%	50,9	

Figura 3.27. Cálculo del costo de un proceso variando uno de los parámetro de funcionamiento del proceso

Como puede observarse en los resultados, una disminución de **UTIL** provoca un incremento del costo agregado en el proceso (**Ca**) y del costo de salida (**C1**).

Capítulo 3. El ciclo y costos logísticos

El cálculo del costo de un proceso, de esta forma, constituye la base para el cálculo del costo de toda la cadena de procesos que conforman el sistema, un ejemplo de ello puede verse en la tabla siguiente.

Cálculo del costo en la cadena logística de una entidad comercial

Proceso	UM	C1-C0	% del precio	Cantidad	Valor	%
Precio al proveedor	Unidad	4,00		10000	40000,00	74,9
Pago	Lote	260,00		1	260,00	0,5
Crédito	Unidad	0,34	8,50	0	0,00	0,0
Contratación en Europa	Lote	980,00		1	980,00	1,8
Contratación en Cuba	Lote	230,00			0,00	0,0
Transporte desde:					0,00	0,0
España	tonelada	235,00		0	0,00	0,0
Francia	tonelada	300,00		10	3000,00	5,6
México	tonelada	120,00			0,00	0,0
Ciudad Habana	tonelada	15,00			0,00	0,0
Matanzas	tonelada	40,00			0,00	0,0
Trámite aduanal	Lote	478,00		1	478,00	0,9
Aranceles	Unidad	0,18	4,50	10000	1800,00	3,4
Descarga y recepción	tonelada	85,00		10	850,00	1,6
Almacenaje	tonelada	23,40		10	234,00	0,4
Despacho	Lote	93,50		20	1870,00	3,5
Distribución	tonelada	76,00		10	760,00	1,4
Cobro	Lote	160,00		20	3200,00	6,0
Total					53432,00	100,0
Costo unitario					5,34	
Incremento del precio	%				33,6	

Figura 3.28. Cálculo del costo en la cadena logística de una entidad comercial

4. MODELO DE REFERENCIA PARA LA LOGÍSTICA COMPETITIVA

En el mercado actual en que se desarrolla aceleradamente la globalización bajo el influjo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la logística está imponiéndose como el nuevo factor de diferenciación competitiva. Hasta en los mercados locales la concurrencia está creciendo significativamente la concurrencia de producciones y servicios procedentes de empresas localizadas en territorios lejanos apoyadas en una excelente logística. Ya no sólo se trata de tener una buena logística para llegar competitivamente a mercados lejanos, sino para mantener e incrementar la competitividad en los mercados locales. Ante esta situación las empresas están obligadas a desarrollar su logística con el objetivo de garantizar no sólo niveles superiores de competitividad sino incluso para tan siquiera mantenerlos.

Ante esta problemática, es objetivo establecer un Modelo de Referencia que refleje las principales características que definen la organización y gestión logística de las empresas líderes internacionalmente, para que mediante un proceso de Benchmarking cada empresa pueda determinar las principales debilidades que deben ser objeto de estrategias de desarrollo con vista a acelerar el desarrollo de su logística. Las diferencias existentes entre las empresas cubanas, y de los demás países latinoamericanos, hace inviable el camino de acumular experiencias propias para llegar a niveles competitivos de su logística. Se demanda trazar

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

estrategias que propicien lograr el salto requerido para acercarse a los líderes mundiales con los cuales deben competir hasta en sus mercados locales.

La conformación del Modelo de Referencia se obtuvo a partir de un análisis de sistema de la teoría más avanzada sobre la logística; estudio de las principales tendencias del desarrollo de la logística obtenidas en investigaciones desarrolladas en la Universidad de Michigan y por la European Logistics Association (ELA); estudios de casos de empresas líderes mundiales; y discusiones de expertos.

El modelo de referencia recoge el **concepto de logística que debe aplicar la empresa cubana en los próximos años** para contribuir exitosamente a elevar su competitividad a niveles internacionales y el mismo sirve de referencia para la formación de personal y para dirigir los procesos de cambio en las empresas hacia estándares internacionales.

El **modelo de referencia** constituye el objetivo a alcanzar por las empresas y sirve de patrón para que ellas diagnostiquen dónde están sus principales debilidades y fortalezas y dónde están las principales oportunidades y barreras que ofrece el entorno. Con ello es que la empresa está en condiciones de elaborar y poner en marcha un plan estratégico para el desarrollo de la logística en coordinación con la estrategia del negocio.

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

En ocasiones las tendencias internacionales se toman como algo novedoso. La logística, además de constituir un concepto novedoso aplicado radicalmente diferente a como se hacía 20 años atrás, constituye hoy un enorme reto para la empresa, ya que se ha tornado en un decisivo factor de diferenciación competitiva. En el mercado globalizado sólo es posible ubicar productos de calidad. Si no hay calidad no es posible acceder bajo ninguna forma al mercado. La diferenciación la están logrando aquellas empresas que llegan primero al mercado y brindan **servicios de alto valor agregado** a los clientes en forma diferenciada. Ahí es donde está el importante papel que debe jugar la logística en la empresa que aspire a ser exitosa en el actual y futuro mercado cada vez más globalizado y competitivo. Prácticamente no hay opción.

Incluso, hoy no sólo se exige calidad, sino que cada vez más se demanda la garantía de la capacidad de producir establemente una calidad superior y de innovación del producto acorde con los deseos de los clientes. Ya se ha pasado de la certificación del producto a la certificación de toda la cadena logística. En tal sentido está la ISO-9000 de la International Standard Organization, lo cual es exigido en forma creciente por el mercado europeo y otros.

El Modelo de Referencia obtenido se estructura en 12 módulos (ver figura 4.1) y consta de dos instrumentos: una descripción de cada uno de los módulos y de un sistema de descriptores para cada módulo que se evalúan en una escala de 1 a 5 puntos para evaluar el estado que tiene la empresa en cada uno. Al aplicar el segundo instrumento a una determinada empresa mediante la discusión en grupo

con sus ejecutivos puede determinarse la calificación según cada descriptor y con ello seleccionar los elementos del Modelo de Referencia en que existen las mayores debilidades y fortalezas, así como la comparación con la media de las empresas del entorno y con ello poder trazar la estrategia adecuada de desarrollo de la logística.

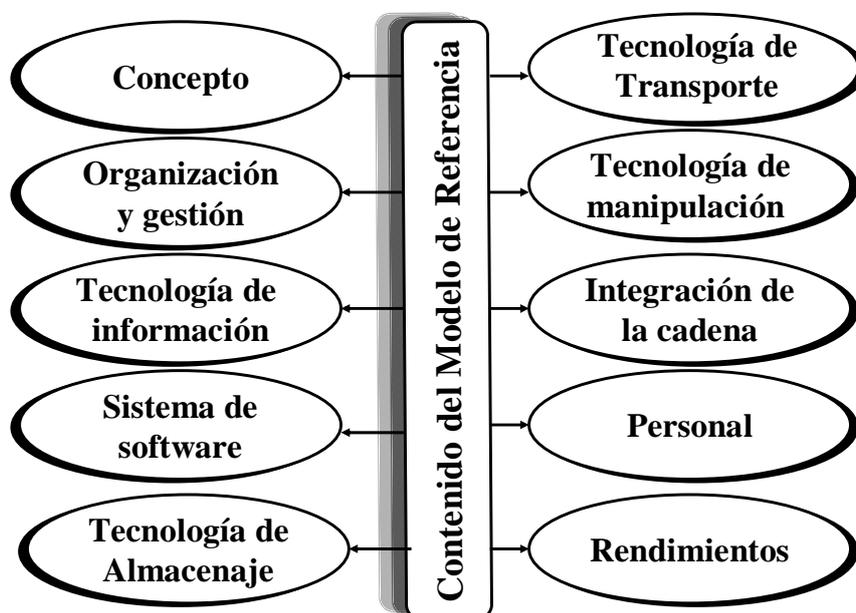


Figura 4.1. Contenido del Modelo de Referencia

El Modelo de Referencia se apoya en un nuevo concepto: Calidad Total del Suministro (Total Supply Quality) o TSQ (ver figura 4.1). Este nuevo concepto surge del desarrollo de la Gestión Total de la Calidad (TQM) en un estadio superior que permite anticipar la calidad a los deseos futuros del cliente, de forma tal de no sólo dar hoy buena calidad sino garantizar satisfacer al cliente con la calidad que desea en el futuro, lo cual garantiza que la empresa se mantenga competitiva frente a los cambios en los deseos y necesidades de los clientes y de la innovación de los competidores.

A este desarrollo le acompaña el logro de la Excelencia del Servicio Logístico (LSE) que permite garantizar un servicio logístico personalizado al cliente. La conjunción en un concepto de gestión empresarial de estos dos elementos (TQM y LSE) constituye la Calidad Total del Suministro que debe lograr la satisfacción total del cliente: en calidad, tiempo, costos, lugar, servicio, personalización, imagen y flexibilidad. El grado en que la empresa logre con su logística acercarse a este concepto en igual grado estará elevando su competitividad.

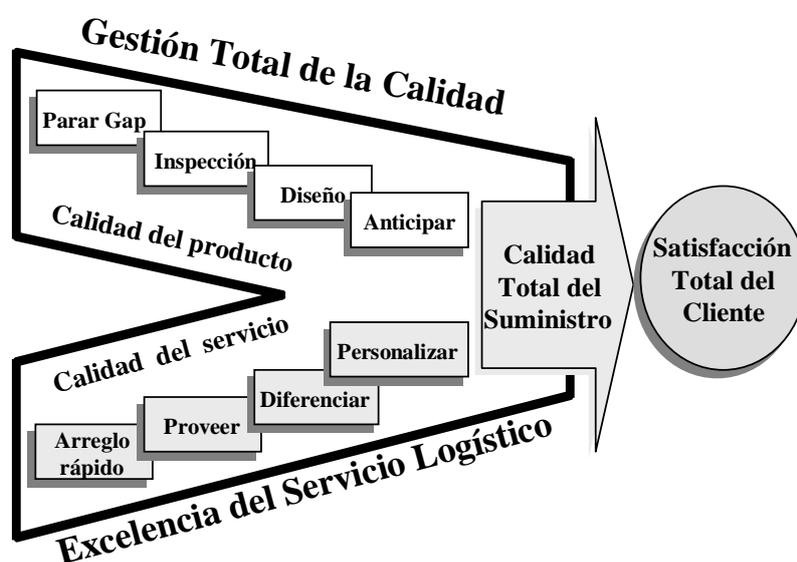


Figura 4.2 El concepto de Calidad Total del Suministro (TSQ)

4.1. CONTENIDO DEL MODELO DE REFERENCIA

La empresa cubana competitiva tiene una **organización formal de la gestión logística** que contribuye directamente al logro de altos niveles de servicio al cliente y bajos costos. El logro de este objetivo se hace a través de alcanzar un

desarrollo de la logística de acuerdo a los patrones que se fijan en cada parte del modelo de Referencia como se muestra en la figura 4.1.

El contenido de cada parte del modelo se expresa a continuación:

1. Concepto logístico en la empresa.

El concepto logístico que aplica la empresa se caracteriza por jugar un **papel de integración** de las actividades que tienen que ver con el aseguramiento de un flujo dirigido a suministrar al cliente los productos y servicios que demanda en el momento que lo demanda, con la calidad exigida y al costo que está dispuesto a pagar. Para ello centra su actividad en realizar **la coordinación de las actividades** siguientes en función de asegurar el flujo que garantiza un alto nivel de servicio al cliente y de reducción de costos:

- Almacenaje
- Despacho
- Aprovisionamiento
- Compras
- Economía material
- Transporte externo
- Transporte interno
- Transporte interempresa
- Distribución

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

- Tratamiento y atención de los pedidos
- Reciclaje de residuos y de los productos desechados por el cliente
- Planificación de la producción
- Control de producción
- Información y comunicaciones
- Control de calidad
- Finanzas
- Mantenimiento
- Mercadeo
- Ventas
- Protección del medio ambiente

Esto no significa que la gerencia logística asuma la gestión de cada una de las actividades anteriores, sino se encarga de realizar la **coordinación de las variables** de cada una de ellas que garantizan soluciones integrales en función de ejecutar un flujo racional y que asegure un alto nivel de servicio al cliente con bajos costos. La tendencia es buscar cada vez **más autonomía** de los eslabones ejecutivos de la empresa conjuntamente con el **aumento de la integración** de la gestión de toda la cadena logística, lo cual permite una elevada capacidad de reacción ante los clientes, una alta capacidad de innovación y un incremento del valor de los productos. **La empresa ha adoptado una filosofía de gestión y una organización plana o de redes de unidades** que permite una consecuente aplicación de esta concepción organizacional de la logística.

La empresa tiene elaborado formalmente y aplica un **plan estratégico para el desarrollo de la logística** como derivación y contribución al plan estratégico del negocio, donde detalla la misión, visión, objetivos estratégicos y programa de acciones para guiar la gestión logística a todos los niveles.

Existen formalmente establecidos **programas de mejoramiento o cambio** y se gestiona eficientemente su aplicación.

Se elaboran, controlan y ejecutan **planes logísticos** a través de los cuales se realiza la planificación de los inventarios, las compras, las recepciones de productos, las transportaciones, los servicios a recibir de terceros, la distribución y el servicio a los clientes. De esta forma la actividad logística ha dejado de ser una función que realiza su gestión ante el reclamo emergente de los clientes, la producción y las otras funciones de la empresa. Además, ello le permite tener una gestión proactiva y jugar un papel determinante en el mejoramiento de la competitividad de la empresa.

La empresa en las distintas partes, e integradamente, de la cadena logística (aprovisionamiento, producción, distribución, reutilización) **aplica creativamente distintas técnicas de gestión** de probada efectividad internacionalmente, tales como: MRP (Manufacturing Resources Planning), Kanban, LOP (Load Oriented Production), OPT (Optimized Production Technologie), Línea de Balance o Número de Progreso, Producción Sincronizada, Gestión Integrada de la

Producción, Gestión de Proyectos, DRP (Distribution Requirement Planning), JIT (Just-in-Time), QR (Quick Response), y otros.

En la gestión del flujo material se tienen establecidos principios y mecanismos para que no pase a ningún proceso posterior ningún producto o material que no reúna los **requisitos de calidad**. No se rechaza en ningún proceso ningún producto o material cuya causa está en procesos anteriores.

Existe una gestión sistemática de disminución de los costos logísticos apoyado en un sistema de control, análisis y planificación de los **costos basados en la actividad**. La gestión logística va más allá del control y análisis de los costos logísticos, sino que sistemáticamente establece programas para la **mejora del valor del producto a la luz de los deseos de los clientes**, donde involucra a toda la estructura de la empresa y a los proveedores.

2. Organización y gestión.

La gestión logística aparece **diferenciada dentro de la estructura** organizativa de la empresa y está subordinada al más alto nivel de dirección.

La gerencia logística para ejercer su función integradora utiliza **formas de trabajo avanzadas**, tales como: equipos o grupos de trabajo (con participación del resto de los departamentos), búsqueda del consenso interfuncional, equipos de tareas, dirección matricial, etc.

La estructura de la Gerencia Logística de la empresa se caracteriza por su dinamismo y alta capacidad de reacción y viene dada por una **estructura plana** basada en **grupos o equipos de trabajo autónomos y con facultades** para tomar decisiones relacionadas con la ejecución de los procesos, así como con un **carácter interfuncional**.

Existe una **base documental** donde se recogen los objetivos, políticas, normas, procedimientos, funciones y el sistema informativo de la logística, lo cual permite la descentralización de las decisiones, la coordinación de las decisiones tomadas en distintos grupos o departamentos, y la formación específica del personal. Esta documentación se utiliza racionalmente, lo cual se refleja en que la actividad del personal es guiada por su contenido y constituye la base para la evaluación del personal.

Existe bien definido el personal que se dedica a realizar los **pronósticos de demanda y estudio de los clientes actuales y potenciales** y éste los realiza sistemáticamente y es la base para los planes logísticos, producción y las otras actividades con una alta integración con los clientes.

La empresa **utiliza ampliamente el outsourcing** para garantizar una amplia gama de servicios logísticos principalmente de operadores especializados en tales servicios, manteniendo una coordinación estrecha con los proveedores a través de un sistema de **gestión del outsourcing** y garantizando suministros de productos

y servicios de elevada eficiencia y un efectivo impacto en la producción y ventas de la empresa. Puede llegarse en determinados casos a organizar el **outsourcing total**, separando los procesos logísticos de los procesos de transformación con lo que se logra una mayor concentración del potencial productivo y técnico sobre la transformación y con ello aumentar la capacidad de innovación.

Existe una clara **reglamentación de los procesos y actividades logísticas** que permite garantizar una alta estabilidad en la aplicación de las mejores soluciones en los procesos. Esto sirve de base a la aplicación de la Norma ISO-9000. La empresa **está certificada con la ISO-9000**, lo cual le permite mostrar a los clientes la seguridad de una calidad suministrada establemente y a su vez poder acceder a los mercados de países desarrollados en forma competitiva.

Los procesos logísticos se ejecutan con una **alta continuidad principalmente el flujo** de los productos, materias primas, materiales y semielaborados, lo cual redundará en mínimos inventarios en toda la empresa, menores pérdidas y elevada respuesta a los clientes.

3. Tecnología de la información.

Para ejercer la función de gestión logística se hace amplio **uso efectivo de la tecnología de la información**, tales como:

- Computadoras

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

- Redes
- Tecnología de código de barra
- Tecnología de captación de información
- Tecnología EDI
- Uso de internet y correo electrónico
- Captación automática de datos

Existe un **mínimo retardo en el flujo de información**. Además, la información es ampliamente **compartida** por todo el personal que la necesita.

Se aplica en la gestión logística un modelo de captación, procesamiento, transmisión y utilización de la información basado en la **informatización y la tecnología moderna de las comunicaciones**.

Los directivos de la logística y de la empresa cuentan con un **suministro de información** (tanto sobre las transacciones como de los indicadores que reflejan la marcha y estado del sistema logístico) que tiende a ser on-line sobre el estado del sistema logístico que le permite tomar decisiones acertadas y oportunas.

4. Sistema de software.

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

Para la gestión de **cada una de las actividades** que se coordinan por la logística se **emplean software** para el tratamiento de la información y la ayuda a la toma de decisiones.

Se ha logrado un determinado **nivel de integración de los sistemas informáticos** al menos entre las actividades de: pedidos de los clientes, pronóstico de demanda, planificación de la producción, compras, facturación, control de inventarios, ventas, costos, sistema de indicadores.

Las **decisiones** que toman los directivos **se apoyan en los resultados obtenidos por medio de los distintos softwares.**

5. Tecnología de almacenaje.

En los distintos almacenes se **utilizan medios** que permiten: la utilización al máximo de la altura y el área, se garantiza una alta organización del almacén, existe debida identificación de las cargas, y se garantiza un rápido despacho.

Las **operaciones** dentro del almacén son principalmente **mecanizadas**. Las **condiciones físicas y medio ambientales** de los almacenes garantizan una adecuada conservación de las cargas y un trabajo enriquecedor con alta protección para los obreros, lo cual se refleja en pérdidas y mermas mínimas de

mercancía y una alta satisfacción en el trabajo libre de accidentes y enfermedades profesionales.

Existe un **control automatizado, basado en modelos integrados de gestión, de todos los inventarios** de materia prima, materiales, repuestos, productos intermedios y productos terminados, con cuyo apoyo se logra rápido despacho, mantener bajos los niveles de inventarios, mantener alta disponibilidad y se logra una alta rotación de los surtidos almacenados que evita excesos y obsolescencia de inventarios.

6. Tecnología de transporte interno

En el transporte interno se garantiza la ejecución **mecanizada** de todas las operaciones, con un tratamiento **unitarizado de las cargas**, y con **identificación de las cargas** permanente durante su flujo dentro de la empresa utilizando métodos formalizados que combinan con la gestión informatizada de la producción, el aprovisionamiento y la distribución. Existe una **gestión formalizada del flujo del transporte interno**. Se garantiza una elevada **oportunidad** en la satisfacción de las demandas de transporte interno.

Las **condiciones físicas y medio ambientales** del sistema de transporte interno garantizan una adecuada conservación de las cargas y un trabajo enriquecedor

con alta protección para los obreros, lo cual se refleja en pérdidas y mermas mínimas de mercancía y una alta satisfacción en el trabajo libre de accidentes y enfermedades profesionales.

7. Transporte externo.

En el transporte externo se utilizan **los medios de transporte más adecuados** al tipo de carga, se utilizan medios de **unitarización de las cargas**, estos medios unitarizados son **integrados** con los clientes y con los proveedores. Existe un **sistema formalizado de planificación y control** del funcionamiento del sistema de transporte externo que garantiza la máxima utilización de los medios y un nivel elevado de satisfacción de las necesidades de transporte con una **elevada oportunidad** en las transportaciones.

Las **condiciones físicas y medio ambientales** del sistema de transporte garantizan una adecuada conservación de las cargas y un trabajo enriquecedor con alta protección para los obreros, lo cual se refleja en pérdidas y mermas mínimas de mercancías y una alta satisfacción en el trabajo libre de accidentes y enfermedades profesionales.

8. Tecnología de manipulación.

Las operaciones de carga y descarga, trabajo interno en los almacenes y talleres se realizan **en forma mecanizada**, se disponen de los **medios necesarios** y dichas **operaciones no producen interrupciones** en las operaciones de producción, transporte y almacenaje.

Las **condiciones físicas y medio ambientales** de las tareas de manipulación de cargas garantizan una adecuada conservación de las cargas y un trabajo enriquecedor con alta protección para los obreros, lo cual se refleja en pérdidas y mermas mínimas de mercancía y una alta satisfacción en el trabajo libre de accidentes y enfermedades profesionales.

9. Integración de la cadena de suministro.

Con los proveedores existe una **coordinación sistemática de los programas de producción** con los programas de suministros, se participa conjuntamente con los proveedores para **introducir mejoras** en su proceso y con ello aumentar el valor de los suministros, existe **intercambio de información sistemática con los proveedores**, existe **integración de la tecnología de información**. Existe unificación e **integración de la técnica y medios de identificación de las cargas** con los proveedores y los clientes

Con los clientes existe una coordinación sistemática para ajustar los programas de distribución y mejorar el servicio al cliente. Se **monitorea sistemáticamente a través de un sistema formal el comportamiento del**

servicio a los clientes y se establecen programas de mejoras. Se realiza una **atención personalizada a los clientes**. El cliente mantiene una relación permanente con la empresa y tiene **acceso en cualquier momento a la información sobre el estado de su pedido y sobre el proceso** productivo del mismo.

Se utilizan **alianzas con otras empresas** para la ejecución conjunta de determinados servicios logísticos y para garantizar un servicio mas completo al cliente.

Existen **planes de coordinación de mejoras con los clientes y proveedores**.

Se establecen **políticas, procedimientos y estándares en conjunto con los proveedores y clientes** con vista a lograr racionalidad y optimización a nivel de toda la cadena de suministro.

Existe una política de **reducción de la cantidad de proveedores** conjuntamente con el logro de **proveedores estables y certificados**. En consecuencia se tiene organizado un **sistema de certificación de los proveedores** y de coordinación con ellos para la mejora de los resultados.

Existe **conectividad entre los sistemas informativos** de la empresa con los de los proveedores y clientes, apoyándose en una elevada **estandarización** de los formatos de información y los medios utilizados.

Se tienen en ejecución distintas **alianzas con las empresas que participan en el resto de la cadena de suministro hasta llegar al cliente final** con el criterio de mejorar el servicio conjuntamente con una mayor racionalización de los procesos logísticos.

10. Personal.

La empresa cuenta a nivel de operación, de especialistas, de supervisión y gerencial con la **cantidad de personal necesario**, los cuales cuentan con un nivel de **formación general** satisfactorio y a su vez una **formación especializada en logística** de acuerdo a su función por medio de programas formales. Igualmente, el personal cuenta con una **experiencia en la actividad** de no menos de 5 años. Existe una **rotación del personal no superior al 5%**. El personal ve posibilidades de **promoción y mejora profesional y personal** dentro de las actividades logísticas.

Existe un **programa de formación que abarca a todo el personal**, donde cada trabajador al menos recibe una actividad de formación o desarrollo profesional al año. Existe una **evaluación del desempeño** de cada trabajador al menos una vez al año, lo cual permite especificarle a cada uno las áreas de formación y/o desarrollo que debe realizar, lo cual es la base del programa de formación.

Todo el personal que labora en el sistema logístico **conoce, domina y hace suyos: la misión, objetivos, políticas y normas del sistema logístico** de la empresa y a su vez **domina las funciones y la contribución que se espera de él** para el cumplimiento exitoso de tales elementos.

Existe **una alta participación de los trabajadores en la gestión** del sistema logístico, dado principalmente por: toma de decisiones por los trabajadores a todos los niveles; alta participación de los trabajadores en la proposición, evaluación e implementación sistemática de mejoras en el sistema; y fomento del trabajo en equipo.

11. Rendimientos.

El funcionamiento del sistema logístico de la empresa debe ajustarse a esquemas avanzados y con una elevada formación del personal, lo cual se materializa en el incremento de la competitividad de la misma. Es por eso que **la empresa exhibe indicadores con niveles comparables internacionalmente** y que reflejan la competitividad del sistema logístico.

Los principales indicadores que caracterizan la competitividad del sistema logístico y los niveles que en ellos muestran las empresas competitivas en países desarrollados como Alemania son:

- Inventario promedio/Ventas 20,0 %

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

• Costo logístico/Ventas	5,1 %
• Oportunidad en los aprovisionamientos	90,0 %
• Oportunidad en los suministros a los clientes contra pedidos	90,0 %
• Oportunidad en los suministros a los clientes contra almacén	88,0 %
• Suministros perfectos de los proveedores	89,5 %
• Suministros de pedidos perfectos a los clientes	95,0 %
• Utilización de las capacidades de producción	80,0 %
• Utilización de las capacidades de almacenaje	90,0 %
• Cobertura del inventario de productos terminados	21,0 días
• Cobertura del inventario de materia prima y materiales	43,5 días

La empresa tiene definido **un sistema de indicadores para caracterizar y evaluar la gestión logística** en general y en cada una de las actividades y unidades que conforman el sistema logístico de la empresa realiza **sistemáticamente Benchmarking** con las empresas que exhiben resultados de avanzada en las distintas actividades logísticas e internamente. Existe organizado el **registro sistemático de dichos indicadores**.

Existe una **mejora sistemática de los indicadores** que caracterizan el nivel de la logística en la empresa.

Especialmente existe organizado un **sistema de registro del nivel de servicio a los clientes**, sus reclamaciones y sugerencias. Dicho registro sirve de base a una activa **gestión de mejora del servicio al cliente** sobre la base de lograr una

adecuada **diferenciación de los clientes**. Es por ello, que la empresa tiene bien **segmentado el mercado objetivo y determinado los objetivos de servicio a lograr en cada uno**.

**La eficiencia y
efectividad de la gestión
del sistema logístico en
última instancia tiene
como fin elevar
sistemáticamente la
competitividad de la**

**empresa. En tal caso la
empresa exhibe el
impacto del sistema
logístico en un crecimiento
sostenido de la
competitividad de la
empresa reflejada en la
satisfacción sistemática**

de los siguientes indicadores:

• Ritmo de crecimiento de los ingresos anuales

- Un ritmo de crecimiento de la ganancia superior al ritmo de crecimiento de los ingresos
- Crecimiento del mercado objetivo, incluyendo el aumento de las exportaciones
- Aumento de la cuota de mercado
- Crecimiento de la productividad y del salario medio

12. Barreras del entorno

La empresa tiene bien **identificadas las principales barreras** que le impone el entorno para el desarrollo de la logística a través de un **estudio sistemático del mercado** y los factores incidentes. La empresa en consecuencia enfoca su plan estratégico para **eliminar o compensar la influencia de dichas barreras** sobre sus rendimientos de forma tal de garantizar ventajas competitivas y alcanzar una alta dinámica en los indicadores que caracterizan el rendimiento de su logística y de la empresa en general.

Todo el personal, a nivel ejecutivo y de especialista, **domina muy bien cuáles son las barreras existentes y cuál es la estrategia de la empresa** para contrarrestar dichas barreras, y en consecuencia en su actividad operativa contribuye a disminuir el efecto de dichas barreras en la eficiencia y efectividad de la logística de la empresa.

La empresa sistemáticamente **aplica Benchmarking** para conocer como sus competidores están contrarrestando los efectos negativos de las barreras existentes en el entorno en que ambos trabajan.

4.2. CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE REFERENCIA EN LAS EMPRESAS CUBANAS

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

En este epígrafe se presenta el resultado de un estudio que, desde 1999, desarrolla el Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO) del Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” sobre el estado de la logística en las empresas cubanas.

El nivel medio de la logística en Cuba a partir de una muestra de 122 empresas estudiadas asciende a una calificación de **2,78 puntos** (un nivel del 55,64%) en comparación con el Modelo de Referencia que establece las características de la organización y tecnología de excelencia de la logística en las empresas, lo cual la califica de **nivel medio**. El nivel de cumplimiento del Modelo de Referencia de la excelencia de la organización logística se encuentra en las empresas cubanas entre un 36,8% y un 76,5%. Al agrupar las características del Modelo de Referencia en 12 módulos, el nivel de calificación obtenido en cada uno aparece en la figura 4. 3.

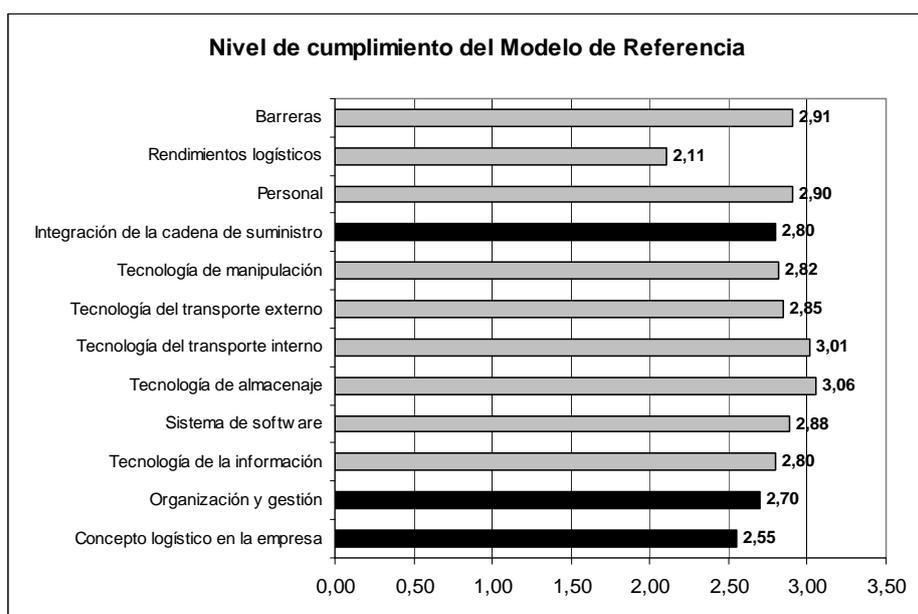


Figura 4.3. Nivel de cumplimiento del Modelo de Referencia

Como se observa los módulos con las mayores debilidades son:

- Gestión de los rendimientos logísticos (2,11 puntos)
- Aplicación del concepto logístico en la empresa (2,55)
- La organización y gestión de la actividad logística (2,70)
- Integración en la cadena de suministro (2,80)
- Aplicación de tecnologías de información (2,80)

Estos señalamientos indican que existe mayor retraso en los aspectos conceptuales y gerenciales que en los relacionados con el nivel de la tecnología utilizada.

La organización y gestión logística de la empresa tiene que estar enfocada a la situación del entorno en que debe desempeñarse. Por tal motivo, la empresa debe tener conciencia de las principales barreras que le opone el entorno para poder establecer una estrategia logística enfocada no sólo a sus propias debilidades y fortalezas, sino también a las amenazas y oportunidades que le proporciona el entorno. En el estudio de la muestra de las empresas se identificaron en total de 30 barreras, de las cuales el 70% se identifican con bastante afectación y con afectación extrema (ver figura 4.4).

Las barreras que ocasionan afectación extrema al desarrollo de la logística a la empresa son las siguientes:

1. Pobre oferta de sistemas informáticos
2. Insuficiente infraestructura de comunicaciones
3. Escasez de financiamiento para las compras
4. Pobre oferta de formación especializada no académica
5. Poca disponibilidad de servicios de transporte
6. Excesivos trámites administrativos

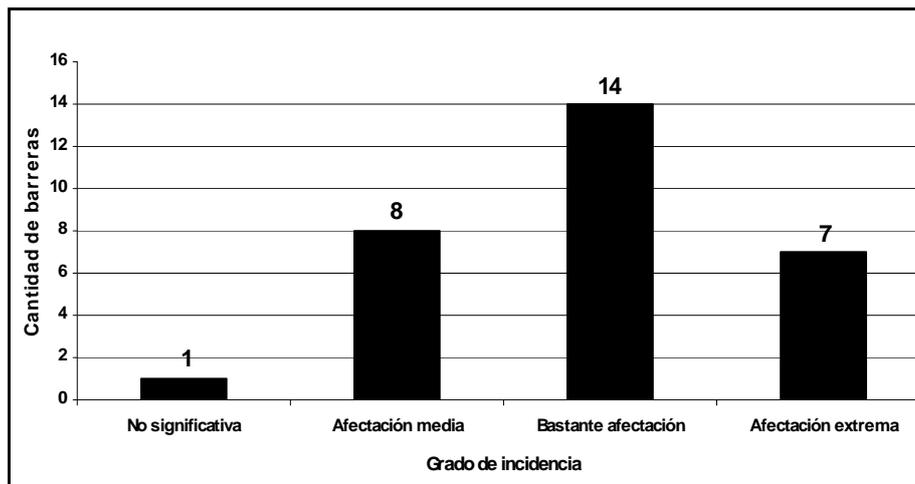


Figura 4.4. Grado de incidencia de las barreras del entorno

El análisis de las barreras del entorno hay que hacerlo en conjunto con el nivel de empleo por las empresas del outsourcing (servicios de terceros), ya que puede expresar qué obtiene la empresa del entorno y qué servicios tiende a garantizarlo la propia empresa.

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

Las empresas analizadas han mostrado que los principales servicios de terceros que utilizan son los siguientes:

1. Importación / exportación (62,4%)
2. Trámites aduanales (62,4%)
3. Distribución (52,9%)
4. Negociación / contratación (50,6%)
5. Transporte externo (45,9%)
6. Sistema de información (43,3%)
7. Atención a los pedidos de los clientes (42,4%)
8. Consolidación de cargas (42,4%)
9. Fabricación de componentes (42,4%)
10. Ensamblaje e instalación (38,8%)

La estructura de las empresas de la muestra según el nivel de su logística se refleja en la figura 4.5, donde se destaca que predominan las empresas que tienen un nivel medio en su logística. Un 30% tiene un bajo nivel (menos de 2,5 puntos) y sólo un 11,28% se clasifican con un nivel bueno (entre 3,5 y 4,2 puntos).

Se catalogan como debilidades aquellas características o descriptores del Modelo de Referencia que han sido calificados con **menos de 2 puntos** en la muestra de empresas estudiadas. En total se clasifican como debilidades 15 de los 133 descriptores que contiene el Modelo de Referencia para un 20%. Las principales debilidades son:

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

1. No existencia de programa de mejoramiento de los procesos logísticos.(descriptor número 1-4)
2. Bajo grado de utilización de la tecnología del código de barra. (5-9)
3. Poca cantidad de personal dedicado a la gestión y operación del almacenaje que ha recibido capacitación en el último año. (5-16)
4. Débil identificación de las cargas durante el flujo mediante la tecnología del código de barras. (6-3)
5. Bajo grado de automatización de la gestión de transporte interno. (6-10)
6. Poca cantidad de personal dedicado a la gestión y operación del almacenaje que ha recibido capacitación en el último año. (6-14)
7. Bao grado de automatización de la gestión de transporte externo. (7-6)
8. Débil utilización de la informática para la programación de rutas y combinación de recorridos en el transporte externo. (7-10)
9. Poca cantidad de personal dedicado a la gestión y operación del almacenaje que ha recibido capacitación en el último año. (7-16)
10. Poca cantidad de personal dedicado a la gestión y operación del almacenaje que ha recibido capacitación en el último año. (8-6)
11. Débil nivel de uso de código de barra y unificación con los clientes y proveedores.(9-31)
12. Bajo grado en que el personal con nivel universitario tiene formación posgraduada en logística. (10-21)
13. Débil utilización de un sistema de indicadores en logística. (11-2)
14. Pobre existencia de registro permanente del sistema de indicadores. (11-3)
15. Débil aplicación del Benchmarking a las actividades logísticas. (11-4)

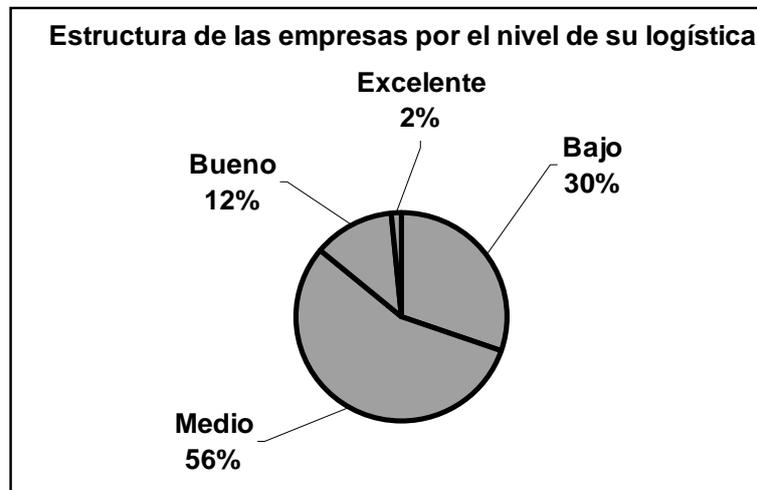


Figura 4.5. Estructura de las empresas por el nivel de su logística

Como fortalezas se identifican aquellas características del Modelo de Referencia que se califican con más de 4 puntos en la muestra de empresas estudiadas. En total se identifican 3 fortalezas de los 133 parámetros del Modelo de Referencia para un 2,25%. Las principales fortalezas son:

1. Reconocimiento de que en los próximos años la logística de la empresa debe sufrir cambios radicales para apoyar la competitividad (1.14)
2. Bajo índice de accidentalidad en el transporte interno en la empresa (6.9)
3. Bajo índice de accidentalidad en el transporte externo (7.8)

4.3. EL DESEMPEÑO LOGÍSTICO DE LA EMPRESA

El desempeño logístico de la empresa es el conjunto de prácticas de actuación de frente a los requerimientos de los clientes y determina las acciones de funcionamiento de su logística y que se apoya en la organización de su infraestructura. La sistematización de las características de este desempeño logístico se representa por la “Rueda de la Excelencia Logística” (ver figura 4.6).



Figura 4.6 Rueda de la Excelencia Logística

En la referida Rueda se representan las ocho (8) características que definen la excelencia logística para satisfacer competitivamente los requerimientos de los clientes. En cada una de esas características la empresa puede encontrarse en alguna de las tres (3) etapas de desarrollo de su desempeño. En general, la empresa se puede encontrar en cuatro etapas de desarrollo general de su desempeño de acuerdo a cómo se ubiquen cada una de las características del desempeño. La cuarta etapa se alcanza cuando las características del desempeño se encuentran en la etapa tres y a su vez se logra la integración en forma excelente de los principales procesos. Estas cuatro etapas son:

Etapas I. Gestión informal del negocio diario

Etapas II. Énfasis en el control y medición.

Etapas III. Excelencia funcional en la cadena del negocio

Etapa IV. Excelencia e integración de los procesos claves.

El comportamiento cualitativo de la logística de la empresa en cada característica de la excelencia logística de acuerdo a la etapa en que se encuentre cada una aparece en la Tabla 4.1. A partir de esta tabla cada empresa puede identificar en qué etapa se encuentra su desempeño logístico.

Al evaluar la muestra de empresas cubanas se observa que el nivel del desempeño logístico se concentra en la etapa I principalmente (ver figura 4.7).

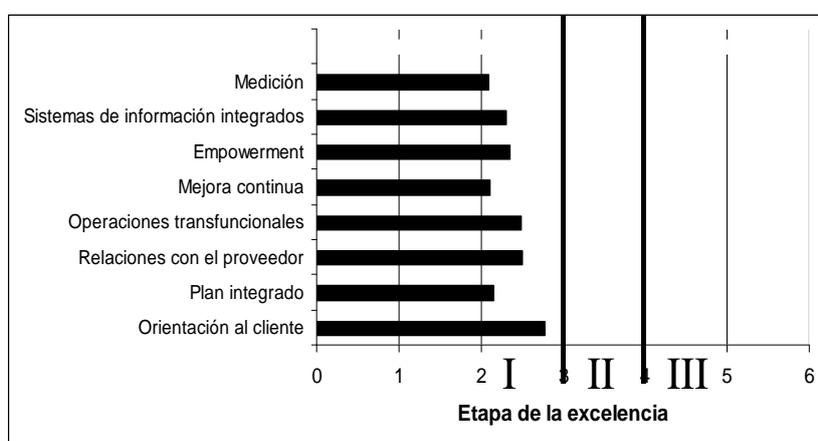


Figura 4.7. Nivel de las características de la excelencia logística

Como se observa los principales retrasos en el desempeño logístico están en las características de:

- Mejora continua
- Plan integrado
- Sistemas de información integrados

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

A pesar de ser estas las características con mayor retraso, se observa que en su conjunto la excelencia logística constituye una meta y una referencia a alcanzar por el conjunto de las empresas.

Tabla 4. 1 Contenido de cada característica de la excelencia logística

No.	Característica de la excelencia logística	Cualidades del desarrollo de la excelencia logística		
		Etapa I	Etapa II	Etapa III
1	<i>Orientación al cliente</i>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cada transacción como una situación ◆ Mantener un bajo nivel de “ruido” 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Todos los clientes tratados iguales ◆ Atender internamente un grupo de objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Proveer servicios diferenciados ◆ Satisfacer requerimientos de los clientes
2	Plan integrado a largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> ◆ No formalmente llevado ◆ Planes “fragmentados” 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alcance limitado (ej. Distribución) ◆ Horizonte de 1-3 años 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alcance logístico total, todos los departamentos ◆ Horizonte de 3-5 años
3	Integración con proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centrado en las crisis ◆ No dirigido ◆ Adversario 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centrado en el costo ◆ Fuentes múltiples ◆ Orientado a la competencia 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centrado en los resultados ◆ Asociación ◆ Mejora conjunta
4	Operaciones transfuncionales	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Diarias ◆ Basada en las transacciones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período ◆ Basadas en presupuestos por períodos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Períodos rodantes ◆ Integración de todas las funciones
5	Proceso de mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Arreglos rápidos ◆ “Parar el desangramiento” 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Proceso formal ◆ Reducción de costo ◆ Calidad promedio 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mejora continua hacia objetivos ◆ Calidad y productividad ◆ Trabajo en equipos
6	Empowerment de	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Empleados 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Envolucramient 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Entrenamiento

		Cualidades del desarrollo de la excelencia logística		
	los empleados	contra directivos	o limitado de los empleados	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Empowerment ◆ Objetivos y reconocimientos compartidos
7	Sistema integrado de Tecnología de Información	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Transacción de procesos ◆ Pocos o ningún dato ◆ No capacidad de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reporte periódicos de resultados financieros ◆ Datos fragmentados ◆ Capacidad limitada de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Plan con datos operacionales ◆ Datos compartidos de fácil uso ◆ Capacidad flexible de análisis
8	Medición, Comparación y Acción	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Costo vs año anterior ◆ Costo/ventas ◆ “Niveles de ruido” del servicio 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Costo vs presupuestos ◆ Productividad vs niveles pasados ◆ Servicio vs competencia 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Costo vs standard ◆ Productividad vs objetivos ◆ Servicio vs requerimientos del cliente

4.4. USO DEL BENCHMARKING PARA EL DESARROLLO LOGÍSTICO DE LAS EMPRESAS

El Modelo de Referencia (a través de sus dos instrumentos) alcanzado constituye un medio eficaz para que cada empresa pueda analizar las principales diferencias que tiene su organización logística con la de los líderes mundiales. Al evaluar los descriptores de cada módulo del Modelo de Referencia, la empresa puede definir sus principales debilidades y fortalezas y con ello definir una adecuada estrategia de desarrollo de su logística.

Capítulo 4. Modelo de Referencia para la Logística competitiva

Para una mayor objetividad en su planeación puede comparar el comportamiento de cada uno de los módulos del Modelo de Referencia en su empresa con relación a la nuestra de empresas cubanas estudiadas y con ello poder definir el lugar relativo que ocupa. En la figura 4.8 se muestra un ejemplo en tal sentido.

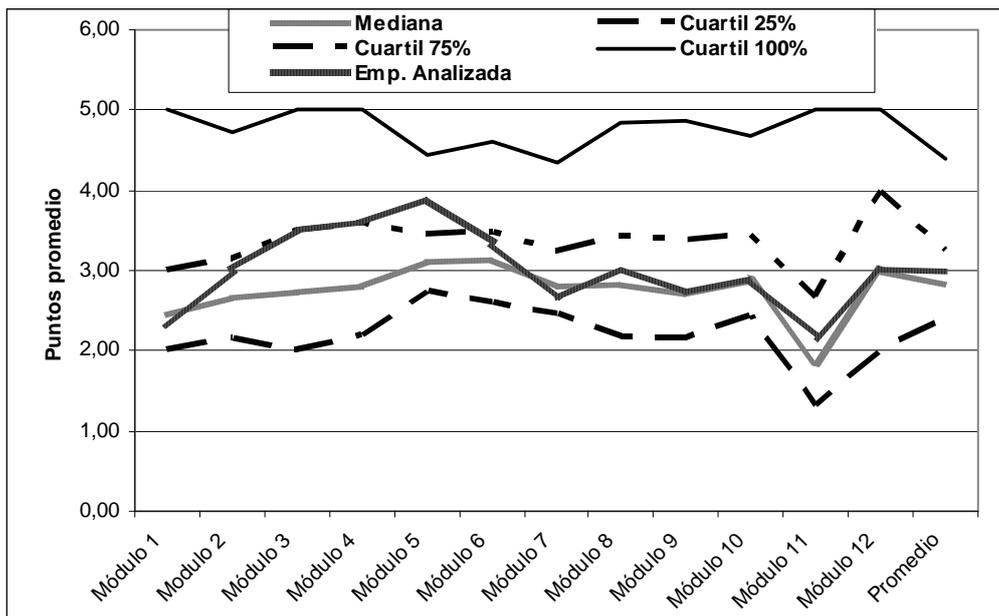


Figura 4.8. Ejemplo de comparación de una empresa en específico con la muestra

5. SERVICIO AL CLIENTE

La década de los años 90 se caracterizó, en el ámbito de la gestión empresarial, entre otras cosas por el incremento en la atención del servicio al cliente. Esto ha debido ser así ya que los sistemas productivos deben dar respuesta, en el tiempo más breve posible y con el mínimo costo, a las necesidades de sus clientes, las que cada vez son más diversas e individualizadas. Todo ello con vista a garantizar la competitividad necesaria que les permita a los sistemas productivos permanecer en el mercado. Tal tendencia se ha continuado manifestando en los inicios del nuevo siglo.

La solución para lograr un adecuado nivel de competitividad está en situar al cliente y sus necesidades en el punto central de atención de los sistemas productivos y lograr la coordinación de estos últimos a través del enfoque logístico, ya que obtener una respuesta eficiente al cliente excede los límites del sistema productivo y requiere de integrar todo el sistema logístico como una cadena de procesos continuos que se activan en el instante en que el cliente demanda el producto - servicio. La cadena debe funcionar “tirada” por el cliente.

El cliente lo que en realidad demanda es un servicio y no un producto o mercancía en sí, este criterio está avalado por un conjunto de autores. El servicio engloba o se sustenta en un producto y es más abarcador que este. Un producto divorciado de un servicio no representa mucho para el cliente y conduce a la enajenación de este.

Entender correctamente las necesidades y preferencias de los clientes se vuelve una cuestión clave para trazar la estrategia competitiva del sistema logístico. En el caso de los sistemas que enfrenten producciones en grandes series resulta menos complejo trazar una estrategia competitiva en función del cliente, pues existe claridad y homogeneidad en cuanto a las características del servicio demandado. Sin embargo, para aquellos que trabajan por pedidos, es decir producciones unitarias o de pequeñas series, llega a ser un proceso complejo el trazar la estrategia adecuada por cuanto existe una alta variabilidad en cuanto a las características del servicio que demandan los clientes.

5.1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE EL SERVICIO AL CLIENTE

Un **servicio** es el acto o el conjunto de actos mediante el cual se logra que un producto o grupo de productos satisfaga las necesidades y deseos del cliente.

Al abordar el servicio al cliente hay que conceptualizar adecuadamente tres aspectos interrelacionados del mismo:

- **Demanda de servicio.** Son las características deseadas por el cliente para el servicio que demanda y la disposición y posibilidad del mismo para pagarlo con tales características.
- **Meta de servicio.** Son los valores y características relevantes fijadas como objetivo para el conjunto de parámetros que caracterizan el servicio que el

proveedor oferta a sus clientes. Esta meta puede ser fijada como única para todos los clientes, diferenciada por tipo de cliente o acordada cliente a cliente.

- **Nivel de servicio.** Grado en que se cumple la meta de servicio.

Lo anterior lleva a replantear el esquema tradicional de **distribuir lo que se produce** al esquema de **distribuir lo que el cliente necesita**. Para ello la empresa debe definir una **filosofía de servicio**, expresada en términos de: actitud, organización y responsabilidad que abra paso al establecimiento de una **estrategia de servicio**.

Los elementos a considerar para establecer una estrategia de servicio:

- a) **El cliente.** Hay que identificar con exactitud quién es el cliente y las necesidades y deseos que éste realmente tiene.
- b) **La competencia.** Hay que identificar las fortalezas y debilidades de los competidores y con ello establecer un servicio al cliente mejor que la competencia, o sea, que proporcione ventaja competitiva.
- c) **Los patrones, costumbre y posibilidades** de los clientes

La estrategia de servicio requiere ser evaluada en término de cuánto ingreso reporta a la empresa y cuál es el costo que implica su aplicación para garantizar la viabilidad de tal estrategia.

En la elaboración de la estrategia de servicio en el marco de la competencia se debe considerar que un nivel de servicio muy bajo, aunque sea "económico", a la larga hace bajar, en el transcurso del tiempo, la cuota de participación en el mercado y conduce a perder éste último.

Al establecer la estrategia de servicio al cliente deben considerarse otros factores como:

a) **Los segmentos del mercado.** El mercado no puede analizarse sólo globalmente, sino en sus variados estratos o segmentos, ya que cada uno tiene un comportamiento atendido a diferentes factores y tienen distinta repercusión en la empresa. Para segmentar el mercado se hace necesario seleccionar los parámetros que definen la comunidad de actitud de los clientes. Entre estos parámetros pueden señalarse:

- Ubicación geográfica
- Rama de actividad
- Sexo
- Nivel de ingreso
- Nivel profesional
- Condiciones de vida
- Condiciones medio ambientales
- Otros

Para cada segmento debe diseñarse un nivel de servicio específico. No es económico generalizar el mismo nivel de servicio a todo el mercado.

b) **La posición del producto en su ciclo de vida.** No es el mismo nivel de servicio que se debe ofrecer para un producto cuando está en la fase de lanzamiento que para uno que está en la etapa de madurez.

c) **Componentes del servicio al cliente.** El nivel de servicio se puede expresar por:

Capítulo 5. Servicio al cliente

- el nivel de servicio ofrecido
- el nivel de servicio proporcionado
- el nivel de servicio percibido por el cliente

El objetivo de la empresa debe ser garantizar que no existan diferencias entre el nivel de servicio ofrecido y el nivel de servicio percibido, en ninguno de los componentes del servicio

El servicio al cliente tiene como componentes:

- Calidad del producto
- Variedad de productos
- Características del producto
- Fiabilidad del producto
- Servicio de posventa
- Costo
- Disponibilidad
- Tiempo de respuesta
- Tiempo de entrega
- Actitud

En cada caso debe valorarse a partir de la apreciación del cliente cuáles son los elementos de mayor peso y alrededor de ellos diseñar el mejoramiento del nivel de servicio. Para realizar este estudio se pueden hacer encuestas a una muestra

representativa y estratificada por cada segmento de mercado donde se solicite ponderar el nivel de importancia de cada elemento (la suma debe ser 100 puntos) u ofrecerle una gama de opciones alternativas entre elementos para que el cliente manifieste sus preferencias.

d) **Evolución de la competencia y de las necesidades del cliente.** Hay que llegar a visionar cuál será el comportamiento de las necesidades del cliente (cambios en la ponderación de los elementos del servicio) y de los competidores en un futuro para a partir de ahí poder delimitar en la estrategia las acciones para mantener la competitividad. Cuando no se analiza este factor puede lograrse un éxito competitivo hoy pero que mañana se verá como se va perdiendo terreno utilizando la misma política que dio el éxito.

Todo empresario debe estar consciente que trabajar en un mercado competitivo exige como condición de supervivencia lograr un determinado nivel de servicio. De su capacidad estratégica depende que pueda identificar qué nivel mínimo de servicio debe lograr para mantenerse en el mercado y cuál es el nivel de servicio que le permite lograr la **ventaja competitiva en determinados segmentos de mercado**.

A su vez, ese mismo empresario debe considerar que no basta identificar cuál es la estrategia de servicio exitosa, sino que se requiere para su cabal aplicación la solución de los múltiples conflictos interdepartamentales que surgen, tales como:

a) La lucha de cada departamento por conseguir para sí la mayor asignación financiera.

Capítulo 5. Servicio al cliente

- b) Los objetivos de costos y servicios para un departamento resultan incompatibles para otros.
- c) La empresa establece estándares de rendimiento para cada departamento y en consecuencia éste lucha por alcanzarlos, lo que puede en determinados casos contradecir la estrategia seleccionada.
- d) Cada departamento puede tener una percepción diferente de cuál es el servicio más eficiente para la empresa.

Aquí surgen los **trade offs** entre departamentos y funciones que debe dominar y solucionar el empresario. Es importante destacar que en muchas ocasiones se enfocan los “*trade offs*” principalmente desde el punto de vista de cálculo de costo. Sin embargo, en el fondo lo que existe es una contradicción entre funciones. Además, en la empresa lo que hay es una cadena de *trade offs*.

Por ejemplo, en las decisiones de compra se presenta un *trade off* entre compra que tiende a aumentar el pedido para asegurar la producción y finanzas que busca minimizar el desembolso para disminuir la inmovilización. Además este *trade off* se relaciona con los *trade offs* de comprar ahora o después, la variante de transportación, la selección de productos y otros.

5.2. EL MODELO DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE (MSC)

En el entorno actual cobra cada vez más importancia el enfoque de servicio debido a un conjunto de factores tales como:

- *La globalización de la economía que hace que las ofertas de productos sean generalizadas en la geografía mundial y que la diseminación universal e inmediata de la información hace que las expectativas de los clientes sean mayores y más exigentes.*
- *El incremento de la calidad de vida de la población hace que sus exigencias sean mayores.*
- *El desarrollo científico y técnico actuales y su dinámica hace que las expectativas de la población sean mayores.*
- *El nivel de intercambio personal en el ámbito mundial hace que se generalicen gustos, expectativas y patrones de conducta.*
- *El desarrollo de las comunicaciones permite a la población entrar en contacto con la dinámica de otras regiones.*
- *El incremento de las exigencias a la competitividad de las empresas e instituciones, como expresión de las políticas de desarrollo en el marco del proceso de globalización, hace que sus integrantes desarrollen mayores exigencias en su vida laboral y privada.*
- *Otros factores.*

Capítulo 5. Servicio al cliente

Las personas en realidad no necesitan determinados objetos materiales, sino que necesitan satisfacer determinadas necesidades en que aparecen como soporte determinados productos o recursos. Por lo tanto, suministrar a un cliente determinado producto o recurso no satisface explícitamente sus necesidades. Este es el planteamiento central del Modelo de Satisfacción del Cliente (MSC).

El MSC consta de tres (3) elementos principales:

- *El cliente*
- *El proveedor*
- *El entorno de la transacción*

El Modelo del cliente

El cliente puede ser una persona o un colectivo, aunque siempre en éste último en el acto de la transacción estará representado por determinadas personas que aunque debe representar las expectativas del colectivo, estas siempre estarán mediadas por sus propias expectativas. Es por ello que se hace necesario que los colectivos (empresas, instituciones, etc.) deben capacitar a sus representantes en los actos transaccionales no sólo en los aspectos técnicos de la compra, sino en la estrategia y cultura del colectivo, de forma tal que pueda representarlo lo más fielmente posible.

En la figura 5.1 se modela al cliente. El núcleo del cliente es una necesidad. Esta necesidad no sólo responde a elementos objetivos (tener hambre, tener que vestirse, tener que trasladarse, etc.), sino que responde también a factores subjetivos. A su vez, esta necesidad no está determinada sólo por aspectos básicos, sino que también está moldeada por las condiciones en que vive, a la organización en que se desarrolla, el nivel de información que posee y otros factores. Por ejemplo, una empresa puede tener necesidad de mover cargas masivamente, pero si su organización y tecnología no se ajusta al uso de contenedores muy difícilmente manifestará una necesidad de adquirir contenedores.

Estas necesidades se exteriorizan en una demanda. Esta exteriorización de las necesidades no se produce directamente, sino que la demanda son las necesidades transfiguradas por un conjunto de factores propios del cliente y del entorno en que se desenvuelve.



Figura 5.1. Modelo del cliente

Capítulo 5. Servicio al cliente

Los factores que convierten las necesidades en una demanda concreta son:

Capítulo 5. Servicio al cliente

- *Deseos del cliente*
- *Personalidad del cliente que depende de su profesión, status social, desarrollo cultural, edad, situación familiar y otros elementos que conforman su propia psicología y modelos de comportamiento.*
- *Disposición de pagar determinado servicio para satisfacer su demanda. Esta disposición no sólo está determinada por la solvencia del cliente, sino también por el valor del servicio que percibe el cliente. A medida que la solvencia no va siendo un problema central o el nivel de satisfacción de las necesidades se incrementa, la percepción del valor del servicio va constituyendo el elemento fundamental para generar la disposición a pagar determinado servicio.*
- *La prioridad que le da el cliente a la necesidad en específico de acuerdo a su situación particular y a la problemática en que se ve envuelto en cada momento.*
- *La inmediatez o el momento en que el cliente debe satisfacer la necesidad.*
- *La disposición del cliente a asumir gastos de recursos propios y tiempo para completar la satisfacción de su demanda a partir del servicio prestado por el proveedor.*

Estos factores no sólo son modelados por cada uno de los clientes en forma específica, sino que tienen una influencia del entorno en que se desenvuelve el mismo y que le impone normas y valores de conducta y consumo.

Capítulo 5. Servicio al cliente

Es decir, la demanda de un cliente está conformada por elementos tangibles (un producto o recurso) y por elementos intangibles, ya que su necesidad, aunque tiene un componente material, tiene un determinado grado de subjetividad formado por factores propios del cliente y del entorno en que se desenvuelve el mismo. Por regla general, mientras se incrementa el desarrollo social y la calidad de vida el componente subjetivo de la demanda aumenta. Mientras más se acerca el desarrollo social a formas de supervivencia el componente material de la demanda es mayor.

Dado que el objetivo que tiene toda sociedad es satisfacer las necesidades de los individuos y colectivos (incluso en los modelos sociales soportados en el lucro comienza a comprenderse que si no se apoyan en conocer las necesidades de las personas y colectivos no se pueden materializar sus objetivos de lucro), se necesita en cada actividad, proceso o negocio identificar los elementos siguientes:

- *Quiénes son los clientes. Debe conocerse lo más exactamente para quiénes se trabaja y quiénes son los clientes potenciales que se disponen. Los clientes potenciales no sólo son los que hoy son atendidos, sino todos aquellos a los cuáles se les puede satisfacer sus necesidades con la actividad que se realiza o que puede desarrollarse con los recursos y funciones que se disponen o pueden disponerse. Estos clientes potenciales deben identificarse en la geografía en que puede actuarse, la cual cada vez se amplía más producto de los procesos de globalización y extensión de facultades.*

- Cuáles son los distintos segmentos en que se dividen los clientes potenciales existentes de acuerdo a determinados parámetros, tales como: edad, profesión, actividad, status social, nivel de ingreso, etc.
- Cuál es el modelo de cliente que caracteriza a cada segmento.

La comprensión del modelo del cliente es esencial para poder brindar un adecuado nivel de servicio que logre la satisfacción de los clientes. Esta comprensión no sólo debe hacerse en el momento actual, sino comprender el modelo hacia el cual transita el cliente en el futuro. Esto es lo que le permite al proveedor del servicio prepararse para las demandas futuras.

Igualmente el proveedor debe entender que el cliente tiene expectativas diferentes a las que él percibe y que sólo el cliente puede describir cuáles son sus demandas. Por lo tanto, el modelo del cliente debe entenderlo el proveedor a partir del propio cliente. Por ello, es importante la retroalimentación con los clientes actuales y el sondeo sistemático con los potenciales mediante diversas técnicas, siendo la más efectiva el contacto personal con el cliente.

El modelo del proveedor

Mientras que el modelo del cliente debe ser entendido, el modelo del proveedor debe ser construido para lograr acercarse lo más posible a la demanda que genera el modelo del cliente.

En la figura 5.2 se esquematiza el modelo del proveedor. Como se observa, en el núcleo del modelo del proveedor están los productos y recursos de que se vale el

proveedor para satisfacer la demanda del cliente. Como bien se expresa en el esquema, el proveedor si pretende simplemente suministrar el producto o recurso en cuestión al cliente no va a lograr satisfacerlo, sino que debe mediatizarlo por un conjunto de elementos intangibles que verdaderamente logran satisfacer la demanda del cliente.



Figura 5.2. Modelo del proveedor

Los elementos intangibles que envuelven a los productos y recursos para generar la oferta del proveedor al cliente son principalmente los siguientes:

- **Oportunidad del servicio**, o sea, el grado en que el momento en que se brinda el servicio corresponde con la demanda del cliente. No es dar el servicio en el momento en que se puede, sino en el momento que lo demanda el cliente. Puede ser un servicio dado en forma rápida pero no oportuna, ya que el cliente lo necesitaba en forma urgente.

- **Grado de completamiento** del servicio. En ocasiones el cliente para satisfacer su demanda totalmente debe emprender otras acciones que le implican gastos de tiempo y de recursos a partir del servicio que le ha brindado el proveedor. Esta característica juega con la disposición del cliente de asumir estos gastos adicionales.
- **Precio a cobrarle al cliente.** Esta característica responde al nivel de gastos del proveedor para brindar el servicio en cuestión y el margen de utilidad previsto. Por supuesto que este precio debe estar balanceado con el nivel máximo a que está dispuesto el cliente a pagar. Si se observa que la tendencia es que los clientes cada vez exigen una mayor correlación entre el nivel de satisfacción que reciben y el precio que pagan se constata que el proveedor debe constantemente innovar para brindar un servicio de mayor valor agregado, o sea, mayor correlación entre la satisfacción aportada al cliente por unidad de precio. Esta tendencia es una etapa superior a la de disminuir costos simplemente que en ocasiones está asociada a una disminución del nivel de satisfacción del cliente.
- **Nivel de información aportada al cliente** antes, durante y después de recibir el servicio. Muy pocos turistas que visitan La Habana comprarán una estatuilla de la Giraldilla sino conocen el mito alrededor de la misma y por qué es el símbolo de La Habana. Quizá si lo conocen y se logran

identificar con ella estarían dispuestos no sólo a comprarla, sino a pagar un precio mayor. Cada vez los clientes exigen más información acorde al desarrollo de su personalidad y deseos. Incluso, a veces es posible lograr con el servicio que se brinda alrededor de un producto satisfacer otras demandas indirectas o inducidas de los clientes, como lo es el caso de satisfacer demandas culturales con la venta de un servicio de turismo o de venta de determinados artículos.

- **El confort** en el marco del cual se brinda el servicio. El proveedor debe procurar brindar el servicio en el marco de un confort acorde con la personalidad y deseos del cliente. El propio confort propicia un determinado nivel de satisfacción. Es el caso de un cliente que pasea por la ciudad bajo un intenso calor y demanda “refrescarse” y entra a un establecimiento que oferta bebidas, pero que tiene un ambiente tan caluroso como el camino por donde transita el cliente. Lo más probable es que de inmediato salga del local sin preguntar si la bebida ofertada está bien fría.
- **El trato del proveedor** al cliente es esencial, ya que a través del mismo es que logra transmitirle gran parte de los elementos intangibles del servicio, así como modularlos de acuerdo a las exigencias específicas del cliente en el momento de recibir el servicio. El trato es la forma de materializar los elementos intangibles del servicio y requiere ajustarlo de acuerdo a la personalidad y deseos específicos del cliente en el

momento del servicio. El trato es mucho más que saludar cordialmente al cliente.

La envoltura de los productos o recursos con los elementos intangibles mencionados anteriormente es lo que genera la verdadera oferta de servicio que brinda el proveedor. Puede ofertarse el mismo producto o recurso que otro competidor, pero las diferencias en los elementos intangibles pueden hacer más atractiva o no la oferta con relación al competidor. Incluso en situaciones de no-competencia, el cliente obtiene el producto o recurso porque no tiene otra opción, pero no logra estar satisfecho. O sea, una cuestión es suministrar productos o recursos y otra es satisfacer al cliente.

El entorno de la transacción

El cliente ante su demanda concreta decide aceptar determinada oferta con la expectativa de satisfacerla al máximo. Para ello debe seleccionar o acceder a un entorno asequible en el marco del cual realizar la transacción, o sea, el acto de buscar la satisfacción a su demanda con una oferta determinada.

Este entorno está asociado a un determinado lugar en el cual se observan determinadas normas y políticas. El lugar de por sí implica determinado nivel de desplazamiento del cliente que a su vez le afecta en el sentido de la inmediatez o tiempo que ha previsto para satisfacer su demanda y de los gastos (recursos, tiempo y dinero) que debe asumir para trasladarse a dicho lugar. Igualmente, las

normas y políticas observadas en el entorno seleccionado para la transacción deben ser compatibles con los elementos intangibles del modelo del cliente.

El entorno de la transacción cada vez juega un papel más activo en el sentido de actuar como un componente de satisfacción del cliente. En la actualidad, el desarrollo de la Internet y otras tecnologías de la información y las comunicaciones permite conformar entornos de transacciones más activos en la satisfacción del cliente.

La satisfacción del cliente

La demanda del cliente se expresa en la expectativa que éste genera a partir de sus necesidades mediadas por los elementos intangibles asociados a él. El nivel de satisfacción del cliente es el grado en que las ofertas del proveedor en determinado entorno de transacción se corresponden con las expectativas del cliente (ver figura 5.3).

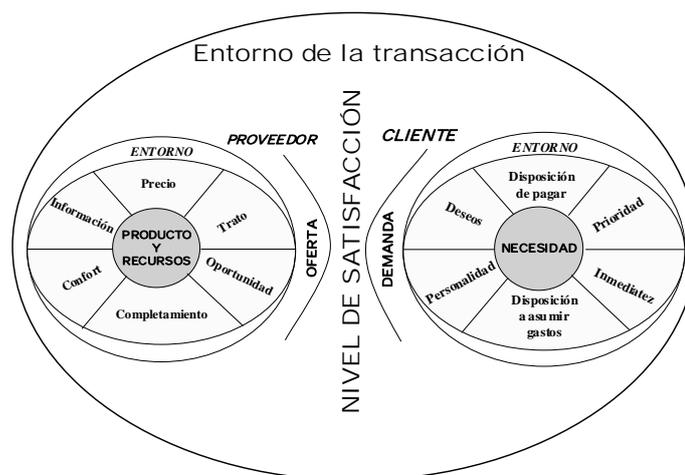


Figura 5.3. Formación de la satisfacción del cliente

Es por ello que una misma oferta puede generar distintos niveles de satisfacción a diferentes clientes. Incluso, una oferta superior puede generar un menor nivel de satisfacción. La clave está en interpretar adecuadamente las expectativas del cliente, y diseñar y brindar una oferta en un entorno de transacción acorde a dichas expectativas. Aquí toma una importancia clave la personalización del servicio al cliente, lo cual en muchas ocasiones se logra con los elementos intangibles. Debe tenerse en cuenta que las demandas de servicios son cada vez más personalizadas y sólo ofertas personalizadas pueden lograr altos niveles de satisfacción.

La medición del nivel de satisfacción del cliente es esencial para poder valorar el grado en que el MSC adoptado está siendo efectivo. El nivel de satisfacción del cliente debe ser medido por la percepción de éste. Debe considerarse que cuando se mide el nivel de satisfacción del cliente por la percepción del proveedor siempre arroja un desfase de valoración: siempre el proveedor considera que su servicio satisface al cliente a un nivel superior al que éste realmente considera. Es por ello que es esencial adoptar estrategias de integración con el cliente (como el CRM o Customer Relationship Management) de forma tal de considerar en cada acto de la entidad las expectativas del cliente.

La aplicación del MSC

Capítulo 5. Servicio al cliente

En la época actual el éxito de cualquier institución o unidad dentro de la misma pasa por lograr una exitosa concreción en sus condiciones del MSC. Esto no sólo es válido para empresas, sino también para instituciones sin ánimo de lucro (hospitales, universidades, administración pública, y otras). Igualmente es válido en entornos de competencia o de no-competencia.

El MSC, aunque general y que expresa una regularidad del mundo moderno, requiere aplicarse en forma específica en cada caso y momento. Por lo tanto, se hace necesario desarrollar en el personal, primero, la conciencia de cuál es su misión y la necesidad de la aplicación del MSC para cumplir esa misión. Luego debe pertrecharse a todo el personal con los conocimientos y habilidades requeridos para una adecuada aplicación del MSC en las situaciones específicas a que debe enfrentarse. Por último, se requiere adoptar en la correspondiente entidad las normas, políticas, organización y valores acordes con el MSC y su especificación en la misma.

La especificidad adoptada del MSC en la empresa o institución debe ser de dominio de todo el personal, ya que el servicio que se brinda al cliente final es la conjunción de los niveles de servicios brindados por todo el personal de la institución, ya sea directamente al cliente final o a un cliente interno. Cada uno debe entender quiénes son sus clientes (externos y/o internos) y desarrollar el MSC adecuado a cada caso. Por ahí empieza el logro del éxito de cualquier organización en el mundo actual.

De acuerdo al grado en que la organización de la institución y la forma de asumir su misión pueden catalogarse que la misma puede estar en alguna de las siguientes etapas de desarrollo del servicio al cliente:

- **Etapa I: Venta de productos.** Su actividad se concreta básicamente a poner a la venta determinados productos en el mercado.
- **Etapa II: Suministro de productos.** La actividad de la institución asume adicionalmente la tarea de suministrar al cliente con los productos que demanda. Ya en esta etapa la institución empieza a asumir responsabilidades frente al cliente con relación al lugar, tiempo y especificaciones en que el cliente demanda los productos.
- **Etapa III: Prestación de servicios.** La institución asume la especificación del producto a la demanda del cliente, pero sin lograr la integración debida que garantice la satisfacción integral del cliente. En este caso el cliente para satisfacer totalmente su demanda debe asumir el “ensamblaje” de distintos servicios quizás suministrados por distintos proveedores.
- **Etapa IV: Prestación de servicio al cliente.** En esta etapa la institución se centra en la demanda del cliente y ofrece un servicio dirigido a satisfacer integralmente la misma. Ya el cliente no tiene que recurrir al “ensamblaje” de servicios genéricos, aunque no se logra aún ajustar totalmente los elementos de la oferta del servicio con los de la demanda.
- **Etapa V: Servicio de satisfacción al cliente.** La institución que se encuentra en esta etapa, además de ofrecer un servicio integral al cliente, logra ajustar

Capítulo 5. Servicio al cliente

exitosamente en un alto porcentaje de los casos los elementos de su oferta con los de la demanda de cada uno de los clientes individuales.

A medida que la empresa o institución transita a una etapa superior le exige un grado mayor de personalización de sus servicios y que los componentes intangibles ocupen un mayor peso en el servicio prestado al cliente. También revela un mayor valor agregado al cliente. Debe considerarse que en el proceso de globalización actual y con el propio desarrollo social y económico de cada país genera que cada vez más el modelo del cliente profundiza más el grado de personalización, lo cual significa que en ocasiones una empresa puede encontrarse en una etapa superior (IV, V) y si no mantiene un ritmo alto de desarrollo puede en un momento dado descender a una etapa inferior ante el incremento de la personalización de los modelos de los clientes.

Cada vez es más evidente que el alcance por las empresas e instituciones de una alta competitividad y mucho más, asumir liderazgo en el mercado, está reservado sólo para las que logran situarse en la etapa V, o sea, más que brindar servicios, su oficio simplemente es dar satisfacción a los clientes.

5.3. MEDICIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO

El nivel de servicio constituye uno de los elementos fundamentales de vínculo entre el proveedor y el cliente. En la figura 5.4 se muestran las diferentes brechas que pueden encontrarse en la relación proveedor-cliente.

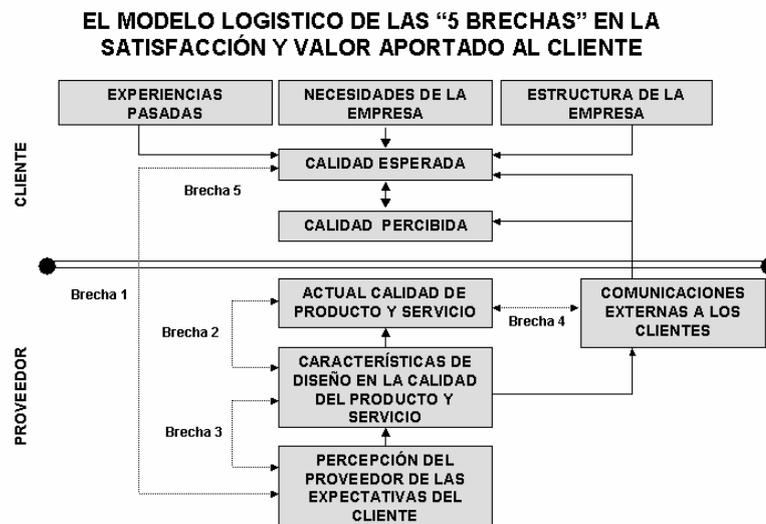


Figura 5.4.. Las brechas del servicio al cliente

Aunque debe trabajarse en la disminución de todas las brechas, el centro de atención fundamental del proveedor debe estar en lograr disminuir al máximo la brecha 5; para ello es necesario tomar como base los elementos que brinda la medición del nivel de servicio.

En logística, las formas de medir el nivel de servicio al cliente son diversas.

Algunos medidores importantes son:

1. Duración del ciclo pedido - entrega.

Capítulo 5. Servicio al cliente

2. Varianza de la duración del ciclo pedido - entrega.
3. Disponibilidad del producto.
4. Información sobre la situación del pedido a lo largo de toda la cadena logística.
5. Flexibilidad ante situaciones inusuales.
6. Retornos de productos sobrantes y defectuosos.
7. Respuestas a las emergencias.
8. Actuación sin errores (en el producto y en la información que llega al cliente).
9. Tiempo de entrega.
10. Trato y relaciones con el cliente.
11. Completamiento (cantidad y surtido) de los pedidos.
12. Servicio de posventa.
13. Tiempo de atención a reclamaciones.
14. Servicio de garantía.

Cada empresa debe seleccionar cuáles son los medidores del nivel de servicio que se utilizarán de acuerdo a las demandas de servicio de los clientes, establecer metas de servicio en cada uno, controlar el comportamiento real de los mismos e instrumentar acciones para eliminar las desviaciones detectadas o pronosticadas.

El nivel de servicio general de la empresa viene dada por la integración multiplicativa de los medidores particulares seleccionados. Por ejemplo: en una empresa se ha seleccionado para medir el servicio al cliente los parámetros de disponibilidad del

Capítulo 5. Servicio al cliente

producto, tiempo de satisfacción del pedido del cliente y nivel de aceptación de los clientes por calidad y completamiento, obtuvo valores de 98%, 95% y 94% respectivamente, lo cual resulta en un nivel de servicio general de:

$$NS = 0,98 * 0,95 * 0,94 = 0,875$$

$$NS = 87,5\%$$

Al medir el nivel de servicio basado en cualquier indicador que se seleccione el **punto de partida son los pedidos** de los clientes. Dependiendo del nivel de agregación que se utilice en el análisis de los pedidos se llegará a valores diferentes y se reflejarán problemas distintos.

Ejemplo: Una empresa comercializadora ha presentado en el último período el siguiente comportamiento de los pedidos:

Tabla 5.1. Comportamiento de los pedidos

Pedido	Surtido	Cantidad de surtidos por pedido	Cantidad pedida	Cantidad entregada
1	A	1	5	3
2	B	1	2	2
3	A	1	4	3
4	C	1	2	2
5	D	1	4	2
6	C	1	5	5
7	B	1	2	2
8	A	3	10	9
	B		2	2
	D		2	1
9	C	2	6	6
	D		4	4
10	B	3	6	6
	C		5	5

Capítulo 5. Servicio al cliente

	D		10	10
TOTAL = 10	4	15	69	62

Calcule el nivel de servicio, según distintos criterio de agregación de la información, de la empresa en el período analizado.

- **Nivel de servicio según los pedidos:**

Cantidad de pedidos: 10

Cantidad de pedidos entregados completos: 6 (2,4,6,7,9 y 10)

$$NS = 6/10 * 100 = 60 \%$$

- **Nivel de servicio según los surtidos:**

Cantidad de surtidos: 4

Cantidad de surtidos entregados completos: 2 (B y C)

$$NS = 2/4 * 100 = 50 \%$$

- **Nivel de servicio según la cantidad de surtidos por pedido:**

Total surtidos-pedidos: 15

Cantidad de surtidos-pedidos entregados completos: 11

$$NS = 11/15 * 100 = 73,3 \%$$

- **Nivel de servicio según las cantidades:**

Total de unidades pedidas: 69

Cantidad de unidades entregadas: 62

Capítulo 5. Servicio al cliente

$$NS = 62/69 * 100 = 89,9 \%$$

Obsérvese los valores dispares que arroja el nivel de servicio medido según distintos criterios de agregación. Si nos atenemos al total de unidades pedidas se ve que hubo un servicio del 89,9 %. Sin embargo, sólo el 50 % de los pedidos fueron satisfechos en su totalidad, o sea, sólo la mitad de los clientes salieron totalmente complacidos. Si se analiza por surtidos se constata que sólo el 50 % de los mismos se lograron satisfacer en todos los pedidos.

Como se corrobora, cada forma de medir el nivel de servicio brinda criterios distintos que permiten identificar adecuadamente los problemas que hay que atacar para mejorar el nivel de servicio.

Existen múltiples herramientas que permiten medir el nivel de servicio al cliente, no es objetivo estudiar todas ellas en este curso, solo se abordaran algunas de ellas.

La medición y evaluación del nivel de servicio no debe llevarse a cabo sólo en función de la relación proveedor-cliente, en este proceso se hace necesario realizar un análisis comparativo del comportamiento de la competencia. La no consideración del comportamiento de la competencia puede llevar a la empresa a la pérdida de clientes. Un ejemplo de este tipo de comparación puede verse en la figura 5.5.

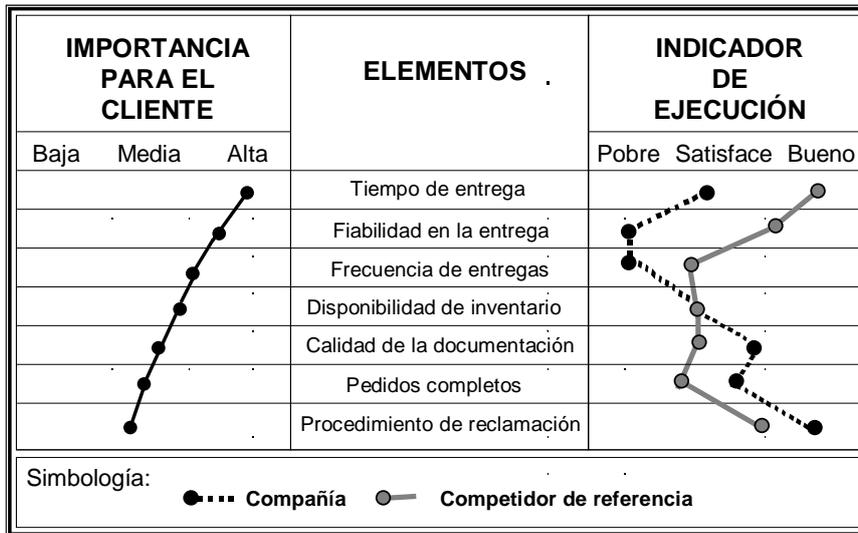


Figura 5.5. Comparación del nivel de servicio con la competencia

5.4. LA VENTANA DEL CLIENTE COMO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DEL SERVICIO

La ventana del cliente no sólo contribuye a caracterizar el servicio que se está brindando, sino que permite responder preguntas tales como:

- ¿Cómo una compañía puede estar cerca del cliente?
- ¿Cómo puede conocer los requerimientos del cliente?
- ¿Quiénes son exactamente los clientes?
- ¿Existen los consumidores externo de un producto o servicio al igual que se tienen consumidores internos?
- ¿Quién define la calidad?

Capítulo 5. Servicio al cliente

- ¿Qué información deberían tener los clientes en el desarrollo de un producto o servicio?
- ¿Quién deberá platicar con los clientes?

Por ello esta es una herramienta que puede ser utilizada también en el diseño del servicio al cliente

La **ventana del cliente** está basada en tres premisas:

a) Todos en una organización tienen clientes. El cliente puede ser el último usuario (consumidor externo) o alguien dentro de la organización (consumidor interno). Un cliente es cualquiera a quien se le provee de un servicio o un producto, no obstante, su comportamiento no es igual ante todos sus proveedores, está en función de la interdependencia cliente-proveedor.



Figura 5.6. Matriz de los efectos de la interdependencia cliente – empresa

b) Todos, no únicamente el departamento de mercadotecnia, pueden beneficiarse teniendo mayor información de los clientes. En consecuencia, se necesita la ampliación del flujo de afirmación, que sustenta la innovación tecnológica en los sistemas de información.

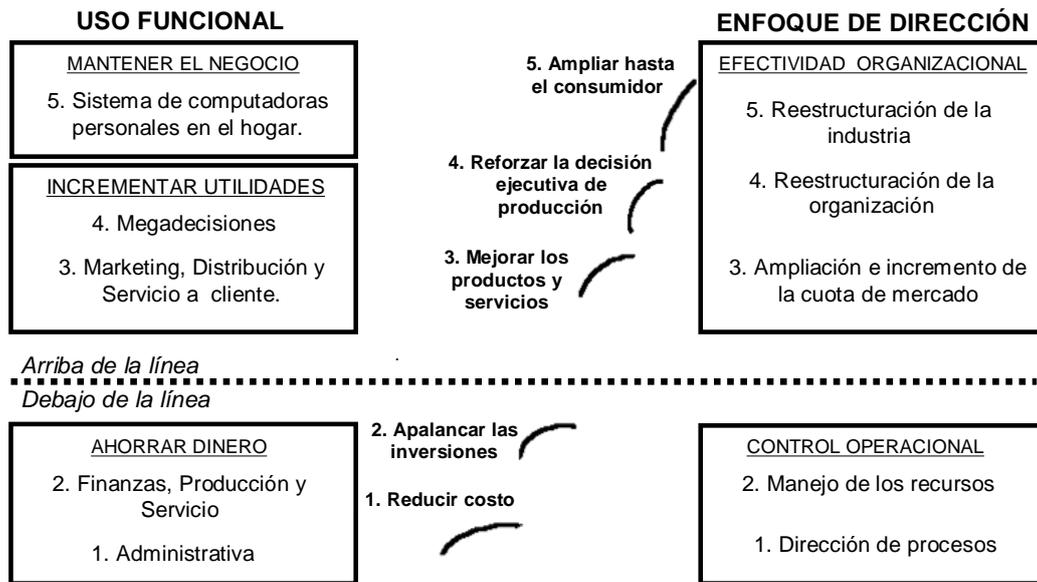


Figura 5.7. Curvas de innovación de los sistemas de información

c) La calidad está definida por el cliente. Para mejorar la calidad, debe identificarse lo que el cliente desea y que no está obteniendo, para entonces, de ser posible, proveérselo.

Desea	Si	EL CONSUMIDOR desea y no obtiene	EL CONSUMIDOR desea y obtiene
	No	EL CONSUMIDOR no desea y no obtiene	EL CONSUMIDOR no desea y obtiene
		No	Si
		Obtiene	

Figura 5.8. Representación de la ventana del cliente

La ventana del cliente provee una concreta guía visual para discusiones acerca de la calidad y nivel de servicio que se brinda así como para conocer el valor de cada atributo en el producto. Este análisis es aplicable no solamente a los clientes finales sino que también puede ser extendido a los clientes internos.

Los pasos para la elaboración de la ventana del cliente son los siguientes:

1. Identificar y segmentar la base de clientes
2. Desarrollar el cuestionario
3. Definir la muestra y efectuar la recolección de datos
4. Analizar y resumir datos
5. Tomar decisiones

Identificar y segmentar la base de clientes

Para iniciar un estudio de clientes, primeramente, debemos identificarlos y segmentarlos.

- ¿Quiénes son los **clientes internos**?
- ¿Quiénes son los **clientes externos**?

La segmentación de clientes se estudiará más detalladamente en el acápite dedicado al diseño del servicio al cliente.

Desarrollar el cuestionario

Es necesario tener presente lo siguiente:

- a) Clarificar las metas y objetivos. Qué información se requiere y por qué. Cada pregunta debe contribuir al propósito final.
- b) Evitar preguntas ambiguas
- c) No crear confusión con las preguntas
- d) Recordar los cuadrantes de la **ventana del cliente**. Pregunte: “qué tan bien” y “qué tan importante”. Revise qué tan importante es algo para el cliente y qué tan bien el producto o servicio cumple con este atributo. La combinación de estas respuestas le ayudará a colocar los datos en el apropiado cuadrante de la **ventana del cliente**.

Definir la muestra y efectuar la recolección de datos

Debe elegirse a clientes que sean representativos del total de nuestros clientes. Existen diferentes maneras para obtener los datos de los consumidores: cuestionarios, entrevistas, técnicas de grupos nominales, clínicas, grupos seleccionados, fuentes por correo, por teléfono, etc.

Analizar y resumir los datos

Los comentarios obtenidos en el cuadrante de: “lo que los clientes desean y no obtienen”, son los primeros candidatos para mejora.

Otras técnicas para el análisis de los datos tales como la gráfica de Pareto puede ayudar a sintetizar la información.

Emprender acciones

Cuando el consumidor identifique algo que requiere modificación, tome esto como un nuevo proyecto, asígnele recursos, programe actividades y establezca medidas de control.

5.5. LOS MOMENTOS DE VERDAD Y EL CICLO DEL SERVICIO

Como plantea Albrecht “...un momento de verdad es ese preciso instante en que el cliente se pone en contacto con nuestro negocio y, sobre la base de ese contacto se forma una opinión acerca de la calidad del servicio y virtualmente la calidad del producto”

¿Cómo pueden descubrirse los momentos de verdad en un negocio?. Una forma consiste en un trabajo en grupo con los gerentes, supervisores y empleados y hacer una lista de los encuentros breves que los clientes tienen con cualquier aspecto del negocio. Pero hay que mirar a través de los ojos de los clientes cuando se hace este ejercicio para obtener un buen resultado.

La mejor forma de representar los momentos de verdad es a través de la creación del círculo del servicio.

“Un **ciclo del servicio** es un mapa de los momentos de verdad, a medida que los experimentan los clientes.

El ciclo de servicio se activa cada vez que un cliente se pone en contacto con el negocio. La cantidad de momentos de verdad puede ser grande en un negocio en el día a día, al igual que el número de ciclos del servicio.

La técnica del mapa del ciclo de servicio es sencilla y efectiva: el personal más calificado para desarrollar el mapa es aquel que se vincula directamente con los clientes, consiste esta técnica en trazar un círculo sobre una superficie de papel; éste servirá como marco de referencia para hacer la lista de los diferentes momentos de verdad que encuentran los clientes a medida que los experimentan. Es importante enumerar estos momentos de verdad en su orden de sucesión acostumbrado, teniendo siempre el cuidado de verlos desde el punto de vista del cliente.

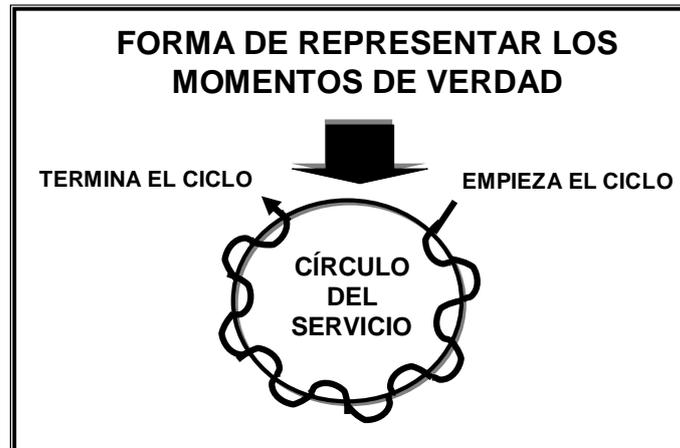


Figura 5.9. Ciclo del servicio al cliente

Otra razón para explicar los encuentros de servicios en una forma cíclica, consiste en separar los momentos importantes de verdad de los momentos críticos de verdad. Si bien todos los momentos de verdad en un encuentro de servicios son importantes, generalmente hay un número menor que es de tal importancia para el éxito del negocio, los cuales se denominan los momentos críticos de verdad.

Momento crítico de verdad: son aquellos momentos que si no se manejan positivamente, casi con seguridad conducen al descontento del cliente, la pérdida de lealtad para nuestro servicio o producto y posible pérdida por completo del negocio con el cliente.

Los momentos críticos de verdad si se dejan de manejar, invariablemente conducen a la pérdida de la confianza del cliente.



Figura 5.10. Modelo de un momento de verdad

El contexto del servicio: o ambiente es el impacto colectivo de todos los elementos que se presentan durante el momento de verdad.

Factores que contribuyen al contexto del servicio:

1. ¿Cuál es el ambiente, tanto físico como psicológico en el cual se presenta el contexto del servicio?
2. ¿Su contexto del servicio crea un ambiente en el cual el cliente está predispuesto a esperar calidad superior de servicio?
3. ¿El contexto del servicio creado en su negocio dice a los clientes: “Bienvenidos. Nos alegra verlos por acá” o dice: “Siga las reglas y lo atenderemos tan pronto como podamos?”
4. ¿Está el contexto del servicio arreglado para el éxito o el fracaso? ¿Está establecido y organizado para que el cliente invariablemente sienta satisfacción o frustración?
5. Cuando los sistemas fracasan, como seguramente sucede de vez en cuando, ¿cómo se recupera usted para colocar al cliente primero?
6. ¿Está el contexto del servicio sistematizado? ¿Saben qué hacer sus empleados del servicio cuando se daña el sistema del computador?

Tanto el cliente como el empleado de servicio se aproximan al encuentro del momento de verdad, desde sus marcos de referencia individuales que dominan totalmente sus respectivos procesos de pensamientos, actitudes, sentimientos y comportamiento en el momento de verdad. El marco de referencia obra como un filtro, y tiene un efecto poderoso sobre el significado que le asigna al momento de verdad los individuos del servicio. El marco de referencia de cada persona se deduce de numerosos insumos: sus actitudes personales, valores, creencias, deseos, sentimientos y expectativas.

Insumos para el marco de referencia del cliente

1. Experiencia anterior con nuestro negocio o negocios similares
2. Creencias sobre el negocio en que estamos
3. Expectativas formadas por sus experiencias anteriores
4. Actitudes, creencias, normas étnicas y valores que se han formado durante la vida del cliente
5. Recomendaciones o advertencias provenientes de otros clientes

Insumos para el marco de referencia del empleado de servicio

1. Qué le ha dicho la empresa que haga a su empleado
2. Reglas y regulaciones establecidas para los empleados de servicio y los clientes
3. El nivel de madurez emocional del empleado
4. Expectativas del comportamiento del cliente basadas en experiencias pasadas

Capítulo 5. Servicio al cliente

5. Actitudes, creencias y valores formados durante la vida del empleado
6. Herramientas y recursos utilizados para ofrecer el servicio o producto

Un mensaje clave del modelo de momento de verdad es la necesidad de congruencia, es decir, una compatibilidad de acción entre los factores de contexto, marco de referencia del cliente y marco de referencia del empleado. Congruencia significa que tiene que haber una concurrencia de las mentes en el momento de verdad.

La forma como el cliente percibe los acontecimientos y circunstancias que rodean al momento de verdad, es decir, el contexto en el que ocurre el encuentro de servicio y la forma como la persona que ofrece el momento de verdad maneja la interacción, determina la ganancia o pérdida de credibilidad de un negocio ante los ojos del cliente.

Tipos de momentos de verdad

- Momento de verdad de comprar/no comprar
- Momento de verdad de valor por dinero
- Momento de verdad para decisión de nueva compra
- Momento de verdad por referencia
- Momento de verdad de mala noticia
- Momento de verdad que se repite perpetuamente

Capítulo 5. Servicio al cliente

Cuando los empleados de servicio no conocen los valores de otras culturas que forman parte de la base de nuestros clientes, el resultado puede ser un deterioro o pérdida de los momentos de verdad.

En la nueva década, el servicio será el producto principal, y aquellas compañías que hacen del servicio su fuerza motriz serán las que van a ganar el margen competitivo.

Con respecto a la automatización: Menos momentos de verdad humanos significa que cada momento individual de verdad llega a ser más definitivo.

En el ámbito de la gestión, la interdependencia entre el cliente y la empresa es necesaria tanto en una como otra forma y puede fomentarse mediante los valores de una organización, que se fomentan a través de un conjunto de variables. Las dimensiones de los valores se deben desarrollar en una organización y sus fuentes estarán en dependencia de las características propias de cada entorno. El desarrollo de estos valores, contribuye a la competitividad de la organización.

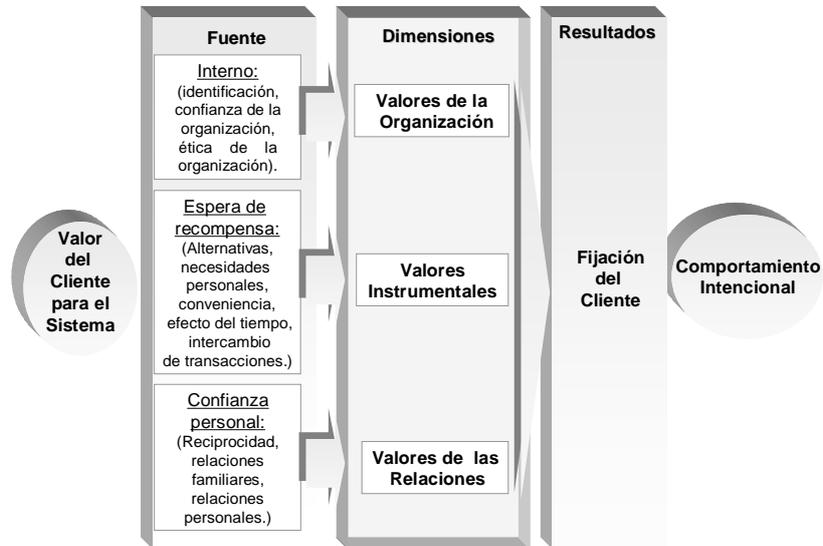


Figura 5.11. Modelo de fijación del cliente al sistema por valores

Una política de virtuosismo consiste en que cada parte compartirá sus experiencias en desarrollar el proceso para crear sinergia global entre el cliente y el proveedor. propone la aplicación de cinco estrategias de renovación, que sustentan la integración, cada una de ellas se pueden aplicar por separado sin tener obligatoriamente que comenzar por la primera. La selección está sujeta a la singularidad del sistema logístico y del entorno.

Los siete pecados del servicio

1. Tratar a los clientes con apatía
2. Desairar a los clientes
3. Ser frío con los clientes
4. Tratar a los clientes con aire de superioridad
5. Trabajar como un robot
6. Ceñirse al reglamento

7. Dar evasivas al cliente

5.6. DISEÑO DEL SERVICIO AL CLIENTE

El diseño del servicio al cliente constituye el punto de partida del diseño de los sistemas logísticos, si se tienen en cuenta los momentos por los que atraviesa el sistema logístico, queda claro que el diseño del servicio al cliente es el resultado de la toma de decisiones de tipo estratégicas.

El diseño del servicio al cliente lleva implícito el análisis de la organización que brindará el servicio y el de los clientes que lo recibirán

Al diseñar el servicio al cliente se está en un momento clave para balancear los objetivos de la logística:

- Aumentar el nivel de servicio
- Reducir costos

El cumplimiento satisfactorio y simultáneo de estos dos objetivos se resume en aumentar el valor del servicio para el cliente.

La relación entre el nivel de servicio y el costo puede verse en la figura 5.12, donde se aprecia que en la medida en que se aumenta el nivel de servicio, aumenta el costo asociado al mismo.

Capítulo 5. Servicio al cliente

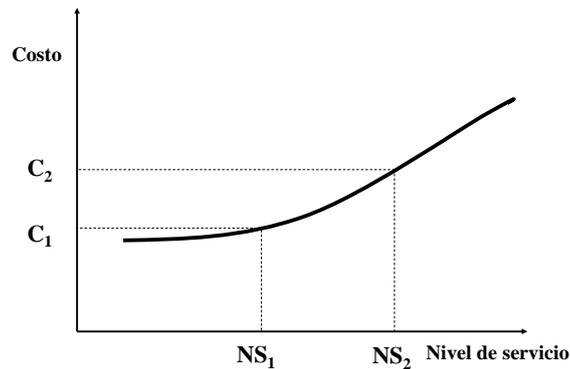


Figura 5.12. Relación entre Nivel de Servicio y Costo

En la medida que el nivel de complejidad del servicio al cliente cambia también aumenta el costo, es decir para un mismo nivel de servicio a mayor nivel de complejidad de éste, mayor costo se genera en el sistema (ver figura 5.13)

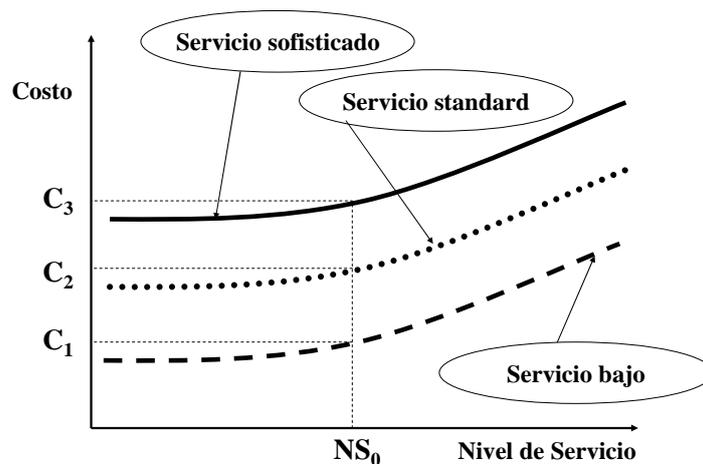


Figura 5.13. Comportamiento de la complejidad del servicio y los objetivos logísticos

Otra regularidad importante a considerar en el diseño del servicio al cliente y el logro de los objetivos de la logística viene dada en la relación de dichos objetivos con la eficiencia que debe alcanzarse en la gestión; en la figura 5.14 puede observarse dicha relación.

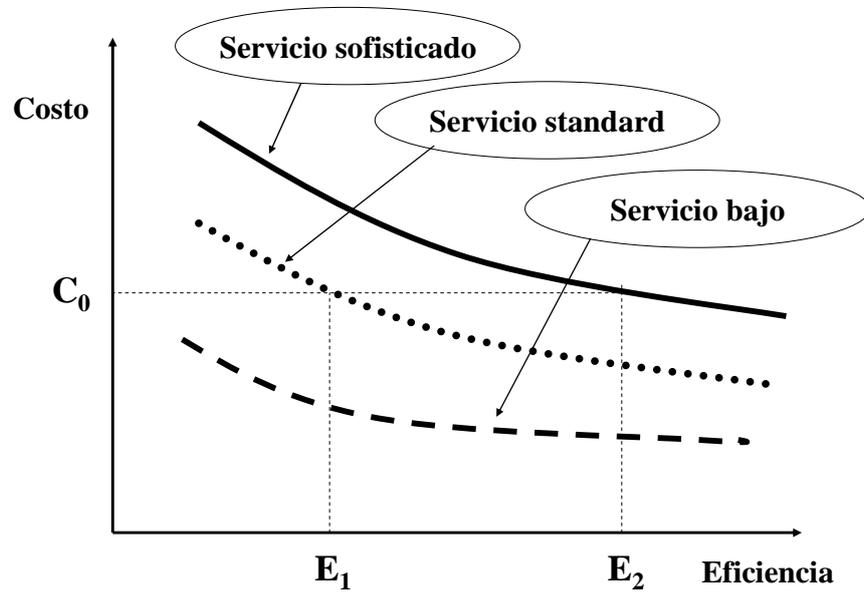


Figura 5.14. Relación entre complejidad del servicio, costo y eficiencia

Para un adecuado diseño del servicio al cliente debe seguirse el procedimiento que aparece en la figura 5.15.

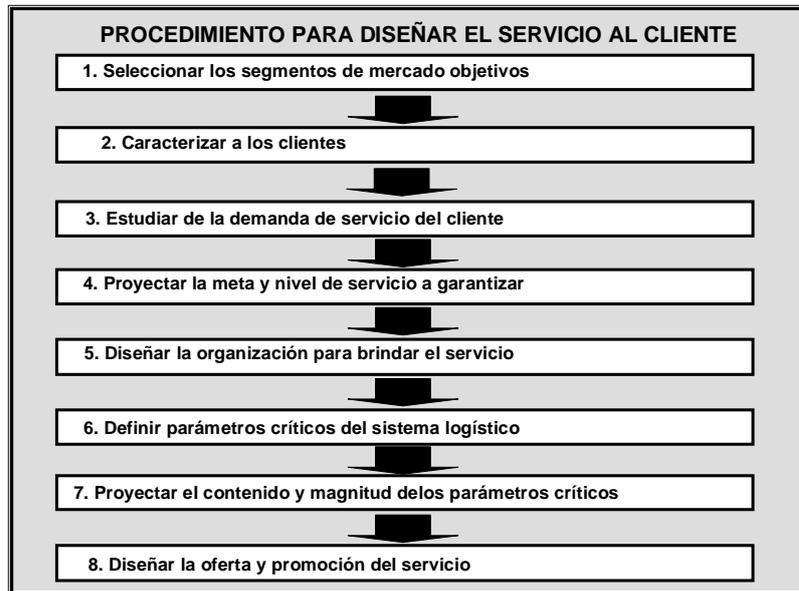


Figura 5.15. Procedimiento de diseño del servicio al cliente

Este procedimiento tiene que estar implícito en las acciones que sistemáticamente acomete el logístico que le permita no ahogarse en la enorme carga y tensión que implica la actividad operativa de la logística. Un logístico exigente debe ser capaz de estar evaluando críticamente el sistema logístico constantemente e ir instrumentando medidas de mejoramiento en el propio que hacer operativo, o sea, adoptar una política de mejoramiento continuo.

1. **Seleccionar los segmentos de mercado que son objetivos del sistema logístico.**

Esto deberá estar sustentado en un adecuado estudio del mercado que puede ser cubierto por los productos - servicios que ofrece el sistema logístico. Para aumentar el mercado se utilizan parámetros que definen la comunidad de intereses de los clientes. Algunos de estos parámetros son: la ubicación

geográfica, la rama de actividad, el sexo, la edad, el nivel de ingresos y el nivel profesional.

La segmentación se realiza mediante la selección de una o varias variables que deben ser: mensurables, accesibles, sustanciales, maniobrables, confiables, válidas, estables, homogéneas y generalizadoras. En consecuencia, la selección está en función de las respuestas a la pregunta -¿Qué desea cada segmento de clientes?.

Usualmente diferentes clientes desean diferentes cosas. Cada segmento puede elaborarse con respuestas a preguntas tales como:

- ¿Qué es importante para los clientes?
- ¿Qué les gusta acerca del producto/servicio?
- ¿Qué no les agrada?
- ¿Cómo podría este cliente estar satisfecho?
- ¿Cómo define este cliente la calidad?
- ¿Quién es la competencia en este servicio?
- ¿Cuál es el tamaño de este segmento?
- ¿Qué porcentaje del negocio total está representado por ese segmento?

Las técnicas de segmentación intentan en líneas generales, agrupar a los consumidores por su similitud respecto a la variable a explicar, por ejemplo en el

uso de un determinado producto los grupos que se formen deben ser lo más diferente posible. Entre ellas se puede mencionar: la tabla de contingencia, el método de Belson, el Test de χ^2 , el método *Automatic Interaction Detection* (AID) y el análisis factorial.

Estos métodos estadísticos son aplicables si se cuenta con un conjunto de datos que permitan realizar la segmentación del mercado, aunque para ello se necesita tiempo para la recopilación y procesamiento de la información. En caso de no tenerse los datos necesarios se recomienda comenzar con el método a priori que consiste en seleccionar las variables según la experiencia del personal de venta y darle seguimiento con los métodos estadísticos expuestos con anterioridad, luego de completarse la base informativa. En el método de agrupación de cliente por segmento “a priori” se utiliza técnicas a juicio de expertos.

2. Caracterizar a los clientes

Para definir de forma objetiva el nivel de servicio a ofrecerle a los clientes, es necesario clasificar a estos en grupos de acuerdo con sus características, deseos y posibilidades, de forma que se pueda garantizar el nivel de servicio que cada cliente demanda. El proceso de agrupamiento de clientes no siempre resulta fácil, sin embargo existen diferentes métodos que ayudan en este sentido como se señala en la bibliografía; algunos de estos métodos son: análisis ABC, análisis de cluster (o conglomerados), análisis de discriminación y análisis factorial.

Los grupos de clientes se pueden caracterizar a partir de **parámetros de laboriosidad del servicio** que se identifican con los inductores de costo por cada

actividad del sistema. La escala de los parámetros para medir el nivel de laboriosidad está dada en un rango del 1 al 5, ordenados de menor a mayor según su influencia en los parámetros del sistema logístico (costo logístico, ciclo logístico y nivel de servicio) por cada grupo de clientes. La caracterización de los segmentos del mercado permite, por una parte, confirmar las diferencias existentes entre los segmentos del mercado y, por otra, el diseño de la organización para brindar el servicio al cliente.

Ejemplo: En las ventas mayoristas de combustibles, donde se considera como características de servicio en función del costo, las siguientes:

1. **Tamaño del pedido.**
2. **Número de depósitos por cliente.**
3. **Gestión de los depósitos por los clientes.**
4. *Frecuencia de entrega.*
5. **Especialización de los depósitos.**
6. **Plazo de entrega.**
7. **Relación valor añadido / inventario.**

Los valores dados a cada característica se suman por grupo de clientes, obteniéndose un total. Este se relaciona con el total máximo de puntos a alcanzar, que se establece mediante la multiplicación de las características (7) por los 5 puntos máximo.

Los resultados por cada grupo de clientes, que se muestran en la tabla 2, definen al segmento de servicio más laborioso en cuanto al parámetro costo.

Tabla 5.2. Características del segmento del mercado

Segmentos	Criterios para la medición							Total	Nivel de laboriosidad [%]
	1	2	3	4	5	6	7		
Industrial	2	4	4	2	4	5	5	26	74,3
Transporte Interno	5	1	3	4	1	1	4	19	54,3
Servicios	4	4	5	3	4	4	5	29	82,9
Doméstico	5	5	5	5	1	3	4	28	80,0
Militar	3	4	5	3	5	2	2	24	68,6
Transporte	3	5	2	2	1	2	4	19	54,3
Comercio	1	3	5	1	5	3	1	19	54,3
Serviciaje	2	1	1	3	4	1	2	14	40,0
Generación	1	5	4	1	3	5	5	24	68,6

La caracterización de los segmentos del mercado permite por una parte confirmar las diferencias existentes entre los grupos de clientes y tipos de servicios y por otra sientan la base para la definición de los perfiles para la venta mayorista de productos del petróleo. Las particularidades se acentúan entre los grupos en la selección de métodos para la determinación de la demanda.

3. Estudiar la demanda de servicio al cliente

Los estudios de demanda tienen dos enfoques: Composición y Descomposición. Generalmente, el enfoque seleccionado se dirige al de **composición**, debido a que permite amortiguar de manera proactiva los posibles efectos negativos por la variación brusca de la demanda.

Capítulo 5. Servicio al cliente

En el cálculo de la demanda se pueden aplicar técnicas cualitativas y cuantitativas en función del nivel de comprensión, para las decisiones estratégicas que se tomen.

Los métodos para el pronóstico de la demanda [ANDERSON, p. 155] se seleccionan por sus características, conviniendo aquellos que se adecuan a las condiciones objetivas del sistema objeto de estudio, a partir de una ponderación de los siguientes criterios: costo, precisión, debilidad, recursos y aplicación. En la tabla 3 se presenta una muestra de los posibles métodos a emplear con sus ventajas y desventajas.

Para estudiar y determinar con exactitud cuál es la demanda de servicio al cliente que tiene el sistema logístico se debe:

- a) seleccionar una muestra de clientes de cada segmento de mercado a abordar Aclarar
- b) recoger criterios sobre las características del servicio demandado y el grado de importancia de cada uno Aclarar
- c) recoger criterios sobre la valoración de cada característica del servicio que se está ofreciendo Aclarar
- d) determinar la demanda del servicio
- e) valorar íntegramente la distancia entre el servicio esperado y el proporcionado Campo de Fuerza

Capítulo 5. Servicio al cliente

Tabla 5.3. Métodos para el cálculo de la demanda

Método	Precisión	Debilidad	Aplicación
Métodos de Juicio			
Opiniones ejecutivas	Regular a corto plazo	Subjetivo	Pronóstico a largo o corto plazo; predicción del éxito de nuevos productos.
Delphi	Buena a largo plazo.	Pocos expertos Disponibles	Pronóstico a largo a corto plazo.
Compuesto de la fuerza de ventas	Regular a buena	Prejuicios del vendedor	Predicción de las ventas anuales del éxito de los nuevos productos.
Métodos de conteo			
Encuestas de las intenciones del comprador	Regular a buena	Prejuicios del vendedor	Pronósticos de ventas al año; predicción del éxito de los nuevos productos.
Métodos de series de tiempo			
Promedios móviles	Buena a corto plazo	Débil para detectar los puntos de inflexión	Control de inventario.

Capítulo 5. Servicio al cliente

Tabla 6.3. Métodos para el cálculo de la demanda (Continuación)

Método	Precisión	Debilidad	Aplicación
Métodos de series de tiempo (continuación)			
Suavización exponencial	Buena	Débil para detectar los puntos de inflexión	Control de inventario.
Descomposición	Regular a buena	Débil para detectar los puntos de inflexión	Pronósticos a corto plazo.
Box - Jenkins	Buena a corto plazo	Necesita habilidad	Control de inventarios y producción.
Métodos causales o de asociación			
Correlación Regresión	Buena	Necesita habilidad en computación	Pronóstico para la empresa.
Modelos econométricos	Buena	Necesita gran habilidad	Pronóstico para la empresa y para la economía.
Modelos de entrada - salida	Buena a media a corto plazo.	Muy costoso	Pronóstico de ventas para la empresa.

4. Proyectar la meta y el nivel de servicio a garantizar

Teniendo en cuenta el nivel de servicio esperado por los clientes, los patrones de conducta, la capacidad del sistema logístico de brindar el servicio demandado y la situación de la competencia, se debe definir la meta de servicio y el nivel de servicio a garantizar para cada grupo de clientes.

La proyección del nivel de servicio puede hacerse a través de dos alternativas. La primera es determinar el nivel económico óptimo de servicio que se debe ofrecer, esta alternativa tiene el riesgo de no tener en cuenta la situación de la competencia. La segunda alternativa parte de fijar el nivel de servicio de la competencia y buscar el diseño de más bajo costo para ese nivel, de esta forma se tienen en cuenta a la competencia pero se corre el riesgo de no trabajar con el nivel de servicio óptimo desde el punto de vista económico.

La meta y nivel de servicio se establece individualmente para cada grupo de clientes en función de las características del servicio propuesto. El cumplimiento de las características del servicio se determina mediante los medidores del nivel de servicio por segmento de mercado, permitiendo evaluar la calidad ofertada del servicio prestado.

5. Diseñar la organización para brindar el servicio al cliente

Capítulo 5. Servicio al cliente

El contenido de la organización a adoptar para brindar el servicio al cliente abarca un amplio conjunto de aspectos que pueden estructurarse según la interrogante que responde (ver tabla 5.4).

Tabla 5.4. Contenido de la organización para brindar el servicio al cliente

Interrogante	Definiciones a lograr
1. ¿Estamos preparados?	·Características de la cultura de la organización para enfrentar un servicio al cliente superior · Necesidades de capacitación
2. ¿Para quién?	· Caracterización de los grupos de clientes · Características de la atención a dar a cada grupo · Sistema de información y orientación al cliente
3. ¿Qué?	· Contenido del servicio que se brinda · Características
4. ¿Cómo?	· Procedimientos para el cliente solicitar el servicio · Procedimientos (tecnología) para brindar el servicio
5. ¿Quién?	· Personal que se encarga de brindar el servicio: cantidad, funciones, características, estética, ética y calificación.
6. ¿Cuánto?	· Estructura organizativa · Magnitud de los parámetros relevantes del servicio
7. ¿Cuándo?	· Duración de los ciclos de respuesta y de ejecución del servicio
8. ¿Con qué?	· Relación de medios a utilizar (equipos, utensilios, mobiliario, dispositivos, instalaciones, medios técnicos y otros).

Capítulo 5. Servicio al cliente

9. ¿Dónde?	· Lugar para brindar el servicio. Su localización y disposición en planta.
10. ¿Por qué?	· Definir sólo tareas y acciones que agreguen valor al servicio al cliente. · Objetivos y metas del servicio al cliente.

Una vez proyectado el contenido de la organización resulta conveniente elaborar el **manual de servicio al cliente**, el que resulta de gran utilidad como guía para los supervisores, pues sirve de herramienta para la evaluación sistemática y para capacitar al personal del sistema logístico.

La vinculación óptima de las características del servicio con los métodos para el diseño de la organización del servicio determina un mayor rendimiento del cliente y un menor costo para el mantenimiento de la plaza. En consecuencia, se propone un procedimiento, que integra los factores que impone el cliente y los métodos que debe contemplar el diseño, que se expone en la figura 5.16.

Los factores que influyen en el diseño de la organización según las características del servicio son:

- **Tipo de servicio:** La matriz de servicio está conformada por cuatro cuadrantes que relacionan el grado de interacción–adaptación (alto y bajo), con la intensidad de la mano de obra (alta y baja). Utilizándose la magnitud de las

Capítulo 5. Servicio al cliente

variables se ubica en un cuadrante que responde a un tipo de servicio. La representación de la técnica se muestra en la figura 5.17.

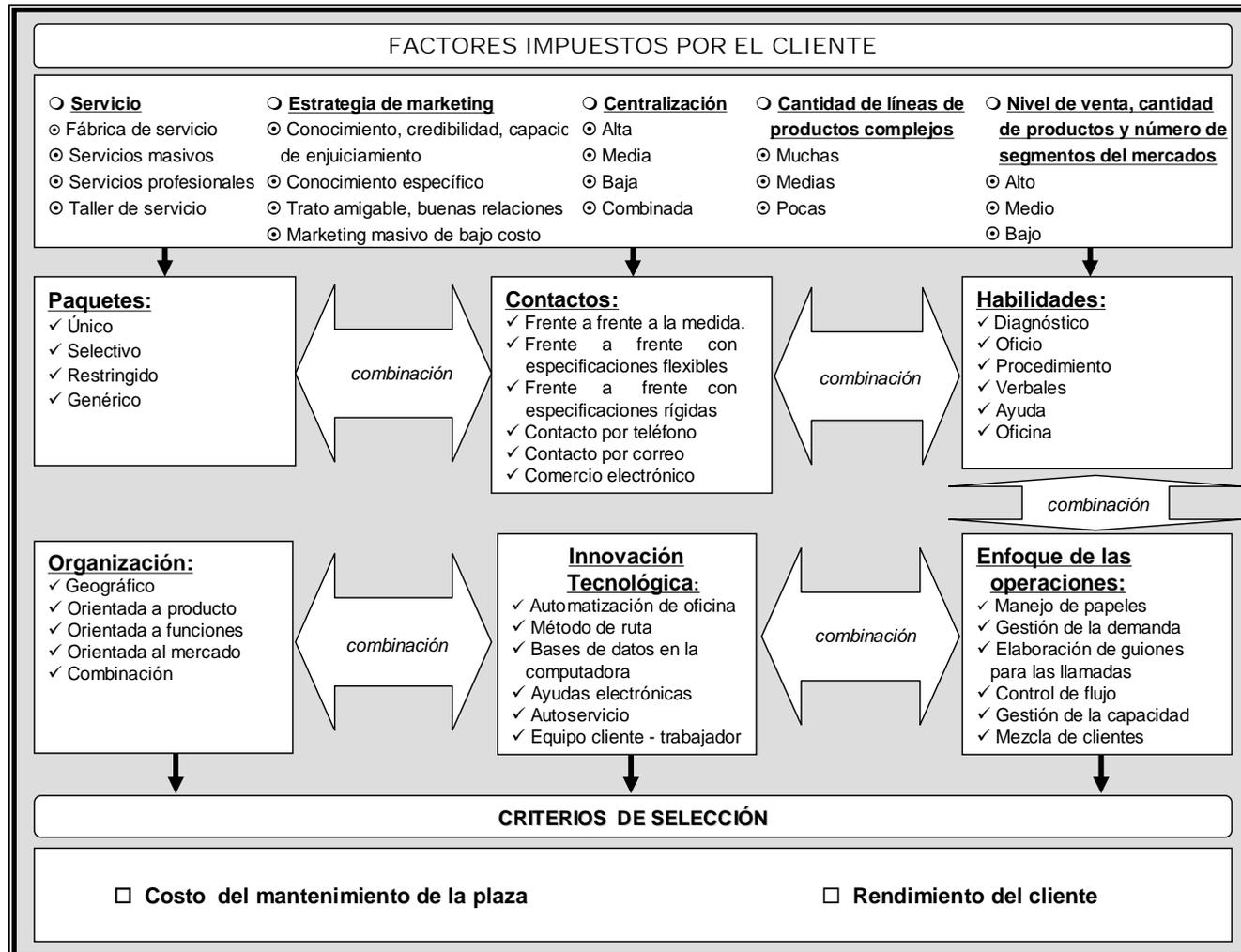


Figura 5.16. Modelo para la organización del servicio

		Grado de interacción y adaptación	
		Bajo	Alto
Grado de intensidad de la mano de obra	Alto	Servicios masivos	Servicios profesionales
	Bajo	Fábrica de Servicios	Talleres de servicio

Figura 5.17. Resultados de la Matriz de Servicio

- **Estrategia de marketing:** Se alcanza mediante la matriz complejidad y singularidad. La magnitud de las variables fija un cuadrante en la matriz que determina los factores clave en cuanto al tipo de marketing. La técnica se expone en la figura 5.18.

		Complejidad del servicio prestado	
		Baja	Alta
Singularidad	A medida	Trato amigable, buenas relaciones	Conocimiento, credibilidad, capacidad de enjuiciamiento
	Estándar	Marketing masivo de bajo costo	Conocimiento específico

Figura 5.18. Matriz Complejidad – Singularidad

- **Centralización:** Es una característica relacionada con el mercado geográfico, aspecto importante en la organización del servicio. En la medida en que aumentan los vínculos locales, la centralización decrece. En una plataforma logística pueden aparecer todos los tipos de vínculos, su función radica en equilibrarlos todos en interés del funcionamiento eficiente y eficaz de todo el sistema. En la determinación se considera los siguientes factores:
 - **Tamaño de las fuerzas de venta:** Cuanto más pequeña sea, hay más probabilidad de que sea centralizada.
 - **Dispersión geográfica:** A medida que crece el tamaño del mercado, el servicio del cliente tiende a declinar, los gastos de venta generalmente aumentan y, el control, se vuelve más difícil.
 - **Peso de la venta personal:** Cuanto más importante sea el papel de la venta personal en la mezcla promocional, mayor será la necesidad de supervisores de venta de campo con responsabilidad y autoridad sobre el mercado local.
 - **Tipos de canales de distribución:** Cuanto más directos sean los canales de distribución que se usen, habrá mayor probabilidad de que se requieran inventarios de productos descentralizados en sucursales cerca de los clientes.
 - **Cantidad de requerimientos del servicio al cliente:** Cuanto mayores sean los servicios de venta y de postventa, habrá mayor necesidad de tener las operaciones descentralizadas.
 - **Cantidad de líneas de productos complejos:** Se define a partir de su incremento la atención individualizada de los clientes por tipo de producto.

- **Nivel de venta, cantidad de productos similares y número de segmentos del mercado:** Se determina a medida de la reducción de sus magnitudes la especialización del desempeño de las actividades funcionales.

Estos factores se traducen en características para la toma de decisión en la selección de métodos en cuanto a:

1. Tipo de paquete de servicio: Se establece mediante la combinación más adecuada sobre la base de las expectativas de los clientes mediante atributos tangibles e intangibles. El contenido del paquete está en función del nivel singularidad, clasificándose de forma descendente: en único, selectivo, restringido y genérico, y su relación con el tipo de servicio.

		Estructura de paquete de servicio			
		Único	Selectivo	Restringido	Genérico
Estructura de servicios	Servicios profesionales				
	Talleres de servicio				
	Fábrica de servicio				

+ ← *personalización* → -

-
↑
↓
+

Figura 5.19. Matriz servicio – proceso

2. Tipo de contacto: Se define a través de la matriz servicio–sistema, permite obtener la forma de contacto con el cliente en función del tipo de servicio y paquete. También el autor incluye nuevas formas de contacto con el cliente

Capítulo 5. Servicio al cliente

como son el telemercadeo y el comercio electrónico. La utilización de ambas formas es poco atractivo por las condiciones del mercado cubano actual de productos del petróleo, sin embargo, se debe aclarar que la plataforma logística no limita su aplicación sino lo favorece.

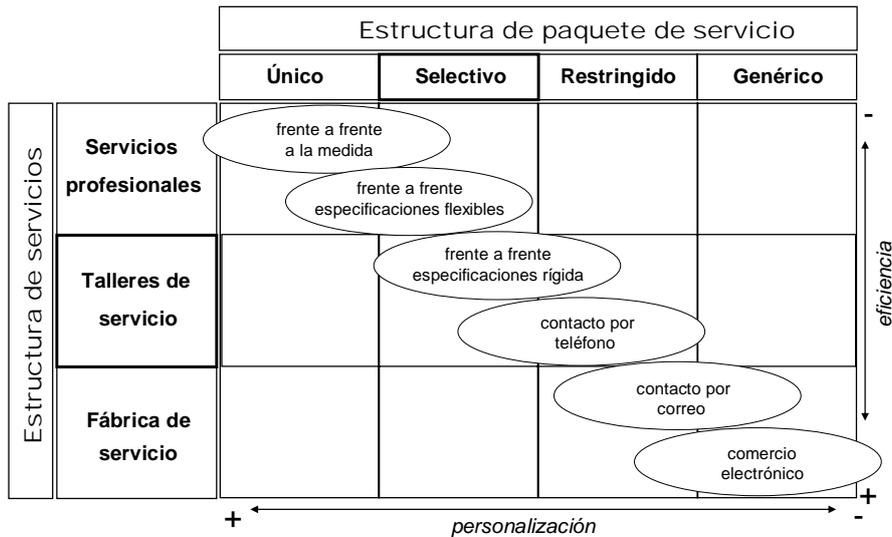


Figura 5.20. Matriz de diseño servicio – sistema por tipos de contacto

3. Tipo de habilidades: Se obtiene la matriz de la matriz servicio–sistema permite definir la habilidad básica para el perfil del puesto de trabajo de los vendedores.

Capítulo 5. Servicio al cliente

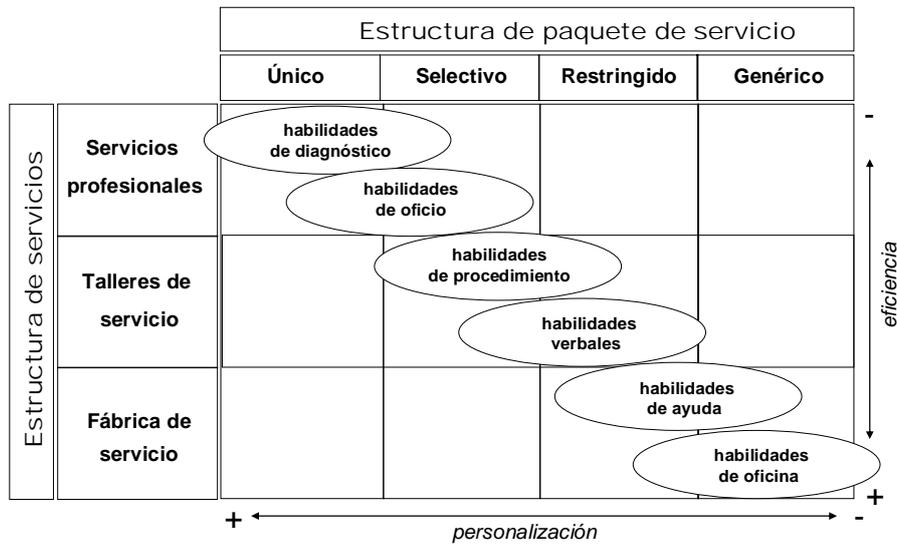


Figura 5.21. Matriz servicio – proceso para la determinación de la habilidad

4. Enfoque de las operaciones: Se establece en función al tipo de la habilidad básica para definir la forma en que se realizan las operaciones.
5. La innovación tecnológica: Se define también en función al tipo de habilidad básica, posibilitando establecer el medio necesario para la realización de la habilidad.

Tabla 5.5. Requisitos de los vendedores

	Bajo	Grado de contacto entre cliente y servidor					Alto
Requisitos de los Trabajadores	Habilidades de oficina	Habilidades de ayuda	Habilidades verbales	Habilidades de procedimiento	Habilidades de oficina	Habilidades de diagnóstico	
Enfoque de las operaciones	Manejo de papeles	Gestión de la demanda	Elaboración de guiones para las llamadas	Control de flujo	Gestión de la capacidad	Mezcla de clientes	

Capítulo 5. Servicio al cliente

Innovaciones Tecnológicas	Automatiza de oficina.	Métodos de ruta	Bases de datos en el ordenador	Ayudas electrónicas	Auto servicio	Equipo cliente - trabajador
------------------------------	---------------------------	-----------------	-----------------------------------	------------------------	---------------	--------------------------------

6. Forma de organización: Se centra alrededor de productos, mercados y funciones. Varias empresas separadas mezclan estos elementos de forma diferente. La selección está en dependencia de la cantidad de líneas de productos complejos, nivel de venta, cantidad de productos similares, número de segmentos del mercado y nivel de centralización.

El diseño de la organización del servicio implica la determinación de la cantidad y selección del personal. La cantidad de trabajadores está en función de los tiempos de espera de los clientes. Las herramientas que se emplean son los modelos de fenómeno de espera, empleándose para su aplicación los pasos siguientes:

1. Seleccionar el modelo según la población de clientes, números de canales, disciplina del servicio, llegadas y tiempos de servicio.

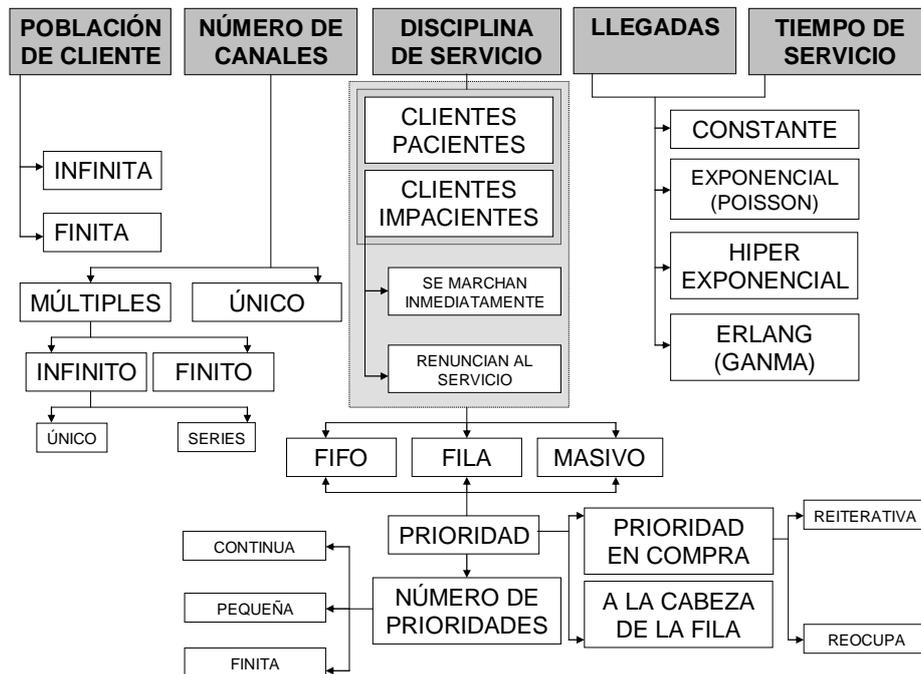


Figura 5.22. Modelo descriptivo de los fenómenos de espera

2. Verificar si las características que conforman la estructura de un sistema de líneas de espera son comunes a diferentes modelos que existen.
3. Obtener los datos para el estudio de las líneas de espera a partir de observaciones continuas que se aplica a cada uno de los vendedores.
4. Comprobar los datos obtenidos mediante un estudio de tiempo.
5. Aplicar el modelo seleccionado para determinar los vendedores más ocupados y la posibilidad de ajuste, si existiese un cuello de botella en el sistema.

La selección del personal se centra en aquellos candidatos que demuestren sus aptitudes de acuerdo a los requisitos que establezca la organización, en aras de sus objetivos.

La función de Marketing responde a las características de complejidad y singularidad del servicio y los tipos de contactos. El servicio estructuralmente ha evolucionado a través de cinco etapas: organización sencilla de ventas, organización de ventas con funciones auxiliares, organización separada de marketing, organización de marketing moderno y organización progresista de marketing y se puede encontrar las organizaciones en cada una de ellas.

6. Definir los parámetros críticos del sistema logístico para garantizar el servicio al cliente. Proyectar el contenido y magnitud de los parámetros críticos del sistema logístico.

El lugar del cliente es clave en el diseño y funcionamiento del sistema logístico lo que pone de manifiesto la necesidad de definir los **parámetros críticos** del sistema, que son parámetros que están asociados a los **problemas críticos**. Estos últimos son **aquellos problemas cuya solución contribuye a alcanzar los objetivos fijados por el sistema logístico**. En la figura 5.23 se representa el papel del cliente en el sistema logístico.

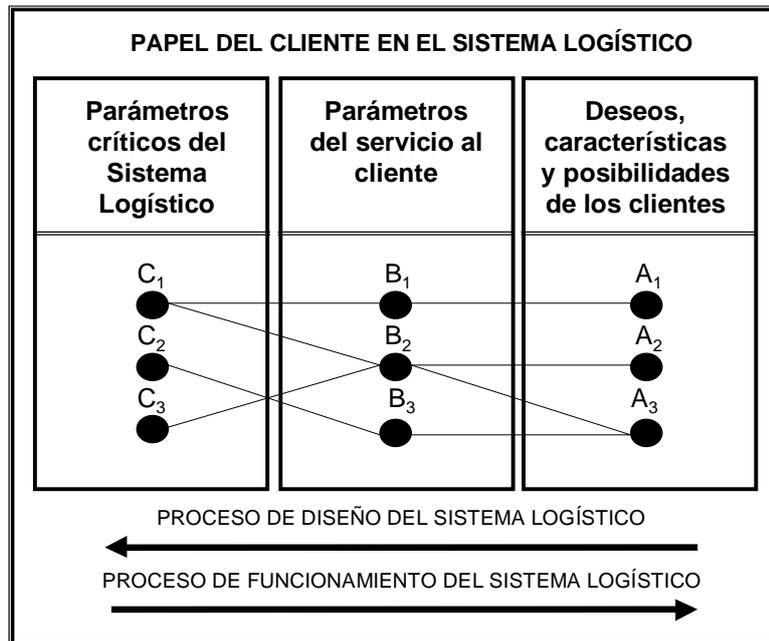


Figura 5.237. Papel del cliente en el sistema logístico

Los parámetros críticos se convierten en las válvulas del sistema logístico, que permiten el cumplimiento del nivel del servicio al cliente. Sin embargo, las acciones van encaminada a mantener el equilibrio en dos direcciones para paliar o potenciar las fuerzas. En consecuencia el método seleccionando después de aplicar el balance dinámico es el análisis del campo de fuerza, que permite obtener los dos tipos de factores críticos de éxito mediante el trabajo con expertos. En la selección de los expertos debe conjugarse sus conocimientos generales del sistema logístico con el análisis del balance de cada actividad.

Una vez definidos los parámetros críticos del sistema, resulta imprescindible, para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema logístico, determinar para cada

uno de ellos cuál debe ser su contenido y magnitud, de forma que se garantice la obtención de los objetivos propuestos con la mayor racionalidad posible.

7. Diseñar la oferta y la promoción del servicio al cliente.

El papel que juega la información en el cliente es determinante para que pueda valorar el nivel de satisfacción que puede esperar del sistema logístico y por tanto establecer su nivel de compromiso con el sistema; es por ello que en la oferta del servicio deben quedar satisfechas todas las interrogantes del cliente. Por su parte, la promoción del servicio al cliente debe también ser muy transparente para poder atraer a los clientes potenciales.

Generalmente, la oferta se realiza en forma de paquetes de servicio que se caracterizan por:

- *Los **términos de entrega del producto**, que dependen de asumir o no la responsabilidad de la calidad, custodia, transporte y seguridad del producto hasta el momento en que se realiza la transferencia de propiedad.*
- *La **forma de contratación** se selecciona en dependencia de las variables laboriosidad del servicio y los términos de entrega, que se relacionan formándose la matriz contratación de servicio.*
- *El **precio** en dependencia de las regulaciones establecidas.*
- *Los **incumplimientos de las partes** se penalizan mediante multas por los parámetros convenidos por mutuo acuerdo.*

Principios para el diseño del servicio al cliente

Los **principios** a observar en el diseño del servicio al cliente son:

1. **Diferenciación del servicio** para los distintos segmentos de mercado. Para cada segmento de mercado debe diseñarse el nivel de servicio más adecuado, no siempre un único diseño de servicio al cliente es capaz de satisfacer todos los segmentos de mercado que debe atender la empresa.
2. **Competitividad.** El diseño del servicio que se realice debe además de satisfacer plenamente las necesidades de los clientes, garantizar la competitividad de la empresa de forma tal que pueda permanecer en el mercado.
3. **Racionalidad.** Lograr satisfacer las necesidades de los clientes y mantenerse en el mercado debe hacerse sobre la base de una adecuada racionalidad en la utilización de los recursos y procesos.
4. **Satisfacción del cliente.** Toda acción en la prestación del servicio debe estar dirigida a lograr satisfacción en el cliente. Esta satisfacción debe garantizarse en cantidad, calidad, tiempo y precio.
5. El funcionamiento del sistema logístico como **caja negra** para el cliente. La empresa debe lograr satisfacer las necesidades de sus clientes y realizar los controles de sus procesos sin necesidad que estos últimos tengan influencia directa sobre el cliente.
6. **Transparencia de la meta de servicio** tanto para el cliente como para quien brinda y apoya el servicio. El cliente tiene derecho a conocer qué puede esperar del servicio brindado por la empresa, por ejemplo entrega del pedido en tres días.

Si la meta de servicio no está clara el cliente puede conformar una idea falsa sobre el servicio. De igual forma quien brinda el servicio debe tener plena conciencia de cual es la meta de servicio a que puede comprometerse para no crear falsas expectativas en el cliente.

7. **Personalización.** El servicio se brinda no a un cliente indistinto sino a una persona (o grupo) específico y como tal debe tratarse.

5.7. EL ANÁLISIS DEL VALOR COMO MEDIO DE MEJORAR EL SERVICIO AL CLIENTE

El cliente hoy en día es cada vez más exigente en cuanto al valor que espera de los productos o servicios. El concepto de valor, para el cliente, comienza con su utilidad personal, el producto debe hacer algo para él, lo desea aún antes de que considere el costo, luego compara el valor que el producto tiene para él y lo que le cuesta. Una relación favorable entre el valor del producto y su costo es la clave buscada en el análisis del valor.

Para el cliente el producto debe valer más para él, de lo que por él pague. El precio de venta es como una medición mínima de lo que la función en sí misma vale para el cliente. Por lo que para ser competitiva se debe mejorar la forma en que la función es realizada.

El Análisis o Ingeniería de Valor es un método para mejorar el valor de un producto por mejora de la relación entre su función y su costo; se trata de

relacionar cada elemento del valor con su correspondiente elemento del costo, y conseguir que la función se desarrolle a menos costo.

La Ingeniería de Valor puede ser aplicada a diferentes campos tales como:

- *Diseño y mejora de productos*
- *Diseño y mejora de servicios*
- *Desarrollo de productos*
- *Diseño y mejora de procesos*
- *Diseño y mejora de sistemas*

La Ingeniería de Valor se aplica al proceso entero, pero su uso es más efectivo cuando el costo de un elemento parece estar muy alto en forma poco realista.

El impulso humano a clasificar ha conducido, a los hombres, a definir diversas clases o tipos de valor:

- *Valor de uso*
- *Valor de cambio*
- *Valor de estimación*
- *Valor de mercado*

*El valor de uso y el valor de cambio están muy relacionados ya que este último se ve afectado por el primero; el **valor de uso** está dado por la utilidad del producto, destino para el que fue creado; y el **valor de cambio** viene dado por la posibilidad*

de adoptar las cualidades propias del producto a las satisfacciones propias del usuario, que desea establecer el intercambio.

*El **valor de estimación** sirve a dos objetivos: da una ventaja competitiva y guía al cliente en la selección de los productos funcionalmente mejor, porque en un buen diseño como en la naturaleza la forma sigue a la función.*

*El **valor de mercado** permite evitar la reducción del costo a expensas de la aceptación por el cliente.*

El valor de uso y el de estimación se relacionan con las propiedades físicas y el de cambio con las características económicas.

La fórmula cuantitativa del valor puede expresarse según la expresión que aparece en la figura 6.18.

*Se define la Ingeniería de Valor como **la aplicación consciente y sistemática de un conjunto de técnicas que identifican las funciones necesarias, establecen valores para estas funciones y desarrollan alternativas para realizarlas a un costo menor.***

El empleo de un equipo de trabajo constituye la base del análisis del valor, ya que como resultado de su conocimiento y de su esfuerzo conjunto, depende en gran medida el logro de los objetivos. Este equipo organiza su actividad siguiendo un plan de trabajo o plan de acción (ver Tabla 5.6). Este equipo de trabajo generalmente está formado entre 3 y 7 especialistas, los que difieren mucho en

autoridad, responsabilidad, educación y experiencia, pero tres factores tienden a mantenerlos juntos:

1. Cada uno ha sido asignado a la tarea junto con los demás
2. Cada uno tiene información que los otros necesitan
3. Cada uno se beneficiará personalmente si la tarea tiene éxito

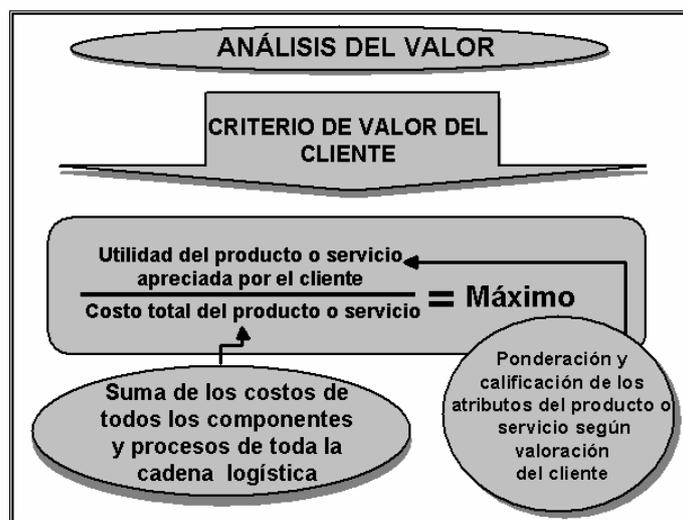


Figura 5.24. Fórmula de valor

Los primeros objetivos del equipo de trabajo estarán relacionados con tres direcciones fundamentales:

- **Trabajos que están evolucionando.** La más feroz competencia está en la carrera por los nuevos productos, por lo que se necesita conocer información sobre los nuevos materiales, suministradores y nuevos métodos de fabricación.
- **Trabajos que urge adelantar.** Cuando no hay tiempo para el método tradicional (paso a paso), el equipo de Ingeniería de Valor puede hacer mucho más trabajo de una vez que el que se hace habitualmente en secuencia.

- **Trabajos que cuestan más de lo que deberían costar**, sea porque el precio excede lo que el cliente puede pagar, o sea porque el beneficio total es insuficiente.

Para el análisis y evaluación de alternativas pueden ser utilizados diferentes métodos, entre ellos se encuentra el método de la **Matriz de valor**. La representación de la Matriz de valor puede verse en la figura 5.25.

Tabla 5.6. Plan de trabajo de la Ingeniería de Valor

Fase	Objetivo	Preguntas	Técnicas
1. Selección	Selección del área de estudio	¿Qué se va a estudiar? ¿Qué debe conocerse de antes de comenzar el estudio?	Solicitar ideas para el proyecto Identificar los elementos con costo alto Identificar las áreas de ahorros potenciales Planear la estrategia del proyecto
2. Información	Investigar la función y el costo	¿Qué es? ¿Qué hace? ¿Cuánto cuesta? ¿Cuál es su precio?	Identificar las funciones primarias y secundarias Reunir todos los hechos pertinentes Obtener la información de las mejores fuentes Reunir todos los costos disponibles Poner valor (en \$) en todas las funciones Trabajar sobre detalles especiales

Tabla 5.6. Plan de trabajo de la Ingeniería de Valor (Continuación)

Fase	Objetivo	Preguntas	Técnicas
3. Especulación	<i>Especular sobre alternativas</i>	<p>¿Qué otra cosa podría desempeñar la función?</p> <p>¿En qué otra parte se puede realizar la función?</p>	<p>Aislar la función</p> <p>Simplificar la función</p> <p>Registrar todas las ideas</p> <p>Tormenta de ideas</p> <p>Aplicar el pensamiento creativo</p>
4. Análisis	<i>Analizar las alternativas seleccionadas</i>	<p>¿Cuánto cuestan las alternativas?</p> <p>¿Cuál es la menos costosa?</p>	<p>Establecer criterios de evaluación</p> <p>Poner valor (en \$) en cada alternativa</p> <p>Evaluar por comparación</p> <p>Evaluar la función</p> <p>Seleccionar la mejor alternativa</p>
5. Desarrollo	<i>Desarrollo de las alternativas</i>	<p>¿Funcionará la alternativa?</p> <p>¿Cumplirá con los requisitos?</p> <p>¿Otras implicaciones del costo?</p> <p>¿Qué se necesita para implantar?</p>	<p>Reunir hechos convincentes</p> <p>Utilizar la innovación en equipos</p> <p>Traducir los hechos a acciones</p> <p>Considerar los materiales, productos y procesos</p> <p>Trabajar sobre detalles específicos</p>

Tabla 5.6. Plan de trabajo de la Ingeniería de Valor (Continuación)

Fase	Objetivo	Preguntas	Técnicas
6. Presentación	<i>Presentar alternativas</i>	<p>¿Método de presentación?</p> <p>¿Qué se hizo?</p> <p>¿Cuál es el método mejor?</p> <p>¿Cuánto se ahorrará?</p>	<p>Planear los hechos</p> <p>Ser breve</p> <p>Entregar un buen material escrito y verbal</p>
7. Implantación	<i>Implantar la alternativa</i>	<p>¿Quién implantará?</p> <p>¿Cuáles son los cambios contractuales que se deben hacer?</p> <p>¿Qué recursos extra se pueden necesitar?</p>	<p>Poner el plan en acción</p> <p>Resolver los problemas</p> <p>Expeditar la acción</p> <p>Incorporar el elemento recién diseñado al diseño global del proyecto</p>

Capítulo 5. Servicio al cliente

8. Seguimiento	<i>Resultados de auditoría o comprobación</i>	<i>¿Funciona la alternativa?</i> <i>¿Costo real?</i> <i>¿Qué tanto ahorrará?</i> <i>¿Satisface las expectativas?</i>	<i>Solicitar retroalimentación del usuario</i> <i>Presentar informe del progreso</i>
---------------------------	---	---	---

		Atributos del producto o servicio						
		A ₁	A ₂	A ₃	Ponderación en porcentaje			
Código								
Denominación								
Ponderación del cliente		20	15	65				
Calificación del cliente		3	2,4	3,7				
Calificación de referencia		4	3,5	4,1				
Componentes y/o procesos	Matriz de interrelación			Costo del componente o proceso	Utilidad del componente o proceso	Valor del componente o proceso	Reserva de valor	
C ₁	0,4			30,00	24,0	0,80	0,27	
C ₂	0,5			20,00	30,0	1,50	0,50	
C ₃	0,1		0,4	13,00	102,2	7,86	0,95	
C ₄		0,3		20,00	10,8	0,54	0,25	
C ₆		0,5	0,5	19,00	138,3	7,28	1,12	
C ₇		0,2		9,00	7,2	0,80	0,37	
C ₈			0,1	56,00	24,1	0,43	0,05	
Total	1	1	1					
Puntuación del atributo		0,6	0,36	2,405				
Reserva del atributo		0,2	0,165	0,26				
Puntuación de la referencia		0,8	0,525	2,665				

Figura 5.25. La Matriz de valor

Una vez identificado el producto o servicio al que se le desea aplicar el proceso de ingeniería de valor, el procedimiento a través del cual se aplica la Matriz de valor es el siguiente:

1. Identificar los atributos de utilidad según el cliente.
2. Identificar los componentes o procesos por los que pasa el producto o servicio.
3. Obtención de la ponderación en porcentaje que el cliente (o clientes) otorga a cada atributo.

Capítulo 5. Servicio al cliente

4. *Obtención del grado de satisfacción de cada atributo, es decir la calificación que otorga el cliente a cada atributo. La calificación oscila entre los valores 1 y 5 (1- baja calificación, 5- alta calificación).*
5. *Obtención de la calificación que se tomará de referencia. Esta calificación puede corresponderse con la calificación de la competencia.*
6. *Determinación del costo del componente o proceso. Para la obtención de un costo real se hace necesario, en muchas ocasiones, hacer uso de la técnica del costo basado en la actividad. (ABC).*
7. *Conformar la matriz de interrelación de los componentes o procesos con los atributos. Esta matriz está conformada por los coeficientes que relacionan cada atributo con los respectivos componente o procesos que se relacionan. La suma de los coeficientes de cada atributo debe ser igual a 1. No necesariamente un atributo tiene que relacionarse con todos los componentes o procesos.*
8. *Cálculo de la puntuación de atributo. Esta puntuación se obtiene a partir de la multiplicación de la ponderación otorgada al atributo y la calificación otorgada por el cliente.*
9. *Cálculo de la puntuación de la referencia. Esta puntuación se obtiene a partir de la multiplicación de la ponderación otorgada al atributo y la calificación establecida como referencia.*
10. *Cálculo de la reserva de calificación del atributo. La reserva de calificación consiste en la brecha que separa la puntuación del atributo de la puntuación de la referencia, es por tanto lo que falta para alcanzar el estado ideal u objetivo.*

11. *Cálculo de la utilidad del componente o proceso. La utilidad del componente o proceso se determina a partir de la sumatoria de la relación entre la ponderación y calificación de los atributos que intervienen en dicho componente o proceso.*
12. *Cálculo del valor del componente o proceso. Según se expresó en la figura 6.19, el valor del componente o proceso se determina por la relación entre la utilidad y el costo.*
13. *Cálculo de la reserva de valor. La reserva de valor viene dada por la diferencia entre el valor del componente o proceso según las condiciones de la empresa y el valor del componente o proceso según la referencia. Esta magnitud constituye un punto de referencia importante para determinar hacia donde hay que dirigir las acciones en búsqueda de la elevación del valor. Partiendo del ejemplo que aparece en la figura 6.19, si no se considerara esta magnitud, podría pensarse que las acciones fundamentales para incrementar el valor del producto o servicio analizado deberían estar enfocadas hacia el componente o proceso C8 ya que es el que menor valor posee. Sin embargo si se analiza la magnitud de la reserva de valor se observa que la misma es muy pequeña; por tanto la separación que existe entre este proceso o componente y el tomado como referencia es mínimo. En este propio ejemplo, entonces las acciones deberían enfocarse al mejoramiento del componente o proceso C6 el cual posee la mayor reserva de valor.*
14. *Generar ideas para mejorar los componentes o procesos de menor valor y/o los atributos de menor puntuación del producto o servicio.*
15. *Evaluar la nueva propuesta de producto o servicio.*

16. Repetir el procedimiento hasta comprobar un incremento significativo del valor.

5.8. PLANIFICACION DEL SERVICIO AL CLIENTE

En cada período la empresa debe concretar las acciones para brindar un servicio competitivo a sus clientes y para ello debe elaborar su Plan de Servicio al Cliente que garantice satisfacer las demandas concretas que prevé recibir de sus clientes potenciales.

Este plan constituye la base para el resto de los planes de la empresa y se elabora a partir de estudiar el mercado que es objetivo de la empresa y estimando cuáles son las verdaderas necesidades, demandas y deseos de los clientes en dichos mercados. Este plan no puede ser un plan pasivo frente a un entorno cada vez más competitivo por lo que requiere contemplar la comunicación con los clientes antes de recibir el servicio (hay que comunicarle a los clientes potenciales que los servicios que ellos demandan son ofertados por la empresa con una diferenciación con relación a los otros competidores), durante la prestación del servicio (se necesita interactuar con el cliente para lograr satisfacer sus deseos y no esperar al final del servicio para comprobar si el cliente quedó satisfecho o no) y después del servicio como elemento de retroalimentación y comprobación de que se alcanzaron los indicadores del nivel de servicio planificados).

El Plan de Servicio al Cliente se elabora para distintos períodos (semana, mes, trimestre, año). En cada uno de los períodos se deben asegurar capacidades, recursos, entrenamiento del personal y campañas de promoción específicos que van asegurando el satisfactorio cumplimiento en cada uno de los intervalos.

El contenido del Plan de Servicio al Cliente es el siguiente:

1. Nomenclatura de los servicios ofertados
2. Demanda de cada uno de los servicios ofertados
3. Indicadores de nivel de servicio a alcanzar
4. Nivel de recursos demandados
5. Niveles de inventarios requeridos
6. Definición de los proveedores de los recursos
7. Alianzas necesarias para brindar un servicio más integral al cliente
8. Magnitud de la capacidad requerida para brindar el servicio
9. Costo del servicio
10. Comunicación con el cliente: antes, durante y después del servicio (técnicas, medios, contenido y forma de desarrollar la comunicación)

En el Plan de Servicio al Cliente (PSC) se incluyen los servicios ya diseñados, aunque en el propio proceso de planificación surge la necesidad de diseñar nuevos servicios para satisfacer determinadas necesidades o expectativas de los clientes.

Capítulo 5. Servicio al cliente

El estudio del mercado y del comportamiento de los clientes potenciales permite ofrecer al proceso de planificación la información sobre las magnitudes y características de las demandas de servicios existentes en el mercado para el que se trabaja.

Un diseño flexible y modular de los servicios permite de forma inmediata diseñar o rediseñar nuevos servicios en el propio proceso de planificación o incluso en el plano operativo.

La interrelación entre el estudio del mercado, la planificación del servicio y el diseño del servicio se muestra en la figura siguiente:

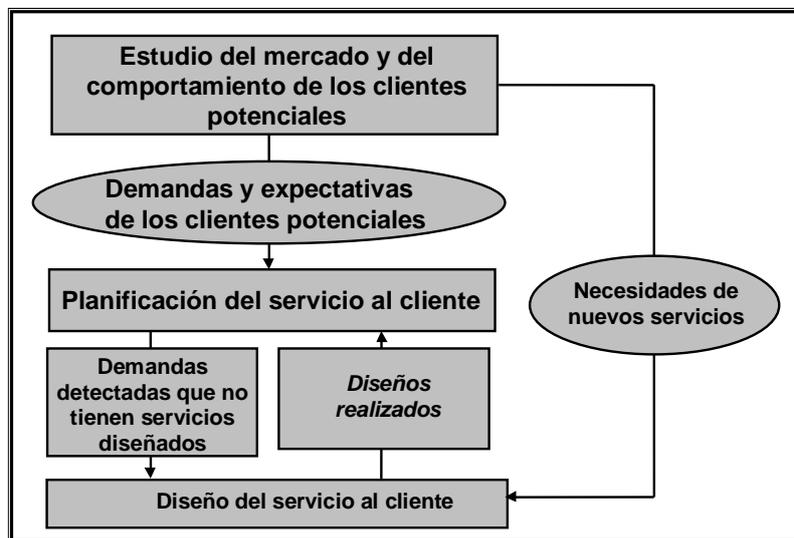


Figura 5.26. Interrelación del estudio de mercado, la planificación del servicio y el diseño del servicio

6. GESTIÓN DE INVENTARIOS

Tradicionalmente los inventarios fueron vistos, dentro de la gestión empresarial, como un mal necesario para garantizar la continuidad de la producción; sin embargo la gestión empresarial actual está necesitada de una adecuada gestión de los inventarios, donde debe primar el criterio de mantener las cantidades mínimas necesarias que garanticen la continuidad de todo el flujo en la cadena logística y que permitan absorber el impacto de la variabilidad e incertidumbre asociadas a la operación, garantizando la máxima satisfacción del cliente

El enfoque logístico en la gestión de los inventarios debe considerar los factores influyentes en el diseño de la política de inventario de forma tal de poder coordinar acciones y estrategias que permitan gestionar el sistema eficientemente con el mínimo de inventarios.

El desempeño de la rotación de inventarios ha marcado el desempeño de la manufactura en los últimos 50 años. Dicho comportamiento puede verse esquematizado en la figura siguiente:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

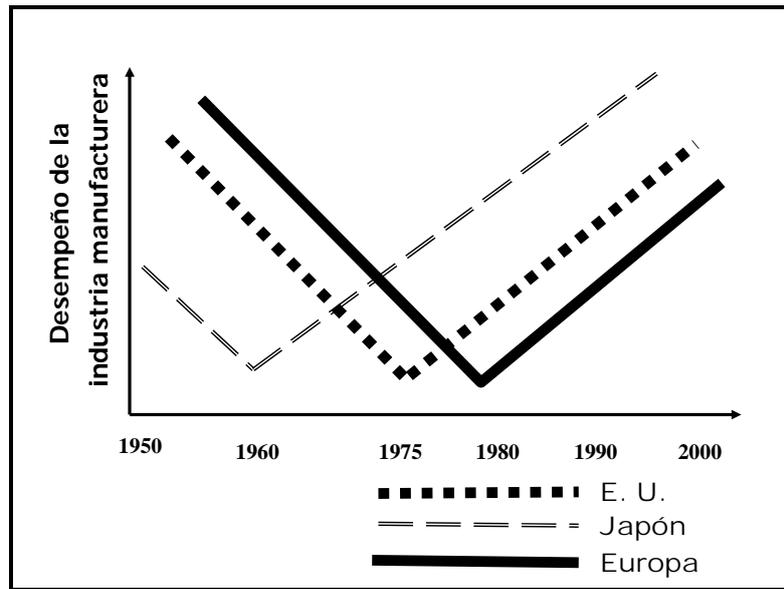


Figura 6.1. Comportamiento de la rotación de inventarios en las últimas décadas Fuente: Schonberger, Richard J. *Manufactura de Clase Mundial para el Próximo Siglo*

Tradicionalmente se consideraba un inventario como una cantidad almacenada de materiales que se utilizaba para facilitar la producción o para satisfacer las necesidades del consumidor. Y el propósito fundamental era descrito como el de desacoplar las diferentes fases del área de operaciones. Por ejemplo, el inventario de materias primas servía para desconectar a un fabricante de sus vendedores; los inventarios de producto en proceso para desengranar las varias etapas de la manufactura una de otra y el inventario de producto terminado para desacoplar a un fabricante de sus clientes.

Dentro de la empresa cada área tradicionalmente ha perseguido un objetivo concreto con respecto a los inventarios, estos objetivos no siempre se han visto de forma coordinada y por tanto pueden entrar en conflicto. Así, por ejemplo,

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Finanzas persigue un bajo nivel de inventarios para conservar el capital; Mercadotecnia busca mantener un alto nivel de inventarios para garantizar los niveles de venta a los clientes y Producción prefiere altos niveles de inventario de forma tal de poder cubrir las variaciones de demanda o interrupciones en los procesos. Como resulta evidente estos objetivos parciales resultan en una contradicción.

En la actualidad los inventarios son vistos bajo un prisma diferente, tal como ***cantidades de recursos que se despliegan a lo largo del complejo sistema de relaciones intra e interempresa (cadena logística) para permitir su operación económica y fluida, a la vez que para absorber el impacto de la variabilidad e incertidumbre asociadas a la operación, garantizando la máxima satisfacción del cliente***

Cuando la empresa maneja sus procesos de manera deficiente se refleja en la acumulación de inventario.

Existen diferentes razones para tener un inventario, entre ellas se tienen:

- Protección contra incertidumbres, tales como:
 - La demanda
 - Tiempo de consumo
 - Tiempo de entrega de los proveedores
 - Mantenimiento deficiente

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- Trabajadores poco diestros
- Cambios de programas
- Para permitir producción y compra bajo condiciones económicas ventajosas
- Para cubrir cambios anticipados en la demanda o la oferta
- Para mantener el tránsito

Las decisiones principales que deben buscarse en cuanto a los inventarios son:

- ◆ ¿Qué artículos deben incluirse en las existencias en almacén?
- ◆ ¿Cuánto debe comprarse?
- ◆ ¿Cuándo se debe realizar una compra?
- ◆ ¿Qué tipo de sistema de control de inventarios se debe utilizar?

6.1. LA CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS

Los inventarios pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista o **criterios**, dichos criterios pueden verse en la tabla 6.1.

A partir de la clasificación de los inventarios pueden conformarse diferentes grupos de inventarios que requerirán de una estrategia y políticas diferentes en cuanto a su gestión.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Tabla 6.1. Criterios de clasificación de los inventarios

CRITERIO	ALTERNATIVAS				
Tipo de demanda	Dependiente	Independiente			
Comportamiento de la demanda	Estable	Estacional	Coyuntura	Moda	
Valor	Alto	Medio	Bajo		
Cantidad	Grande	Media	Poca		
Tiempo de vida	Perecedero	Con vida limitada	Sin límite de vida		
Dimensiones	Artículos poco voluminosos	Artículos voluminosos			
Requerimientos de conservación	Ambiente controlado	Bajo techo	A la intemperie	Climatizado	
Importancia en el proceso	Productos claves	Insustituibles	No determinantes		
Fuentes de suministros	Proveedores únicos	Ofertas generalizadas en el	Proveedores de riesgo		

Capítulo 6. Gestión de inventarios

CRITERIO	ALTERNATIVAS				
		mercado			
Ciclo de gestión	Corto	Medio	Largo	Inmediato	
Comportamiento del precio	Estable	Coyunturales	Por estación	Tendencia a la disminución	Tendencia al aumento
Localización con relación al consumidor	En el proveedor	En tránsito	En un punto central	En el propio consumidor	
Tipo de propiedad	En consignación	Propio			
Posición en el proceso	Materia prima o materiales iniciales	Trabajo o producto en proceso	Productos terminados		
Velocidad de rotación	Alta	Media	Baja		
Riesgo	Alto	Medio	Bajo		

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Los principales indicadores que caracterizan la competitividad del sistema logístico con respecto a los inventarios y los niveles que en ellos muestran las empresas competitivas en países desarrollados como Alemania son:

- *Inventario promedio/Ventas: 20,0 %*
- *Cobertura del inventario de productos terminados: 21,0 días*
- *Cobertura del inventario de materia prima y materiales: 43,5 días*

Técnica ABC o Diagrama Pareto

Otra técnica utilizada para la clasificación de los inventarios es la llamada regla ABC, del 80-20 o Diagrama Pareto. El diagrama de Pareto es utilizado para encontrar rápidamente los factores o causas más importantes de un problema, para saber cuáles se deben atender primero y no realizar esfuerzos inútiles para solucionar ese problema.

Esta herramienta es una gráfica que presenta los factores o causas ordenados con base en la importancia que tengan en un determinado problema, facilitando así la toma de decisiones.

A través de este diagrama se busca identificar los “pocos vitales”, concepto introducido por Vilfredo Pareto, que se refiere a aquellos pocos factores que representan la parte más grande de un total. A partir de esto se formuló la regla 80-20: el 80% de un valor, costo, etcétera, se debe al 20% de sus elementos.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Se utiliza cuando se quiere realizar mejoras y para hacer posteriormente comparaciones antes/ después de las acciones emprendidas.

En esencia, con esta técnica, los inventarios pueden ser clasificados por orden de importancia en tres categorías fundamentales (A, B, C). El procedimiento general consiste en ordenar todos los inventarios por el valor total del factor seleccionado para el análisis; por ejemplo por el valor total del consumo anual en forma descendente (el de mayor valor es el primero y así sucesivamente hasta el de menor valor). Para cada inventario se determina el valor acumulado (su valor más el acumulado del inmediato anterior). Por aquel valor acumulado que se aproxime al 80% del valor total se traza una línea. Otra línea se traza por el 95% del valor acumulado. Así quedan divididos los inventarios en tres categorías: A, B y C. La categoría A es la de mayor importancia y requiere, de un tratamiento pormenorizado, ya que cualquier racionalización en este grupo repercute significativamente en el comportamiento general. En la tabla 6.2 se muestra un conjunto de 20 materiales que representan un consumo anual de 3640,0 miles de pesos, donde la clase A está constituida por 4 tipos de materiales que representan el 80,08% del consumo anual. La clase B está compuesta por 7 tipos de materiales que representan el 15,88% del consumo anual. La clase C la componen 9 tipos de materiales que representan sólo el 4,04% del consumo anual.

Tabla 6.2. Ejemplo de aplicación de la técnica de clasificación Pareto.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Material No.	Consumo anual (mil pesos)	Acumulado	Porcentaje	Clase
3	980	980	26,92	
8	789	1769	48,60	A
4	643	2412	66,26	
6	503	2915	80,08	
5	165	3080	84,62	
20	100	3180	87,36	
1	82	3262	89,62	
19	75	3337	91,68	B
12	62	3399	93,38	
15	51	3450	94,78	
14	43	3493	95,96	
18	38	3531	97,01	
2	32	3563	97,88	
7	21	3584	98,46	
10	18	3602	98,96	
9	12	3614	99,29	
11	9	3623	99,53	C
16	8	3631	99,75	
13	6	3637	99,92	
17	3	3640	100,00	
Total	3640			

6.2. GESTIÓN DE LA DEMANDA

La gestión efectiva de los sistemas logísticos necesita tener una orientación adecuada a la demanda. Cuando no está bien definida la demanda, la orientación de todo el sistema logístico, aunque se empleen las mejores técnicas y tecnologías y se cuente con un personal altamente capacitado, sus resultados serán enormemente erráticos.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

La gestión de la demanda constituye el sentido de la vista para la gestión empresarial. La organización de la misma constituye una premisa fundamental para alcanzar en la empresa la competitividad y en ella se requiere del empleo de personal altamente calificado. A su vez, es una actividad sistemática de la empresa, no debiéndose ejecutar sólo en el momento de confeccionar los planes. No es posible adoptar un adecuado enfoque al cliente en la actividad de la empresa sin una efectiva organización de la gestión de la demanda.

La demanda es el punto de mira de la gestión del sistema logístico, por lo que es fundamental que la empresa cuente con un sistema de gestión de la demanda altamente desarrollado.

Los **elementos del sistema de gestión de la demanda** son los siguientes:

1. Pronósticos
2. Planificación de la demanda
3. Diseño y utilización de los instrumentos de acción sobre la demanda
4. Monitoreo de la demanda
5. Planificación de requerimientos para satisfacer la demanda

La demanda que gestiona la empresa tiene la relación siguiente:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

$$DE = DM * Cm \quad (6.1.)$$

donde:

DE demanda que atiende la empresa en los segmentos de mercados en que actúa

DM demanda total existente en los segmentos de mercados en que actúa la empresa

Cm cuota de mercado que tiene la empresa en los segmentos de mercado en que actúa y expresa el grado de competitividad de la empresa.

Las fuerzas que generan el volumen de la demanda son:

1. **Individuales.** Son los factores asociados al propio individuo que realiza el consumo: necesidades, hábitos y costumbres, status personal, edad, sexo, nivel educacional, profesión, estructura familiar, aspectos culturales, religión, solvencia, salud, deseos, y otros.
2. **Del entorno:** clima, tradiciones, organización social en la comunidad, nivel de desarrollo de la infraestructura, desarrollo económico, sistema socioeconómico, coyunturas, legislación y normas, y otros.
3. **De la propia empresa vendedora:** macro y microlocalización de los puntos de venta, diseño de los puntos de venta, política de precios, política de descuentos, promoción general, merchandise, tipo de servicio al cliente, calidad del servicio al cliente, nivel de personalización en la atención al cliente,

Capítulo 6. Gestión de inventarios

acción del vendedor, imagen corporativa, imagen del producto, imagen de las marcas, imagen del punto de venta, grado de innovación, nivel de presencia en Internet, calidad del diseño del sitio Web, y otros.

Los **objetivos** de la gestión de la demanda son:

1. Conocer con la máxima precisión la demanda que se genera en los segmentos de mercados en que trabaja actualmente la empresa y en aquellos en que potencialmente puede incursionar.
2. Determinar los requerimientos que debe enfrentar la empresa para acceder a la máxima satisfacción de la demanda existente.
3. Captar para la empresa la máxima cuota de mercado.

Los puntos de venta son los lugares (físicos o virtuales) donde los clientes finales acuden a comprar el producto o servicio que la empresa vende. Es por ello, que la gestión de la demanda tiene que tener como elemento fundamental los procesos que ocurren en dichos puntos de venta. Los individuos que visitan una tienda o punto de venta se clasifican en los **tipos** siguientes:

1. Los que van con una demanda específica y van orientados a la búsqueda de un producto o servicio bien concreto.
2. Los que van con una demanda genérica (ejemplo: buscan “algo” para regalar).
3. Los que tienen una necesidad específica y buscan el producto o servicio que le pueda satisfacer su necesidad.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

4. Los que buscan información para futuras compras.
5. Los que van de visita o recreación.

A su vez, los visitantes de la tienda van con determinadas **intenciones**:

1. Comprar de inmediato
2. Evaluar ofertas para luego comprar
3. Obtener información
4. Recrearse

El diseño y merchandise de la tienda y la actitud de los vendedores deben estar orientados para satisfacer mejor que las demás tiendas y vendedores a todos los tipos de visitantes que recibe y con cualquier intención con que llegue. Deben los vendedores **considerar a todos como clientes**: unos son clientes inmediatos, otros son futuros clientes y muchos se convierten en promotores o “buscadores” de otros clientes. Ahí está una de las claves de la captación de un máximo de demanda de los segmentos de mercado que trabaja la empresa. La actitud del vendedor debe estar orientada a considerar a todos los visitantes como clientes y orientarse a su satisfacción, aunque en ocasiones la satisfacción del cliente no resulta en la compra de un producto en concreto en ese momento.

Otro aspecto que debe resolver la gestión de la demanda es hacerle llegar el **mensaje a todos los clientes potenciales** para los que se proyecta la empresa que ésta trabaja para satisfacerlos, así como facilitar el acceso de éstos a sus

Capítulo 6. Gestión de inventarios

puntos de ventas. Aquí se define la efectividad de la promoción desplegada por la empresa.

La gestión de la demanda no puede sólo apoyarse en registrar, controlar y analizar el comportamiento de las ventas propias, sino que debe hacerlo en conjunto con la evolución y comportamiento de la demanda general en los segmentos de mercados en que trabaja y en otros segmentos de mercado. Esto es lo que le permite en cada momento adoptar la estrategia adecuada.

ESTRATEGIAS EN LA GESTIÓN DE LA DEMANDA			
>0	Reingeniería	Potenciar Instrumentos propios	Estrategia de mantener liderazgo
=0	Potenciar Instrumentos propios	•Innovación •Instrumentos propios	•Mantener liderazgo •Innovación
<0	•Reingeniería •Instrumentos propios	Reingeniería	•Innovación •Nuevos segmentos
	< 0	=0	>0
	Crecimiento de la cuota de mercado		

Figura 6.2. Estrategias en la gestión de la demanda

Al realizar los **pronósticos de demanda** no sólo deben tenerse en cuenta los comportamientos históricos (**métodos cuantitativos**), sino que se precisa tener en cuenta los posibles escenarios futuros de los segmentos de mercados y los posibles efectos de los instrumentos que desarrolla la empresa para influir en la

Capítulo 6. Gestión de inventarios

demanda y en la cuota de mercado (**métodos cualitativos**). Es por eso que en el entorno actual de globalización y de incertidumbre se hace necesario lograr una adecuada combinación de las técnicas estadísticas con los métodos cualitativos en la gestión de la demanda.

Entre métodos cuantitativos para el pronóstico de la demanda se encuentran las siguientes:

- ✓ Correlación y regresión
- ✓ Alisamiento exponencial
- ✓ Series cronológicas
- ✓ Media móvil
- ✓ Ajuste de curvas

Entre los métodos cualitativos se encuentran:

- ✓ Método Delphi
- ✓ Diseño de escenarios
- ✓ Brainstroming
- ✓ Método 632
- ✓ Estudio del ciclo de vida del producto
- ✓ Estudio del mercado
- ✓ Encuestas y entrevistas

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Con métodos cuantitativos se tienen en cuenta los comportamientos históricos y las tendencias que tiene la demanda de acuerdo a los factores actuantes hasta el momento en que se analiza. Los métodos cualitativos consideran los nuevos impactos que previsiblemente tendrán sobre la demanda los nuevos escenarios, así como las posibles coyunturas, acciones y cambios en la empresa, acciones de los competidores, cambios en la conducta de los clientes, y otros fenómenos no desarrollados anteriormente.

Es de destacar que un buen pronóstico de la demanda es condición necesaria para lograr éxito en el sistema logístico, pero no es suficiente. El esfuerzo de pronóstico debe ser acompañado consecuentemente por la gestión en los puntos de venta, la adecuada planificación de los requerimientos del sistema logístico para satisfacer dicha demanda, un alto servicio al cliente y demás acciones que permitan que la actividad del sistema logístico al nivel de la demanda se materialice en un satisfactorio nivel de venta. De lo contrario, se producirán sobregastos, excesos de inventarios y otros fenómenos no deseados.

6.3. LA PLANIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS

La planificación de los inventarios se centra en la respuesta a un conjunto de interrogantes:

- *¿Qué tener en inventario?*
- *¿Dónde tener inventario?*
- *¿Qué cantidad tener en inventario?*
- *¿Cuándo reponer el inventario?*

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- *¿Cómo gestionar el inventario?*
- *¿Con qué eficiencia se gestiona el inventario?*

Qué tener en inventario

En la gestión logística un elemento permanente de atención lo constituye la gestión de inventarios. A lo largo de la cadena logística existen puntos de acumulación de materias primas, materiales auxiliares y de oficina, herramientas, repuestos, envases, embalajes, combustible, lubricantes, instrumentos, accesorios semiproductos y productos terminados. Estos recursos deben ser administrados eficientemente para garantizar:

1. *Mantenerlos al mínimo necesario, ya que su existencia es inmovilización de recursos financieros de la empresa; fuente de pérdidas, mermas, deterioro y obsolescencia; y generador de inversiones y gastos para la creación y operación de almacenes.*
2. Las existencias que se necesitan en cada momento para mantener la continuidad de la ejecución de las actividades (investigación, desarrollo, mantenimiento, administración, producción o ventas).
3. Las reservas de seguridad necesarias para enfrentar las contingencias o eventualidades que surgen en la operación del sistema. Aquí siempre es necesario evaluar el costo de mantener esta reserva y el costo de enfrentar una contingencia sin dicha reserva.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Otro aspecto importante que influye en la planificación de los inventarios es el lugar donde se encuentran los mismos, los inventarios pueden estar localizados en el proveedor, en el productor, en el distribuidor, en el punto de venta o en tránsito. En la planificación de los inventarios es necesario considerar todos los puntos donde pueden encontrarse los mismos en un momento dado para calcular la cantidad de inventario a tener. El cálculo de la cantidad de objetos a tener en inventario se determina a partir del tamaño del lote, la existencia media, la existencia máxima y la reserva de seguridad necesarias.

El consumo de los recursos en inventario lleva a la necesidad de la reposición de ellos, dicha reposición debe realizarse sobre la base del punto de pedido y del ciclo de gestión del pedido.

Ahora bien, ¿cómo gestionar el inventario?, ello depende del tipo de sistema de gestión que se adecue a las características de los recursos a mantener en inventario; más adelante en este texto se explican los diferentes tipos de sistemas de gestión de inventario.

La planificación de los inventarios requiere que se mantenga un monitoreo constante de la eficiencia con que se gestionan los mismos, por lo que es necesario medir la rotación de inventarios de manera sistemática.

Para planificar los inventarios puede seguirse el procedimiento siguiente:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

6.3.1. Procedimiento de la planificación de los inventarios

El procedimiento de planificación de los inventarios sigue el esquema siguiente:

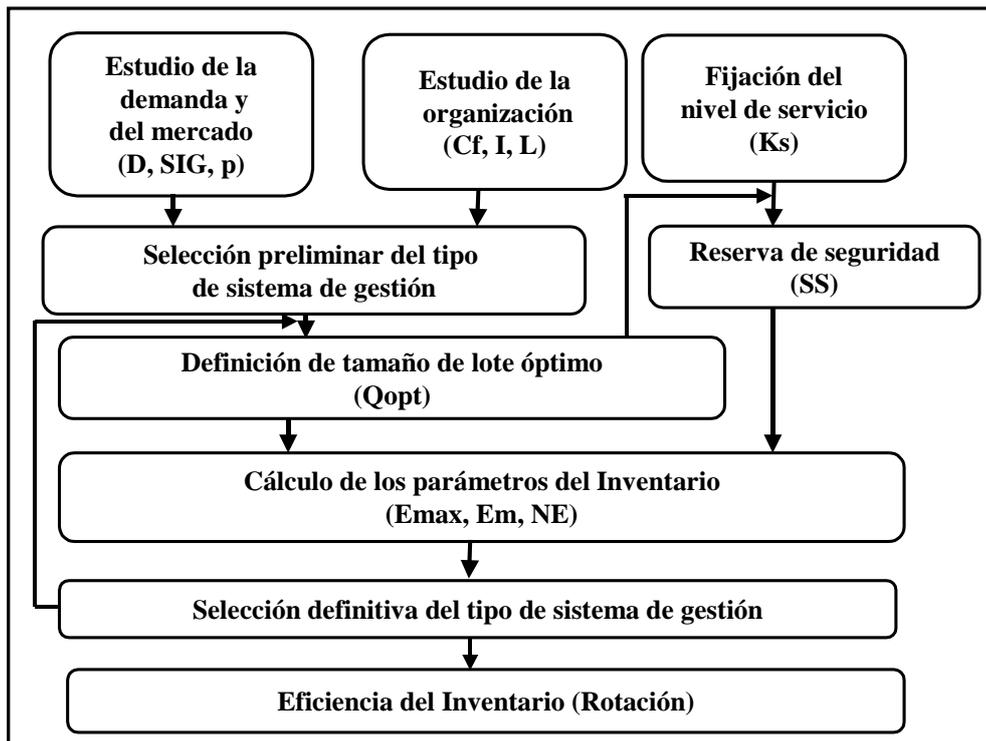


Figura 7.3. Procedimiento de planificación de los inventarios

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Donde:

Qopt Tamaño del lote óptimo (unidades/pedido)

D Demanda anual (Unidades/año)

Cf Costo de efectuar un pedido o lanzamiento (\$/pedido)

p Valor unitario del artículo (\$/unidad)

NE Intervalo entre reaprovisionamientos (días)

SS Inventario de seguridad (unidades)

SIG Desviación típica de la demanda diaria

Emax Existencia máxima (unidades)

Em Existencia media (unidades)

Ks Coeficiente de seguridad

L Ciclo de gestión de un pedido (días)

I Tasa anual de costo del almacenaje (interés, gasto de local, mermas, operación y otros)

La determinación de los valores de los parámetros de inventario puede realizarse a través de las relaciones de cálculo siguientes:

$$SS = Ks * SIG L^{1/2} + L^{1/2} * D/360 \quad (6.2)$$

$$PP = SS + (L * D/360) \quad (6.3)$$

$$Em = SS Q/2 \quad (6.4)$$

$$Emax = SS + Q \quad (6.5)$$

$$NE = Q * 360/D \quad (6.6)$$

Q se determina a partir del cálculo del tamaño óptimo del lote

Capítulo 6. Gestión de inventarios

$$Q_{\text{óptimo}} = (2 * C_f * D / p * I)^{1/2} \quad (6.7)$$

En la gestión de los inventarios un aspecto fundamental es la decisión sobre el tamaño de los lotes de los pedidos de compra o lanzamientos a producción Q, lo cual debe hacerse considerando no sólo el valor óptimo sino un conjunto de otros factores, tales como: tamaño del pedido del cliente; capacidad de los contenedores, equipos, transportes y embalajes; combinación de surtidos de un mismo proveedor; ritmo de producción; capacidad del almacén y los estantes; disponibilidad financiera y material; urgencia de la entrega; características y riesgos del producto; otros factores.

El tamaño del lote debe cumplir un conjunto de requisitos, estos son:

$$NE > 2 * L \quad (6.8.)$$

$$Q * 360 / D > 2 * L \quad (6.9)$$

$$Q > L * D / 180 \quad (6.10)$$

6.3.2. Modelo básico de cálculo y balance de los inventarios

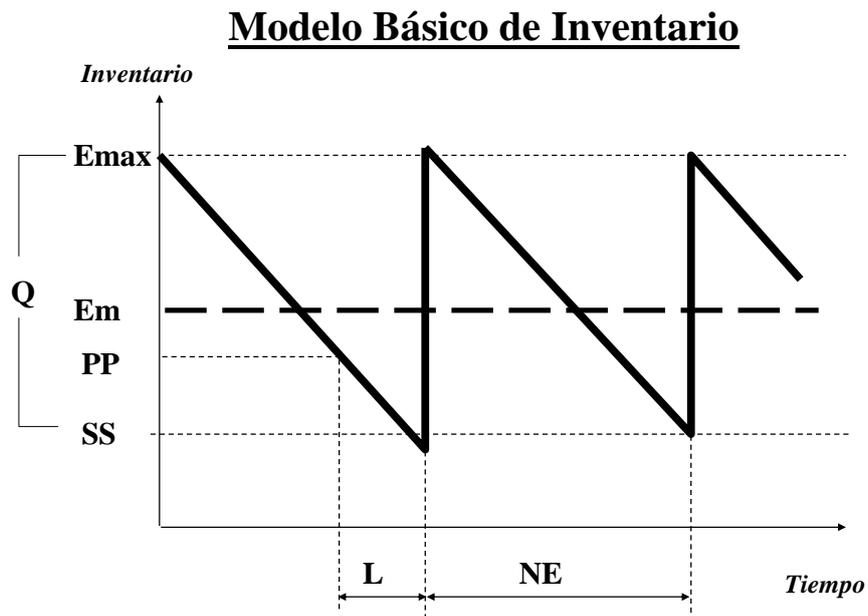


Figura 6.4. Modelo clásico de inventarios

Los costos de inventario

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Al analizar los costos de inventarios es necesario considerar dos componentes esenciales:

- *Costo de efectuar un pedido*
- *Costo de mantenimiento del inventario*

Componentes del costo de efectuar un pedido:

- *Formulación del pedido*
- *Preparación y ajuste de equipos*
- *Seguimiento del pedido*
- *Vistas al proveedor*
- *Comunicaciones con el proveedor*
- *Gestión del transporte y la carga*
- *Recepción Trámites aduanales*
- *Vigilancia y protección de la carga en tránsito*
- *Gastos indirectos*
- *Trámites de pago*
- *Otros*

La representación del comportamiento anual del costo de pedidos en relación con el tamaño de lote puede verse en la figura 6.5.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

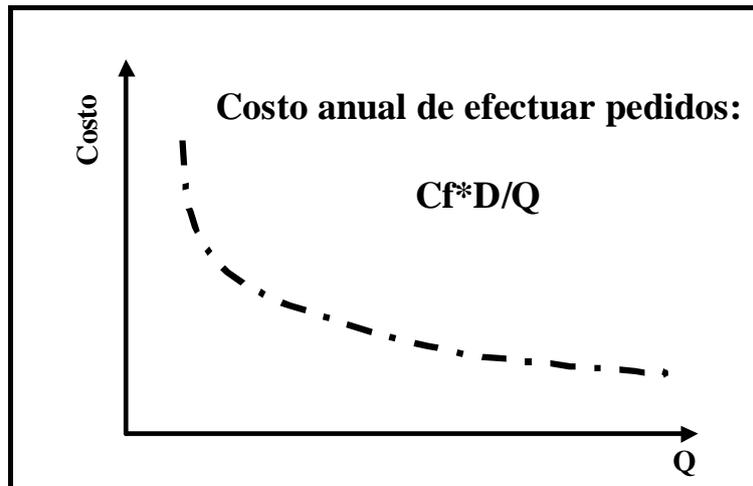


Figura 6.5. Costo anual de efectuar pedidos

Como puede observarse, en la medida que aumenta el tamaño del lote de compra, menor será la cantidad de pedidos que hay que hacer en el año y por tanto menor es el costo total de efectuar pedidos.

En el caso del costo de mantenimiento del inventario el comportamiento difiere de los costos de efectuar el pedido.

Componentes del costo de mantener el inventario

- Costo de oportunidad (interés del dinero)
- Pérdidas
- Mermas
- Robos
- Obsolescencia
- Gastos de almacenaje
- Riesgos

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- Seguros
- Impuestos
- Costo del no servicio

La determinación del costo de efectuar un pedido no constituye un elemento que pueda ser extraído fácilmente de la contabilidad empresarial, es por ello que en ocasiones es necesario utilizar un procedimiento de estimación de dichos costos.

La representación del comportamiento anual del costo de mantener el inventario en relación con el tamaño del lote del pedido puede verse en la figura 6.6.

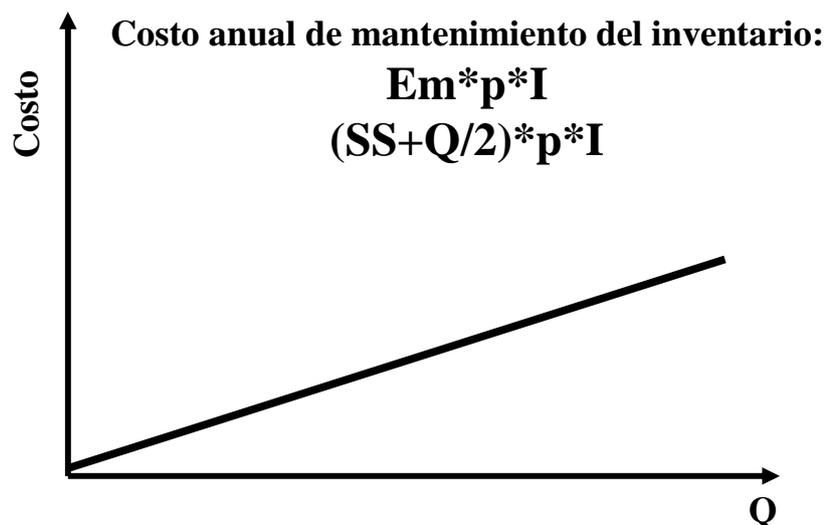


Figura 6.6. Costo anual de inventario

Capítulo 6. Gestión de inventarios

El costo total anual de inventario es el resultado de la suma de los costos antes descritos y puede calcularse como la suma de ellos como se representa en la figura 6.7.

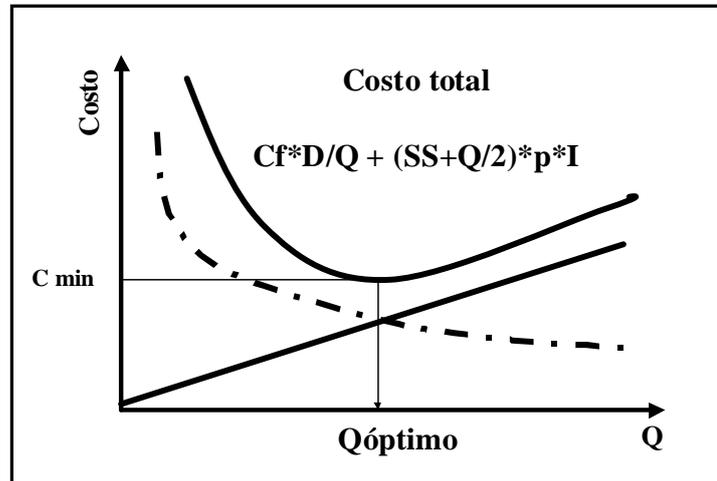


Figura 6.7. Costo total anual de inventario

Como puede observarse en la figura 6.7 de la curva resultante del costo total de inventario es posible determinar el tamaño óptimo del lote de pedido el que se asocia al concepto de costo mínimo de inventario.

Ejemplo:

En el almacén de distribución de la empresa se está planificando el inventario del surtido de aceite de girasol importado en envases de 1 litro. La demanda anual es de 2 300 000 litros, con una desviación típica de la demanda diaria de 2 000 litros/día; el precio del litro es 1,05 pesos. El ciclo de gestión del pedido es de 45

Capítulo 6. Gestión de inventarios

días y el costo de efectuar un pedido es de 1 500 pesos. Se ha determinado que el costo de efectuar un pedido es de 1 500 pesos y que la tasa de anual de costo de almacenaje asciende a 0,30. El nivel de servicio planificado es del 95%, por lo que el coeficiente de seguridad con que se deberá trabajar es de 1,64.

Calculando el tamaño del lote:

$$Q_{\text{óptimo}} = ((2 * C_f * D) / (p * I))^{1/2} = ((2 * 1500 * 2300000) / (1,05 * 0,3))^{1/2}$$

$$Q_{\text{óptimo}} = (6\,900\,000\,000 / 0,315)^{1/2}$$

$$Q_{\text{óptimo}} = 148\,002 \text{ litros}$$

El tamaño de lote óptimo no siempre resulta una magnitud posible de compra, por lo que resulta necesario realizar ajustes en el entorno de dicho tamaño óptimo, algunas condiciones por las que hay que ajustar el tamaño de lote son:

- *Tamaño del pedido del cliente.*
- *Capacidad de los equipos, contenedores, transporte, etc.*
- *Combinación de surtidos de un mismo proveedor.*
- *Ritmo de producción y/ consumo.*
- *Capacidad de almacenaje.*
- *Disponibilidad financiera y material.*
- *Urgencia de la entrega.*
- *Características y riesgos del producto.*
- *Combinación de surtidos de un mismo proveedor*

Continuando con el ejemplo, ajustando el tamaño de lote

Capítulo 6. Gestión de inventarios

$$Q = 144\ 000 \text{ litros}$$

Calculando el inventario de seguridad:

$$SS = K_s * SIG * (L)^{1/2} + (L)^{1/2} * D/360$$

$$SS = 1,64 * 200 * (45)^{1/2} + (45)^{1/2} * 2300000/360$$

$$SS = 220,291 + 42857,969$$

$$SS = 43\ 078 \text{ litros}$$

Calculando el punto de pedido

$$PP = SS + (L * D/360) = 43\ 078 + (45 * 2\ 300\ 000/360)$$

$$PP = 330\ 578 \text{ litros}$$

Calculando la existencia media

$$Em = SS + Q/2 = 43\ 078 + 144\ 000/2$$

$$Em = 115\ 078 \text{ litros}$$

Calculando la existencia máxima

$$Emax = SS + Q = 43\ 078 + 144\ 000$$

$$Emax = 187\ 078 \text{ litros}$$

Calculando el ciclo de reaprovisionamiento

$$NE = Q * 360 / D = 144\ 000 * 360 / 2\ 300\ 000$$

Capítulo 6. Gestión de inventarios

$$NE = 22,5 \text{ días} \approx 23 \text{ días}$$

Analizando el cumplimiento de los requisitos del tamaño de lote se tiene que debe cumplirse una de las tres alternativas siguientes, las que resultan indistintas

$$NE > 2 * L$$

$$Q * 360 / D > 2 * L$$

$$Q > L * D / 180$$

realizando el análisis para la ultima alternativa:

$$\text{¿}144\ 000 > 45 * 2\ 300\ 000 / 180\text{?}$$

$$\text{¿}144\ 000 > 575\ 000\text{?} \Rightarrow \text{no se cumple}$$

¿Cuáles serían las soluciones posibles?. Las dos soluciones posibles serían:

- Aumentar el tamaño del lote de compra sobre la base de:

$$Q > L * D / 180$$

$$Q > 45 * 2\ 300\ 000 / 180$$

$$Q > 576\ 000 \text{ litros}$$

Ahora bien, la pregunta sería ¿es financieramente soportable este tamaño de lote de compra?

- Reducir el ciclo de gestión de los pedidos

$$L = Q * 180 / D$$

Capítulo 6. Gestión de inventarios

$$L = 144\,000 * 180 / 2\,300\,000$$

$$L = 11,3 \text{ días} \approx 12 \text{ días}$$

La pregunta ahora sería ¿es posible organizar el proceso de importación de un pedido en 12 días?

Entre estas dos alternativas extremas podrían buscarse soluciones más viables organizativa y económicamente.

Calculando la rotación del inventario para las dos situaciones se tendría:

$$\text{Rotación} = D / Em$$

➤ Para $L = 45$ días

$$\text{Rotación} = 2\,300\,000 / 352\,860 = 6,5 \text{ rotaciones /año}$$

➤ Para $L = 12$ días

$$\text{Rotación} = 2\,300\,000 / 136\,860 = 16,8 \text{ rotaciones /año}$$

Al disminuir el ciclo de gestión de los pedidos es posible lograr un aumento de la rotación del inventario, lo cual constituye uno de los principales objetivos de la logística.

6.3.3. Modificaciones al modelo básico

El Modelo Básico presentado en la figura 6.4 no constituye un modelo funcional tal y como se presenta, algunas consideraciones al respecto son

Capítulo 6. Gestión de inventarios

El Modelo Básico permite gestionar los inventarios artículo a artículo, cuando la cantidad de artículos a gestionar en el inventario es extremadamente alta, organizativamente no resulta conveniente gestionar los inventarios uno a uno, sino por grupos de artículos.

Reducción de proveedores

La reducción de la cantidad de proveedores permite obtener de un mismo proveedor el suministro de varios recursos, lo cual genera la posibilidad de formar lotes combinados con lo que se reducen las cantidades de cada surtido conjuntamente con una cantidad combinada óptima. Esto provoca una disminución drástica de los inventarios y a su vez del costo de las gestiones de compra o de lanzamiento a la producción.

Decisión de inventarios ante ofertas de rebajas de precios por compra de mayor cantidad

Muchas veces los compradores se enfrentan a la posibilidad de realizar compras en grandes cantidades buscando una rebaja de precios, el problema está en ¿hasta dónde es económico aumentar la cantidad de inventario frente a una rebaja de precios. Esta situación puede observarse en la figura siguiente.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

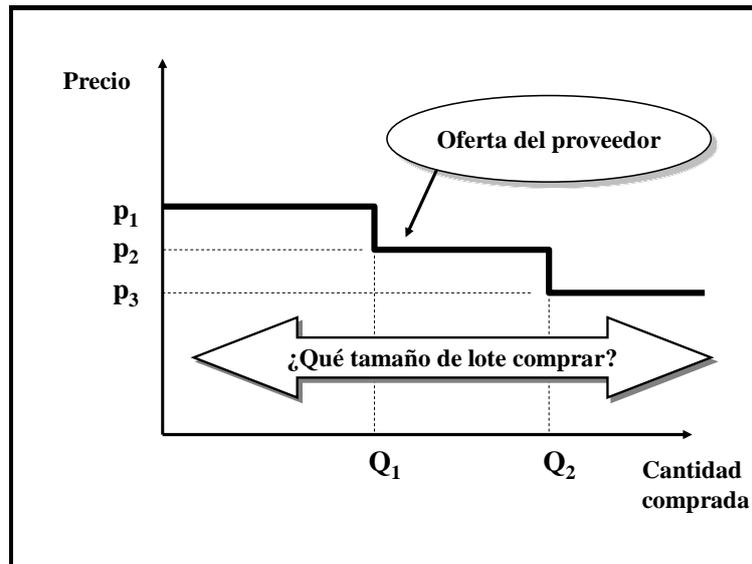


Figura 6.8. Reducción de precios por cantidad

La pregunta a responder será:

¿Es económico comprar una cantidad mayor ante una oferta de reducción de precio?

El planteamiento de la situación puede describirse como:

Si se compra una cantidad superior a X se oferta una reducción de Y% del precio

La solución estará dada por:

Se calcula Q con el precio reducido en Y% y si Q es mayor que X es conveniente comprar esa cantidad. Si no se cumple, se debe comprar una cantidad Q calculada sin el precio reducido

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Consolidación de suministros

La consolidación de aprovisionamientos es otra de las técnicas actuales de gestionar los inventarios que contribuye a disminuir las cantidades de estos. Tradicionalmente cada proveedor envía a sus clientes los aprovisionamientos como aparece en la figura 9. Este tipo de aprovisionamiento lleva implícito el empleo de mayor cantidad de recursos y por tanto un costo mayor que si se consolidan los suministros en un proveedor y desde el se sirve a diferentes clientes.

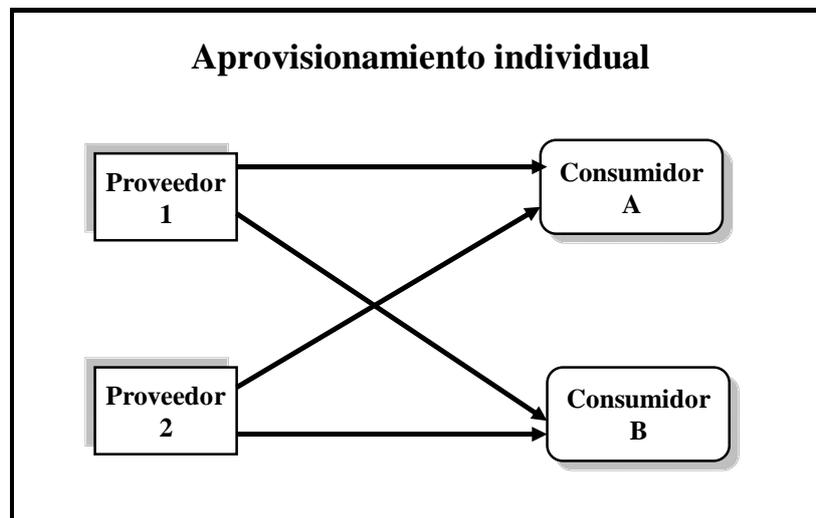


Figura 6.9. Aprovisionamiento individual

La consolidación puede llevarse a cabo de diferentes formas, una de ellas es a partir de la reducción de proveedores, un ejemplo de ello puede verse en la figura 6. 10.

Otra forma de consolidar aprovisionamientos es a través de la creación de centros logísticos y/o la realización de compras conjuntas, esquemáticamente puede verse en la figura 6.11.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

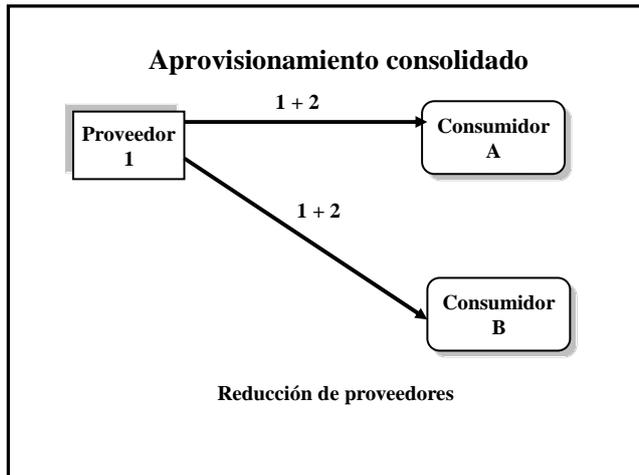


Figura 6.10. Aprovisionamiento consolidado

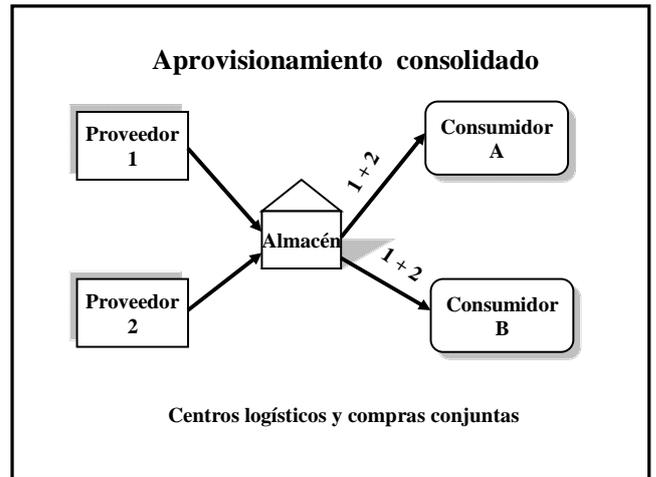


Figura 6.11. Consolidación de inventarios a través de centros logísticos y compras conjuntas

Las ventajas de la consolidación de los inventarios puede resumirse en:

- Reduce la frecuencia de los suministros
- Permite centralizar inventarios
- Reduce inventarios
- Permite suministros consolidados a los consumidores
- Mejora el uso del transporte
- Aumenta el poder de negociación con los proveedores que mejora precios y condiciones de entrega y pago.
- Racionaliza almacenes

Centralización de suministros

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Otras decisiones con relación a los inventarios son: qué productos tener en inventario, dónde almacenar el inventario (centralizada o descentralizadamente) y la magnitud de la reserva de seguridad y la administración de la misma. La reserva de seguridad se determina considerando tanto los posibles retrasos en el reaprovisionamiento como la variación de la demanda durante dicho reaprovisionamiento. Para ello se utiliza el coeficiente K_s a partir de la tabla de la distribución normal de acuerdo al nivel de servicio (nivel de confianza) que se desee proyectar. Algunos autores recomiendan utilizar una reserva de seguridad (SS) igual al 50% del tamaño del lote (Q) cuando no se dispone de la correspondiente estadística que se requiere para utilizar la fórmula para el cálculo de la reserva de seguridad.

En todo caso debe balancearse el costo de mantener la reserva de seguridad con determinada magnitud con el costo de no servicio al adoptar un determinado K_s . En este balance debe tenerse en cuenta como muy importante el nivel de servicio que oferta la competencia y el que demanda el cliente. Cuando existe contradicción entre el nivel de servicio más económico (el que produce el mínimo costo total entre el inventario de seguridad y el no servicio) y el nivel de servicio de la competencia y el demandado por el cliente es señal que se hace necesario adoptar medidas para condicionar la variación de los parámetros que intervienen en el costo del inventario de seguridad (costo de inventario I , y el ciclo de gestión del reaprovisionamiento L). El objetivo es que el nivel de servicio adoptado sea el más económico y a su vez sea competitivo.

6.4. FACTORES INFLUYENTES EN LA POLÍTICA DE INVENTARIO

Tradicionalmente los inventarios fueron considerados como un mal necesario. En la actualidad esta ya no es la filosofía: los inventarios deben ser llevados al mínimo o incluso en determinados casos ser eliminados. El enfoque logístico en la gestión de los inventarios debe considerar los factores influyentes en el diseño de la política de inventario de forma tal de poder coordinar acciones y estrategias que permitan gestionar el sistema eficientemente con el mínimo de inventarios.

Al conocer cuáles son los principales factores influyentes en el diseño de los inventarios deben establecerse estrategias y acciones alrededor de cada uno de forma tal que propicien adoptar políticas racionales de inventario.

Entre los factores influyentes en la política de inventarios se encuentran los siguientes:

1. Diseño de la red de suministro a los puntos de venta y consumo
2. Reducción de la cantidad de proveedores
3. Filosofía de vender productos o brindar servicios
4. La estrategia en las campañas de venta
5. La variación del valor de los productos
6. La política del tipo de producción
7. El comercio electrónico

Capítulo 6. Gestión de inventarios

8. La estabilidad del suministro, de la producción y de la demanda
9. Los sistemas de información
10. La garantía del producto
11. La trazabilidad del producto
12. La imagen del producto y de la marca
13. La moda
14. La competencia en el mercado
15. La vida útil del producto
16. La situación financiera
17. Los acuerdos con los proveedores
18. La política de precios y de rebajas
19. El ritmo de innovación
20. Los productos estrellas

1. *Diseño de la red de suministro*

La disponibilidad del producto o componente en el punto de consumo determina el nivel de servicio que se brinde. Para garantizar esta disponibilidad debe adoptarse una determinada configuración de la red de suministro a dicho punto de consumo o venta. En la figura adjunta se muestra una configuración típica de una red de suministro a un punto de venta, pudiendo adoptarse distintos canales para ejecutar el suministro.

Como se muestra en la figura, el suministro a la tienda puede ejecutarse por distintos canales. En dependencia del canal adoptado se formarán inventarios en

Capítulo 6. Gestión de inventarios

distintos puntos de la red: en la fábrica o productos, en el almacén central, en el almacén regional, y en la tienda. En realidad debe considerarse el inventario total en todo el sistema más que optimizar el inventario en un punto de la red.

Existe una regularidad en el sentido de que a medida que se centralizan los inventarios, el nivel de inventario en el sistema disminuye, aunque **pueden incrementarse los plazos de reaprovisionamiento a los puntos de venta.**

Es por ello que cuando se adoptan estrategias organizativas que favorecen la reducción del ciclo de reaprovisionamiento se está propiciando adoptar políticas de centralización de inventarios y de poder utilizar canales directos de suministro a los puntos de consumo o de venta. Por ejemplo si el tiempo de producción y suministro a la tienda de un artículo dado se reduce drásticamente permite tener inventarios en ésta a un nivel mínimo y abastecerse directamente de la fábrica o del productor.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

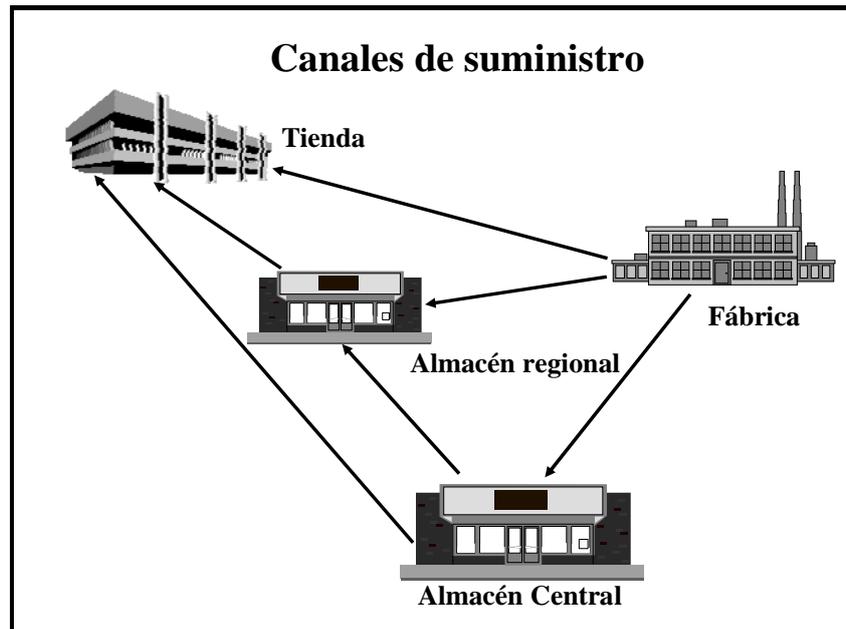


Figura 6.12. Canales de suministro a una tienda

El ciclo de reaprovisionamiento está compuesto por subciclos de flujo de información, de materiales y de recursos financieros. En muchos casos el flujo de información representa el 50% ó más del ciclo total de reaprovisionamiento, lo que indica que la aplicación de las nuevas tecnologías de información y las comunicaciones puede propiciar adoptar canales más directos de aprovisionamiento.

En la tabla siguiente se dan los datos de partida de un ejemplo en que es posible mantener el inventario en dos unidades que abastecen a los puntos de consumo o centralizar el inventario para abastecer desde ahí a los distintos puntos de consumo o venta. En este ejemplo, al comprarse centralmente puede mejorarse el precio en un 5% al negociar una mayor cantidad con el productor. Al centralizar se estima que el suministro a los puntos de consumo implica un incremento del costo en 1,20 pesos/producto.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Tabla 6.3. Datos del ejemplo.

Tabla de datos		Descentralización			Centralización	
Parámetro	UM	Unidad 1	Unidad 2	Total	Central	Ahorro
Demanda anual	unid/año	4000	2500	6500	6500	
Precio	\$/unidad	80	80	80	76	4
Rebaja por cantidad	%				5	
Costo de un pedido	\$/pedido	600	600	600	400	200
Costo del inventario	%/100	0.3	0.3	0.3	0.3	
Ciclo gestión del pedido	días	10	10	10	5	5
Nivel de servicio deseado	%	95	95		95	
Coefficiente de Seguridad		1.64	1.64	1.64	1.64	
Coef. Incremento del lote		1	1		1	
Des v. Standard demanda	Unid/día	8	6	10.00	10.00	
Costo suministro	\$/unidad				1.20	

En la tabla siguiente se muestran los resultados de las dos variantes:

Tabla 6.4. Resultados del ejemplo.

Resultados		Descentralización			Centralización	
Parámetro	UM	Unidad 1	Unidad 2	Total	Central	Ahorro
Tamaño lote	Unidades/pedido	447	353	800	477	323
Reserva de seguridad	Unidades	76	53	129	77	52
Punto de pedido	Unidades	187	122	309	167	142
Ciclo reaprovisionamiento	días	40	51	46	26	19
Existencia media	Unidades	299.5	229.5	529	315.5	213.5
Existencia máxima	Unidades	523	406	929	554	375
Costo inventario	\$	7188	5508	12696.00	7193.4	5502.60
Costo pedido	\$	5369.13	4249.29	9618.42	5450.73	4167.69
Costo suministro	\$	0.00	0.00	0.00	7800.00	-7800.00
Costo total	\$	12557.13	9757.29	22314.42	20444.13	1870.29

Como se observa, es más económica la centralización al lograrse un ahorro de 1870,29 pesos anualmente.

Al analizar en detalle los resultados de los análisis de la centralización de los inventarios se puede concluir que:

1. La centralización genera una reducción de los niveles de inventario en el sistema en cuestión.
2. Se favorece la centralización en los artículos de mayor precio o costo.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

3. La reducción de los gastos de aprovisionamiento desde la fábrica o almacén central a los puntos de consumo o de venta como expresión de su racionalización favorece la centralización de los inventarios.

2. Reducción de la cantidad de proveedores

Por lo general en un punto de consumo o de venta se demanda una amplia variedad de artículos, donde cada tipo de ellos es suministrado por determinados proveedores. En muchos casos se establece una estrategia de compra basada en adquirir cada artículo en aquel proveedor que oferta el menor precio ante igualdad de condiciones de calidad. Esta política que puede ser considerada como buena cuando se analiza en forma aislada puede generar elevación de costos en el manejo de los inventarios. En la tabla siguiente se muestran los datos de suministro de dos artículos por dos proveedores o por un uno sólo.

Tabla 6.5. Datos de suministro de dos artículos por dos proveedores.

Tabla de datos de partida

Parámetro	UM	Dos proveedores			Proveedor único	
		Prod. A	Prod. B	Total	A+ B	Ahorro
Demanda anual	unid/año	2000	3000	5000	5000	
Coefficiente de precio		1	1		1.2	Factor de negociación
Precio de compra	\$/unidad	350	515	449	538.8	
Costo de un pedido	\$/pedido	300	350	325	360	
Tasa de costo del inventario	%/100	0.2	0.2	0.2	0.2	
Ciclo de gestión del pedido	días	15	15	15	15	Diseño de la gestión
Coefficiente de seguridad		1.64	1.64	1.64	1.64	
Desviación standard	Unid/día	3.6	4.6	5.84	5.84	
Oferta de descuento de precio	%	5	5			Descuento por cantidad
Cantidad mínima para descuento	Unidades/pedido	150	100			
Coef. Variación tamaño lote		3	3		3	

A continuación se muestran los resultados del inventario cuando se utilizan dos proveedores (uno para cada producto) y cuando se concentra el suministro de los dos productos en un solo proveedor:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Tabla 6.5. Resultados del ejemplo de dos artículos, dos proveedores.

Resultados		Dos proveedores			Proveedor único	
Parámetro	UM	Prod. A	Prod. B	Total	A+ B	Ahorro
Tamaño del lote (sin descuento)	Unidades/pedido	392	428	820	500	320
de ello: Prod. A	Unidades/pedido	392		392	200	192
Prod. B	Unidades/pedido		428	428	300	128
Reserva de seguridad	Unidades	44	61	105	90	15
Punto de pedido	Unidades	127	186	313	298	15
Ciclo de reaprovisionamiento	días	71	51	61	36	25
Existencia media	Unidades	240	275	515	340	175
Existencia máxima	Unidades	436	489	925	590	335
Costo inventario	\$	16800	28325	45125.00	43966.08	1158.92
Costo pedido	\$	1530.61	2453.27	3983.88	3600.00	383.88
Costo total	\$	18330.61	30778.27	49108.88	47566.08	1542.80

Al concentrar los suministros de varios artículos en un mismo proveedor se puede trabajar con lotes conjuntos (cuando se va a gestionar un reaprovisionamiento no se hace artículo a artículo, sino en forma conjunta), debiéndose modificar la ecuación de cálculo del tamaño económico del lote sobre la base de considerar la cantidad demandada como la suma aritmética de las cantidades de cada artículo y considerando un precio promedio ponderado. El tamaño del lote que resulte se debe distribuir por los distintos artículos de acuerdo a la estructura de la demanda. En el ejemplo se constata que cuando se adopta la política de abastecerse de un solo proveedor se produce un ahorro de 1542,80 pesos al año, lo cual puede incluso compensar algún pequeño incremento de precio en alguno de los artículos.

3. Filosofía de vender productos o brindar servicio

Cualquier producto implícitamente requiere de información al cliente para tenga utilidad para éste. Cuando se adopta una filosofía de simplemente vender productos, la ausencia de información puede inhibir al cliente a adquirirlo, lo que

Capítulo 6. Gestión de inventarios

puede generar la acumulación de inventarios incluso sin llegarse a satisfacer la demanda estimada con la que se diseñó el inventario.

La filosofía de servicio debe estar enfocada a pertrechar al cliente de toda la información que necesita sobre el producto. Hoy ya no sólo el cliente demanda información sobre las características del producto y su uso, sino también de su proceso de producción y hasta de su significación cultural. Debe verse la tienda o punto de consumo no sólo el lugar donde se debe suministrar el producto sino la información que debe fluir al cliente.

Por ejemplo, un turista puede pasar múltiples ocasiones por distintos puntos de venta donde se ofertan estatuillas de la Giraldilla, pero si no conoce su significación como símbolo de la Ciudad de La Habana y de la historia a que está asociada muy difícilmente se inclinará a comprarla. Por supuesto, que quizás no es el momento de suministrarle toda esa información cuando pasa por frente a un punto de venta. El vendedor debe estar presto a brindar la información cuando el turista la reclame o muestre determinado interés. La promoción cultural y del turismo puede generar este conocimiento en el turista lo que puede inclinarlo a comprar una Giraldilla como elemento de “retención” de dicha información.

Otro ejemplo puede ser el caso de una tienda donde se venden bujías para autos. Puede llegar un cliente a comprar un tipo de bujía muy específica, pero puede llegar otro con dudas de cuál es el tipo de bujía que es más eficiente para su auto.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

En tal caso debe el vendedor asesorarlo en la selección correcta, para lo que debe poseer el conocimiento necesario.

Otro aspecto de la filosofía de servicio a considerar es el concepto de brindarle al cliente un servicio lo más integral posible. Un cliente prefiere acudir a un punto de venta donde pueda adquirir el sistema de productos que satisface su necesidad o demanda. Cuando la el punto de venta no le garantiza este objetivo puede acudir a otro y por ende generarse una acumulación de inventario por incumplimiento de los pronósticos de demanda considerados en el diseño del inventario. Por ejemplo: al acudir a un tienda de informática el cliente observa que ha salido a la venta un nuevo disco magnético para guardar información de la computadora, pero que requiere que se le acople a la misma un nuevo dispositivo. Si ese dispositivo no está a la venta en esa tienda en un gran porcentaje de ocasiones los clientes no lo comprarán por el temor de que no encuentren el dispositivo o que no sea compatible con el nuevo disco.

4. La estrategia en las campañas de venta

Las campañas de venta tienen como objetivo generar la venta de determinados artículos en que puede asociarse su consumo de acuerdo a determinadas temporadas (verano, primavera, otoño o invierno), a fechas de cierta connotación (día de los enamorados, día de las madres, etc.), a festividades (Navidades, nuevo año, etc.), o a hechos ocasionales pero relevantes (la visita del Papa, la Olimpiada, etc.).

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Una buena estrategia de campaña de venta debe garantizar una adecuada programación del ciclo de aprovisionamiento, una adecuada promoción, efectivos estímulos al cliente, una efectiva preparación de los puntos de venta en cuanto a diseño y preparación del personal, y un oportuno y efectivo lanzamiento de la campaña. Todos los fallos en estos elementos de la estrategia de la campaña de venta se reflejan en incrementos de los inventarios o incluso en la necesidad de realizar ajustes de precios y hasta de destrucción de artículos (por ejemplo: las tarjetas de felicitaciones por el día de las madres que llegaron posterior a dicho día prácticamente deben ser destruidas).

5. La variación de valor de los productos

Los productos que pasan al inventario tienen un precio determinado de acuerdo a la compra realizada. Sin embargo hay productos que con el paso del tiempo revalorizan su precio de compra o de venta de acuerdo a las siguientes variantes:

1. Productos que disminuyen su valor con el paso del tiempo. Incluso, pueden llegar estos tipos de productos a perder totalmente su valor. Ejemplos de este tipo de productos son: periódicos y revistas, libros de computación, y otros. En estos casos se hace necesario precisar bien en la política de inventario el nivel de servicio a garantizar, así como delimitar adecuadamente el período para el cual se va a estimar la demanda.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

2. Productos que incrementan su valor con el transcurso del tiempo. Este tipo de producto comporta un bajo riesgo para mantener inventario, ya que a medida que transcurre el tiempo puede tener mayor valor para el cliente. En este caso se encuentran obras literarias y artísticas de autores reconocidos.

3. Productos con precios sometidos a fluctuaciones en el mercado. En este caso los precios tienden a aumentar o disminuir de acuerdo a ciertas coyunturas del mercado, tales como el petróleo, el azúcar, café, níquel, y otros. En este caso, se hace necesario una elevada precisión en los pronósticos de precios. No es conveniente en el diseño de la política de inventario considerar los precios existentes en ese momento sino que debe estimarse prácticamente el precio para cada lote de reaprovisionamiento del inventario. Es decir, se requiere una política de inventario dinámica con tamaños de lotes diferentes para cada reaprovisionamiento.

6. La política del tipo de producción

Los tipos de producción conocidos son: masiva, seriada e individual. La diferenciación de un tipo de producción a otro depende de la cantidad de productos homogéneos que se fabrican o producen sin intermitencias con una determinada preparación del lugar y los medios de fabricación. A medida que la producción pasa a seriada o a masiva se reducen los costos de fabricación por efectos de reducción de los gastos unitarios de preparación y por un incremento de la productividad debido a la acción de la curva de aprendizaje del productor.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Cuando se pasa a una producción masiva (aspiración del productor) se necesita de un consumo masivo para no generar inventarios en exceso. Sin embargo, la tendencia en el mercado apunta cada vez más a un consumo personalizado, lo que crea una contradicción con la aspiración del productor de una producción masiva, lo cual se traduce en el crecimiento de los inventarios en exceso. Por supuesto que esta tendencia es más connotada en determinados artículos que en otros.

Incluso hay artículos que cuando se ofertan con un esquema de consumo masivo inhiben al cliente a adquirirlo. Tal es el caso de cuadros artísticos, esculturas y similares. Por otra parte, en esta línea de criterio está la necesidad de ofertar en determinados productos una amplia variedad de surtidos y opciones, gestionados cada uno con una baja masividad.

En aquellos productos en que la presión de los clientes actúa hacia una mayor personalización de sus demandas con baja masividad se necesita adoptar una política que contemple los elementos siguientes:

1. Reducción de los tiempos y gastos de preparación y lanzamiento en la fabricación de forma tal que se haga económico el trabajo con lotes pequeños.
2. Reducción de los ciclos de reaprovisionamiento que permita adoptar políticas de centralización de inventarios de ser posible en la fábrica.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

3. Amplia integración del marketing, el punto de venta y la fábrica para producir la variedad que permita la debida personalización a la demanda de los clientes.
4. Tender a adoptar canales de suministros de la fábrica directamente a los puntos de venta o de consumo.
5. Complementar todo lo anterior con sistemas de información que garanticen rapidez, fiabilidad, oportunidad y mínimo retardo en los pedidos de la tienda al almacén o fábrica proveedor.

7. El comercio electrónico

La ubicación de una tienda en Internet significa tener un punto de venta de alcance mundial, donde puede un cliente realizar un pedido desde cualquier punto de la geografía mundial. En tal caso surge un nuevo problema. Si se sigue la lógica tradicional habría que ubicar inventarios en distintos lugares del mundo para poder abastecer a los clientes en cualquier parte en que se encuentren situados. Esta lógica es totalmente inoperante y poco viable desde el punto de vista económico.

En este caso se necesita centralizar los inventarios en el fabricante y que éste posea una elevada flexibilidad y capacidad de reacción para organizar la producción de acuerdo a la demanda. Se precisa además establecer alianzas con otros productores que puedan asumir el suministro de determinados clientes y con operadores logísticos que garanticen una red de distribución mundial de excelencia que permita llegar rápido y eficientemente a cualquier parte del mundo

Capítulo 6. Gestión de inventarios

de donde provenga el pedido del cliente. En este caso, se sustituyen inventarios por la organización de una red logística de alcance mundial sobre la base de alianzas con operadores logísticos altamente competitivos.

8. La estabilidad de la producción, del suministro y de la demanda

La estabilidad de la producción y del suministro es la capacidad que tienen estos procesos de garantizar sistemáticamente producir y suministrar las cantidades requeridas cumplimentando los requerimientos de tiempo y calidad.

La falta de estabilidad obliga a incrementar los inventarios para reducir incertidumbre de no poder garantizar un nivel de servicio dado al cliente final. Cuando existe baja estabilidad en estos procesos la estrategia no debe ser la de incrementar los inventarios, sino de coordinar con los proveedores programas de mejoras para incrementar su estabilidad. En los sistemas de evaluación y selección de proveedores en ocasiones debe ponderarse la estabilidad a un elevado nivel, ya que en ocasiones no es conveniente contratar a un proveedor con precios bajos pero con baja estabilidad.

Cuando la estabilidad de la demanda es baja, no debe sólo compensarse ello con los niveles de inventario (mantener inventarios para enfrentar fluctuaciones de la demanda). Este incremento de inventarios puede ser amortiguado en determinada medida si se adoptan algunas estrategias dirigidas a:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

1. Aumentar la flexibilidad y capacidad de reacción del productor para responder rápidamente ante crecimientos de la demanda.
2. Interconexión de los puntos de venta para transferir ágilmente productos de una tienda a otra ante fluctuaciones de la demanda en las mismas.
3. Acortar los ciclo de reaprovisionamiento para garantizar rapidez en la reposición de los inventarios.
4. Compras eventuales a la competencia.
5. En determinados casos es conveniente mantener reserva de capacidad para asumir las fluctuaciones de demanda.

En forma general, cuando la producción y el suministro tienen baja estabilidad se hace casi seguro un sistema ineficiente aunque se incrementen los inventarios. En tal caso se precisa ante todo mejorar ostensiblemente la estabilidad de estos procesos para que cualquier otra estrategia manifieste su potencialidad.

9. Los sistemas de información

Si bien es cierto que en la planificación de los inventarios se consideran una serie de factores que determinan los niveles de los mismos, también debe considerarse que todos los factores que determinan la magnitud de los inventarios son totalmente estocásticos y estas sometidos a fluctuaciones constantes. Esto hace que el comportamiento real de los inventarios sea bastante divergente con los modelos utilizados en su planificación.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Es por ello que se demanda mantener una información actualizada constantemente sobre el comportamiento de los inventarios para fundamentar oportunamente la toma de decisiones operativas y estratégicas.

Por lo general las empresa implantan sistemas informáticos para control de inventarios. Sin embargo en muchas ocasiones se está muy lejos de explotar todas las posibilidades de la informática y las comunicaciones modernas y simplemente se sustituye la técnica manual por la informatizada pero ejerciendo el control sobre la filosofía tradicional del control de inventario: reflejar los movimientos del inventario.

Las tecnologías de información y comunicaciones existentes actualmente permiten implantar sistemas que posibiliten la toma de decisiones integradas en toda la red logística y a tiempo real, combinando el control operativo, la planificación y el control estratégico de los inventarios. Un sistema de este tipo permite que el movimiento de las ventas en la tienda genere el movimiento a tiempo real en toda la cadena.

Para lograr este tipo de sistema se requiere:

1. Conexión informativa de todos los puntos de la cadena logística
2. Captación de la información primaria en forma on line y en forma fiable, lo cual se logra con la utilización de la tecnología de código de barra.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

3. Diseño de sistemas de información con elementos de ayuda a la toma de decisiones.
4. Procesamiento integrado y on line de la información.
5. Combinación en el sistema de las transacciones con el cálculo on line de los indicadores que reflejan la eficiencia en el manejo de los inventarios.
6. Alta disciplina y calidad en el manejo de la información.

El factor del sistema de información es clave en la estrategia de gestión de los inventarios, ya que es el que permite considerar a tiempo real los comportamientos no previsibles en los distintos factores que componen la política de inventario.

La práctica de las empresas avanzadas en la eficiencia de su gestión de inventarios se caracteriza por contar con sistemas de información desarrollados, con lo cual logran sustituir inventarios por información.

10. La garantía del producto

Cuando un cliente adquiere un producto espera tener seguridad que podrá disfrutar satisfactoriamente del mismo sin perturbaciones y sin defraudarse. Por tal motivo, se hace necesario que determinados productos requieren de servicios de posventa y de suministro de repuestos con vista a poderlo explotar adecuadamente. En este caso se hace necesario garantizar la red de posventa y

Capítulo 6. Gestión de inventarios

suministro de repuestos en las áreas geográficas donde residen o actúan los potenciales clientes a los que se dirige la venta.

En los casos de productos alimenticios y farmacéuticos el cliente exige garantía de que el contenido de los mismos garantizan integralmente su salud y calidad de vida y que el mismo no ha podido ser adulterado en toda la cadena logística. Además, exige que el contenido del producto que adquiere pueda ser conocido por él y que es fiel tal especificación. Aquí es clave la certificación del producto por entidades reconocidas al efecto con lo cual se asegura una elevada seguridad al cliente.

En el caso de los productos artísticos y literarios, el cliente necesita la seguridad de que es una obra auténtica de acuerdo a las especificaciones que se le brinda y al fenómeno artístico, histórico, científico, técnico, etc. que refleja el producto.

En muchos mercados y segmentos de mercados está siendo clave la seguridad ecológica, o sea, la seguridad de que el consumo del producto en cuestión no contamina el medio ambiente. Incluso, las leyes cada vez establecen nuevas exigencias en este sentido.

La ausencia o pobre garantía del producto de acuerdo a su esencia puede generar desconfianza en los clientes y por lo tanto generar acumulaciones de inventarios. En ocasiones se gestiona la compra de determinados productos o componentes para su fabricación con menores precios en detrimento de la garantía, lo cual da al

Capítulo 6. Gestión de inventarios

traste con los pronósticos de demanda con los cuales se ha proyectado el inventario y se producen acumulaciones del mismo a veces sin una clara explicación.

11. La trazabilidad del producto

La trazabilidad del producto consiste en la posibilidad de que el cliente tenga conocimiento y seguridad de cuál ha sido la cadena de procesos por los que ha transitado el producto que adquiere.

En los productos alimenticios es clave este factor, ya que le permite al cliente tener seguridad en lo que consume. En la Unión Europea se elaboran normas estrictas al respecto.

En los productos culturales parte de su contenido y mensaje cultural es conocer por el cliente a los autores, su connotación en la cultura de la región, la época en que se produjo, el lugar y circunstancias en que se produjo.

Cuando el cliente no puede acceder a la trazabilidad del producto hace que el mismo pierda valor para él. En los productos donde es clave la trazabilidad, la débil presentación de la misma al cliente (en forma escrita, gráfica y/o oral) puede ser crítica a los efectos del movimiento del inventario.

12. La imagen del producto y de la marca

La imagen con la que se presenta el producto y de la marca del mismo constituye un elemento clave para su adquisición por los clientes potenciales. La imagen del producto no puede ser vista sólo que es portada por su envase y etiqueta. Esta imagen puede ser reforzada o disminuida por la manipulación del producto a lo largo de la cadena logística, la organización y diseño de los puntos de venta y la actitud de los vendedores y demás trabajadores ligados a la cadena logística del producto en cuestión.

Debe considerarse que puede existir diferencias entre la imagen diseñada del producto y de la marca y la imagen percibida por el cliente. Esta segunda puede ser reforzada o disminuida con relación al diseño de acuerdo a los factores señalados anteriormente.

Pueden señalarse varios ejemplos donde la imagen percibida por el cliente puede verse disminuida con relación a la diseñada, tales como:

- ✓ Se está vendiendo un libro que se promueve como muy exitoso, pero el vendedor es incapaz de brindarle una sinopsis del mismo e informarle los premios principales que ha obtenido a un cliente que tiene dudas o que reclama más información.
- ✓ La organización y diseño deficientes del punto de venta.
- ✓ Opiniones reservadas o desfavorables del vendedor sobre el producto que oferta.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ El fracaso o decepción de otros clientes que han obtenido otros clientes que adquirieron el producto anteriormente o que han tenido referencias de otros.

Garantizar que la imagen percibida por el cliente sea igual o superior a la imagen diseñada contribuyen a un buen comportamiento de los inventarios, ya que las ventas se acercan a los pronósticos de demanda considerados en la planificación.

13. La moda

Aquellos productos que están sometidos a la influencia de la moda tienen relativamente un ciclo de vida muy corto y se exige una constante renovación en los puntos de venta. En tales casos se hace necesario garantizar una estrecha coordinación entre los procesos de venta, compra, producción, distribución y la gestión de inventario de forma tal de garantizar una dinámica similar al movimiento que genera el surgimiento y extinción de determinada tendencia de la moda.

Ante el influjo de la moda, la empresa se ve empujada a la realización de rebajas y remates de productos en sus puntos de venta. Mantener a la venta productos fuera de moda puede generar un proceso de deterioro de la imagen del punto de venta y de otros productos ofertados en el mismo.

Cuando un producto está sometido al influjo de la moda debe procurarse adoptar una estrategia que se caracterice por:

- ✓ Tender a que los inventarios se acumulen hacia el final de la cadena logística

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ Programar la creación de los inventarios adecuados en el punto de venta antes de producirse el lanzamiento de la moda. Debe tenerse en cuenta que por lo general la moda es impuesta y que tener la primicia de la venta es un factor clave de éxito en la competencia.
- ✓ Mantener canales de información con aquellos centros generadores o transmisores de la moda.
- ✓ La precisión del pronóstico de la demanda es clave.
- ✓ Tender a ser parte activa de la generación o difusión de la moda mediante alianzas con los centros generadores o difusores de la moda.

En ocasiones se observa que los inventarios y la cadena de suministro de productos sometidos a la variación de la moda son gestionados con los mismos enfoques con que se maneja la generalidad de los productos. En tales casos se producen excesos de inventarios por un lado insatisfacción a los clientes por otro lado al tenerse productos ya fuera de moda y no tener disponibilidad de aquellos que promueve la moda.

14. La competencia en el mercado

La competencia en el mercado puede clasificarse así:

- ✓ **Competencia de otras empresas.** Son empresas que ofertan productos y servicios iguales o similares a lo de la empresa en cuestión. Ante el empuje del comercio electrónico debe considerarse que en la red de Internet se

Capítulo 6. Gestión de inventarios

establecen múltiples competidores aunque no tengan físicamente presencia en el mercado que se trabaja.

- ✓ **Competencia entre productos.** Existen productos sustitutivos de aquel que es objeto de comercialización. Cualquier movimiento de esos productos sustitutivos tienen un impacto en la demanda del producto en cuestión.
- ✓ **Competencia global.** El propio desarrollo de Internet y los demás procesos de globalización generan que los clientes tengan conocimiento de ofertas a nivel global de productos similares en cuanto a características, precios y otras condiciones y aunque no puedan acceder físicamente a ellos hace que se incrementen las exigencias hacia la oferta que le brinda la empresa.
- ✓ **La movilidad del cliente.** El incremento de la movilidad de los clientes potenciales (principalmente los turistas) hace que éstos incrementen las exigencias a las ofertas de la empresa en dos sentidos. Por un lado han entrado en contacto con múltiples ofertas similares en distintos lugares geográficos y en consecuencia pretenden encontrar algo superior a sus experiencias anteriores. Por otra parte, la propia movilidad le inclina a adquirir fuera de su lugar de residencia aquellos productos que le “aporten algo bien distinto” (un ahorro monetario significativo, una característica novedosa, etc.) a lo que él ya tiene en su lugar de residencia.

El estudio del comportamiento y tendencias de estas fuerzas de competencia en determinado producto debe desembocar en la adopción de estrategias agresivas para contrarrestarlas y potenciar las de la propia empresa. La no debida consideración de este factor en la planificación de los inventarios y de la cadena

Capítulo 6. Gestión de inventarios

de suministro puede conllevar a pérdidas de ventas y a acumulaciones improductivas de inventarios.

15. La vida útil del producto

Todo producto está signado por la fecha de fabricación y de caducidad. En algunos productos la fecha de caducidad no está estrictamente determinada, tales como los casos de electrodomésticos, autos, productos multimedia, y otros. En estos casos la caducidad puede estar dada por la moda o el surgimiento de nuevos productos.

En otros casos la fecha de caducidad está estrictamente definida y debe retirarse de la venta al llegar a la misma. Tal es el caso de los alimentos, medicamentos y otros. En determinados productos la fecha de caducidad expresa la pérdida total o parcial de sus propiedades.

En todos los casos tiene un enorme valor para el cliente poder comprar el producto con muy poca diferencia a su fecha de fabricación. Hay productos donde este factor es clave para su venta y en otros quizás sea influyente, pero no determinante.

Este factor exige que en el punto de venta o de consumo se dispongan de productos en el momento más cercano posible a su fecha de fabricación, lo cual exige entre otros los elementos siguientes:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ El tiempo de tránsito del producto en la cadena logística hasta el punto de venta debe ser constantemente reducido.
- ✓ Deben los sistemas de control de inventario no sólo controlar las cantidades en existencias, sino las fechas de entrada y salida de cada lote en cada punto de la cadena logística.
- ✓ Ajustar los tamaños de los lotes de compra y de producción de forma tal que se garantice el mínimo plazo entre la fecha de fabricación y la fecha en que se pone a la venta o al consumo los productos.

16. La situación financiera

La situación financiera constituye un elemento esencial en el manejo de la política de inventario. Esta situación se refiere a la situación de la empresa, al mercado financiero, y al ritmo de crecimiento de la Economía Nacional de los países en que se manejarán los inventarios de la empresa.

La situación financiera de la empresa se expresa en la solvencia y la liquidez de la empresa, lo cual puede reflejar la posibilidad de utilizar recursos financieros para la creación de inventarios. En ocasiones cuando la situación financiera de la empresa se torna difícil se demanda liberar recursos de los inventarios, lo cual exige acciones que redunden en un incremento de la rotación de los inventarios. A su vez, cuando la situación financiera de la empresa es tensa se necesita una elevada precisión en el manejo de los inventarios.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

El mercado financiero expresa la posibilidad de obtener créditos y la tasa de interés de los mismos. Estos parámetros indican la factibilidad de obtener créditos y el valor del dinero inmovilizado en los inventarios.

El ritmo de crecimiento de la Economía Nacional indica el ritmo de crecimiento de la demanda, lo cual incide en un incremento de la rotación de los inventarios o en la acumulación excesiva de los mismos en situaciones en que la demanda se contrae. A pronosticarse reducción de los ritmos de crecimiento debe la empresa prever cuáles serán los impactos en la demanda de los productos que ella venda con vista a adoptar acciones que prevenga o contrarresten los efectos negativos sobre los inventarios.

17. Los acuerdos con los proveedores

Las negociaciones con los proveedores pueden desembocar en determinados acuerdos que regulen los suministros de éstos a la empresa y a sus puntos de venta. Hay varios tipos de acuerdos con los proveedores que pueden tener impactos sobre la gestión de los inventarios. Algunos de estos posibles acuerdos pueden ser:

- ✓ Entrega de productos en consignación
- ✓ Entrega directa a los estantes de la tienda
- ✓ Entrega a crédito
- ✓ Entrega con posible devolución ante la no venta del producto
- ✓ Pago anticipado

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ Entregas contra pedidos
- ✓ Otros

De acuerdo al tipo de acuerdo con el proveedor así se producirán incrementos o disminuciones en la carga financiera de los inventarios con relación a la que refleja el modelo de inventario, lo cual es de sumo interés considerarlo.

Si bien es cierto que ciertos tipos de acuerdos con los proveedores deben considerarse además los posibles impactos negativos sobre la empresa. Tal es el caso de la entrega en consignación, ya que en determinados casos cuando son inventarios de alto riesgo (por posibles deterioros, mermas, costos elevados de almacenaje, y otros) puede constituir una forma solapada de que el proveedor traslade ese riesgo a la empresa. Este riesgo se manifiesta con incrementos de los gastos y las pérdidas.

18. La política de precios y de rebajas

Desde el punto de vista de la política de precios los productos pueden clasificarse de acuerdo a dos criterios a saber:

- ✓ Productos cuyo diseño se mantiene muy estable y tiene un consumo generalizado y sistemático (ejemplo: aceite de girasol, jabón de tocador, azúcar, y otros). En estos casos no hay riesgo de que quede obsoleta una parte del lote cuando se reciba el próximo.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ Productos que tienen variaciones de un lote a otro. (ejemplo: computadoras, confecciones textiles, y similares). En este caso existe un alto riesgo de no poderse vender al recibirse un nuevo lote.

En el primer caso, se puede mantener un precio bastante estable y prácticamente no se hace necesario realizar rebajas para lograr vender las existencias de un lote, ya que no aprecia diferencia el cliente de un lote a otro.

En el segundo caso se hace necesario trazar una estrategia de precios que permita recuperar el costo y obtener un margen de ganancia no producto a producto como se puede lograr en el primer tipo de producto. Se hace necesario estratificar los precios por período de forma tal que en conjunto se logre utilidades en todo el lote. En el ejemplo siguiente se refleja una estrategia de este tipo:

Tabla 6.7. Ejemplo de estrategia de precios.

Etapa	Fecha	Costo	Precio venta	Pronóstico de venta	Utilidad por unidad	Utilidad total
	Lote comprado			9200		
1	1/1 al 28/2	30.50	45.66	4000	15.16	60640.00
2	1/3 al 31/3	30.50	39.95	3000	9.45	28350.00
3	1/4 al 15/4	30.50	30.50	1200	0.00	0.00
4	16/4 al 30/4	30.50	26.95	900	-3.55	-3195.00
Retirada	01-May	30.50	0.00	100	-30.50	-3050.00
	Total					82745.00

Como se observa, la venta total del lote reporta utilidades, aunque en determinadas etapas de la venta del lote se obtienen pérdidas. En el caso de un producto de este tipo que no se adopte una estrategia de estratificación acertada de los precios con el objetivo de obtener la máxima ganancia al no rebajar el precio puede conllevar a que no se logre vender una parte significativa del lote y por

Capítulo 6. Gestión de inventarios

lo tanto se producen pérdidas o menores utilidades al quedar sin vender una parte significativa del lote, o sea, que quede obsoleto. El caso anterior sin estratificar el precio puede desembocar en la situación de la tabla siguiente:

Tabla 6. 8. Situación sin estratificar el precio.

Etapa	Fecha	Costo	Precio venta	Pronóstico de venta	Utilidad por unidad	Utilidad total
	Lote comprado			9200		
1	1/1 al 28/2	30.50	39.95	4500	9.45	42525.00
2	1/3 al 31/3	30.50	39.95	3000	9.45	28350.00
3	1/4 al 15/4	30.50	39.95	500	9.45	4725.00
4	16/4 al 30/4	30.50	39.95	100	9.45	945.00
Retirada	01-May	30.50	0.00	1100	-30.50	-33550.00
	Total					42995.00

Al comparar ambas tablas se concluye que en la segunda se mantiene un precio fijo a lo largo del tiempo de venta del lote, pero que provoca una menor utilidad que en el caso de estratificar los precios. En la segunda tabla se observa que la magnitud del inventario que queda obsoleto es mayor y por lo tanto las utilidades disminuyen significativamente. A continuación se refleja cuál sería la situación si se reduce el tamaño del lote para mantener un mismo precio durante toda la temporada de venta del producto analizado:

Tabla 6.9. Situación si se reduce el tamaño de lote para mantener el mismo

Etapa	Fecha	Costo	Precio venta	Pronóstico de venta	Utilidad por unidad	Utilidad total
	Lote comprado			8100		
1	1/1 al 28/2	30.50	39.95	4500	9.45	42525.00
2	1/3 al 31/3	30.50	39.95	3000	9.45	28350.00
3	1/4 al 15/4	30.50	39.95	500	9.45	4725.00
4	16/4 al 30/4	30.50	39.95	100	9.45	945.00
Retirada	01-May	30.50	0.00	0	-30.50	0.00
	Total					76545.00

Capítulo 6. Gestión de inventarios

De la tabla anterior se puede concluir que cuando se está en presencia de productos que tienen diferencias entre un lote y el próximo y se adopta una política de precios constantes durante el período de su exposición a la venta y se desea reducir al mínimo los inventarios obsoletos se demanda tender a reducir los tamaños de los lotes, aunque ello puede aún provocar menores utilidades que cuando se adoptan estrategias de estratificación de los precios.

Debe considerarse que la adopción de políticas de precios y de rebajas no puede adoptarse por la empresa al margen de las regulaciones existentes en el entorno económico en que se gestiona el inventario. Además, deben considerarse los impactos psicológicos en los clientes la adopción de precios bajos o de rebajas. En determinados casos fijar precios muy inferiores a los de los productos elites del mercado puede generar una imagen de poca calidad, pobre fiabilidad, o incluso de poca autenticidad.

21. El ritmo de innovación

En determinados tipo de productos el ritmo de innovación es tal que de un lote a otro la se introducen en el mercado nuevos modelos o variantes con nuevas prestaciones e incluso a niveles de precios menores. Tal es el caso de las computadoras, equipos de música, y otros. En estos casos la no total venta del lote anterior puede conllevar a que dichos productos queden totalmente obsoletos.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Cuando se está en situaciones de este tipo se requiere delimitar los niveles de existencias no en forma promedio sino que queden enmarcadas en determinados períodos de forma tal que se logre el lanzamiento en el momento preciso y agotar al máximo la existencia antes de que el cliente tenga conocimiento del surgimiento de una nueva versión o modelo. No sólo hay que considerar el momento en que se lanza el nuevo producto, ya que en la mayoría de los casos se realiza una campaña previa de promoción antes de la fecha del lanzamiento oficial del nuevo producto en el mercado.

22. Los productos estrellas

Los productos estrellas son aquellos que en la generalidad de los casos los clientes buscan y compran. Son los que llevan a los clientes a las tiendas o puntos de venta y que estimulan a que compren otros.

Cuando en un punto de venta se producen rupturas de los inventarios de los productos estrellas se provoca un débil movimiento del resto de los productos. Es por eso que en el caso de los productos estrellas deben adoptarse políticas de inventarios que propicien elevados niveles de servicio. Incluso, en ocasiones el análisis en forma independiente de la política de inventario de un producto estrella puede llegarse a la decisión de planificar un nivel de servicio del inventario del 90% por ser el nivel más económico, o sea, que al balancear el costo de mantener un inventario y el costo de oportunidad por la no disponibilidad del producto se obtiene el mínimo costo. En el caso de un producto estrella, al calcular el costo de oportunidad por la no disponibilidad no debe considerarse sólo las pérdidas por su

Capítulo 6. Gestión de inventarios

no venta, sino que debe agregársele el costo de oportunidad que induce en el resto de los productos en los puntos de venta.

La reiterada ausencia de productos estrellas en un punto de venta puede llegar a constituir un elemento clave de desvalorización del mismo y por lo tanto se genera una pobre concurrencia de los clientes y por lo tanto produzca una contracción de las ventas en el mismo con un impacto desfavorable en la rotación de los inventarios.

6.5. SISTEMA Y TÉCNICAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

Cualquier sistema de gestión de inventario debe organizarse en integración con el resto de los sistemas de la empresa y comprende los siguientes elementos:

1. Sistema de información
2. Auditoría del inventario
3. Control de calidad
4. Recepción
5. Control del inventario
6. Despachos
7. Gestión de pedido de reposición
8. Planificación del inventario
9. Personal

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Sistema de información: el sistema de información abarca los elementos siguientes

- Documentación
- Procesamiento
- Apoyo a la toma de decisiones
- Tecnología de la información y las comunicaciones

Auditoría:

Los objetivos de la auditoría de inventario son:

1. Determinar diferencias físicas (faltantes, sobrantes)
2. Determinar existencias de condiciones de riesgo (humedad, temperatura, condiciones físicas, protección contra incendios, existencias de fuentes de incendio, contaminación, etc.)
3. Determinar nivel de obsolescencia
4. Determinar peligros de vencimientos
5. Determinar nivel de calidad
6. Determinar nivel y peligros de contaminación y afectación al medio ambiente
7. Comprobar el destino de las salidas
8. Determinar precisión de las recepciones.

Para la realización de la auditoría se utilizan las fuentes siguientes:

- Conteo físico
- Submayor (de inventario, de proveedores, clientes)

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- Reporte de consumidores
- Reporte de ingresos
- Documentación primaria

Los principales resultados a obtener en la auditoría son:

1. Causas y responsables de las desviaciones
2. Programa de acción
3. Ajustes a los inventarios

Control de calidad: la calidad de los inventarios debe ser controlada sistemáticamente. Los puntos fundamentales de vigilancia de la calidad son:

- A la entrada
- En almacén
- A la salida

Recepción: en la recepción del inventario deben realizarse dos tipos de cheque fundamentalmente:

- Chequeo físico contra factura y pedido
- Chequeo de la calidad

Control de inventario: consiste en:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- Contabilización de las transacciones
- Implementación de reglas de decisión de inventario
- Preparar reporte de excepciones
- Pronóstico
- Sistema de información

Despachos: abarca dos aspectos fundamentales:

1. Forma del despacho
2. Momento del despacho

Gestión de pedidos de reposición: en este elemento se requiere tomar en consideración dos aspectos fundamentales:

- Punto de penetración del pedido
- Ciclo de gestión

Planificación del inventario: este elemento comprende:

- Determinación del tamaño de lote
- Determinación de la frecuencia
- Determinación de la rotación del inventario

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Recursos humanos: los aspectos fundamentales a tener en cuenta en este elemento son:

- ◆ Plantilla
- ◆ Selección
- ◆ Formación

El proceso integral de gestión de los inventarios

El enfoque clásico de gestión de inventarios se basa en estimar los valores de los parámetros del modelo de inventario y sobre dicha base calcular los parámetros del inventario (tamaño del lote de reaprovisionamiento a través de la producción o la compra, la existencia máxima, la existencia media, el punto de pedido, la reserva de seguridad y la existencia mínima). A partir de dichos cálculos se organiza la gestión del inventario.

En el entorno actual que se caracteriza por una gran dinámica debido a los procesos de globalización, competencia, desarrollo de los clientes, la innovación de los productos y de las tecnologías de la información y las comunicaciones requiere que la gestión de inventarios tenga un papel más activo y más integral.

El papel activo de la gestión de inventario se expresa en el sentido de que ya no es suficiente estimar los parámetros de entrada del modelo de inventario, sino que se requiere tomar acciones para modificarlos a los niveles que exigen los factores

Capítulo 6. Gestión de inventarios

influyentes descritos anteriormente. A su vez la gestión de inventarios debe alcanzar un enfoque de mayor integración, ya que debe coordinar estrategias y acciones con otras funciones como el marketing, el merchandise, las compras, la producción, el diseño del producto, la logística y otras con vista a lograr valores en los parámetros de entrada al modelo de inventario que satisfagan al máximo posible la influencia de los factores descritos con anterioridad y otros específicos que incidan en la empresa y en el producto en específico.

A continuación se esquematiza el procedimiento general de la gestión de inventario con este enfoque:

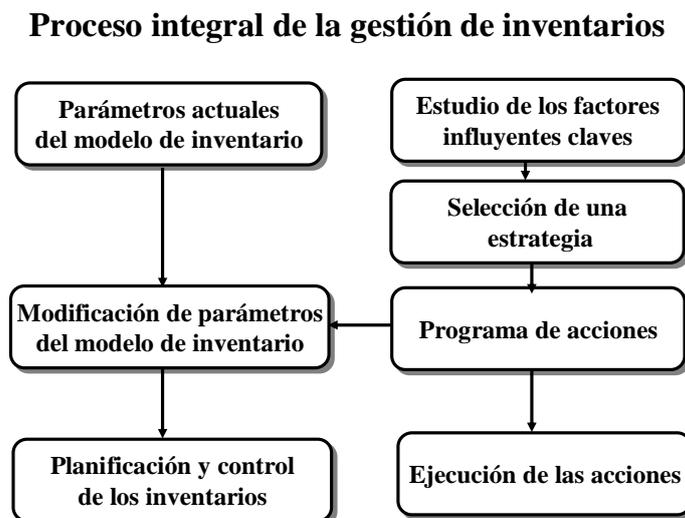


Figura 6.13. Proceso integral de la gestión de inventarios

La estimación de los parámetros actuales del modelo de inventario refleja el estado actual de la organización, la tecnología, el marketing y la logística de la empresa. El estudio de los factores influyentes determina qué factores deben

Capítulo 6. Gestión de inventarios

considerarse con prioridad de acuerdo al producto analizado que permita adoptar estrategias que solucionen satisfactoriamente las exigencias de dichos factores.

A su vez, estas estrategias deben implementarse a través de un programa de acciones que impliquen a todos los procesos de la empresa, tales como: marketing, merchandise, producción, compras, logística, innovación del producto, ventas y otros. Esta coordinación en toda la empresa debe reflejarse en los planes y programas de acciones de cada uno de dichos procesos

Cuando se tienen coordinados los programas de acciones, se está en condiciones de estimar los nuevos valores de los parámetros del modelo de inventario a partir de los cuales se determinan los parámetros de diseño del inventario, alrededor de los cuales se organiza la gestión del inventario en coordinación con la implementación del programa de acciones colegiado anteriormente.

Por ejemplo, en un producto dado el análisis de los factores influyentes indica la necesidad de trabajar con lotes de compra pequeños, lo cual genera estrategias para establecer el suministro directamente del productor a las tiendas contra los pedidos de ésta y para hacer que los lotes pequeños sean económicos se hace necesario reducir los costos de preparación o reaprovisionamiento mediante un proceso de racionalización de los procesos administrativos y medidas de preparación rápida de los equipos del fabricante. Si no se coordinan estas acciones el costo de reaprovisionamiento actual puede determinar que el tamaño económico del lote sea mucho mayor que el aconsejable. En tal caso la empresa

Capítulo 6. Gestión de inventarios

se enfrenta a una contradicción casi insoluble por esa vía: o adopta un lote económico, pero mayor al aconsejable que a la larga le va a provocar pérdidas, o adopta un lote pequeño que se le hace poco económico.

El enfoque actual de la gestión de inventario no puede ser el de conocer o estimar los parámetros que determinan el inventario, sino de adoptar acciones que logren modificar tales parámetros para adoptar inventarios que siendo económicos satisfagan el sistema de factores influyentes. Sólo este enfoque es el que le permite a la empresa adoptar políticas racionales de inventario, lo cual exige adoptar una actitud de cambio e innovación. Sin estos dos ingredientes la gestión de inventario se convierte en una fuente generadora de problemas para la empresa. De lo que se trata es de convertir la gestión de inventario en un proceso generador de valor para la empresa y para el cliente.

Cuando se analiza para un tipo de producto dado el contenido e intensidad de la influencia de un factor dado se puede calificar en diferentes grados de riesgo (desde 1-sin riesgo, hasta 5-alto riesgo). Valorando integralmente todos los factores influyentes se puede llegar a determinar el nivel de riesgo del tipo de producto analizado.

A medida que un producto es calificado con mayor riesgo se demanda adoptar políticas de inventarios caracterizadas por:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ Manejo de lotes pequeños. Para que se permita gestionar los inventarios con lotes pequeños se necesita reducir los costos de reaprovisionamiento o lanzamiento, reducir los ciclos de gestión del reaprovisionamiento, y lograr una gestión mucho más sincronizada en la cadena logística.
- ✓ Tender a concentrar los inventarios hacia el final de la cadena logística, o sea, hacia los puntos de venta.
- ✓ Garantizar una permanente vigilancia del inventario sobre la base de un efectivo control, tendiendo a un manejo a tiempo real.

La adopción de políticas de inventarios únicamente sobre la base de los resultados que brinde el balance que ofrece el modelo de inventario a partir de los parámetros existentes da buenos resultados cuando se está en presencia de productos de muy poco riesgo o de prácticamente ningún riesgo. A medida que se incrementa el riesgo se hace necesario modificar drásticamente esos parámetros sobre la base de programas de acciones para propiciar políticas de inventarios basadas en pequeños lotes y alta flexibilidad.

Tipos de sistemas de gestión de inventarios

Reposición a cantidad fija. Cada vez que se llega al punto de pedido **PP** se gestiona la reposición del inventario con un tamaño de lote **Q** fijo, el cual llega con la frecuencia **NE** (ciclo de reaprovisionamiento). El tiempo que demora en llegar el nuevo lote desde que se solicita es el ciclo de gestión **CR**. Cuando llega el nuevo lote debe quedar un mínimo o reserva de seguridad **S** para cubrir contingencias (demora del suministro, incremento del consumo, etc.).

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Periodicidad fija. En fechas predeterminadas se revisa el inventario y se ordena un nuevo pedido igual a:

$$\text{Necesidades previstas} - (\text{Inventario} + \text{Pedidos en tránsito})$$

Reposición. Con determinada frecuencia se revisa el inventario y se ordena una cantidad para mantener un nivel dado:

$$\text{PEDIDO} = E_{\text{max}} - \text{INVENTARIO}$$

Uno por Uno. Cada vez que se despacha una cantidad X se ordena un pedido de cantidad X

Sistema de las dos cajas. Se tienen dos recipientes con cantidades fijas. Se va despachando y/o consumiendo de una de las cajas. Cuando ésta se vacía se comienza a utilizar la segunda e inmediatamente se solicita la reposición de la caja que se vació.

Programado. A partir de un programa o previsión de necesidades se ordenan los productos para una fecha con cierta antelación al momento previsto de consumo.

Kanban. Es un sistema de tarjetas. Cada contenedor posee una tarjeta que especifica el componente y la cantidad. Cada vez que se utiliza el contenido de un contenedor su correspondiente tarjeta es retornada al punto o proceso suministrador

Capítulo 6. Gestión de inventarios

(puede ser compra, producción u otro proceso) y éste procede a llenarlo con la cantidad especificada en la tarjeta y enviarlo inmediatamente al punto consumidor. Cuando no existen tarjetas en el punto suministrador éste se detiene, no produciendo o comprando hasta que no reciba una próxima tarjeta.

6.6. LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE PREPARACIÓN: EL SISTEMA SMED

Una de las exigencias fundamentales que tienen los sistemas logísticos hoy, para ser competitivos, es la de trabajar con tamaños de lotes pequeños con el objetivo de reducir el plazo de fabricación u obtención del servicio, adaptarse a los pedidos de los clientes (cada vez más individualizados) y realizar ajustes rápidos a las variaciones de la demanda; cuando se logra trabajar con lotes pequeños se obtiene una ventaja fundamental: se reducen los niveles de inventario de productos en procesos y de productos terminados. No existe hoy ningún sector de la producción o los servicios que escape a esta necesidad.

Bajo un enfoque tradicional de la organización de la producción convendría calcular el tamaño óptimo del lote de fabricación por la conocida expresión:

$$Q_{\text{óptimo}} = (2 * C_f * D / p * I)^{1/2}$$

En las condiciones actuales la demanda **D** es cada vez menos homogénea, es más individualizada y por otro lado se necesita reducir los niveles de inventario para lo cual es necesario reducir **Q** y además aproximar lo más posible al tamaño óptimo del lote al volumen de la demanda.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Es necesario analizar la relación de las variables que conforman la expresión del tamaño óptimo del lote.

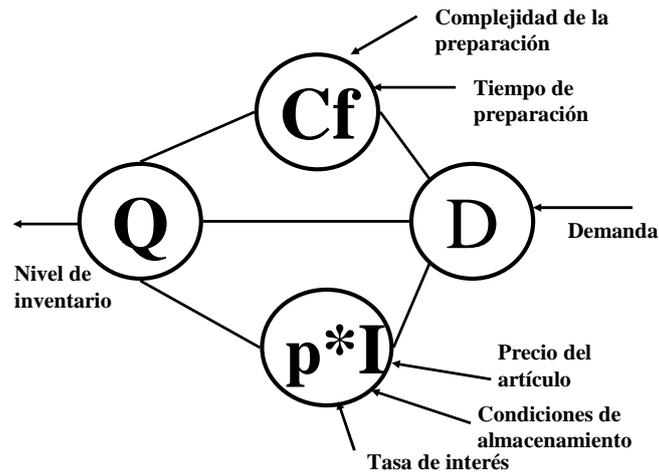


Figura 6.14. Relaciones de las variables del tamaño de lote

Evidentemente una vía para lograr la disminución del tamaño óptimo del lote es la disminución del costo de lanzamiento a través de disminuir el tiempo de preparación y por tanto la complejidad de la preparación.

En 1970, Toyota logró reducir a tres minutos el tiempo de preparación de una prensa de 800 toneladas para cubiertas y guardafangos. La filosofía que siguió la empresa constó de dos etapas fundamentalmente:

- ◆ **Preparación de un dígito:** lo que implicó hacer las actividades de preparación en un número de minutos de sólo un dígito **9 min. 59 seg. < 10 min.**

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ◆ **Preparación instantánea:** lo que implicó hacer las actividades de preparación en menos de **1 minuto**

Para alcanzar la preparación de un solo dígito se siguen un conjunto de conceptos y técnicas que se conocen como sistema SMED, el cual fue ideado por Shigeo Shingo, consultor de Toyota.

En la actualidad el concepto de reducción de los tiempos de preparación no se limita a la preparación tecnológica, este concepto se ha generalizado a la reducción de los tiempos de preparación técnico – organizativa y vistos a lo largo de toda la cadena logística y en su integración.

El sistema SMED se basa en un conjunto de conceptos básicos y técnicas, estos son:

Conceptos básicos del sistema SMED

Concepto 1. Distinguir la preparación con máquina parada de la preparación con máquina en marcha.

Este concepto parte de establecer una clara diferenciación entre los trabajos de preparación de que pueden ser ejecutados antes de comenzar a fabricar o prestar el servicio, en el caso de procesos de producción puede describirse como:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

La preparación con máquina parada (o preparación interna) se refiere a las acciones que requieren, inevitablemente que la máquina se haya detenido.

La preparación con máquina en marcha (o preparación externa) se refiere a las acciones que pueden desarrollarse mientras la máquina está operando.

Los dos tipos de acciones deben separarse rigurosamente. Esto es, una vez parada la máquina el trabajador no puede efectuar ninguna de las acciones de la preparación con máquina en marcha.

Ejemplo: Durante la preparación máquina en marcha, los troqueles, las herramientas y las matrices, deben disponerse totalmente a punto junto a la máquina, y cualquier necesidad de reparación de los troqueles deberá haberse resuelto por anticipado. En la preparación a máquina parada, debe realizarse exclusivamente la retirada y colocación de troqueles.

Concepto No.2. Convertir cuanto sea posible de preparación máquina parada en preparación con la máquina en marcha

Se trata del concepto más importante relativo a la preparación de un solo dígito.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Ejemplo. La altura del troquel de una estampadora o de una máquina de moldear, pueden estandarizarse utilizando un alineador (espaciador) de modo que resulte innecesario el reajuste del golpe de prensa.

Concepto No.3. Eliminar los procesos de ajuste

Estos procesos ocupan generalmente del 50 al 70% del tiempo total de la preparación, por lo que reducir el tiempo de ajuste significa reducir el tiempo de preparación.

Concepto No. 4. Suprimir la fase de preparación misma

Para llegar hasta el final en la simplificación de la preparación, pueden seguirse dos caminos:

- ◆ Utilización de un diseño uniforme del producto y de la misma pieza para productos diversos
- ◆ Producción de varias piezas a la vez, lo cual puede lograrse a través de dos métodos:
 - ⇒ Sistema de agrupación: ej. En un troquel único de una prensa se moldean dos figuras distintas de las piezas A y B

Capítulo 6. Gestión de inventarios

⇒ Prensar múltiples piezas en paralelo utilizando diversas máquinas de bajo costo

Técnicas para la aplicación de los conceptos

Técnica 1. Estandarizar las acciones de preparación con la máquina en marcha (externa)

Las operaciones de preparación de troqueles, herramientas y materiales deben describirse como operaciones estándar y lograr que los trabajadores se entrenen hasta llegar a dominarlas.

Técnica 2: Estandarizar sólo los elementos necesarios en la máquina.

Si el tamaño y la forma de todos los troqueles se han estandarizado por completo, el tiempo de preparación se reducirá extraordinariamente. Esto, sin embargo puede tener un costo muy alto. **Por ello sólo se estandariza aquella parte de la máquina que resulta necesaria para la preparación.** Ej. El utilizado en el concepto 2.

La estandarización del tamaño de los porta troqueles reduce la necesidad de **cambiar las herramientas de amarre.**

Técnica 3: Utilizar una sujeción de manejo rápido.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

El dispositivo más usual de sujeción es un perno, pero para evitar que pueda aflojarse conviene desarrollar un dispositivo que permita una sujeción conveniente con un solo giro de la tuerca. Algunos ejemplos son los orificios piriformes y la arandela en forma de **U**.

En una operación de bobinado, la bobina enrollada se retiraba tras quitar la tuerca y la arandela de sujeción. Para reducir el tiempo necesario para retirar la bobina el diámetro exterior de la tuerca era de menor tamaño que el interior de la bobina utilizándose una arandela en forma de **U** para sujetarla. La bobina podía así retirarse muy rápidamente, quitando la arandela en **U** con sólo un giro y sin necesidad de quitar la tuerca.

Supongamos que la máquina moldeadora requiere diferente **recorrido de prensa** según el **troquel** utilizado, por lo que la posición del interruptor debe modificarse para ajustarlo, ajuste siempre necesario para encontrar la posición correcta. En este supuesto pueden instalarse cinco interruptores, en vez de uno solo para las cinco posiciones requeridas. Además en la nueva modificación puede lograrse que la corriente eléctrica cicule sólo hasta el interruptor necesario en un momento dado con sólo una pulsación. Como resultado se elimina por completo la necesidad de ajuste de la posición.

Para cambiar el troquel en la estampadora puede utilizarse una mesa giratoria.

Técnica 4. Utilización de un instrumento suplementario.

Lleva bastante tiempo instalar un troquel o una herramienta directamente en la prensa o en el plato de un torno. Sin embargo haciendo uso de algún instrumento se puede disminuir este tiempo.

Técnica 5: Utilizar operaciones en paralelo

Una gran prensa o una gran máquina moldeadora tendrá múltiples posiciones de fijación por sus cuatro costados. Las operaciones de preparación de máquinas como estas pueden ocupar mucho tiempo a un trabajador. Sin embargo, si las operaciones se llevan a cabo en paralelo por dos personas, pueden eliminarse movimientos inútiles y reducirse el tiempo de preparación. Aunque no cambiará el número total de horas de trabajo de preparación, podrían aumentar las horas efectivas de operación de la máquina.

Técnica 6: Utilización de un sistema mecánico de preparación

Pueden utilizarse sistemas hidráulicos o neumáticos para la fijación de un troquel en varias posiciones al tiempo en la **preparación instantánea** y también puede ajustarse la altura del troquel de una prensa mediante un mecanismo operado eléctricamente. Pero aunque estos mecanismos serían muy convenientes, es

Capítulo 6. Gestión de inventarios

necesario tener en cuenta criterios económicos a la hora de decidir una inversión de este tipo.

6.7. TÉCNICA KANBAN PARA EL TRABAJO CON LOTES PEQUEÑOS

El Kanban es una técnica de gestión de producción basada en un sistema pull (halar) que se fundamenta en la autogestión de los procesos, eliminando la programación centralizada. Se produce y transporta lo que se demanda en los procesos consumidores, manteniendo en rotación sólo aquellas cantidades que garantizan la continuidad del consumo. Cuando se interrumpe el consumo se detiene la producción. Es una herramienta para conseguir la producción JIT.

Kanban = Tarjeta = Señal

Con el sistema Kanban se reduce el sistema de información ya que no se requiere elaborar el plan detallado para cada subdivisión productiva o para cada proceso. En su lugar basta con informar a la línea de montaje final o proceso terminal.

Esto puede expresarse como:

“el proceso siguiente retira las piezas (trabajo) del proceso anterior”

Reglas Kanban

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Regla 1: No se debe mandar producto defectuoso a los procesos subsecuentes

La producción de productos defectuosos implica costos tales como la inversión en materiales, equipo y mano de obra que no va a poder ser vendida. Este es el mayor desperdicio de todos. Si se encuentra un defecto, se deben tomar medidas antes que todo, par prevenir que este no vuelva a ocurrir.

Observaciones para la primera regla:

- El proceso que ha producido un producto defectuoso, lo puede descubrir inmediatamente.
- El problema descubierto se debe divulgar a todo el personal implicado, no se debe permitir la recurrencia.

Regla 2: Los procesos subsecuentes requerirán solo lo que es necesario.

Esto significa que el proceso subsecuente pedirá el material que necesita al procesos anterior, en la cantidad necesaria y en el momento adecuado. Se crea una perdida si el proceso anterior suple de partes y materiales al proceso subsecuente en el momento que este no los necesita o en una cantidad mayor a la que este necesita. La perdida puede ser muy variada, incluyendo perdida por el exceso de tiempo extra, perdida en el exceso de inventario, y la perdida en la inversión de nuevas plantas sin saber que la existente cuenta con la capacidad suficiente. La peor perdida ocurre cuando los procesos no pueden producir lo que es necesario cuando estos estan produciendo lo que no es necesario.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Para eliminar este tipo de errores se usa esta segunda regla. Si suponemos que el proceso anterior no va a suplir con productos defectuosos al proceso subsecuente, y que este proceso va a tener la capacidad para encontrar sus propios errores, entonces no hay necesidad de obtener esta información de otras fuentes, el proceso puede suplir buenos materiales. Sin embargo el proceso no tendrá la capacidad para determinar la cantidad necesaria y el momento adecuado en el que los procesos subsecuentes necesitaran de material, entonces esta información tendrá que ser obtenida de otra fuente. De tal manera que cambiaremos la forma de pensar en la que "se suplirá a los procesos subsecuente" a "los procesos subsecuente pedirán a los procesos anteriores la cantidad necesaria y en el momento adecuado"

Este mecanismo deberá ser utilizado desde el ultimo proceso hasta el inicial, en otras palabras desde el ultimo proceso hasta el inicial.

Existen una serie de pasos que aseguran que los procesos subsecuentes no jalaran o requerirán arbitrariamente del proceso anterior:

- 1. No se debe requerir material sin una tarjeta KANBAN.
- 2. Los artículos que sean requeridos no deben exceder el numero de KANBAN admitidos.
- 3. Una etiqueta de KANBAN debe siempre acompañar a cada articulo.

Regla 3: Producir solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsecuente.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Esta regla fue hecha con la condición de que el mismo proceso debe restringir su inventario al mínimo, para esto se deben tomar en cuenta las siguientes observaciones:

1. No producir mas que el numero de KANBANES.
2. Producir en la secuencia en la que los KANBANES son recibidos.

Regla 4: Balancear la producción

De manera en que podamos producir solamente la cantidad necesaria requerida por los procesos subsecuentes, se hace necesario para todos los procesos mantener al equipo y a los trabajadores de tal manera que puedan producir materiales en el momento necesario y en la cantidad necesaria. En este caso si el proceso subsecuente pide material de una manera no continua con respecto al tiempo y a la cantidad, el proceso anterior requerirá personal y maquinas en exceso para satisfacer esa necesidad. En este punto es el que hace énfasis la cuarta regla, la producción debe estar balanceada o suavizada (Smooth, equalized).

Regla 5: KANBAN es un medio para evitar especulaciones

De manera que para los trabajadores, KANBAN, se convierte en su fuente de información para producción y transportación y ya que los trabajadores dependerán de KANBAN para llevar a cabo su trabajo, el balance del sistema de producción se convierte en gran importancia.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

No se vale especular sobre si el proceso subsecuente va a necesitar mas material la siguiente vez, tampoco, el proceso subsecuente puede preguntarle al proceso anterior si podría empezar el siguiente lote un poco mas temprano, ninguno de los dos puede mandar información al otro, solamente la que esta contenida en las tarjetas KANBAN. Es muy importante que este bien balanceada la producción.

Regla 6: Estabilizar y racionalizar el proceso.

El trabajo defectuoso existe si el trabajo no esta estandarizado y racionalizado, si esto no es tomado en cuenta seguirán existiendo partes defectuosas.

Las **utilidades principales del Kanban** son:

- Empezar cualquier operación estándar en cualquier momento
- Dar instrucciones basadas en las condiciones actuales del área de trabajo
- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas ordenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.
- Eliminación de la sobreproducción
- Prioridad en la producción, el KANBAN con mas importancia se pone primero que los demás
- Se facilita el control del material

Tipos de Kanban

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Se utilizan principalmente dos tipos de Kanaban:

- Kanban de transporte
- Kanban de producción

Kanban de transporte: especifica el tipo y la cantidad de producto a retirar por el proceso posterior.

Kanban de producción: (Kanban de procesos) indica el tipo y la cantidad a fabricar por el proceso anterior.

La forma de utilizar el sistema Kanban aparece en la figura 15 y pasa por las fases siguientes:

1. El operario del transporte del proceso siguiente se dirige al almacén del proceso anterior en un medio de transporte, llevando el número necesario de Kanban de transporte y contenedores vacíos. Efectúa esta operación cuando en el buzón de Kanban de transporte se ha acumulado cierto número, predeterminado, de estos, o bien según una cadencia, asimismo predeterminada de tiempo.
2. Al recoger las piezas del almacén A, el operario de transporte despegamos los Kanban de producción adheridos a los contenedores (cada contenedor lleva una ficha Kanban) y los deja en el buzón de recepción correspondiente,

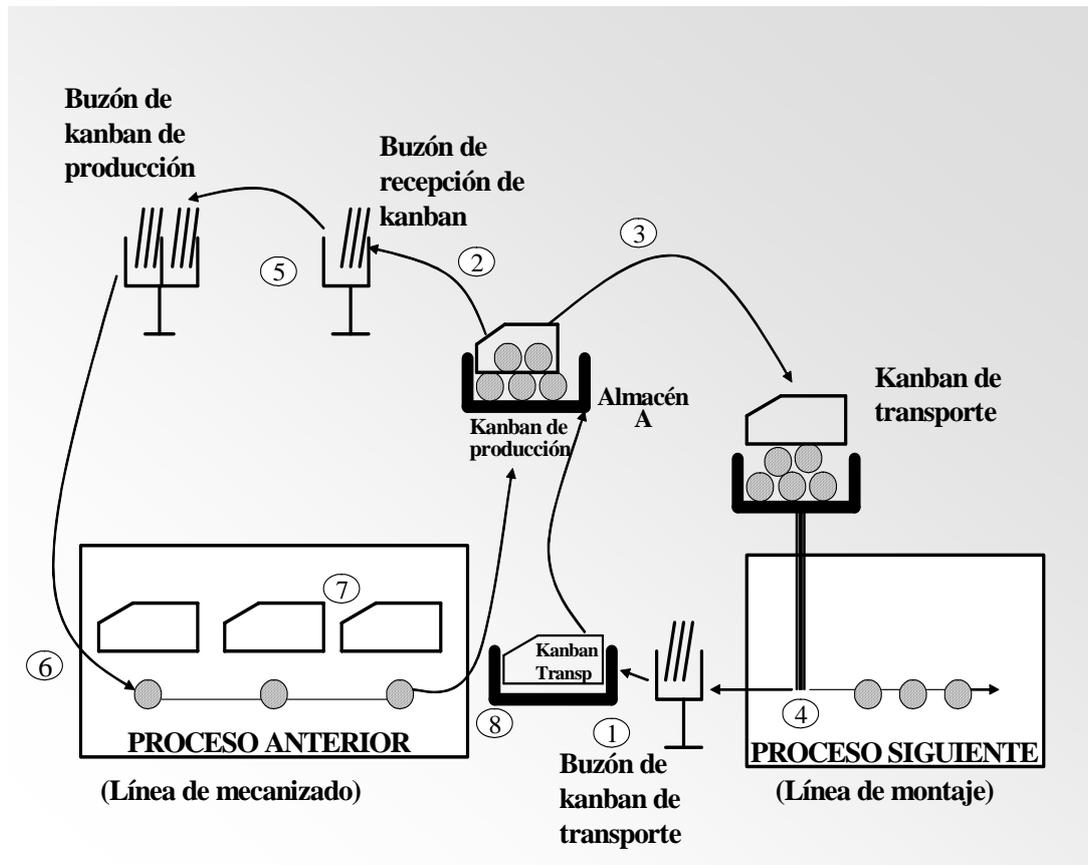
Capítulo 6. Gestión de inventarios

llevando después los contenedores vacíos al lugar designado en el proceso anterior.

3. Adhiere un Kanban de transporte de los que llevaba por cada Kanban de producción despegado, comparando cuidadosamente, como comprobación, los datos de los Kanban de ambos tipos
4. Cada Kanban de transporte debe dejarse en su correspondiente buzón, al iniciarse el trabajo en el proceso posterior.
5. En el proceso anterior, las órdenes Kanban de producción deberán recogerse de su buzón de recepción cada cierto tiempo o cuando se haya producido cierto número de unidades, colocándose en el buzón de Kanban de producción en la misma secuencia sin que se hayan despegado en el almacén A.
6. Se fabricarán las piezas siguiendo la secuencia ordinal de los Kanban de producción en su buzón.

Figura 7.15. Procedimiento de funcionamiento del Sistema Kankan. Tomado de Schonberger, Richard J. "Técnicas japonesas de fabricación". E.U., 1987.

Capítulo 6. Gestión de inventarios



Cuando la cantidad y rapidez de la producción son muy altas es posible utilizar otra señal Kanban llamada **Kanban triangular**.

El Kanban triangular funciona de la forma siguiente:

Ej. Supóngase un proceso de estampación para producir 500 puertas izquierdas, las cajas contenedoras almacenan 100 unidades. El punto de emisión de una nueva orden (punto de pedido) se sitúa en 2 cajas o 200 unidades de puerta izquierda.

Las materias primas para el proceso pueden obtenerse de materiales que en el ejemplo se sitúa a 300 puertas o 3 cajas.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

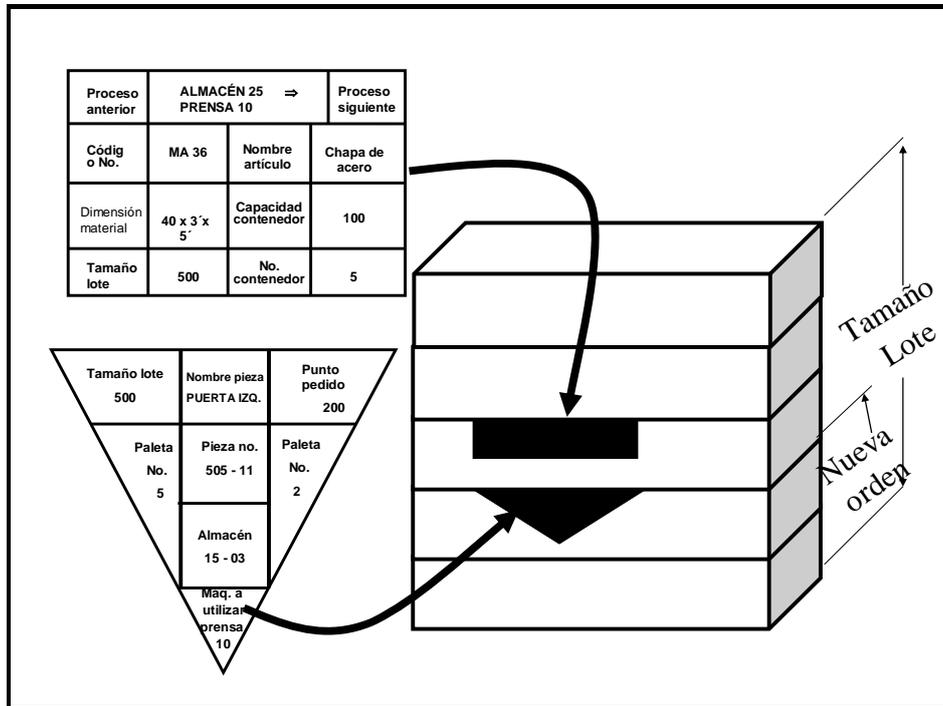


Figura 6. 16. Ejemplo de utilización de Kanban Triangular

Para realizar pedidos a un proveedor o subcontratista se utiliza un Kanban de proveedor el cual contiene instrucciones a seguir para entregar las piezas o materiales.

Cálculo de la cantidad de contenedores

El cálculo de la cantidad de contenedores que deben estar circulando en el sistema se basa en la ecuación de balance del sistema Kanban, la cual se expresa como:

$$N = D \cdot T (1 + a) / C$$

Donde:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

D Demanda diaria del punto consumidor

T Duración del ciclo de rotación del contenedor (días)

C Capacidad de un contenedor

a Coeficiente de reserva

N cantidad de contenedores en rotación entre proveedor y consumidor

El inventario en rotación entre proveedor y consumidor se determina mediante la expresión

$$E_{\max} = N \cdot C = D \cdot T$$

Para que el Sistema Kanban funcione en condiciones JIT será necesario que se cumplan las restricciones siguientes:

$$a < 0,1 \quad \text{y} \quad C < 0,1 D$$

El balance del Sistema Kanban se realiza a partir del esquema que aparece en la figura siguiente

Capítulo 6. Gestión de inventarios

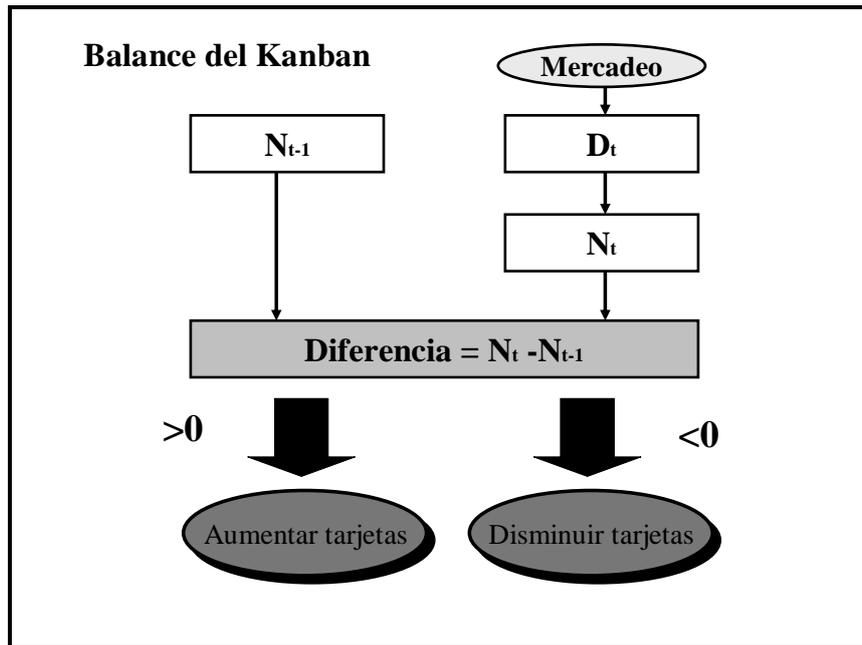


Figura 6.17. Balance del Kanban

El Sistema Kanban es muy utilizado no solo en los procesos de producción sino en la relación proveedor – cliente, en la figura siguiente se muestra el procedimiento general de gestión de un sistema de distribución con la técnica Kanban.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

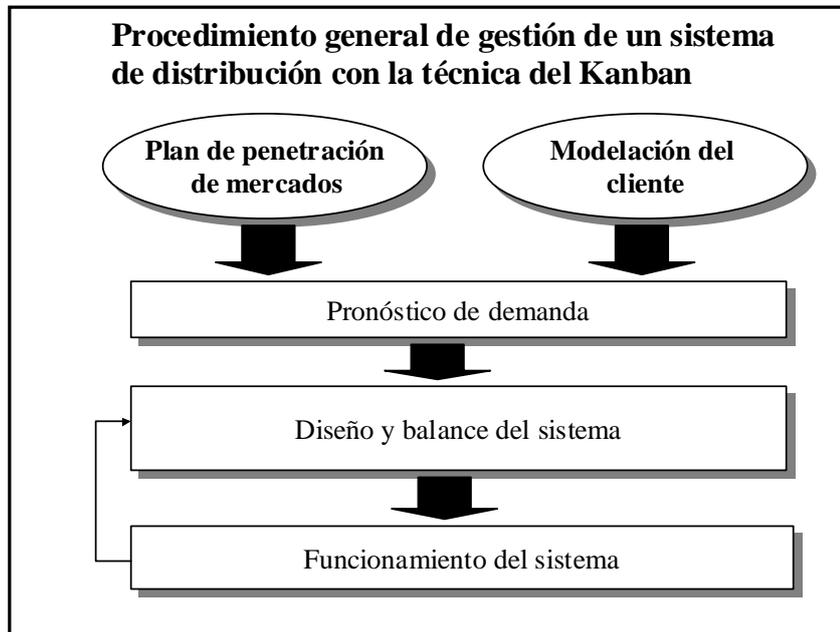


Figura 6.18. Procedimiento general de gestión de un sistema de distribución con la técnica Kanban

Un ejemplo de la aplicación de la técnica Kanban en el proceso de distribución puede verse en la figura 6.19 donde se muestra el funcionamiento del sistema entre un proveedor y su cliente donde se requieren cuatro contenedores.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

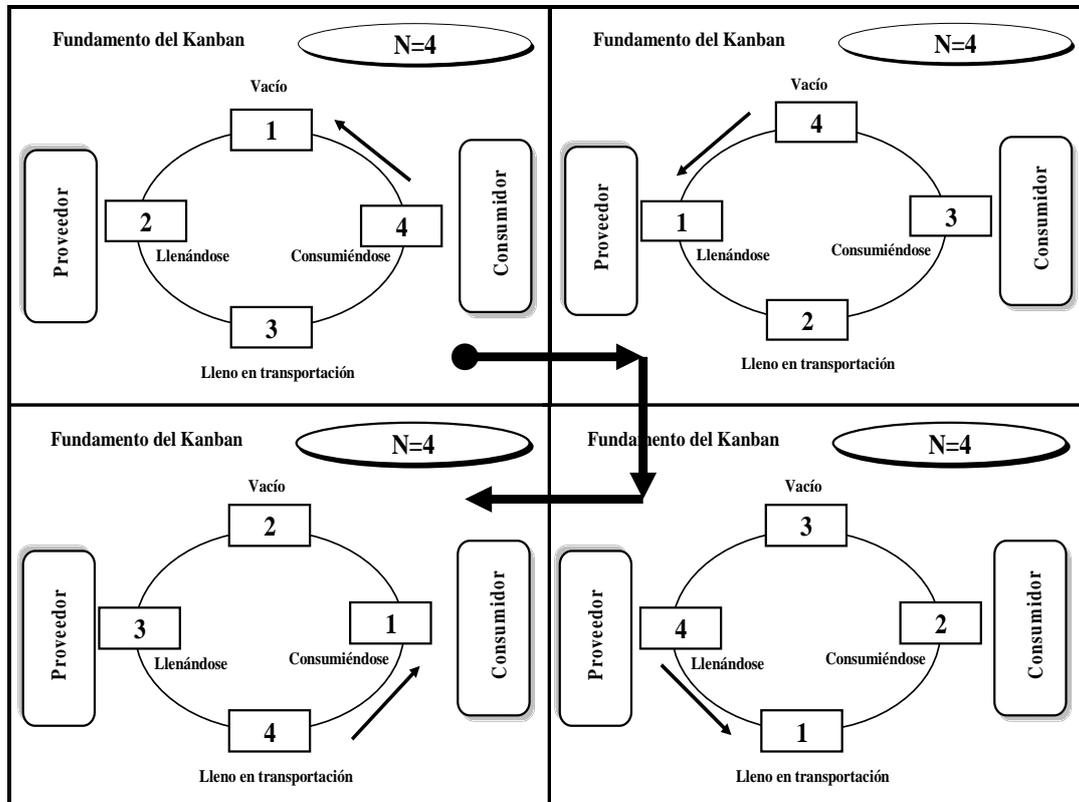


Figura 6.19. Utilización del Kanban en el proceso de distribución

6.8. EL IMPACTO FINANCIERO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios tiene un impacto directo en las finanzas de la empresa. A su vez un mal manejo financiero puede conducir a un manejo ineficiente de los inventarios y a una afectación al servicio al cliente.

El nivel de inventario por el precio o costo unitario de cada producto determina la magnitud de la inmovilización financiera que tiene la empresa. Esta inmovilización financiera puede clasificarse en tres categorías:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ Magnitud necesaria para mantener la rotación normal del producto en cuestión.
- ✓ Inventario ocioso. Es aquella cantidad de inventario que sobrepasa el nivel requerido para mantener la debida rotación y con ello garantizar el nivel de disponibilidad para satisfacer al cliente.
- ✓ Inventario obsoleto. Es aquella cantidad que ya no tiene demanda por obsolescencia, deterioro o vencimiento y que por lo tanto no tendrá movimiento. Por lo general estos inventarios exigen acciones especiales para su erradicación, tales como remates, destrucción, procesamiento como materia prima, etc. En cualquier caso constituye una pérdida para la empresa.

La magnitud necesaria también requiere análisis para su posible reducción a través de reducir los ciclos de reaprovisionamiento, disminuir los gastos fijos de reaprovisionamiento que permita trabajar con lotes pequeños y pasar a otras formas de gestión.

Para crear esta magnitud de inventarios la empresa requiere invertir parte de su ganancia o recurrir al crédito bancario con la consiguiente erogación financiera por medio del pago de intereses. Es necesario asegurar que cualquier incremento de inventario esté respaldado por un incremento de las ventas.

Los indicadores que miden la efectividad de la gestión del inventario son los siguientes:

Capítulo 6. Gestión de inventarios

$$R = V / Em * p$$

$$DR = 360 / R$$

Donde:

- R** rotación del inventario (cantidad de rotaciones al año)
- V** valor de las ventas anuales del producto en cuestión
- Em** existencia media del producto en cuestión (unidades)
- p** precio o costo del producto en cuestión
- DR** duración de una rotación del producto (días/rotación)

El incremento de la rotación del inventario produce una liberación de recursos financieros. Esta liberación puede ser calculada así:

$$Lf = (V_0 / R_0) - (V_0 / R_1)$$

Donde:

- Lf** magnitud financiera liberada por un incremento de la rotación
- V₀** valor de las ventas en el período anterior
- R₀** rotación en el período anterior
- R₁** rotación después

La liberación de recursos financieros puede ser absoluta (cuando el fondo financiero liberado se reinvierte por la empresa en otros propósitos) o relativa (cuando los recursos liberados se utilizan en incrementar las ventas).

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Richard J. Schonberger en su libro *Manufactura de Clase Mundial para el Próximo Siglo* publicado en 1996 reconoce que existen dos indicadores globales de la empresa que miden su nivel de excelencia: la rotación de inventarios y la satisfacción del cliente. La baja rotación de inventarios refleja derroches costosos, demoras, desechos, retrabajos y otros valores negativos. Cuando una empresa maneja sus procesos de manera deficiente se refleja en la acumulación de inventarios.

Debe comprenderse que estos indicadores (rotación de inventarios y satisfacción del clientes) son resultados finales y que pueden ser observados, pero no administrados directamente. Los niveles alcanzados en estos indicadores pueden ser mejorados identificando las causas y adoptando programas de mejoras alrededor de las mismas. Se puede mejorar la rotación del inventario cuando se rediseñan los procesos y productos; se capacita al personal; se mejora el flujo de información; se perfeccionan las relaciones con los proveedores y clientes; se reducen las demoras; etc.

Un indicador de cómo marcha el mejoramiento de la empresa lo es el indicador del ritmo anual de incremento de la rotación del inventario. Se señala que en empresas de excelencia ese ritmo de crecimiento de la rotación de inventario asciende a 6-10% anualmente. Los niveles de rotación de inventario en empresas de excelencia ascienden a 6-14 rotaciones/año.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Igualmente, R. Schonberger señala en su estudio que la etapa de innovación de métodos de gestión introducida en las empresas occidentales se reflejó en un crecimiento sostenido de la rotación de inventario.

Igualmente, la gestión del flujo de caja de la empresa puede impactar negativa o favorablemente en la gestión de inventario. A medida que se va disminuyendo los inventarios como resultado de las ventas, se va produciendo un incremento del efectivo en banco. Cuando el nivel de inventario llega al punto de pedido se requiere realizar la compra de un nuevo lote, lo cual demanda de un pago al proveedor. Un buen manejo del flujo de caja se pone de manifiesto en el hecho de que en el momento de realizar un pago por la compra de un nuevo lote se disponga de los recursos financieros necesarios. La no disponibilidad financiera en ese momento puede generar interrupción del aprovisionamiento y por lo tanto la ruptura del inventario y con ello afectarse el nivel de servicio al cliente.

Este proceso puede recibir un desfasaje temporal por efectos de las cuentas por cobrar y por pagar. En la tabla siguiente se muestra un ejemplo del movimiento financiero que provoca la gestión del inventario.

Tabla 6.10. Ejemplo de movimiento financiero que provoca la gestión de inventario.

	Valor en cada semana					
	1	2	3	4	5	6
Efectivo en banco	0	90	220	250	10	130
Cuentas por cobrar	0	30	100	90	130	80
Inventario	600	480	280	360	510	410
Ventas	0	120	200	120	150	100
Compras	0	0	0	200	300	0
Cuentas por pagar	0	0	0	100	50	20

Capítulo 6. Gestión de inventarios

Un aspecto clave es determinar en cada momento la magnitud financiera que se demanda para garantizar el adecuado manejo de los inventarios, así como conocer la magnitud de recursos financieros que temporalmente se encuentran ociosos y en qué plazo puede ser utilizado sin afectar el reaprovisionamiento de los inventarios.

Como se deduce del ejemplo anterior, la gestión de inventarios requiere de una estrecha coordinación con la gestión financiera para lograr una elevada efectividad a nivel de la empresa.

Otro aspecto de suma importancia en la gestión de los inventarios lo constituye la correlación de precio y calidad de los productos comprados para realizar el reaprovisionamiento o formación del inventario. La decisión no puede sostenerse sólo en el precio, ya que en determinados momentos la compra de un producto a bajo precio provoca una reducción de los gastos de compras y una reducción del valor del inventario, pero este producto puede estar asociado a:

- ✓ Necesidad de reprocesamientos con el consiguiente incremento de los costos en los eslabones subsiguientes de la cadena de suministros.
- ✓ Menor prestación para el cliente final, lo cual hace disminuir las ventas y acumulación en exceso de inventarios.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

- ✓ Incremento de pérdidas y mermas en la cadena de suministros como consecuencia de envases y embalajes no adecuados, rápido vencimiento del producto, consumos en exceso, y otros fenómenos.
- ✓ Retraso en el reaprovisionamiento con la consiguiente ruptura del inventario y afectación al servicio al cliente.

Por otra parte, el incremento del tamaño del lote de reaprovisionamiento en determinado momento bajo el incentivo de una reducción de precio debe evaluarse adecuadamente sobre la base de balancear detenidamente los ahorros que se producen por la disminución del precio y los incrementos de gastos financieros y de oportunidad por un mayor nivel de inventario y los posibles incrementos de gastos por necesidad de pago adicional por alquiler de almacenaje, incremento de mermas, pérdidas, incrementos de los riesgos de obsolescencia y vencimiento, y otros fenómenos.

En determinados casos y momentos el manejo del inventario debe incorporar determinada especulación financiera. Ante un probable escenario futuro de incremento del precio en el mercado de aprovisionamiento puede impulsar a la empresa a incrementar la magnitud del reaprovisionamiento con vista a compensar los incrementos de precios. Por supuesto que una decisión de este tipo puede tener un alto riesgo y por lo tanto requiere de un análisis detallado y bien meditado.

Capítulo 6. Gestión de inventarios

En forma general se puede definir que la adopción de una filosofía de gestión dirigida al constante combate al inventario y de comprar y producir en cada momento las cantidades que exactamente se demandan basada en las técnicas de Justo a Tiempo (JIT) en realidad es lo que constituye la vía principal para lograr bajos niveles de inventarios conjuntamente con elevada satisfacción de los clientes. De acuerdo a esta filosofía, los niveles altos de inventarios además de ser el resultado de problemas en la gestión de los procesos, actúa como un medio de ocultamiento de múltiples problemas en la empresa: problemas de calidad sobregastos, ciclos largos, capacitación del personal, fallos del sistema de información, etc. Es por ello que el impacto del inventario puede verse no sólo a través de los elementos planteados anteriormente, sino que tiene un reflejo indirecto en múltiples indicadores de la empresa y en la mentalidad de los directivos y trabajadores hacia la pasividad en el mejoramiento.

7. GESTIÓN DE LAS CAPACIDADES EN LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

La gestión de los sistemas logísticos junto al aseguramiento de la coordinación de los subciclos debe garantizar la sincronización de los rendimientos de todos los procesos de la cadena en función del ritmo de la demanda a satisfacer. Para lograr esta coordinación de rendimientos se requiere asegurar las capacidades de producción adecuadas en cada proceso en cada intervalo.

El cálculo de las capacidades de los procesos en las empresas, el análisis del nivel de su utilización y el plan de medidas para su mejoramiento constituye uno de los puntos claves para argumentar los planes de la empresa, para elevar sistemáticamente la rentabilidad, intensificar la utilización de los activos fijos, orientar eficientemente las inversiones, promover los planes de cooperación de la producción y orientar los planes de desarrollo técnico, entre otros aspectos de la actividad económica de la empresa.

Por tal motivo, el cálculo, balance y análisis de las capacidades de los procesos constituyen elementos importantes en la actividad de la empresa, lo cual está asociado al ahorro de cuantiosos recursos materiales, laborales y financieros.

7.1. SOBRE EL CONCEPTO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La definición precisa del concepto de **Capacidad de Producción** tiene un elevado significado metodológico, ya que del mismo se deriva todo el procedimiento para su cálculo y análisis.

En forma general, el concepto de capacidad productiva puede ser resumido de la forma siguiente:

“Capacidad Productiva es la producción máxima posible en un período dado (o el volumen de elaboración de materia prima) en la nomenclatura y la calidad demandados por los clientes, utilizando plenamente, en correspondencia con el régimen de trabajo normado, los equipos y las áreas de producción disponibles”.

Este concepto es aplicable no sólo a los procesos propiamente de producción, sino a todos los procesos del sistema logístico (producción, servicios, transporte, almacenaje gestión de información y otros) y en su aplicación práctica presupone los siguientes principios metodológicos:

1. El cálculo de la capacidad productiva de la empresa se realiza por su taller o agregado considerado como fundamental, el cual se define como aquel punto en que se emplea el mayor gasto de trabajo de la empresa, requiere de mayores inversiones o emplea la tecnología característica en la obtención del producto acabado.

La definición de la capacidad por el “cuello de botella” constituye una desestimulación para su eliminación, lo cual por lo general requiere de pequeñas inversiones o sólo de diversas medidas técnico-organizativas.

2. La capacidad de producción está determinada también por la estructura de surtidos, cuya variación está asociada a la variación de la capacidad de producción.
3. La capacidad productiva debe calcularse para la máxima utilización del fondo de tiempo de los equipos y áreas productivas, determinado a partir del régimen de trabajo considerado como racional para el tipo de empresa analizada, sin deducir las afectaciones a dicho régimen por problemas de fuerza de trabajo, materia prima, etc.
4. La capacidad de producción se expresa en las mismas unidades en que se expresa la producción, o sea, en unidades físicas y/o de valor.
5. Un punto clave en el cálculo de la capacidad de producción es la utilización de las normativas de gasto de tiempo de los distintos surtidos de productos en cada taller, sector o grupo de equipos.

En forma general, se coincide en que no se pueden utilizar los tiempos de las normas prescindiendo del porcentaje a que se cumplen.

Además, no se considera el aumento de la densidad de trabajo cuando se asimilan nuevos productos (la curva de aprendizaje), ya que dicho proceso se

refleja en una disminución del coeficiente de utilización de las capacidades de producción en dicho período.

6. En el cálculo de las capacidades de producción se consideran todos los equipos productivos a disposición de la empresa.
7. La variación de calidad y diseño de los productos implica variación de la capacidad (aumento o disminución) dado por las diferencias de laboriosidad en magnitud y estructura.
8. El cálculo de la capacidad tiene un carácter relativo al objetivo que se busca. Es por ello que al cuantificar los distintos factores que determinan la magnitud de la capacidad debe hacerse considerando la situación alcanzable en el horizonte de tiempo en que se materializará la decisión que se fundamenta con los cálculos. Por ejemplo, si con el cálculo de capacidad se busca fundamentar el programa de inversiones en los próximos tres años deben considerarse los equipos pendientes de montaje, pero si lo que se busca es fundamentar el plan de producción del mes no deben considerarse dichos equipos y el déficit de capacidad debe saldarse quizás con horas extraordinarias, subcontratación a terceros (outsourcing), aumento de personal, etc.

7.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO, BALANCE Y ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN EN LAS EMPRESAS

El cálculo, análisis y balance de las capacidades de los procesos en forma sistemática como parte de la fundamentación de los planes operativos y

estratégicos y en la fase del análisis de su cumplimiento constituye un elemento esencial para fundamentar la definición de las vías más racionales para el desarrollo de la producción y la logística.

El esquema fundamental para realizar dichos cálculos y análisis aparece en la figura 7.1, cuyos elementos fundamentales son los siguientes:

ESO UEMA PARA EL CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LOS PROCESOS

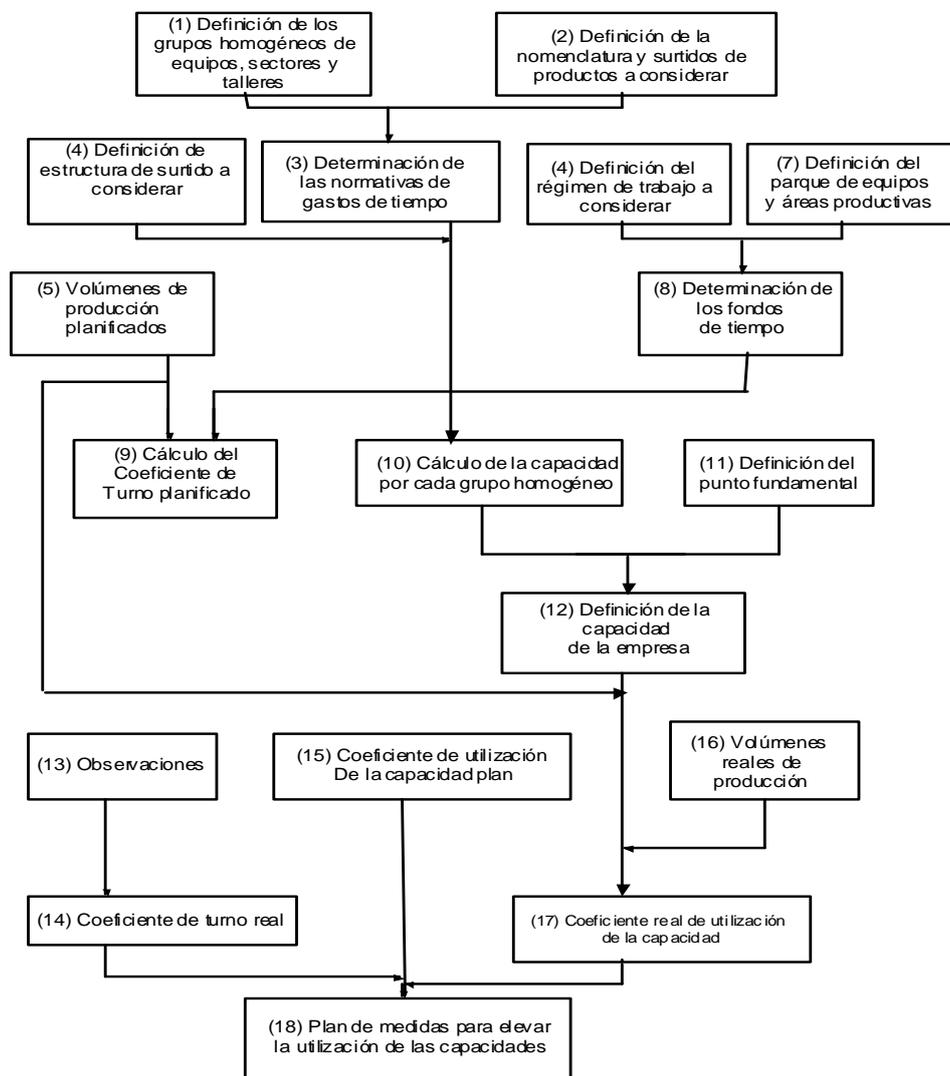


Figura 7.1. Esquema para el cálculo y análisis de las capacidades

1. Definición de los grupos homogéneos de equipos, sectores y talleres a considerar en el cálculo de la capacidad productiva.

Se considera como grupo homogéneo de equipos a aquel conjunto de equipos que por sus parámetros tecnológicos son intercambiables entre sí para la fabricación de igual artículo.

Para el cálculo de la capacidad de producción no sólo deben incluirse los sectores y talleres de producción básica, sino también los auxiliares y las unidades de servicios como forma de garantizar la plena correspondencia de los servicios auxiliares para garantizar la producción básica.

2. Definición de la nomenclatura de productos a considerar en el cálculo de la capacidad de producción.

Cuando los surtidos de producción son limitados y estables se consideran los mismos como objeto para el cálculo de la capacidad.

Cuando la gama de surtidos es amplia pero estable se recomienda establecer grupos de productos caracterizados por su homogeneidad constructivo-tecnológica.

Cuando los surtidos no son estables es aconsejable establecer grupos de ellos por su homogeneidad constructivo-tecnológica, buscando que dichos grupos como promedio sean estables.

Al trabajar con agrupaciones de surtidos se selecciona como representante de cada grupo a cualquiera de los productos siguientes:

a) Un producto equivalente, el cual constituye el promedio del grupo.

b) Un producto tipo, el cual se considera como el más representativo del grupo.

Para reducir los distintos surtidos de producción al representante del grupo a que pertenece se utilizan los coeficientes de equivalencia, los cuales expresan en qué proporción la laboriosidad del surtido en específico equivale a la laboriosidad del representante del grupo dado.

Por lo general este coeficiente de equivalencia se determina por las relaciones de los parámetros constructivo-tecnológicos de los productos (el surtido dado y el representante) tales como peso neto, dimensiones, etc. Cuando se utiliza este procedimiento, la capacidad se calcula en unidades equivalentes y luego el balance se efectúa reduciendo el programa productivo a unidades equivalentes.

3. Determinación de las normativas de gastos de tiempo.

Para cada denominación de productos definida en el punto anterior se determina el gasto de tiempo por unidad de producto en cada grupo homogéneo de equipo por donde pasa el mismo.

Estos gastos de tiempo se establecen a partir de las normas de trabajo corregidas, según los principios metodológicos definidos anteriormente.

La laboriosidad de cada nomenclatura al ser comparada entre empresas que fabrican artículos análogos permite determinar las reservas con relación a las empresas de avanzada, lo que constituye la base para proyectar el

mejoramiento técnico, tecnológico y organizativo. Es una forma concreta de aplicar el Benchmarking en la gestión de las capacidades del sistema logístico.

En el caso de los procesos de transporte la normativa de gasto de tiempo viene dada por el radio medio de transportación de los productos, la velocidad comercial promedio, la capacidad estática de carga de los vehículos y la consideración de si la transportación es en un solo sentido.

En el caso de la producción auxiliar para el cálculo de la normativa de gasto de tiempo por unidad de producto básico, el gasto de tiempo para la fabricación de una unidad de producto auxiliar (herramienta, energía, etc.), se multiplica por la norma de gasto del mismo por unidad de producto básico.

En el caso de los procesos manuales (como ensamble, almacenaje y otros) dicha normativa se define en m^2 -hora/productos, lo cual se calcula determinando el producto del área necesaria para elaborar el producto en el proceso correspondiente y la duración del ciclo de tratamiento promedio para un producto (en horas); entendiendo como tal el período de tiempo que media desde que se comienza a trabajar en la primera operación hasta que se termina el producto en el proceso analizado. En el caso de los procesos de fabricación y ensamblaje se utiliza el ciclo de producción, mientras que en el proceso de almacenaje viene dado por el ciclo del inventario, por lo que la capacidad de operación del almacén aumenta cuando se incrementa la rotación de sus inventarios. Cuando el producto se hace en forma

desmembrada en diferentes puestos, la normativa se determina por la sumatoria de los m²-hora de cada puesto de trabajo.

Estas normativas deben actualizarse sistemáticamente a partir de los logros de avanzada y de la aplicación de medidas de mejoramiento técnico-organizativo. La existencia en la empresa de estas normativas y su sistemática actualización constituye una premisa básica para mantener una efectiva gestión de las capacidades.

Las normativas de gasto de tiempo se establecen en forma agregada a nivel de los productos de salida de la empresa para los cuales se calcula la capacidad de producción.

4. Definición de la estructura de surtido a considerar.

La estructura de surtido se define como la proporción de cada grupo de producto o surtido concreto según lo definido en el punto 2 en el volumen total de producción expresada en unidades físicas. La estructura a considerar debe tender a coincidir con la de la demanda de los segmentos de mercado que son objetivos de la empresa.

5. Definición del régimen de trabajo a considerar

Para los distintos procesos tecnológicos debe definirse el régimen de trabajo partiendo del criterio de uso racional del equipamiento y las áreas productivas, es decir, los días laborales al año y el coeficiente de turnos de trabajo.

6. Definición del parque de equipos y áreas productivas disponibles.

7. Determinación del fondo de tiempo.

A partir de las cantidades de equipos disponibles, del régimen de trabajo establecidos normativamente y de los tiempos destinados a requerimientos tecnológicos y/o organizativos se define el fondo de tiempo para cada grupo homogéneo de equipo.

En el caso de aquellos procesos en que la capacidad se define por el área productiva se determina el producto de la magnitud de ésta (en m²), por el fondo de tiempo del período analizado (en horas) según el régimen de trabajo establecido.

En los requerimientos tecnológicos y/o organizativos se incluyen: mantenimiento, recesos tecnológicos, fondo de tiempo reservado a los servicios de garantía, el entrenamiento de los obreros en los equipos y otros.

8. Cálculo del coeficiente de turno planificado.

Este coeficiente expresa la cantidad promedio de turnos planificados que debe trabajar cada proceso, el cual se calcula como la sumatoria de los productos de los volúmenes de cada surtido planificados por su laboriosidad entre el producto de la cantidad de equipos por el fondo de tiempo para un turno de trabajo, lo cual sirve de referencia para organizar el régimen de trabajo en cada grupo homogéneo para cumplir con el programa productivo adoptado.

9. Cálculo de la capacidad de producción en cada grupo homogéneo.

La capacidad en un grupo homogéneo de equipo (o proceso manual) se determina como la máxima producción posible de cada uno de los surtidos definidos en el punto 2. y se calcula así:

$$C_{i,j} = r_i * b_j \quad \text{si } T_{i,j} > 0 \quad (7.1)$$

$$C_{i,j} = 0 \quad \text{si } T_{i,j} = 0 \quad (7.1a)$$

donde:

$C_{i,j}$ capacidad de producción del surtido i en el proceso tecnológico o grupo homogéneo de equipos j en cantidad de artículos/periodo.

r_i peso específico del surtido i en el volumen total de producción según la estructura seleccionada (en % o en unidades).

b_j coeficiente de cálculo de la capacidad en el proceso o grupo homogéneo j .

$$b_j = \frac{F_j}{\sum_{i=1}^n r_i * T_{ij}} \quad (7.2)$$

$T_{i,j}$ normativa de gasto de tiempo por unidad de producto i en el proceso o grupo homogéneo de equipos j (en horas/producto).

F_j fondo de tiempo anual del grupo homogéneo de equipo j (en horas).

Cuando es un proceso en que la capacidad se determina por el área, F_j se da en m^2 -horas y T_{ij} en m^2 -hora/prod.

10. Definición del punto fundamental.

Normativamente se establece en cada empresa cuál es el punto fundamental. Casuísticamente para determinados productos que no pasan por dicho proceso, se le define cuál es su punto fundamental. Cada artículo puede tener un punto fundamental distinto.

11. Definición de la capacidad de la empresa.

La capacidad de la empresa se define como aquella correspondiente al punto fundamental, independientemente que existan otros puntos que sean “cuello de botella”.

Además de la capacidad, se determina la producción posible por el “cuello de botella”. Para ello se define para cada producto cuál es el “cuello de botella” (la capacidad de dicho producto en aquel proceso de menor capacidad $C_{i,j}$).

El coeficiente de pérdida por “cuello de botella” se calcula para cada producto (la producción según el punto limitante o “cuello de botella” entre la capacidad de dicho producto restado a la unidad) y total (ponderando los coeficientes anteriores por sus capacidades).

12. En los períodos seleccionados se realizan observaciones en la empresa para determinar en un día de trabajo cuántos equipos-turnos trabajaron realmente. Se considera un equipo turno cuando un equipo dado trabajó en un turno dado, aunque haya sido por poco tiempo.

13. Cálculo del coeficiente de turno real.

Se calcula como los equipos-turnos totales que se trabajó en el día observado entre la cantidad total de equipos.

14. Coeficiente de utilización de la capacidad plan.

Se calcula primeramente hallando el coeficiente por surtido (su volumen planificado entre la capacidad para dicho surtido) y luego hallando un

coeficiente medio ponderando los coeficientes individuales por las respectivas capacidades.

15. Volumen de la producción real.

Para el período a analizar debe obtenerse la cantidad real producida de cada surtido.

16. Coeficiente de utilización de la capacidad real.

Se halla igual que el punto 14, pero a partir de los volúmenes reales logrados en cada surtido. Cuando la estructura real de surtidos ha variado sensiblemente debe recalcularse la capacidad para dicha estructura.

17. El plan de medidas se elabora en dos momentos:

a) En el proceso de elaboración de los planes o pronósticos se analizan las capacidades no cubiertas por el plan de producción en cada grupo de equipo, gestionando su cubrimiento aumentando la producción, brindando cooperación a otras empresas, introducción de nuevas producciones o reduciendo el régimen de trabajo en ciertos grupos de equipos. Además

debe analizarse no sólo el coeficiente de utilización de la capacidad de la empresa sino el de cada grupo homogéneo de equipo en particular para detectar los “cuellos de botella” y poder tomar medidas técnico-organizativas para elevar la capacidad de dicho punto. Igualmente, si es insuficiente la capacidad debe evaluarse qué medidas pueden modificar los factores que garantizan el incremento necesario de capacidad.

- b) En el proceso de análisis de la utilización de la capacidad. Es lo que permite conocer los factores que incidieron o incidirán en la utilización de las capacidades y así poder tomar medidas para su erradicación.

Ambos momentos deben traducirse en medidas concretas para guiar las acciones en el proceso de gestión logística.

La aplicación de este procedimiento en un caso sencillo, aparece en la tabla 1. La complejidad viene dada por los múltiples procesos y surtidos que pueden existir y la variabilidad que tienen los elementos de la tabla al considerar el comportamiento en el tiempo o al evaluar el impacto de determinadas medidas. De ahí la utilidad de la utilización de la informática para mantener una atención permanente y totalmente actualizada sobre la situación de las capacidades del sistema logístico, así como poder evaluar el impacto de cualquier decisión utilizando el método de análisis de “qué pasa si.....”.

El empresario debe entender la capacidad como una magnitud variable en el tiempo y debe ser capaz de valorar sistemáticamente el cambio de los distintos

factores que determinan su magnitud y recalcularla, así como realizar el recálculo ante la toma de decisiones que tengan impacto en algunos de los factores.

Por tal motivo, necesita disponer de un soporte informático que le permita con agilidad actualizar los cálculos para que le sirvan de referencia en la toma de decisiones, incluso para evaluar alternativas de cambios de factores.

Los balances de capacidades de producción tienen como fin confrontar las magnitudes de las mismas, sus niveles de utilización y el nivel de la demanda a ganar por la empresa (cuota de mercado) y constituye una tarea sistemática en la gestión de los sistemas logísticos para tomar oportunamente las acciones que correspondan.

El contenido del balance debe responder al objetivo que busca la gestión en cada momento, de acuerdo a la situación existente y su probable evolución. La clasificación de los balances se hace según distintos criterios como se refleja en la figura 7.2. En realidad, el logístico debe sistemáticamente realizar distintos tipos de balances, ya que su gestión será efectiva cuando logre combinar en cada momento acciones con alcance en distintas perspectivas y seleccionar en cada decisión a tomar el tipo de balance que corresponde. En la referida tabla se señalan dos ejemplos de selección del tipo de balance, donde cada uno está enmarcado en objetivos diferentes.

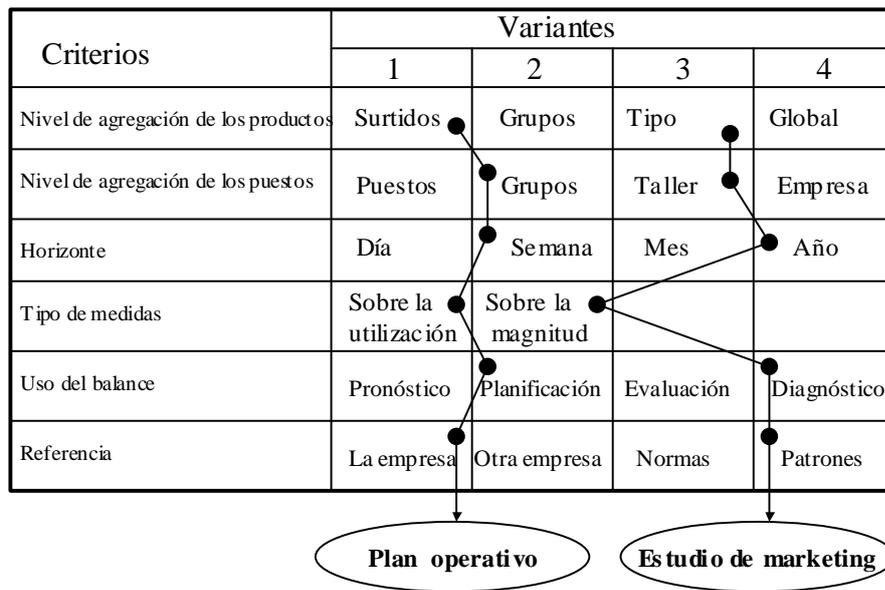


Figura 7.2. Tipos de balances de capacidad

Tabla 7.1 Ejemplo de cálculo de la capacidad de producción

Producto	Estructura ri %	Tiempo unitario en cada grupo de equipo Tij h/art.			Capacidad por producto en cada grupo Cij F/año			Precio MP/art.	Capacidad		Producción posible por cuello de botella		Pérdida por cuello de botella %
		J=1	J=2	J=3	J=1	J=2	J=3		UF/año	MP/año	UF/año	MP/año	
A	50	0,60		0,35	9302		11429	0,060	11429	685,7	9302	558,1	18,6
B	30	0,20	0,15		5581	7273		0,080	7273	581,8	5581	446,5	23,3
C	20	0,35	0,60		3721	4848		0,065	4848	315,2	3721	241,9	23,3
Fondo anual en horas (Fj)		8000	4000	4000									
ri*Tij		43,0	16,5	17,5									
bj	100	186,0	242,4	228,6									
Total					18604	12121	11429		23550	1582,7	18604	1246,5	21,2
Punto fundamental	Producto A Grupo de equipos 3				Producto B Grupo de equipos 2				Producto C Grupo de equipos 2				

7.3. GESTIÓN DE LAS CAPACIDADES DE LOS PROCESOS

La gestión de las capacidades de los procesos tiene como fin determinar y aplicar las acciones que garanticen poner la magnitud y la utilización de las mismas al nivel que requiere la demanda de los clientes con la máxima eficiencia posible.

Para lograr este fin deben sistemáticamente monitorearse y analizarse en perspectiva los factores que determinan la magnitud de la capacidad y los que determinan el nivel de utilización para detectar las reservas en cada uno oportunamente, y con ello argumentar las acciones precisas para cada caso. La clasificación de los factores puede hacerse según el esquema de la figura 7.3. La interrelación de todos estos factores puede verse en el esquema de la figura 7.4.

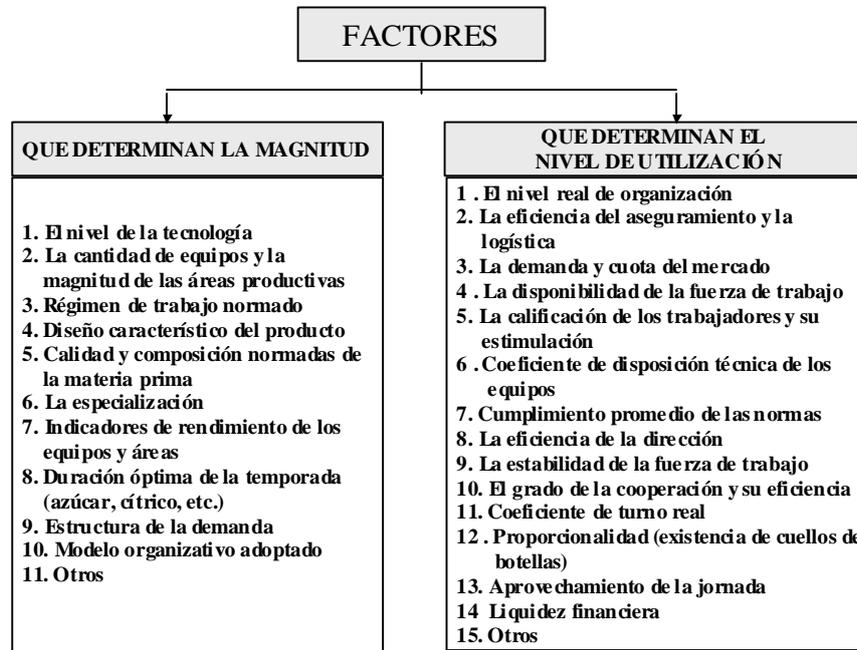


Fig. 7.3. Clasificación de los factores de la capacidad de producción

En la actual dinámica del mercado es un grave error para la empresa realizar sólo una valoración de las capacidades de sus procesos de producción, obviando el resto de los procesos del sistema logístico en que opera (puede ser necesario coordinar procesos que completan la cadena de suministro hasta el cliente final aunque sean administrados por otras empresas), ya que en ellos pueden estar los “cuellos de botella” y/o grandes subutilizaciones dando al traste incluso con inversiones para mejorar las capacidades en el proceso de producción, teniendo en cuenta que el objetivo final no es producir, sino satisfacer demandas del cliente final.

Como se observa, el análisis exige en cada situación específica determinar la posición relativa de cada grupo de factores, hasta dónde influye y a partir de qué nivel empieza a influir. Esta justa valoración es el punto de partida para determinar las medidas correctas para elevar el nivel de utilización de las capacidades y su magnitud acorde a las exigencias del mercado.

El modelo de balance de capacidad de cada surtido de producto en cada momento que debe dominar el logístico en su gestión puede formularse así:

$$P = D \cdot C_m \quad (7.3)$$

$$P = UTIL \cdot CAP \quad (7.4)$$

$$UTIL \leq 1 / (1 + Z - Z \cdot ES) \quad (7.5)$$

$$ES = 1 - (S/X_m) \quad (7.6)$$

donde:

D demanda del producto en los segmentos de mercado que toma como objetivo la empresa

C_m cuota de mercado a que aspira la empresa con el producto dado

P volumen de producción del surtido dado a alcanzar por la empresa

UTIL coeficiente de utilización de la capacidad en el producto dado a alcanzar

CAP capacidad de producción del surtido dado

ES estabilidad del trabajo del proceso analizado

S desviación típica de la producción diaria

X_m producción promedio diaria

Z estadígrafo de la distribución normal para el nivel de confianza con que se desea trabajar

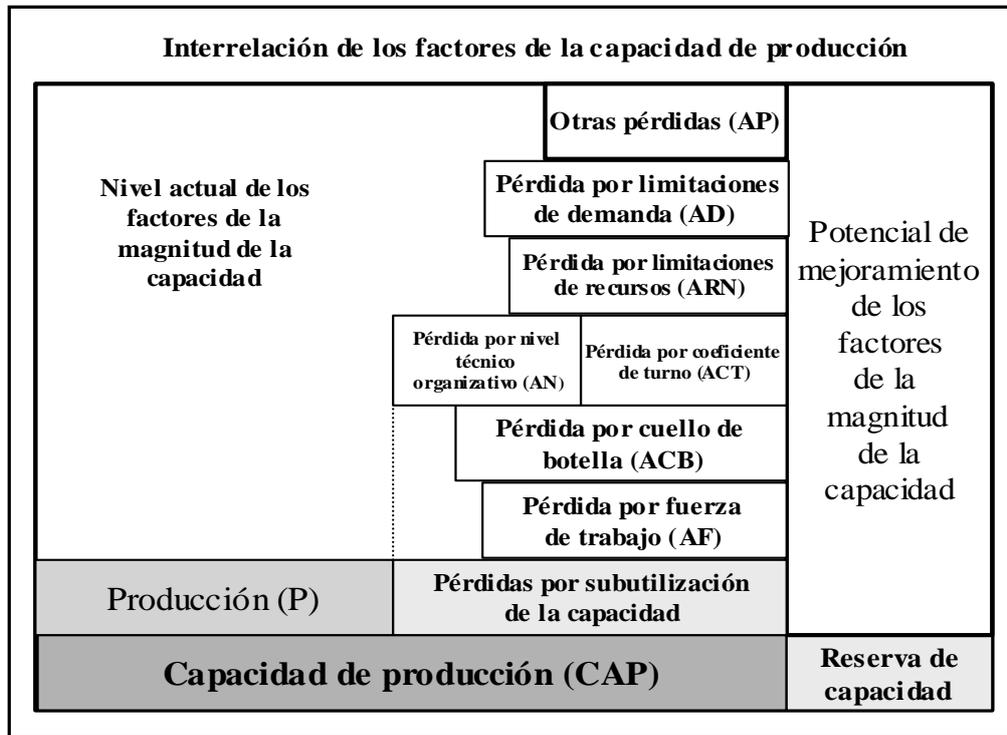


Figura 7.4. Interrelación de los factores de la capacidad producción.

Al combinar las ecuaciones (7.3) y (7.4) se obtienen las distintas alternativas de balance:

Alternativa 1. Determinar el nivel de utilización a alcanzar para satisfacer una cuota de mercado con la capacidad disponible con vista a conocer cuál es el incremento a lograr actuando sobre los factores que determinan la utilización.

$$UTIL = (D \cdot C_m) / CAP \quad (7.7)$$

Alternativa 2. Determinar la cuota de mercado a que se puede aspirar con la capacidad existente y el nivel de utilización alcanzable o alcanzado, actuando sobre los factores del marketing para aumentar la competitividad.

$$C_m = (UTIL \cdot CAP) / D \quad (7.8)$$

Alternativa 3. Determinar la magnitud de la capacidad a alcanzar para satisfacer una cuota de mercado objetivo en el marco de un nivel de utilización alcanzable, actuando sobre factores que determinan la magnitud de la capacidad.

$$CAP = (D \cdot C_m) / UTIL \quad (7.9)$$

Alternativa 4. Determinar la extensión del mercado que puede abarcarse ante una cuota de mercado objetivo con la capacidad existente y utilizada a un nivel dado, actuando sobre los factores que permiten ampliar el mercado de la empresa.

$$D = (\text{UTIL} \cdot \text{CAP}) / C_m \quad (7.10)$$

En la práctica, en cada caso concreto al partir de la situación existente y la pronosticada y los objetivos fijados se debe realizar un balance que puede combinar las cuatro (4) alternativas e incluso puede provocar un proceso iterativo que involucra a varias o a todas las alternativas. En el transcurso de este proceso debe tenerse muy en cuenta que al buscar establecer el balance se adoptan valores en los distintos parámetros y si sufren variaciones (de aumento o de disminución) con relación a los valores actuales ello debe reflejarse en un sistema de medidas o acciones tendentes a modificar los factores seleccionados que determinan el parámetro en cuestión (figura 7.5).

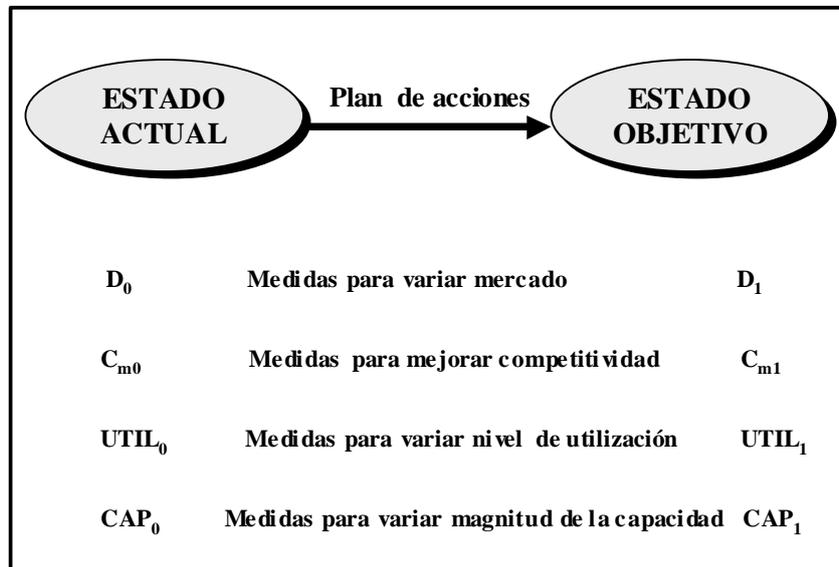


Fig. 7.5. Sistema de acciones en la gestión de las capacidades

Este aspecto es determinante para crear las condiciones en cada momento y proceso que permitan alcanzar los rendimientos requeridos por el sistema logístico para brindar el servicio al cliente deseado.

Las medidas para variar la magnitud y estructura del mercado están asociadas a la ampliación del mercado atendido por la empresa, cambios en la segmentación, variación de la mezcla de productos y otras acciones emprendidas para incrementar el mercado para el que trabaja la empresa. El mejoramiento de la cuota de mercado debe estar respaldado por el logro de ventajas competitivas por

la vía de la disminución de los costos, aumento de la calidad, mejoramiento de la imagen, mejoramiento del servicio al cliente, personalización del producto, y otras. Es de suma importancia valorar constantemente el impacto del desarrollo del mercadeo en las capacidades del sistema logístico, ya que cuando no se realiza esta valoración se corre el riesgo que una buena política de mercadeo no tenga el necesario respaldo desde el punto de vista del aseguramiento de las capacidades de los procesos del sistema logístico.

Las medidas tendentes a variar la magnitud de las capacidades incluyen tanto acciones para gestionar el uso de capacidades de terceros (outsourcing) como también para aumentar las capacidades propias. En todos los casos se hace necesario valorar cuándo es más económico subcontratar capacidades de terceros o utilizar las propias (tanto las existentes como un incremento de las mismas). Para el incremento de las capacidades propias pueden utilizarse distintas líneas de acción como: cambios en el diseño del producto y en la tecnología de los procesos (provocando variación en los tiempos de procesamiento o transfiriendo operaciones de un grupo homogéneo a otro); variación del régimen de trabajo; variación de la cantidad de puestos de trabajo; mejorar el rendimiento de los equipos y trabajadores a través de cambios organizativos, uso de dispositivos, eliminación de defectuosos, etc.; y otras acciones.

El mejoramiento de la utilización de las capacidades se asocia a medidas organizativas; capacitación; mejoramiento del aseguramiento material, energético y de servicios a los puestos de trabajo; una mejor dotación de medios a los puestos de trabajo; mayor efectividad de la gestión; medidas de estimulación; mejoramiento del estado técnico de los equipos; y otras acciones.

Como resultado de este balance, la empresa debe conformar un programa de medidas (se incluyen las que por su evaluación indican su factibilidad e impacto) que seguidas detalladamente deben redundar en un mejoramiento del servicio al cliente, de las ventas y de la rentabilidad de la empresa. Estos programas de acciones se conforman en el plano prospectivo (2-3 años) como fundamento de los planes de inversión, desarrollo técnico y formación del personal; a nivel anual para apoyar los objetivos de venta y mercadeo y se conforma incluyendo medidas técnicas y organizativas; y en el plano operativo (mes, semana) se incluyen acciones sobre los factores que pueden sufrir variaciones dinámicas y en forma inmediata.

7.4. OPTIMIZACIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Un factor determinante de la capacidad de producción es la estructura del programa de producción para lo cual es de utilidad orientarse por la estructura óptima que le permita a la empresa adoptar decisiones orientadas al mercado en la gestión de las capacidades de producción.

La optimización del programa de producción consiste en definir la estructura de surtidos en el marco de los fondos de tiempo disponibles o proyectados que maximiza la ganancia de la empresa, lo cual se plantea a través del siguiente modelo de programación lineal.

Función objetivo:

$$\sum_{i=1}^n S_i * X_i = \mathbf{Max} \quad (7.11)$$

Restricciones:

a) De fondo de tiempo

$$\sum_{i=1}^n T_{ij} * X_i \leq F_j * Util_j \quad \text{Para todo } j \quad (7.12)$$

b) De producción mínima

$$X_i \geq D_{min} \quad i \geq 0 \quad (7.13)$$

c) De demanda

$$X_i \leq D_i * C_{m_i} \quad (7.14)$$

donde:

T_{ij} tiempo del surtido i en el proceso j (horas/ artículo)

X_i cantidad del producto del surtido i . (cantidad de artículos/ período)

F_j fondo de tiempo del proceso j (horas/ período)

D_{min_i} producción mínima a satisfacer del surtido i . (artículos/ período)

S_i margen de contribución del surtido i (pesos/ artículo)

$Util_j$ coeficiente de utilización del fondo de tiempo máximo a lograr en el proceso j . (fracción)

D_i demanda del surtido i existente en los segmentos de mercado para el que trabaja la empresa (artículos/ período)

Cm_i cuota de mercado del producto i alcanzable por la empresa. (fracción)

7.5. INTEGRACIÓN DE LAS CAPACIDADES EN LA CADENA LOGÍSTICA

En cualquier cadena logística se interrelacionan procesos de producción (en el sentido más amplio: fabricación y servicio), de transportación y de almacenaje, siendo condición para un eficiente funcionamiento de la cadena que exista una alta correspondencia de los rendimientos en cada intervalo entre todos los procesos con un alto nivel de utilización de las capacidades.

Las ecuaciones (7.1) y (7.2) que rigen el cálculo de las capacidades son válidas también para los procesos de transportación y de almacenaje. En el caso del almacenaje se acostumbra a denominar como capacidad al volumen de mercancía que puede mantenerse inmovilizada, lo cual a los efectos del balance dinámico de los rendimientos en la cadena logística no aporta información válida debido a que la posibilidad del almacén de coordinar con el ritmo de la cadena logística está en función de la capacidad de recepción y despacho de mercancías en una unidad de tiempo, o sea, como un proceso igual que el de producción.

El costo que agrega un proceso al producto puede formularse así:

$$C_u = c_v + CF / (UTIL * CAP) \quad (7.15)$$

Por otro lado, la pérdida que genera la subutilización de la capacidad de un proceso con relación a la norma establecida de acuerdo a los objetivos de la empresa, las mejores prácticas de empresas y otros criterios racionalizadores se formula así:

$$PERD = CF * (NUTIL - UTIL) \quad (7.15a)$$

donde:

Cu: costo total agregado por el proceso por unidad de producto

cv: costo variable unitario agregado por el proceso

CF: costo fijo agregado por el proceso en un período (semana, mes, año) para el cual está calculada la capacidad CAP y medido el nivel de utilización UTIL.

PERD pérdida (en pesos) en el período por subutilización de la capacidad del proceso.

NUTIL norma de utilización de las capacidades fijada (coeficiente).

Por lo general, el costo fijo está asociado a la magnitud de la capacidad creada, por lo que el costo unitario depende en gran medida del coeficiente de utilización de las capacidades que se logre. Esto indica que el costo que transfiere un proceso al siguiente en la cadena logística se asocia al nivel de utilización de las capacidades que se logre en el mismo. Es por ello que el logro de una drástica reducción de los costos logísticos está asociado a la **sincronización de los rendimientos de los procesos** que forman parte de la cadena logística.

Como se observa en la ecuación (7.15), la utilización de las capacidades afecta al costo de producción y venta a través del costo fijo agregado por cada proceso, ya que el mismo por lo general está determinado por la capacidad creada en cada uno con independencia del nivel a que se utiliza. Los principales elementos del costo fijo agregado por un proceso en específico son los siguientes:

1. Amortización de los equipos y otros activos fijos tangibles a disposición del proceso.

2. Amortización de la dotación de herramientas, instrumentos, accesorios y otros medios similares que dispone el proceso.
3. Pago de seguros con relación a los equipos y otros activos fijos tangibles que dispone el proceso.
4. Costo de mantenimiento.
5. Costo de salario directo que incurre el proceso en el período analizado cuando la dotación de trabajadores al proceso es fija y el pago es sobre la base del tiempo y no del rendimiento. Cuando existe un sistema de bonificación por rendimiento, la misma no se incluye como parte del gasto fijo del proceso.
6. Aporte a la seguridad social relacionada con el salario que se incluye en el gasto fijo del proceso.
7. Gastos generales de acuerdo a las tasas de distribución establecidas en la empresa.

La identificación de los procesos donde existen mayores costos asociados a la subutilización de las capacidades (calculados según la ecuación 7.15a) es el punto de partida para establecer planes de mejoramiento.

La estrategia de incremento de la utilización de las capacidades incide significativamente en la disminución de los costos de producción y logísticos y para materializar la misma deben considerarse los factores siguientes:

1. El nivel de utilización de las capacidades está limitado por el grado de estabilidad que se alcance en el proceso como se puede deducir de la ecuación (7.5).

2. Por lo general una disminución de los ciclos, apoyándose en la reducción de los tiempos de espera en cada proceso, está asociado a una disminución del nivel de utilización de las capacidades, debiendo ser menor dicho nivel mientras más inestable sea el proceso. Por esta razón, en determinados procesos se hace necesario realizar un balance entre el costo de la subutilización de las capacidades y el costo de alargamiento del ciclo sobre todo cuando ello se asocia a una disminución del nivel de servicio al cliente o al incremento del valor del inventario (el valor del inventario por unidad se hace mayor a medida que se avanza en la cadena logística). Para realizar este balance son muy útiles los modelos matemáticos de los fenómenos de cola.

Por tal motivo, una tarea esencial es **aumentar la estabilidad de los procesos con medidas técnicas y organizativas para aspirar a una filosofía JIT (Just in Time) conjuntamente con una disminución de los costos como medio de elevar la competitividad de la empresa.**

Otro aspecto a garantizar en la gestión de la cadena logística es la debida sincronización de los rendimientos de los procesos interrelacionados. Si se tiene un proceso j que es antecesor del proceso k y donde L es la duración del ciclo

que separa a ambos procesos (lead time), la sincronización de dichos procesos se logra cuando para cada intervalo t se cumple la ecuación siguiente:

$$UTIL_{j, t-L} * CAP_{j, t-L} = UTIL_{k, t} * CAP_{k, t} \quad (7.16)$$

En el último proceso de la cadena, el que satisface al cliente final, se cumplen las ecuaciones (7.3) y (7.4).

El problema básico de la gestión de las capacidades en la cadena logística consiste en darle solución a la ecuación (7.16) a lo largo de toda la cadena y en cada intervalo, incidiendo a través de un sistema de medidas sobre los factores que determinan tanto la magnitud como la utilización de las capacidades y logrando niveles de rendimientos que aseguren mínimos costos en el marco del logro de ciclos competitivos.

La complejidad de la solución del problema anterior radica en que:

1. La sincronización hay que resolverla en cada intervalo y sobre todo en entornos turbulentos.
2. La interconexión de la sincronización con los costos y los ciclos debe resolverse integralmente para lograr la competitividad.

3. Hay que combinar acciones con repercusiones operativas y estratégicas en cada momento para solucionar en perspectiva el problema.

4. En cada momento y proceso varían los factores en que es factible la actuación.

Para resolver este complejo problema, la gestión logística debe estar provista de un adecuado sistema que le permita el monitoreo permanente de la cadena logística, de su entorno y de los escenarios futuros que le permita la adopción de decisiones oportunas en función de satisfacer las demandas de los clientes en forma competitiva, frente a un problema que tiende a elevar su complejidad y dinámica debido al **aumento de la turbulencia del entorno, el acortamiento de los ciclos y al aumento de las restricciones de recursos**. Una vía para contrarrestar este aumento de complejidad es la disminución de la centralización de los sistemas logísticos de la empresa a través de crear una red de grupos autónomos y autogestionados que se encarguen de gestionar líneas completas de productos y servicios, tanto para clientes externos como internos, y a la vez implantar filosofías y métodos de gestión que incrementen, paralelamente a la descentralización, la integridad del sistema empresa.

Para enfrentar con efectividad este reto se hace necesario contar en la empresa con una ejecución sistemática y precisa de la función de pronóstico que permita detectar a tiempo todos los cambios previsibles en el entorno. Cuando no se cuenta con una buena ejecución de esta función de pronóstico la gestión de las

capacidades se realiza sin una adecuada visión del futuro mediano e inmediato y si se considera que la turbulencia del entorno actual no garantiza que lo que ocurrió en el pasado y en el presente sea lo que se repita en el futuro indica la alta ineficiencia de la gestión de las capacidades sin un apoyo en una desarrollada función de pronóstico de la demanda y de las ofertas del mercado. Para enfrentar las inestabilidades de la demanda la empresa debe seleccionar alguna (o combinación de ellas) de las alternativas siguientes:

1. Crear inventarios antes de los procesos “cuello de botella” para mantener un ritmo estable de actividad aunque la demanda sea inestable, lo cual genera a su vez cierto inventario de productos terminados, aunque en determinados casos la empresa puede mantener ese inventario en una etapa de la cadena logística que le permita con la capacidad de reacción necesaria enfrentar los pedidos de los clientes.
2. Mantener reservas de capacidad en determinados procesos para enfrentar los incrementos de demanda en determinados intervalos.
3. Establecer un programa estable de producción y generar inventarios de productos terminados a partir del cual se suministra a los clientes ante incrementos de la demanda.
4. Establecer una mezcla de productos que garantice una carga lo más uniforme posible en los procesos, aunque la demanda de cada producto individualmente tenga oscilación.

5. Establecer contratos de outsourcing o alianzas logísticas que le permita enfrentar los incrementos de demanda con el servicio de terceros.
6. Establecer medidas para incrementar la flexibilidad de la mano de obra, de los equipos y medios que facilite el paso de un contenido de trabajo a otro en forma rápida y poco costosa de acuerdo al movimiento de la demanda.
7. Crear unidades especializadas que brinden servicio a múltiples clientes o empresas, lo que garantiza una demanda agregada bastante estable.
8. Ampliar el área geográfica del mercado que permita suplir la caída de demanda en un segmento o región por la conquista de otras demandas o incluso con el incremento de la demanda en otras regiones.
9. Estructurar una función de mercadeo bastante agresiva que permita generar nuevas variantes de ofertas o conquistar clientes de los competidores ante una previsión de caída de la demanda.
10. Otras estrategias de acuerdo a la situación de la empresa y del mercado.

Para lograr el balance de la ecuación (7.16) con mínimo inventario entre los procesos y con altos niveles de utilización de las capacidades se requiere garantizar dicha igualdad en cada intervalo de magnitud mínima (hora, día), lo que hace mucho más dinámica la gestión de las capacidades. Cuando se plantea menor dinámica en la gestión, el logro del balance se garantiza en intervalos más agregados (semana, mes) lo que implica un crecimiento de los inventarios entre los procesos y por ende un aumento de los ciclos. Cuando no se garantiza permanentemente el balance de la ecuación (7.16) ello repercute en incrementos de inventarios y de las interrupciones de los procesos. Ambos resultados inciden

directamente en incumplimientos con los clientes e incrementos de los gastos, o sea, repercuten negativamente en la competitividad de la empresa.

En forma general, el esquema de balance que debe lograrse en el sistema logístico se puede esquematizar según la figura 7.6.

Según este esquema, deben cumplirse todas las relaciones incorporadas en el mismo. Para ello se hace necesario adoptar los valores correspondientes en cada parámetro para que se cumplan todas las relaciones. La condición de balance debe cumplirse siempre. Por ejemplo, si la cuota de mercado disminuye, se tendrá un programa de producción menor, lo cual debe implicar que se disminuya la capacidad a través de reducir los fondos de tiempo o de lo contrario el nivel de utilización que se alcance será menor que el previsto.

ESQUEMA DEL BALANCE DE LAS CAPACIDADES EN EL SISTEMA LOGÍSTICO

DEMANDA D	CUOTA DE MERCADO C_M	CAPACIDAD $CAP = FT \cdot K \cdot \sum r_i \cdot s_i \cdot (1 - d_i)$	FIABILIDAD $F_S = \prod_{j=1}^M F_j$	RESERVAS
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN $PP = D \cdot C_M$			ESTABILIDAD $E_S = 1 - \sigma / X_{Med}$	UTIL = $1 / (1 + Z - Z \cdot E_S)$
		PRODUCCION POSIBLE	P = CAP • UTIL	
BALANCE		P = PP		

FT fondo de tiempo del periodo (horas)	K cantidad de puestos del proceso
r_i rendimiento horario con el surtido i (unidades/año)	S_i fracción del surtido i en el programa de producción
d_i nivel de rechazo con el surtido i (en fracción)	j número del elemento ($j = 1, 2, 3, \dots, M$)
i número del surtido ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)	

Figura 7.6. Esquema del balance de las capacidades en el sistema logístico

Como puede deducirse, los parámetros involucrados en el esquema de la figura 7.6 están sometidos sistemáticamente a fluctuaciones debido a variaciones en el entorno, acciones de la empresa y perturbaciones en el sistema, lo cual indica que este balance en cada momento debe ser restablecido a través de medidas sobre determinados parámetros. Lo señalado indica la importancia y necesidad de que se mantenga dinámicamente el balance de las capacidades del sistema logístico como condición para poder brindar un elevado nivel de servicio al cliente conjuntamente con mantener los costos al nivel más bajo posible que garanticen la competitividad.

8. GESTIÓN DE ALMACENES

8.1. EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y SU IMPORTANCIA

La razón de ser de todo almacén, estriba en el hecho de que el hombre, debe de guardar aquello que produce, para consumirlo con cierta dosificación. Y esta es precisamente la razón última (ó primera), de la existencia de los almacenes: El hombre produce bienes en un lugar determinado del tiempo, pero precisa consumirlos con regularidad, todos los días.

La gestión de almacenes e inventarios adquieren una gran importancia dentro de la red logística ya que constituyen decisiones claves que definen en gran medida la estructura de los costos - servicios del sistema logístico.

Si pudiéramos definir con verdadera exactitud la demanda y lograr un suministro eficiente y efectivo, la razón de ser de esta actividad no sería necesaria, pero la realidad es otra. El impacto de factores tales como la globalización de los mercados, el incremento acelerado de los avances científico técnicos, la aceptación acelerada del Justo a tiempo y el surgimiento de nuevas necesidades como brindar servicios que agreguen valor al producto, no permite operar con costos razonables, por lo que el empleo de los almacenes e inventarios es una herramienta para mejorar la coordinación demanda- suministro.

Recientes cálculos, estiman, que una unidad cualquiera de mercancía, es manejada mecánicamente antes de su destino final, un número de veces, no

Capítulo 8. Gestión de almacenes

inferior a 40, siendo el coste de este manejo mecánico, entre un 20 a un 30 %, del coste total del producto. Por ello, es comprensible, que cualquier disminución en el coste que representa el manejo de la mercancía, es importantísima, y es la Logística, la ciencia, que a través de sus muchas vertientes, trata de optimar estos costes.

Cualquier reducción en el coste de almacenamiento, incidirá a la hora de definir el coste final del producto, ya que el precio de un producto lo fija muy comúnmente el mercado, la reducción de los costes de almacenamiento redundará de inmediato en un aumento de los beneficios de la empresa.

El almacenaje, interviene en todas las fases del proceso productivo, y el producto final, sufre el proceso de almacenamiento, desde el momento que era simple materia prima, hasta en cada uno de sus componentes y transformaciones, y finalmente en varias ocasiones, cuando ya se ha convertido en el producto definitivo.

Posiblemente y muy a menudo, cada proceso de transformación de un producto lo ha realizado una empresa distinta, con distintos sistemas logísticos y de almacenamiento, lo cual interviene de modo muy directo en el coste final del producto.

Se plantea que existen cuatro razones básicas por las que una organización realiza actividades de almacenamiento.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

- 1. Reducción de los costos de producción - transporte.** Tanto la actividad de almacenamiento como la de inventario generan nuevos gastos, no obstante este aumento de costo se compensa con la reducción de los de transporte y producción, ya que se mejora la eficiencia de ambos procesos, al tratar de acercar los almacenes a los clientes y aumentar el nivel de servicio.
- 2. Coordinación de la demanda y el suministro.** Las organizaciones que tienen una producción de carácter estacional y una demanda constante suelen tener problemas de coordinación entre la demanda y el suministro. En este caso es necesario almacenar los productos para después poderlos distribuir durante toda la época del año. Por el contrario, si se quiere suministrar un producto o un servicio de carácter estacional pero con demanda incierta, normalmente se producen durante todo el año con objeto de minimizar los costos de producción y crear inventarios suficientes para dar respuesta a la demanda en la época que se genera la necesidad. Ejemplo los equipos de refrigeración.
- 3. Apoyo al proceso de producción.** El almacenamiento puede formar parte del proceso de producción, este es el caso de productos como el queso, los vinos, que requieren un período de almacenamiento para su maduración.
- 4. Apoyar el proceso de comercialización.** La comercialización generalmente se ocupa de cómo y cuando estarán disponibles los productos en el mercado, en este caso el almacenamiento se ocupa de dar valor al producto, acercando el mismo a los clientes y disminuyendo el tiempo de entrega.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Muchas veces, nos encontramos, que la política de las empresas, exige la compra masiva de materias primas ó productos acabados, como uno de los sistemas para mantener los costes, o bien, para aprovechar una buena coyuntura del mercado. Ello, trae consigo, la necesidad de contar, con unos medios racionales de almacenamiento y manutención de los mismos, de tal forma, que su amortización, no exceda a las ventajas que ha supuesto la compra de estos productos.

A veces las compras, no están motivadas por su economía inmediata, sino, mas bien por su temporalidad, por lo cual, el problema, se traslada a reducir su temporalidad al máximo, tratando de vender o transformar los stocks, lo antes posible.

En otras ocasiones, los llamados "cuellos de botella", no están producidos por compras masivas de material, sino simplemente, porque la introducción de un proceso intermedio en la Empresa, que sea es mas moderno y/o de mayor rendimiento y no se adapta al proceso actual de la empresa, por lo que se producen, excesos de almacenes intermedios, al ser fabricados productos semielaborados, con una velocidad excesiva, para el consumo normal de los restantes procesos de la empresa.

Por otra parte, al examinar un problema logístico, se debe analizar la repercusión de este problema en el resto de los procesos. No se debe examinar un aspecto particular del problema, sin ver el conjunto en el cual se mueve, pues a menudo, la causa del problema, no se presenta cerca del mismo.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

No obstante, y generalizando, se podría decir, que el problema mas frecuente, se localiza en una mala política de compras y de abastecimientos, normalmente desajustadas a la demanda y a la capacidad de transformación de la misma. Este problema, suele estar agravado, por el desconocimiento real de los stocks, al no contar con inventarios periódicos y fiables. La solución a estos problemas, suele ser bastante compleja, pues por lo general estos desbalances van a parar al almacén de la empresa incurriendo en un aumento excesivo del costo por la inmovilización del capital de trabajo.

La cadena logística busca minimizar el uso de inventarios mediante tiempos de respuesta más rápidos; una de las formas para lograrlo es reduciendo el ciclo de tiempos de la operación de un almacén.

Un objetivo del sistema logístico es brindar un servicio adecuado a los clientes que atiende. Este nivel de servicio puede materializarse a través de la entrega de los materiales con la calidad establecida, en el tiempo y lugar acordado. Todo esto debe realizarse mediante una integración y coordinación de todos los procesos que ocurren en el almacén incurriendo en costos mínimos.

El almacén es un sistema de naturaleza compleja. Se integran elementos tecnológicos, organizativos, de seguridad y de control. Sus funciones fundamentales son: recepción, almacenamiento y el despacho. En el se combinan recursos humanos y materiales con el objetivo de garantizar las condiciones de conservación de los artículos desde que se reciben del suministrador hasta que se entregan al cliente final de la cadena logística.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Por todo lo expuesto anteriormente se puede plantear que para el diagnóstico, diseño o remodelación de un almacén se requiere de personal capacitado para proponer, evaluar y decidir las diferentes alternativas con las que se enfrenta.

Para el desempeño de los trabajadores vinculados con la gestión de los almacenes, proyectistas, consultores y docente resulta de gran utilidad disponer de un procedimiento para que enfoque sistemáticamente los procesos que se ponen de manifiesto en los almacenes.

Este procedimiento se muestra a continuación y tiene como objetivo establecer y desarrollar con un enfoque en sistema el conjunto de procesos que deben ser considerados al gestionar, diagnosticar o proyectar almacenes.

En el mismo se presentan puntos de partida o informaciones de entrada para la gestión de almacenes y por otra parte, aspectos que derivados de los anteriores son objetos de decisión por parte del analista o proyectista.

La figura 8.1 representa el procedimiento para gestionar, diagnosticar, proyectar o remodelar un almacén

Capítulo 8. Gestión de almacenes

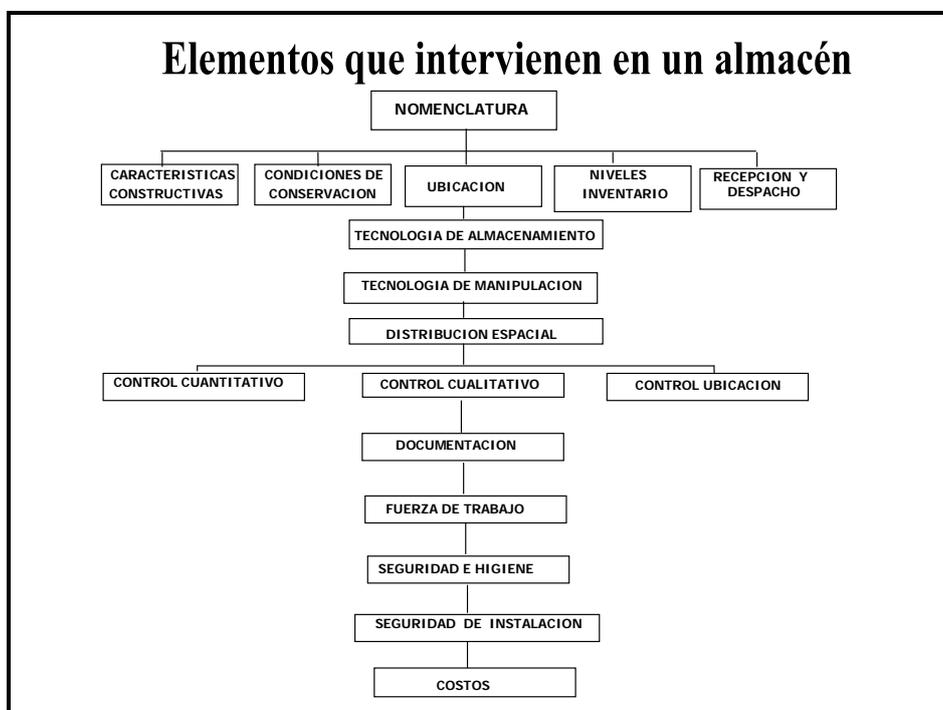


Figura 8.1. Procedimiento para gestionar los almacenes

En este esquema se representan las actividades que constituyen informaciones de partida necesarias para el diseño o remodelación del almacén, como son la identificación y clasificación de la nomenclatura, la identificación de la ubicación y de las características constructivas del almacén, el establecimiento de las condiciones de conservación que deben tener los productos almacenados para garantizar la integridad de las cargas durante el tiempo de almacenamiento, la determinación de la demanda neta a partir de los niveles de inventarios máximos y

Capítulo 8. Gestión de almacenes

mínimos definidos en otros procesos y el estudio de las características del comportamiento de las recepciones y despachos.

Después se analiza el bloque relacionados con aspectos tecnológicos y organizativos del almacén, que determinarán los métodos y técnicas de almacenamiento y manipulación requeridos para su funcionamiento. Se relaciona además el flujo material que deben seguir los productos en el proceso de recepción, almacenamiento y despacho, distribuyendo espacialmente las áreas fundamentales del almacén.

Posteriormente se analiza el bloque referido al sistema de control tanto cuantitativo como cualitativo y el sistema para el control de la ubicación y localización de las mercancías.

El bloque referido al sistema informativo que integra la documentación establecida para el correcto funcionamiento del almacén.

Se analiza también la cantidad de fuerza de trabajo necesaria para la correcta explotación del almacén, racionalizando los gastos de trabajo vivo y determinar su estructura.

Los dos bloques que posteriores están relacionados con la seguridad de los trabajadores y de la instalación, por lo que se establecerán las condiciones para la correcta conservación de los recursos materiales y humanos.

El último bloque esta se determinan los costos en que se han incurrido de en todo el proceso de almacenamiento.

Los sistemas de almacenajes (automáticos, semiautomáticos o tradicionales) y manipulación avanzados son la solución que compagina bajos costes de operación logística con agilidad y flexibilidad del servicio.

8.2. TECNOLOGÍA DEL ALMACÉN

Es de gran importancia para el almacenamiento de los recursos materiales tener en cuenta la tecnología adecuada a las características de las cargas en cuanto al almacenamiento y manipulación de las mismas.

La selección inadecuada de la tecnología repercutirá en innumerables deficiencias en la explotación de los almacenes, incidiendo directamente en la elevación de los costos. Por el contrario la selección de la tecnología adecuada proporciona efectos favorables como:

- *Se logra una correcta utilización del espacio*
- *Facilita las operaciones de selección y despachos de productos*
- *Racionaliza la cantidad de trabajo vivo*
- *Disminuye el tiempo de preparación de los pedidos*
- *Los productos conservan sus características integras favoreciendo la calidad*
- *Protección al hombre. La carga y la instalación*

Capítulo 8. Gestión de almacenes

La tecnología de almacenamiento comprende dos aspectos fundamentales:

- 1. Selección del método de almacenamiento de las cargas*
- 2. Selección de la tecnología de manipulación*

En ambos casos se determina primeramente la selección de los medios adecuados y posteriormente la cuantificación de los mismos.

El método de almacenamiento se selecciona en dependencia del grado de selectividad y la accesibilidad que requieren los productos almacenados. Existen tres métodos de almacenamiento, estos son los siguientes:

Masivo: Permite acceder directamente solo a algunas de las unidades de carga de las que integran un mismo surtido. Se considera masivo el método si existe al menos una unidad de carga bloqueada. En esta forma de almacenamiento se utiliza la estiba directa, granel o estanterías por acumulación con medios unitarizadores o sin ellos. No se garantiza el acceso directo a las cargas. La figura 8.2 muestra un ejemplo de esta tecnología.

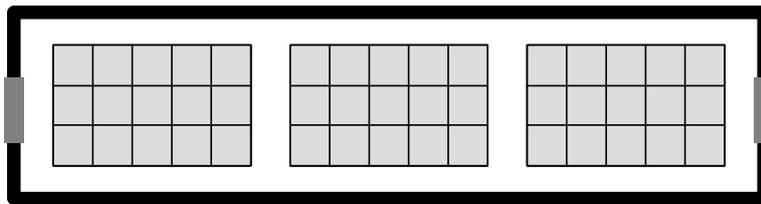


Figura 8.2. Método de almacenamiento masivo

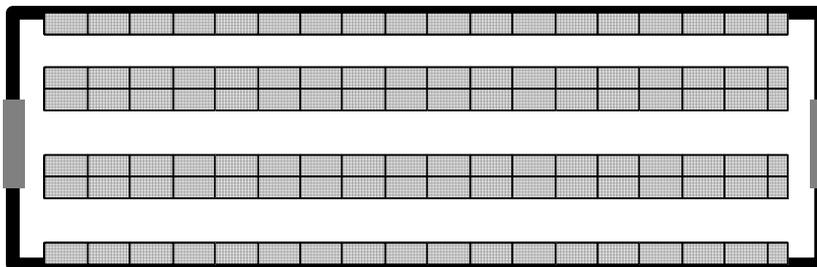
Selectivo: Permite acceder directamente a todas las unidades de carga que integran un mismo surtido sin necesidad de manipular ninguna otra unidad de carga. En este grupo están dos métodos con características tecnológicas diferentes: Con acceso directo a las cargas unitarizadas y con acceso directo a las cargas fraccionadas. La figura 8.3 muestra un ejemplo de esta tecnología.



Figura 8.3. Método de almacenamiento

de selectivo.

Muy selectivo: Permite acceder directamente a todos los surtidos, pudiendo o no accederse a cada uno de los elementos que integran un mismo surtido. Se utiliza fundamentalmente para aquellos almacenes en los que los inventarios promedios por surtidos son muy reducidos sobre todo en los casos que los productos son de dimensiones pequeñas. La figura 8.4 muestra un ejemplo de este almacenamiento.



Figura

8.4. Método de almacenamiento muy selectivo

Existen factores que permiten seleccionar el método de almacenamiento, estos son:

- La relación volumen / surtido
- El área total del almacén

Capítulo 8. Gestión de almacenes

- *El peso y las dimensiones de las unidades de carga y de los artículos individuales*
- *La altura del almacén*

Capítulo 8. Gestión de almacenes

La relación volumen surtido se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Relación Volumen} = \frac{\text{Demanda Neta del grupo de artículos}}{\text{Surtido}} \times \frac{\text{Cantidad de artículos que la integran}}{\text{Cantidad de artículos que la integran}}$$

La tabla 8.1 que se muestra a continuación puede utilizarse para combinar los elementos anteriormente descritos y seleccionar el método de almacenamiento, que en dependencia de las características específicas de las cargas y del almacén requerirá determinadas modificaciones.

Tabla 8.1 Selección del método de almacenamiento

Relación volumen/surtido	Altura puntal del almacén	Area del almacén	Peso de la unidad de carga	Método de almacenamiento
$V/S \text{ (m}^3\text{)}$	H (m)	A (m ²)	P (kg)	
$V/S < 0.25$	Cualquier altura	Cualquier área	Cualquier peso	MUY SELECTIVO
$0.25 \leq V/S \leq 7$	H < 4.8	A ≤ 300	P > 20	MASIVO
			P ≤ 20	MUY SELECTIVO
		A > 300	Cualquier peso	SELECTIVO
	H > 4.8	A > 300	Cualquier peso	SELECTIVO
$V/S > 7$	Cualquier altura	Cualquier área	Cualquier peso	MASIVO

Los medios técnicos de almacenaje son muy variados en las condiciones actuales y cada día son más especializados para los diferentes tipos de carga, no obstante se plantea la tabla 8.2 que hace una recomendación de acuerdo a la tecnología de almacenamiento y los grupos principales de medios técnicos.

Tabla 8.2 Selección del medio técnico.

MÉTODO DE ALMACENAMIENTO	MEDIO TÉCNICO
Muy selectivo	Estantes de cargas fraccionadas
	Gaveteros
	Ganchos y perchas
Selectivo	Estantes de cargas unitarizadas
	Estibas directas de una fila con medios unitarizadores o sin ellos.
Masivo	Estanterías pasantes
	Estanterías dinámicas
	Estibas directas de más de una fila con medios unitarizadores o sin ellos.

A continuación se relacionan las características fundamentales de los medios técnicos de almacenamientos que son utilizados para los diferentes tipos de cargas.

Estantería para carga unitarizada

Aunque sean contruidos por diferentes constructores, los estantes para paletas tienen estructuras muy parecidas. Están contruidos por bastidores verticales sobre los que se enganchan las tablas horizontales. Las pocas diferencias radican en los perfiles de los bastidores que poseen contrachapado para asegurar la rigidez. Los bastidores galvanizados permiten obtener mayores longitudes superiores a 10 metros. Pueden almacenar productos a alturas considerables solo

Capítulo 8. Gestión de almacenes

limitada por el levante de la horquilla del equipo y/o el claro libre del techo. Son de bajo costo y alta duración se ensamblan con mucha facilidad y de igual forma se pueden ajustar, para una estancia temporal.

Los catálogos ofrecen anchuras de bastidores y longitudes de tablas estándar que el diseñador lo compone en dependencia de las características del almacén.

El ancho de los alvéolos habitualmente se eligen pensando en poner dos paletas con el lado que mide 1 200 mm en el frente o 3 paletas cuando el lado mide 800 mm. Si las cargas son muy pesadas se aconseja poner una sola paleta

Ventajas de este tipo de tecnología

- *100% Selectividad del producto, una ubicación para cada producto*
- *Se aprovecha el espacio vertical para almacenar producto*
- *Correctamente diseñado este sistema de almacenamiento es antisísmico*

Estantería carga fraccionada

Las estanterías cubren todas las exigencias de almacenaje, es un sistema idóneo para el almacenaje de cargas ligeras y relativamente pesadas, con variabilidad en los surtidos. Este sistema de almacenaje, ofrece un ensamblado rápido y sencillo permitiendo el acceso de carga por los cuatro lados.

Las estanterías ofrecen excelente versatilidad permitiendo un fácil montaje además de ser un sistema simple y económico para las más diversas aplicaciones, son totalmente desmontables lo que permite su ampliación tanto en longitud como en altura. Este tipo de sistema es muy diverso desde las estanterías altas operada con seleccionadores de pedido o montacargas con cabinas, hasta la estantería normal o de anaqueles, las cuales pueden tener entresijos o no y donde las operaciones se realizan totalmente manual.

Estanterías para cargas especiales.

Cuando los productos muestran exigencias particulares que no permiten una solución racional del espacio mediante la utilización de las estanterías convencionales se puede pensar en el diseño de estanterías especiales. Son muy variadas, entre ellas están las estanterías en voladizo para cargas largas, para láminas o planchas, para carretes, en voladizos para neumáticos, etc.

Sistema dinámico

Sistema de alta densidad, aprovecha al máximo el espacio cúbico disponible del almacén es uno de los avances tecnológicos de la década en el área de manejo de materiales.

Este sistema de almacenamiento no requiere pasillos intermedios para cada ubicación de producto. Es un sistema de control de inventarios de primeras entradas, primeras salidas y el total del inventario esta en un sitio accesible. Los productos que se hallan en el interior de los túneles son los se que mueven. Este tipo de tecnología se adapta a artículos numerosos de una misma referencia y altas tasas de rotación

Sistema Drive-in

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Este tipo de sistema está diseñado específicamente para permitir el acceso del montacargas a su interior. Esto aumenta la capacidad de almacenamiento horizontal reduciendo la cantidad de pasillos necesarios para acceder a un producto.

La principal ventaja de este sistema es la alta utilización de espacio, solo requiere de un pasillo de acceso al producto, además de ser recomendado y efectivo almacenando varias tarimas de fondo de un producto idéntico, recomendándose fundamentalmente para el método masivo de almacenamiento.

Sistema de almacenamiento móvil

El almacenamiento móvil se conoce además, como almacenamiento compacto y está formado por estantes para paletas que pueden desplazarse lateralmente. Cuando se desee acceder alguna casilla se desplazará una parte de los estantes para que el pasillo se abra hacia la dirección de almacenamiento que interese.

El desplazamiento de estos estantes puede ser motorizado para el caso de cargas pesadas, si no es el caso los desplazamientos lo realiza manualmente los operarios del almacén girando una manivela o volante. Los pasillos de servicio pueden representar una superficie igual a la que ocupan los estantes de almacenamiento. El tiempo de acceder a una referencia móvil puede superar en un 50 % al tiempo de acceso de un estante estático.

Sistema Cantilever

El sistema Cantilever es ideal para el almacenaje de tubos, barras, perfiles, maderas, etc. El Cantilever o estructuras en voladizo son especialmente aptas para el almacenamiento de cargas largas. Tanto cargas ligeras como cargas pesadas. Además de que ofrece la posibilidad de situar los niveles (brazos) a un

Capítulo 8. Gestión de almacenes

sólo lado o a ambos lados. Los brazos pueden ser iguales o desiguales lo que permitirá seleccionar el medio de manipulación adecuado para el movimiento.

Sistema Push-Back

Constituye un intento válido de combinar la ventaja de la autotransportación que ofrece el sistema dinámico y el ahorro de espacio que ofrece el drive-In. La tarima es el elemento que realiza el viaje en el túnel. Provee de alta densidad de almacenaje de un pasillo sencillo además de que la alimentación se realiza por el frente como en el sistema dinámico.

El Push-Riel puede alcanzar más de 6 tarimas de fondo por túnel con una pérdida virtual del 0% de altura contra carros encestados. El sistema consiste en un par de rieles con llantas de metal que trabajan con gravedad y un pequeño empujón del montacargas.

Sistema de almacenamiento carrusel

El carrusel ahorra dinero en el almacén al eliminar el recorrido de los trabajadores y pasillos. En lugar de moverse una persona a donde está el artículo, la mercancía se trae directamente a la estación de recolección. Tiene por lo general la forma de O alargada y se puede colocar varios de ellos de lado a lado con una cantidad mínima de espacios entre sí.

Es eficiente cuando existen muchas unidades de almacenamiento y las cajas que se tienen que recolectar son pequeñas. Artículos como partes pequeñas, catálogos, farmacéuticos, son apropiados para este equipo.

El arreglo de la mercancía en el carrusel obedece a una lista de recolección para minimizar la rotación del carrusel. La mayoría de las instalaciones tiene carruseles múltiples con controles computarizados que un operador puede recolectar los

Capítulo 8. Gestión de almacenes

artículos de uno de estos , mientras el segundo está girando para la siguiente recolección.

Sistema Autosoportado

En este sistema son los racks los que soportan todos los esfuerzos propios del edificio, ahorrándose con ello la construcción de la estructura del almacén.

VENTAJAS
Ahorro en espacio.
Actitud de innovación.
Se requiere solamente una losa de concreto para piso.
Se aprovecha el espacio cúbico disponible.
Correctamente diseñado este sistema es antisísmico.
Se puede cambiar de lugar todo el almacén.

8.3. TECNOLOGÍA DE MANIPULACIÓN

Decidir la tecnología
adecuada para la

manipulación de las cargas constituye desde un punto de vista logístico un aspecto de gran importancia. Las mercancías viajan desde el suministrador hasta el cliente con decenas de

manipulaciones, teniendo que decidir cual es el equipo adecuado a las características específicas de las cargas a mover. Los tiempos de cargas y descargas en ocasiones se disparan por no haber

realizado una correcta
selección del medio
adecuado para esta
actividad incidiendo
directamente en la
duración del ciclo logístico
y en los costos.

El almacén no está ajeno a este problema por lo que cuando se va a realizar la decisión de la tecnología a utilizar para la manipulación de la carga se debe hacer teniendo en

cuenta tres aspectos fundamentales:

- Selección del nivel de mecanización
- Selección del grupo principal de equipos
- Selección del equipo específico

La selección del nivel de mecanización

En los procesos de manipulación de materiales se identifican varios niveles de mecanización en dependencia del origen de la fuerza que provoca el movimiento y de la forma que controla este movimiento. Los niveles de mecanización se clasifican en:

- Manual
- Mecánico – manual
- Mecanizado
- Gravedad
- Energizados con control directo del hombre
- Energizados con control a distancia del hombre
- Energizados con control programado
- Energizados con autocontrol

Capítulo 8. Gestión de almacenes

- Sistemas parcialmente automatizados
- Sistemas totalmente automatizados

Esta selección dependerá de las características de las cargas que se mueven y de las características de los recorridos que se realicen durante la recepción, almacenamiento y despacho.

Selección del grupo principal de equipos

Los equipos de manipulación se clasifican en tres grupos fundamentales:

- Carros industriales
- Transportadores
- Grúas y polipastos

La identificación de las características de los materiales y de los recorridos, la relación entre cada una de ellas y los grupos principales, se muestra en la tabla 8.3.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Tabla 8.3. Selección de los grupos principales de equipos

Grupos principales		Transportadores	Grúas y polipastos	Carros industriales
Características				
Del material	Cantidad	Grande	Media, pequeña	Grande, pequeña y mediana
	Tipo	Unidades sueltas y paquetes	Unidades sueltas y paquetes	Unidades sueltas y paquetes
	Forma	Regular, irregular	Irregular	Regular
	Medidas	Fijas	Fijas y variables	Fijas y variables
	Peso	Ligero, medio	Pesado	Ligero, medio, pesado
Del movimiento	Distancia	Relativamente ilimitada	Moderada, dentro del área	Moderada
	Velocidad	Uniforme	Variable, uniforme	Variable
	Frecuencia	Continua	Intermitente	Intermitente
	Origen - destino	Fijo	Variable	Variable
	Area cubierta	Punto a punto	Fija	Variable
	Camino	El del equipo	Variable	Por pasillos y calles
	Ruta	Fija	Variable	Variable con camino definido

Selección del equipo específico de manipulación.

Para la selección equipo específico es necesario, por una parte identificar detalladamente las características de la unidad de carga, las características constructivas del almacén, los métodos y medios de almacenamiento previamente seleccionados. Por otra parte es necesario, conocer las características de diseño y explotación de los equipos que se plantean como alternativa, teniendo en cuenta el modelo y marca del fabricante.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Todo esto depende del nivel de información existente, de la experiencia del personal que realiza la selección, del tiempo disponible para tomar la decisión y del presupuesto con que se cuente.

Cuantificación de la tecnología de manipulación

Capítulo 8. Gestión de almacenes

La expresión para calcular el número de equipos de manipulación depende de las características del equipo seleccionado.

Carros industriales

En esta categoría se incluyen los diferentes tipos montacargas y las carretillas industriales, incluyendo las transpaletas.

Donde:

$$N_{eq} = Q/C$$

N_{eq}: Número de equipos

Q: Carga a mover en un período de tiempo, expresada en tiempo

C: Fondo de tiempo disponible del equipo seleccionado afectado por un coeficiente de utilización. En este caso 0.45 - 0.75 %.

$$Q = N_v (T_c + T_d + T_{rc} + T_{rsc} + T_d)$$

Donde:

N_v: Número de viajes que el equipo realiza al trasladar la carga

T_c: Tiempo para cargar el equipo

T_d: Tiempo para descargar el equipo

T_{rc}: Tiempo que demora el recorrido con carga

T_{rsc}: Tiempo que demora el recorrido sin carga

T_d: Tiempo para que se auto cargue o para que se descargue el equipo

$$N_v = q / c$$

q: Cantidad de carga a mover en el período de tiempo considerado expresado en peso, volumen, unidades físicas u otra unidad

Capítulo 8. Gestión de almacenes

c: Cantidad de que puede mover el equipo seleccionado en cada viaje, expresada en la misma unidad de q.

Grúas y polipastos

El número de equipos a decidir está condicionado por diversos factores tales como: las dimensiones del almacén, la resistencia de los elementos estructurales de la instalación, las posibilidades de adquisición y montaje.

La capacidad horaria se define como:

$$Ch = n * Q \quad \text{expresado en t/h}$$

Donde:

n: número de ciclos de operación en una hora.

Q: peso de la carga movida, expresada en toneladas.

$$N = \frac{3600 \text{ seg/h}}{t}$$

t: sumatoria de los tiempos empleados en las actividades básicas realizadas en un ciclo, dependiendo de la velocidad y espacio de los diferentes movimientos del equipo (tomar y depositar la carga, elevación y descenso, traslado horizontal en uno y otro sentido), tiempo de aceleración y desaceleración y grado de simultaneidad de las operaciones.

Transportadores

En este caso es importante conocer la capacidad de operación que debe tener el mismo según la cantidad de carga que debe ser trasladada de un punto a otro del recorrido.

$$C = q * v$$

Capítulo 8. Gestión de almacenes

C: Capacidad de operación que debe tener el transportador en correspondencia con la cantidad de carga que se desea mover por unidad de tiempo. Se expresa en t/min., unidades/min., o m³/min.

q: es la cantidad de carga que puede ser trasladada en 1 metro lineal de longitud del transportador. Esta carga se puede expresar en toneladas, unidades físicas o en m³

v: es la velocidad que puede operar el transportador para garantizar la capacidad requerida, en m/min.

8.4. BALANCE DEMANDA CAPACIDAD

La determinación del balance demanda capacidad representa uno de los elementos más importantes para conocer como se está explotando las capacidades del almacén, además, que permite proponer soluciones que garanticen una utilización adecuada de la tecnología y del espacio en sus tres dimensiones.

Se deberá establecer un equilibrio entre la cantidad de productos a almacenar y la capacidad de los medios de almacenamiento para determinar si existe DEFICIT o SUPERAVIT de tecnología.

Pasos para la realización del balance

1- Se determina el indicador de **Masividad (M)**

$$M = Em \text{ (m}^3\text{/surtido)}$$

Em: Cantidad de productos que como promedio permanecen en el almacén. Se puede expresar en unidades físicas, en toneladas ó en pesos.

$$Em = \frac{\text{Existencia al inicio} - \text{Existencia al final}}{2}$$

2

Otra forma de calcular la Em

$$Em \text{ (por surtido)} = \frac{\text{Circulación anual}}{\text{Coeficiente de rotación}}$$

Coeficiente de rotación

Circulación anual: Cantidad de productos que salen o llegan al almacén en un período de tiempo. Se expresa en MP/año, t/año ó UF/año.

Coeficiente de rotación: Cantidad de veces que una mercancía rota en el año.

$$\text{Coeficiente de rotación} = \frac{365 \text{ días/año}}{\text{Norma de inventario (días/año)}}$$

Norma de inventario: Cantidad de días que como promedio permanece el producto en el almacén desde que entra el lote hasta que sale el lote. Se expresa en días.

2do- Se clasifica cada surtido por la tabla 8.4.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Indicador	Método	Técnica
$M < 0,25m^3/s$	Muy selectivo	Estantería de carga fraccionada
$0,25 < M < 7m^3/s$	Selectivo	Estantería de carga unitarizada
$M > 7m^3/s$	Masivo	Estiba de una fila, dos filas, bloque

Tabla 8.4. Selección del método y técnica de almacenamiento

3ro- Se calcula las demandas netas para cada tecnología y se suman.

DN= Em x Coeficiente de densidad

Donde:

DN: Demanda neta

Em: Existencia media

Coeficiente de densidad: Permite transformar los MP/año, t/año, UF/año a M^3 .

Existen tablas que traen determinado el indicador de MP/m^3 , t/m^3 , UF/m^3 , si no se cuenta se debe medir directamente en el almacén 1 m^3 de mercancías que cantidad de toneladas, miles de pesos o unidades físicas hay involucradas.

4to- Se calcula la capacidad neta por cada tecnología existente en el almacén

$C_n = A_{\text{útil}} \times h_e \times K_v$

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Cn: Capacidad neta en m^3

Aútil: Área ocupada por los estantes o estibas en m^2 .

he: Altura de estibas (del estante o de las estanterías) en m.

Kv: Coeficiente de utilización del volumen. Existen tablas que recomiendan este coeficiente en función del tipo de tecnología.

5to- Comparación entre Demanda neta y Capacidad neta. En este caso se compara si existe déficit o superávit de tecnología

6to. Se establece las propuestas de medidas para la utilización racional de la tecnología y del espacio

Distribución espacial de las áreas del almacén e indicadores para evaluar su utilización

Dimensionar y distribuir las áreas que conforman el almacén constituye un aspecto de vital importancia para elevar el nivel de servicio que este puede brindar y sobre todo a reducir los costos en la operación y explotación de los almacenes.

La estructura de las áreas que integran el almacén se muestra a continuación en la figura 8.5.

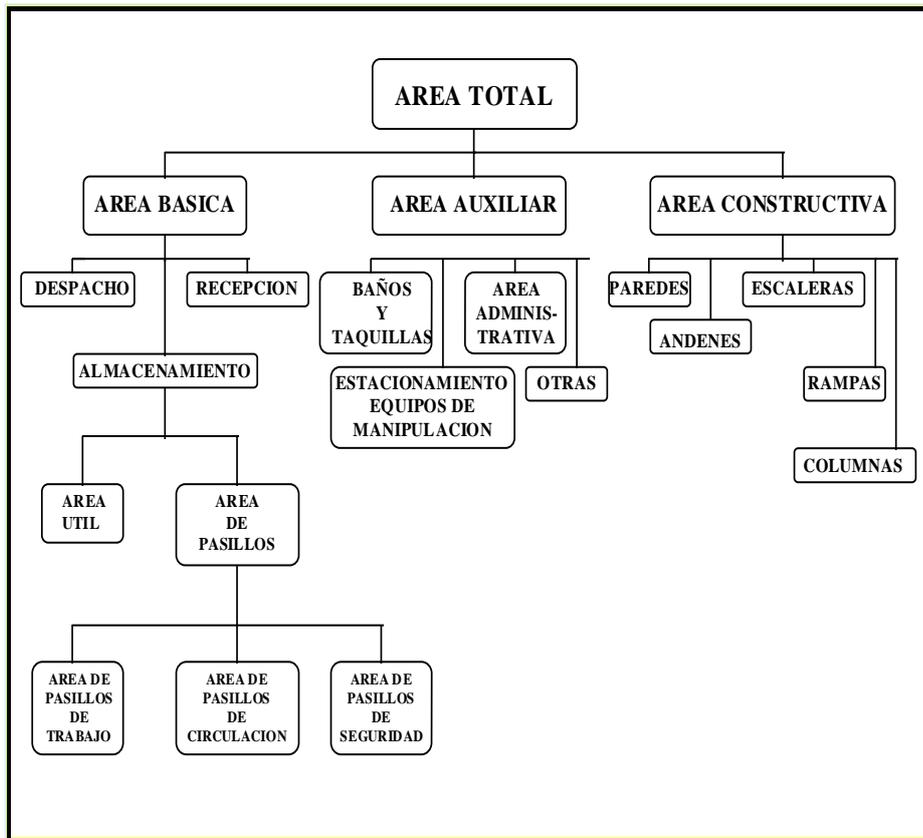


Figura 8.5. Distribución de las áreas del almacén

Áreas del almacén

$$\text{Área total} = L \times A$$

L: largo del almacén

A: Ancho del almacén

$$\text{Área básica} = A_b = A_r + A_a + A_d$$

A_r : área de recepción

A_a : área de almacenamiento

A_d : área de despacho

$$\text{Area de recepción = Ar o Ad} = \frac{Q \times d \times K_{in}}{\frac{U_m}{m^2} \times K_{aa}}$$

Q: carga promedio recibido o enviada en una recepción o despacho. Se expresa en longitud, unidad monetaria, peso, volumen.

d: días que como promedio demora la actividad de recepción y despacho

K_{in}: coeficiente de inestabilidad de recepción o despacho se recomienda 1.2-1.5

U_m/m²: relación entre la unidad de medida en que está la carga y el área que ocupa la misma

K_{aa}: Coeficiente de utilización del área de recepción o despacho. Toma valores entre 0.2 y 0.5 normalmente

Área de almacenamiento: Área dedicada a la permanencia de los artículos que componen el inventario y acceso a los mismos. Abarca Área útil y Área de pasillos

Área útil ocupada por cargas unitarias

$$\text{Area útil} = A_u = \sum_{i=1}^n \frac{N_{mi}}{N_{mei}} \times A_i$$

i: i-ésimo tipo de carga unitaria seleccionado

n: número de cargas unitarias seleccionadas

N_{mi}: Números de medios calculados del tipo i

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Nmei: Número de medios o cargas del tipo i que son ubicados en una estiba

Ai: Área que ocupa la carga i-ésima, incluyendo área de holgura necesaria para la manipulación de la estiba (generalmente 0.05 m por cada lado)

Área útil ocupada por estantes

$$\text{Área útil ocupada por estantes} = A_{ue} = \sum_{i=1}^n N_{modi} \times A_{modi}$$

i: i-ésimo tipo de estante

n: número de estantes diferentes seleccionados

Nmodi: Número de módulos de estantes calculados del tipo i

Amodi: Área ocupada por un estante del tipo i

$$\text{Área útil total} = A_{UT} = A_u + A_{ue}$$

Área de pasillos

Ancho de pasillos para grúas: Se calcula según el tamaño de la carga más voluminosa a mover.

Ancho de pasillo para transportadores: Se calcula según el ancho del objeto transportado, del método de alimentación y retiro de la carga.

Ancho de pasillo para carretillas de cuatro ruedas.

$$\text{Ancho de pasillos para carretillas de cuatro ruedas} = A_{pc} = R_i + X + C$$

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Ri : Radio de giro interior o distancia desde el centro de la huella que deja la rueda sobre la cual se hace el giro (punto de pivote) hasta la esquina más lejana de la carga.

X : Distancia desde el punto de pivote hasta la esquina más cercana a la carga.

C : Holgura (0.2 - 0.3) m.

Ancho de pasillos para montacargas frontales

Ancho de pasillo para montacargas frontales (cuando el ancho de la carga = $A_{pm} = R_i + X + L + C$ no excede el ancho del equipo)

Ri : Radio de giro

X : Distancia desde el eje central de las ruedas delanteras hasta la base del aditamento empleado para la manipulación de la carga

L : Longitud de la carga

C : Holgura

Ancho de pasillo para montacargas frontales (cuando el ancho de la carga excede el ancho del equipo) $A_{pm} = R_i + \sqrt{(X + L)^2 + (C_r - \frac{A}{2})^2} + C$

Ri, X y L: definidos anteriormente

C_r : distancia desde la línea central del equipo en sentido longitudinal hasta el punto de pivote

Capítulo 8. Gestión de almacenes

A : Ancho del equipo

Pasillos de circulación: Pasillos que conectan a los pasillos de trabajo o al área de almacenamiento con las restantes áreas del almacén

**Ancho de pasillo de circulación = $A_p = A + 0.3$
en un solo sentido**

**Ancho de pasillo de circulación = $A_p = 2A + 0.6$
en dos sentidos**

Pasillos de inspección o seguridad: Para el tránsito del personal que trabaja en los almacenes para garantizar el acceso necesario en caso de inspección, accidentes, incendios, etc. Como mínimo son de 0.6m

Indicadores para evaluar la capacidad de almacenaje

- **CT= Capacidad total**

$CT = \text{Ancho} \times \text{Largo} \times \text{Altura}$

- **CA= Capacidad de almacenamiento**

$CA = \text{Area de almacenamiento} \times \text{Altura puntal en la zona de almacenamiento}$

- **CU= Capacidad útil**

$CU = CUM + CUS + CUMS$

$CUM = CAM \times KUM$

Capítulo 8. Gestión de almacenes

$$CUS = CAS \times KUS$$

$$CUMS = CAMS \times KUMS$$

M, S, MS: Corresponden con las tecnologías MASIVAS, SELECTIVAS y Muy SELECTIVAS

CA: Capacidad almacenamiento

KU: Coeficiente de utilización del volumen

- **CN= Capacidad neta**

$CN = CNM + CNS + CNMS$

$$CNM = CUM \times KVM$$

$$CNS = CUS \times KVS$$

$$CNMS = CUMS \times KVS$$

KV: Coeficiente de utilización de los medios técnicos de almacenamiento. Tabla 8.5.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Medio técnico de almacenamiento	Coefficiente kV
Estiba directa sin medios unitarizadores	0.88 - 0.92
Estiba directa con medios unitarizadores	0.70 - 0.80
Estantería pasante	0,50 - 0.65
Estantería para carga unitarizada	0,35 - 0,55
Estantería para carga fraccionada. Operación mecanizada	0.30 - 0.45
Estantería para carga fraccionada. Operación manual	0,35 - 0.45

Tabla 8.5. Coeficiente KV

Indicadores para evaluar un almacén

- Para evaluar aprovechamiento de área y volumen se puede utilizar la tabla 8.6.

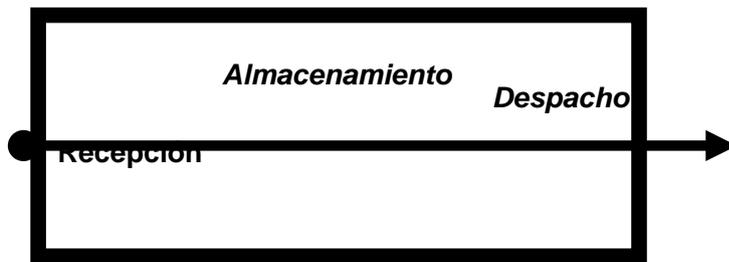
Capítulo 8. Gestión de almacenes

Tabla 8.6 Indicadores para evaluar un almacén

Coeficiente de utilización del área	$K_{at} = \frac{\text{Area útil}}{\text{Area total}}$	$K_{ab} = \frac{\text{Area útil}}{\text{Area básica}}$	$K_{aa} = \frac{\text{Area útil}}{\text{Área almacenamiento}}$
Coeficiente de utilización de la altura		$K_h = \frac{\text{Área útil de almacenamiento}}{\text{Altura puntal en la zona de almacenamiento}}$	
Coeficiente de utilización del volumen	$K_v = \frac{\text{Área útil} \times \text{Altura útil}}{\text{Área total} \times \text{Altura puntal}}$		
	$K_v = \frac{\text{Área útil} \times \text{Altura útil}}{\text{Área básica} \times \text{Altura en área básica}}$		
	$K_v = \frac{\text{Área útil} \times \text{Altura útil}}{\text{Área de almacenamiento} \times \text{altura del puntal en área de almacenamiento}}$		

8.5. TIPOS DE FLUJOS EN UN ALMACÉN

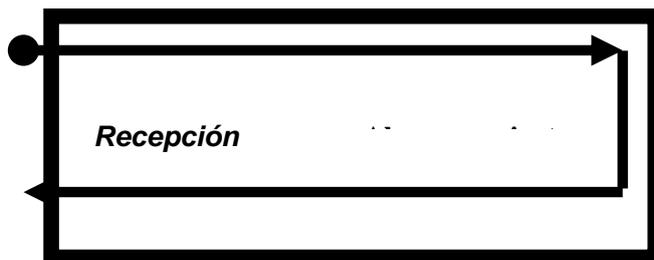
Un elemento a analizar en un almacén es como se mueve el flujo de la cargas durante el proceso de recepción, almacenamiento y despacho. Este flujo puede ser organizado de diferentes formas, siendo las más utilizadas la forma lineal y la forma en U. En la figura 8.6 se muestran las ventajas de cada flujo.



Ventajas

Mayor independencia entre las actividades de recepción y despacho. Se facilitan los controles de las mercancías.

Flujo lineal



Generalmente mayor la capacidad de almacenamiento.
La ubicación de los productos puede estratificarse por peso, volumen.
Las cargas de mayor peso y mayor rotación están más cerca de la recepción y despacho.

Flujo en U

Figura 8.6. Tipos de flujos

8.6. RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA MERCANCÍA

Estas tres funciones van a ser un elemento clave indispensable para el manejo de las cargas en la actividad de almacenamiento, pues ninguna mercancía llegará al cliente si antes no se ha manipulado y almacenado en varias ocasiones hasta que el cliente puede hacer uso de las mismas.

La recepción en el almacén es la primera función que se realiza, en el cual se comprueba que las cargas recibidas poseen las condiciones aceptables para

Capítulo 8. Gestión de almacenes

ser recibidas. En ocasiones, los operadores no le dan la importancia necesaria a esta actividad convirtiéndose en un riesgo financiero para la organización.

Una vez que la mercancía llega al almacén se produce su descarga del medio de transporte, realizando un control cuantitativo y cualitativo de la carga para cerciorarse que se cumplen las condiciones pactadas en la documentación de embarque. Cuando la mercancía es rechazada se realizará un documento para tramitar una reclamación. Si por el contrario, la mercancía cumple con las exigencias es aceptada pasando a formar parte de las cargas almacenadas.

Existen tres formas de recibir la mercancía en un almacén.

1. Verificación por código de barras. En este caso un escáner realiza la lectura del código de barras del bulto y se alimenta esta información a la computadora del almacén. Este método incorpora muy pocos errores a la información.
2. Recepción a ciegas. El recepcionador escribe la cantidad recibida y los artículos sin tomar como referencia la lista de empaque que muestra la cantidad esperada. Este método se puede aplicar aquellos suministradores que estén certificados o en su defecto usted tenga relaciones ya establecidas con anterioridad.
3. Cuando el verificador conoce la cantidad y el artículo, existen dos posibilidades:
 - El verificador tiene una lista de los artículos pero registra la cantidad recibida.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

- El verificador tiene una lista de la cantidad y artículos, solo se verifica la recepción.

El diseño de la tarjeta de recepción es el primer documento que se prepara en el almacén y su formato debe contener la información precisa de la mercancía.

Una vez recepcionada la mercancía debe pasar al a ocupar un área en el almacén. Si no es aceptada pasa al área de procesamiento para que pueda ser recuperada volviendo a empacar los artículos en buen estado o rechazado la mercancía para que el conductor del vehículo se encargue de su devolución.

El almacenamiento de los productos en el almacén constituye la segunda función, en la misma las mercancías se protegerán de acuerdo a las características de las cargas a almacenar. Mientras la mayoría de los almacenes están diseñados para manejar productos empaquetados a temperatura ambiente otros están equipados para **almacenamiento especializado**. Estos pueden ser con control de la temperatura, almacenamiento de materiales peligrosos, manejo de artículos electrodomésticos, en los últimos tiempos el manejo de ordenes de correo y embarques expresos que se dirigen directamente al cliente y otros. Todos estos tipos de almacenamientos requieren de características particulares de diseño.

La tercera función es la del despacho, en la misma se deben recolectar las órdenes de los clientes para preparar los despachos, por lo que se deberá contar con el área suficiente para esta actividad. Existen al menos cuatro formas de seleccionar órdenes, estas son:

- **Recolección moderada:** es el medio más común de seleccionar ordenes, en la misma el recolector toma una orden y la llena de principio a fin. Las ventajas

Capítulo 8. Gestión de almacenes

de esta recolección es que mantiene la integridad de la orden, evita realizar doble manipulación y establece una responsabilidad directa por los errores. La desventaja fundamental está relacionada con la distancia y el tiempo de recorridos para completar las órdenes.

- **Recolección de lotes:** el recolector prepara una lista por lotes de tal vez una docena, se reúne el lote y se lleva al área de almacenamiento provisional donde se separa en órdenes individuales. Las ventajas fundamentales son que reducen el tiempo de recorrido en un 50 % y que mejora la supervisión al concentrar el ensamble final de la orden en un área más pequeña. Como desventaja se realiza una doble manipulación y las órdenes no se pueden embarcar hasta que el lote de ordenes esté completo.
- **Recolección por zona:** a cada selector de ordenes se le asigna una zona, este recolecta todos los artículos de esa zona y cuando termina se la pasa a otro recolector de la otra zona para que se complete el pedido.
- **Recolección por oleada:** agrupa los cargamentos por una característica determinada, puede ser por cliente, por transportista, y de esta forma se establecen las oleadas.

8.6.1. EL SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE LAS MERCANCÍAS

Un buen sistema de localización es aquel que permite localizar la mercancía, de forma rápida y efectiva, reduciendo las pérdidas de tiempo durante la labor de preparación de los despachos.

Aunque existen métodos manuales de localización, no es menos cierto que en los últimos años la mayoría de los almacenes cuentan con sistemas computarizados. Estos sistemas son efectivos cuando el almacén cuenta con variedad de mercancías y medios de almacenamientos.

Los sistemas de localización pueden ser fijos o libres.

⇒ **Método fijo:** Consiste en mantener un lugar fijo para cada artículo y cada artículo en ese mismo lugar.

El método de ubicación fijo se adapta mejor a las características siguientes:

- * Poca variabilidad en el tipo y cantidad de artículos que integran la nomenclatura.
- * Limitada preparación del personal del almacén
- * Baja frecuencia en las operaciones de recepción y despacho.
- * No es relevante el incremento de la capacidad de almacenamiento.

⇒ **Método libre:** Cualquier artículo puede ocupar cualquier lugar.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Se asocia generalmente el método de ubicación libre a las características siguientes:

- * Alta variabilidad en el tipo y cantidad de artículos que integran la nomenclatura.
- * Adecuado nivel de preparación del personal.
- * Alta rotación de los inventarios
- * Relativamente alta frecuencia de recepciones y despachos.
- * Poca complejidad de la nomenclatura
- * Es relevante el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento.

Manejo de un sistema de localización

Utilizar de manera efectiva un sistema de localización previene errores además de que reduce considerablemente el tiempo de búsqueda, de esta forma la persona encargada de recolectar los artículos lo hará sin posibilidad de cometer errores.

Las etiquetas son fuentes de errores en los almacenes, por lo que deberá eliminar todas las marcas que no sean esenciales y sea consistente con el sistema de marcaje o etiquetado.

Para el diseño del sistema de etiquetado consulte las normas cubanas para el marcaje de las cargas.

En la actualidad una forma de disminuir los errores es utilizando los códigos de barras, en este caso el trabajo que tiene que realizar un oficinista es eliminado. El operador del almacén escanea la etiqueta que se encuentra en cada artículo

recibido e inmediatamente se descarga la información a una computadora. Entonces una pantalla muestra la ubicación apropiada de almacenaje para cada unidad escaneada.

8.7. ELEMENTOS DE CONTROL DE UN ALMACÉN

Control cuantitativo:

Objetivo: Plantear los documentos fundamentales que deben ser considerados en un almacén de acuerdo a las regulaciones establecidas.

- **En las entradas:**

⇒Facturas o conduces

⇒Informes de recepción

⇒Informes de reclamación por faltantes

⇒Devoluciones al almacén de materiales despachados anteriormente

⇒Entradas por transferencias entre almacenes

- **Durante el almacenamiento**

⇒Tarjetas de estiba

- **Durante las salidas**

⇒Solicitud de materiales

⇒Vale de entrega de materiales

⇒Acta de mermas, pérdidas o deterioros

⇒Salidas por transferencias entre almacenes

Control cualitativo

Objetivo: Controlar la calidad con que se reciben y se entregan los materiales que son sometidos al proceso de almacenaje.

Una vía es a través del CONTROL DE ACEPTACIÓN, definiendo si la inspección a realizar será por MUESTREO o al 100%.

Esta decisión depende varios factores:

⇒ Confiabilidad del suministrador y el transportista de la mercancía

⇒ Costo que requiere la inspección

⇒ Costos de no identificar un artículo en malas condiciones en el momento de la recepción o el despacho.

8.8. OPERACIONES DE CROSS-DOCK

Se trata de un sistema de distribución en que las mercancías que entran y salen de un centro de distribución no tienen que ser almacenadas en el mismo, por lo que una vez que esas mercancías son recepcionadas y clasificadas, se produce la distribución de acuerdo a una lista, llegando las mercancías a manos del cliente en un tiempo mínimo. El cross-docking involucra a la recepción, clasificación, selección de rutas y embarque de productos en tiempo mínimo. En las estas operaciones se pueden agregar otros servicios de valor agregado como son re-etiquetado, reempaque o embalaje.

El cross-dock agrega una operación ya que la instalación recibe cargas consolidadas y prepara bultos más pequeños en el piso del almacén. Con relación

Capítulo 8. Gestión de almacenes

al costo de las operaciones de almacenamiento convencionales se producen ahorros considerables con una operación de cross dock.

La operación de cross-dock funciona mejor cuando está limitada a los artículos mas populares, los que se venden sobre la base de una entrega rápida y precisa.

La clave en estas operaciones está en el flujo de información. Para que funcione de forma efectiva, el operador de cross-dock debe recibir información sobre le programa del embarque de entrada y las ordenes de salida. Las nuevas tecnologías de información permiten realizar estas operaciones en tiempo real, utilizando por ejemplo el sistema de código de barras. Los operadores de los equipos de manipulación deberán contar con terminales de radio frecuencia. Al utilizar este sistema el operador trabaja virtualmente sin papeles. No obstante las operaciones de cross-dock se pueden utilizar empleando métodos manuales.

Las operaciones de cross-dock se pueden utilizar para facilitar la consolidación de materiales de entrada. En este caso los proveedores entregan pequeños bultos en un almacén de consolidación de tal manera que los artículos lleguen poco antes de que sean necesarios. El consolidador convierte estos pequeños bultos en carga completa, que posteriormente será enviada a sus clientes.

Ventajas de la operación de cross-dock:

- Pueden reemplazar las operaciones de almacenamiento en campo. Reduce el costo de la operación propia de almacenar.
- Elimina los inventarios de campo almacenados en almacenes regionales.
- Reduce costos de administración.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Desventaja de la operación de cross-dock:

- La actividad de manipulación debe estar sincronizada exactamente para coordinar el arribo de cargas de entrada y de salida.

8.9. COSTOS DE ALMACENAMIENTO

Los costos de almacenamiento se dividen en costos internos y externos. Los costos externos son los que se producen fuera del almacén pero que no ocurrirían si la mercancía no fuera almacenada. Los costos internos son los generados dentro de la instalación y deben estar controlados por la administración del almacén.

Costos externos son los siguientes:

- Transporte desde y hacia el almacén
- Impuestos sobre los medios almacenados en el almacén
- Seguros sobre los inventarios almacenados
- Costos de control del almacén

Los costos internos incluyen:

- Almacenamiento
- Manejo de mercancías
- Servicios de oficina
- Administración

Costos relacionados con el almacenamiento

Dentro de los principales costos que intervienen en el almacenamiento se encuentran los relacionados con:

Capítulo 8. Gestión de almacenes

C_{a1}: Costo de los materiales correspondientes a envases, embalajes y materiales auxiliares de envases y embalajes, además del estimado de los gastos de modelos, impresos, materiales de limpieza y oficina en que incurre el almacén.

C_{a2}: Estimado del costo del combustible gastado por los equipos de manipulación durante la recepción, el despacho y el almacenamiento.

C_{a3}: Estimado del costo de energía gastada en el almacén, incluyendo la necesaria para iluminación, equipos de climatización, equipos de procesamiento de la información, carga de baterías de equipos de manipulación, etc.

C_{a4}: Estimado del costo de salario de todo el personal que labora en el almacén.

C_{a5}: Proporción del costo de salario que tiene definida la organización, como contribución a la seguridad social.

C_{a6}: El correspondiente a la amortización de las edificaciones para la recepción, almacenamiento y despachos, y a los equipos de manipulación, climatización, pesaje, procesamiento de información y medios de almacenamiento.

C_{a7}: Costo de las mermas, pérdidas y deterioros que sufren los productos en el período de almacenamiento.

C_{a8}: Incluye el pago por seguros, comunicaciones y alquiler de instalaciones y equipos durante el almacenamiento.

$$CaI = C_{a1} + C_{a2} + C_{a3} + C_{a4} + C_{a5} + C_{a6} + C_{a7} + C_{a8}$$

Se ha estimado la siguiente distribución de costes en función del número de almacenes. La tabla 8.7 muestra la relación.

Tabla 8.7 COSTES LOGISTICOS en función del número de almacenes

Costos en mil pesetas	Número de almacenes					
	1	2	3	4	5	6
Transporte	80	60	43	40	38	36
Stock	1.3	1.7	3	4,8	6.1	7.6
Manipulación	24	22	20.5	20.5	20.2	20.2
Almacenamiento	4	4.6	6.5	9.3	12.2	15.2
Embalaje	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Total	110.8	89.8	74,5	76.1	78	80.6

8.10. ESTADO TÉCNICO ORGANIZATIVO DE LOS ALMACENES

El estado técnico organizativo de los almacenes es un aspecto muy importante para evaluar el funcionamiento de todas las actividades relacionadas con este proceso como son, la

Capítulo 8. Gestión de almacenes

descarga de las mercancías, la recepción de la carga, el almacenaje, la manipulación de las cargas, el control de existencias, el cuidado y mantenimiento de las áreas y mercancías, la preparación de los despachos y lo relacionado con el despacho y carga de la mercancía en los diferentes modos de transporte. En la actualidad existen varias vías para evaluar el estado técnico del almacén como son la entrevista al personal que labora en el almacén, análisis crítico de las diferentes áreas que lo componen así como las listas de chequeo, las cuales pueden dar una idea del grado de operatividad con que funciona. Un ejemplo de estas listas de chequeo pueden verse en el anexo 8.

Anexo 8: Lista de Chequeo.

1. Aspectos relacionados con la descarga.

1.1 El área de descarga está en correspondencia con la cantidad de mercancía recibida en el día:

1	2	3	4	5
No existe un área de descarga	El área de descarga es insuficiente para todas o para la gran mayoría de descargas que se realizan	El área de descarga es insuficiente para algunas de las descargas que se realizan	En muy pocos casos el área de descarga es insuficiente	El área de descarga cumple los requerimientos de todas las descargas que se realizan

1.2 Las operaciones de descarga en el almacén se realizan de forma mecanizada cuando el volumen y peso de la mercancía así lo requiere:

1	2	3	4	5
Se realizan de forma manual	Se utilizan algunos medios mecanizados pero no son los idóneos	Los medios que existen son los idóneos pero no son suficientes	Existen los medios para descargar la mayoría de las mercancías de forma mecanizada	Todas las mercancías Se descargan de forma mecanizada

1.3 Existen facilidades (Andenes, etc.) para la descarga de la mercancía

___ Si ___ No

Cuales: _____

Capítulo 8. Gestión de almacenes

2. Aspectos relacionados con la recepción.

2.1 Existe algún especialista (o varios) responsabilizado y especializado con la recepción de una o varias mercancías:

Si No (De ser no la respuesta pasar a la pregunta 2.2)

Cargo	Departamento	Especialidad	Tipo de mercancía que recepciona

2.2 El personal dedicado a la recepción ha recibido alguna capacitación en el último año.

Si No

2.3 La mercancía que se recibe coincide con la solicitada o informada en calidad y cantidad:

1	2	3	4	5
Nunca	Algunas veces	La mayoría de las veces	En casos excepcionales no coincide	Siempre

2.4 El proveedor envía la factura en tiempo:

1	2	3	4	5
No envía nunca la factura	No la envían en tiempo	Muy pocas veces se recibe en tiempo	La mayoría de las veces se recibe en tiempo	Siempre la envía en tiempo

2.5 El proveedor envía la documentación junto con la mercancía.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

1	2	3	4	5
No la envía nunca	No la envían completa o correctamente elaborada	Muy pocas veces la envía completa o correctamente elaborada	La mayoría de las veces se recibe la	Siempre la envía

2.6 Se sabe como hacer las reclamaciones a los proveedores en caso de avería o faltante de mercancía en el proceso de recepción y se realizan las mismas:

1	2	3	4	5
No se sabe	Se sabe pero no se realizan	Sólo se sabe o se realizan en algunos casos	En muy pocos casos se desconoce como hacer la reclamación o esta no se lleva a cabo	Siempre se hacen las reclamaciones pertinentes

3. Aspectos relacionados con el completamiento para el almacenaje.

3.1 Se utilizan los medios unitarizadores:

___ Si ___ No (De ser no la respuesta pasar al punto 4)

1	2	3	4	5
No se tienen o no se utilizan	No son los adecuados o no se utilizan correctamente	No son suficientes	Son suficientes pero no se aprovechan	Son suficientes y se aprovechan al máximo

3.2 Se aplican las normas técnicas a tener en cuenta para la utilización de los medios unitarizadores (altura de la carga permisible, peso máximo a soportar, etc.)

1	2	3	4	5
Se desconocen	Se conocen pero no se aplican	Se toman en cuenta en muy pocos casos	En muy pocos casos se violan	Se aplican correctamente en todos los casos

3.3 Se conocen y se cumplen las reglas de unitarización de las cargas:

1	2	3	4	5
Se desconocen	Se conocen pero no se aplican	Se toman en cuenta en muy pocos	En muy pocos casos se	Se aplican correctamente en todos los casos

Capítulo 8. Gestión de almacenes

		casos	violan	
--	--	--------------	---------------	--

3.4 Se realizan o se han realizado estudios para el mejoramiento de la unitarización de las cargas:

Si **No (De ser no la respuesta pasar al punto 4)**

- Búsqueda de formas más adecuadas de unitarización.
- Determinación de la cantidad necesaria de medios unitarizadores.
- Determinación de los esquemas de carga.
- Otros.

4 Aspectos relacionados con el almacenaje.

4.1 Ordenamiento y óptima distribución en planta.

4.1.1 La altura de los alojamientos de las estanterías es correcta

Si **No**

4.1.2 Se aprovechan las estanterías

1	2	3	4	5
10 %	25 %	50 %	75 %	100 %

4.1.3 La mercancía se ubica teniendo en cuenta que tendrán que cumplir uno de los siguientes órdenes:

- FIFO (Primero que entra primero que sale)**
- LIFO (Último que entra primero que sale)**
- FEFO (Primero que expira primero que sale)**
- Otros**

En caso de que halla otros, mencionarlos.

4.1.4 La colocación y altura de las mercancías que se encuentran en estibas directa es correcta

Capítulo 8. Gestión de almacenes

___ Si ___ No

4.1.5 La disposición de los estantes respecto a la nave es correcta

___ Si ___ No

4.1.6 La disposición y el ancho de los pasillos de trabajo esta en correspondencia con los equipos de manipulación con que cuentan.

1	2	3	4	5
Con ninguno	Solo con una pequeña parte que no satisface las necesidades de manipulación	Con algunos, que tienen que ser sobre utilizados para satisfacer las necesidades de manipulación	La inmensa mayoría de los medios puede ser utilizados en dichos pasillos	Con todos

4.1.7 Están correctamente señalizados los estantes y los alojamientos

1	2	3	4	5
Ninguno	Sólo algunos	Una gran cantidad	Uno o dos sin señalar	Todos

4.1.8 Los artículos están colocados de forma estratificada y en correspondencia con su rotación.

___ Si ___ No

4.1.9 La mercancía está agrupada de acuerdo a su tipo y tecnología adecuada a las mismas.

___ Si ___ No

4.1.10 Están localizadas y bien señalizadas todas las áreas (descarga y recepción, almacenamiento, completamiento, mermas y averías servicios, despacho, carga, otras)

___ Si ___ No

Capítulo 8. Gestión de almacenes

4.1.11 Se miden con regularidad los indicadores de aprovechamiento del espacio de almacenamiento

___ **Si** ___ **No** (En caso de la respuesta ser no pasar al punto 4.2)

Cuales:

- ___ Coeficiente de aprovechamiento del área
- ___ Coeficiente de aprovechamiento de la altura
- ___ Coeficiente de aprovechamiento del volumen
- ___ Coeficiente de carga en área útil
- ___ Coeficiente de ocupación del almacén

4.1.12 Se comparan los indicadores con periodos anteriores con el fin de detectar variaciones.

___ **Si** ___ **No**

4.2 Transporte interno

4.2.1 Las operaciones de manipulación no provocan interrupciones en la recepción y despacho.

1	2	3	4	5
Siempre	Casi siempre	Muy pocas veces	Casi nunca	Nunca

4.2.2 Los medios destinados garantizan la manipulación de todas las cargas en un tiempo razonable.

1	2	3	4	5
Nunca o depende del tipo mercancía que se reciba	Los medios deben ser sobre utilizados para lograr este propósito	Una gran parte de las mercancías son manipuladas sin sobre utilizar los medios	En muy pocos casos no queda garantizada la manipulación	Lo garantiza totalmente

4.2.3 Se aprovechan los medios de manipulación

1	2	3	4	5
10 %	25 %	50 %	75 %	100 %

4.2.4 Existe un plan diseñado para optimizar los recorridos que realizan los medios de manipulación (equipos de manipulación).

Capítulo 8. Gestión de almacenes

___ Si ___ No

4.2.5 Existe algún plan diseñado para disminuir la cantidad de veces que se manipula un artículo.

___ Si ___ No

4.3 Protección de los materiales y trabajadores contra riesgos potenciales o ambientales.

4.3.1 Existe un sistema automatizado de detección y protección contra incendio.

1	2	3	4	5
No existe	Se está diseñando	Existe pero está roto	Existe pero no cumple los requerimientos para el almacén que se quiere proteger	Existe y funciona correctamente

4.3.2 El almacén cuenta con extintores apropiados en cantidad y ubicación a las características de los productos almacenados.

1	2	3	4	5
No cuenta con extintores	No tiene los apropiados	Sólo algunas áreas tienen los apropiados	Tienen los apropiados pero no son suficientes	Cuenta con los apropiados en cantidad y destino

4.3.3 Son suficientes las posibles vías de evacuación.

___ Si ___ No

4.3.4 Están señalizadas las vías de evacuación

___ Si ___ No

4.3.5 Los estantes están dispuestos de forma que cumplen las normas de protección contra incendio.

1	2	3	4	5
Ninguno	Solo algunos	La gran mayoría	Muy pocos no la cumplen	Todos la cumplen

Capítulo 8. Gestión de almacenes

4.3.6 El personal que labora en el almacén cuenta con los medios de protección y seguridad del trabajo que se deben cumplir en la manipulación y almacenamiento de las cargas.

___ Si ___ No

Cuales: _____

4.3.7 Existe en cada almacén un control del acceso a las naves.

Si ___ No ___

4.3.8 El almacén cuenta con una protección adecuada en las puertas del mismo.

1	2	3	4	5
Muy mala	Mala	Regular	Buena	Excelente

4.3.9 El almacén cuenta con una protección adecuada en las ventanas del mismo.

1	2	3	4	5
Muy mala	Mala	Regular	Buena	Excelente

4.3.10 El almacén está asegurado.

Si ___ No ___ (En caso de ser no la respuesta pasar al punto 4.4)

¿Qué pólizas utiliza?

4.4 Cuidado y mantenimiento.

4.4.1 Existe una correcta limpieza de los pisos, estantes y envases.

___ Si ___ No

4.4.2 Se conocen y cumplen las normas de conservación individual para cada artículo.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Se desconocen	Se cumplen solo las que se conocen, las que se desconocen se violan	En dependencia del valor de la mercancía si se desconocen se investigan, en otro caso se cumplen	En muy pocos casos se violan	Siempre se cumplen
---------------	---	--	------------------------------	--------------------

4.4.3 Existe un plan de medidas para conservar sin daños productos ociosos ó de lento movimiento.

1	2	3	4	5
No existe	Existe pero no se cumple	No se cumple al 100%	En muy pocos casos no se aplica	Se cumple a cabalidad

4.4.4 Se almacenan los productos tomando en cuenta la compatibilidad de las cargas.

Si No

4.5 Control de las existencias.

4.5.1 La organización utiliza en sus procesos la misma identificación de las cargas (códigos, denominación, etiquetas, etc.) que vienen del proveedor.

1	2	3	4	5
Nunca la utiliza	Se utiliza la misma señalización en algunos productos	Existe una tendencia al incremento de la estandarización de la identificación y señalización de las cargas	Están estandarizados los sistemas de señalización e identificación de las cargas para la mayoría de los productos	La utiliza siempre

4.5.2 Se utiliza el sistema de identificación de las cargas por tecnología de código de barras.

Si No

4.5.3 Existe un sistema formulado de planificación de inventario.

Si No (De ser no, la respuesta, pasar al punto 5)

Con que frecuencia se utiliza:

Capítulo 8. Gestión de almacenes

1	2	3	4	5
Nunca.	De manera muy esporádica, generalmente en el inicio de un periodo determinado.	Se hace de manera no planificada ni organizada en algunos momentos de un periodo.	Se hace de manera planificada en varios momentos de un periodo.	Sistemáticamente de manera planificada y organizada.

4.5.4 Se determinan los parámetros de gestión de inventario, tales como:
(marque con una x los que utiliza):

- Punto de Pedido
- Existencia Máxima
- Existencia Mínima
- Existencia de Seguridad
- Ciclo de gestión del Pedido
- Intervalo de reaprovisionamiento
- Cobertura
- Frecuencia del pedido
- Edad del Inventario

Otros:

4.5.5 Se realiza un chequeo al azar de la tarjeta de estiba contra físico (10 %).

Si No

Con que frecuencia: _____ días

4.5.6 Se mantiene actualizada la documentación para el control de las existencias:

1	2	3	4	5
No existe	Existe pero está mal elaborada	Está correctamente elaborada pero no está actualizada	Hay períodos en los que no se actualiza	Se mantiene actualizada siempre

En caso de que no existan pasar al punto 4.5.7

Capítulo 8. Gestión de almacenes

4.5.7 Se lleva la siguiente documentación:

- ___ registro de las reclamaciones a los proveedores.
- ___ registro de las devoluciones.
- ___ registro de transferencias en el almacén.
- ___ tarjetas de estibas.
- ___ registro de pedido en el almacén.

4.5.8 Con que frecuencia se realizan auditorias a los inventarios, que le permitan controlar la calidad de la documentación.

1	2	3	4	5
Nunca.	De manera muy esporádica, generalmente en el inicio de un periodo determinado.	Se hace de manera no planificada ni organizada en algunos momentos de un periodo.	Se hace de manera planificada en varios momentos de un periodo.	Sistemáticamente de manera planificada y organizada.

4.5.9 Existe un sistema formulado de control de inventario.

___ Si ___ No (de ser no, la respuesta, pasar al punto 4.5.10)

Con que frecuencia se utiliza

1	2	3	4	5
Nunca.	De manera muy esporádica, generalmente en el inicio de un periodo determinado.	Se hace de manera no planificada ni organizada en algunos momentos de un periodo.	Se hace de manera planificada en varios momentos de un periodo.	Sistemáticamente de manera planificada y organizada.

4.5.10 El nivel de Inventario esta en correspondencia con la estructura de venta del territorio.

___ Si ___ No

4.5.11 Existe un procedimiento para dar seguimiento a los pedidos de los clientes

Capítulo 8. Gestión de almacenes

Si **No**

Con frecuencia se utiliza:

1	2	3	4	5
Nunca	Algunas veces	Solo con clientes exigentes o que hacen pedidos de gran complejidad	Casi siempre se hace excepto en los pedidos más sencillos	Siempre

5. Aspectos relacionados con la preparación para los predespachos.

5.1 Existe alguna herramienta automatizada que permita la selección y localización de la mercancía o se realiza de forma manual.

Automatizada **Manual**

5.2 Se utiliza radio frecuencia para la localización de la mercancía.

Si **No**

5.3 Las cantidades por embalajes (unidades por bultos) están en correspondencia con las cantidades solicitados por los clientes.

1	2	3	4	5
Nunca	En muy pocos casos se satisface al cliente	Depende del tipo de mercancía y del cliente que haga la solicitud	Sólo en algunos casos no se cumple con los requerimientos del cliente	En todos los productos

5.4 El área de predespacho esta en correspondencia con la cantidad de mercancía que es despachada en el día.

Si **No**

5.5 En el área de predespacho están ubicados todos los medios para realizar la preparación de los pedidos (medios de manipulación, estantes,etc)

1	2	3	4	5
Ninguno	No son los	No son	En algunas ocasiones	Todos los

Capítulo 8. Gestión de almacenes

	adecuados	suficientes los que hay	se requieren más, o de otro tipo de medio	necesarios
--	-----------	-------------------------	---	------------

6. Aspectos relacionados con la carga.

6.1 Existen facilidades (Andenes, etc.) el despacho de la mercancía en el almacén.

___Si ___No

Cuales: _____

6.2 El área de predespacho está en correspondencia con la cantidad de mercancía despachada en el día:

1	2	3	4	5
No existe un área de predespacho	Es insuficiente para todos o para la gran mayoría de los predespachos que se realizan	Es insuficiente para algunos de los pedespachos que se realizan	En muy pocos casos es insuficiente	Cumple los requerimientos de todos los predespachos que se realizan

7. Aspectos relacionados con el despacho.

7.1 El personal dedicado al despacho posee la preparación requerida para el desempeño de sus funciones.

Capítulo 8. Gestión de almacenes

___ Si ___ No

7.2 El tiempo desde que se recibe un pedido en el almacén a que se realiza su despacho es:

Tiempo máximo _____ hrs

Tiempo promedio _____ hrs

Tiempo mínimo _____ hrs

7.3 Que tipo de control se utiliza al despachar la mercancía

Cuantitativo _____

Cualitativo _____

De ellos:

___ conteo al detalle (100%)

___ conteo por bultos (100%)

___ conteo de bultos al azar (10%)

___ chequeo por el peso del bulto

Otros:

7.4 Se cuenta con la documentación necesaria para realizar el despacho de la mercancía.

1	2	3	4	5
Nunca	Es insuficiente la documentación	Existe documentación para la mayoría de los despachos	En muy pocos casos no hay documentación	Siempre se cuenta con la documentación requerida

7.5 Existen facilidades (Andenes, etc.) para el despacho de la mercancía

___ Si ___ No

Cuales:

Capítulo 8. Gestión de almacenes

7.6 Existe un plan diseñado para cumplir pedidos urgentes

Si **No**

9. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

En las últimas décadas ha existido, y continúa, un desarrollo acelerado de la logística perfilándose como la nueva herramienta de generación de ventajas competitivas. La rapidez de este desarrollo es tal que aún muchas empresas continúan sin formalizar la gestión logística al nivel de la gestión de la producción y de las ventas. Este desarrollo ha estado signado por un concepto central: la integración.

En la etapa actual se ha pasado a un escalón superior de la integración: la gestión de la cadena de suministro (SCM- Supply Chain Management).

El objetivo de este capítulo es aportar los elementos básicos de la gestión de la cadena de suministro a los empresarios y especialistas como medio de contribuir a su desarrollo en la empresa. Inicialmente se aportan los conceptos y elementos básicos asociados a la gestión de la cadena de suministro.

En la segunda parte se presenta el Modelo General de la Organización como una herramienta útil para orientar el análisis y diseño de las cadenas de suministros, lo cual debe ser una referencia para organizar las alianzas con otros socios.

En la tercera parte se exponen distintas técnicas gerenciales de amplia difusión internacionalmente y que aportan competitividad a la empresa.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La gestión de la cadena de suministro debe basarse en un cambio de la filosofía gerencial en el sentido de que no deben verse los integrantes de la cadena de suministro como competidores o contrarios, sino como socios que tienen un objetivo único: la máxima satisfacción del cliente final. Este cliente final constituye el punto de mira en el cual se integran los objetivos de todos los integrantes de la cadena de suministro.

El desarrollo acelerado de las tecnologías de información y comunicaciones constituye un elemento acelerador de la integración de la cadena de suministro, lo cual exige reanalizar las funciones de cada integrante de la cadena de suministro e incluso la transformación de los enfoques gerenciales.

La gestión de la cadena de suministro es una nueva etapa en el desarrollo de la logística y más que una oportunidad es un reto para el desarrollo gerencial de la empresa.

9.1. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

1- El concepto de Gestión de la cadena de Suministro (SCM)

La Gestión de la Cadena de Suministro (SCM – Supply Chain Management) ha emergido en la actualidad como la nueva etapa en la gestión logística de las

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

empresas como un grado superior de integración, lo cual constituye el eje central del desarrollo histórico de la logística (ver figura 9.1).

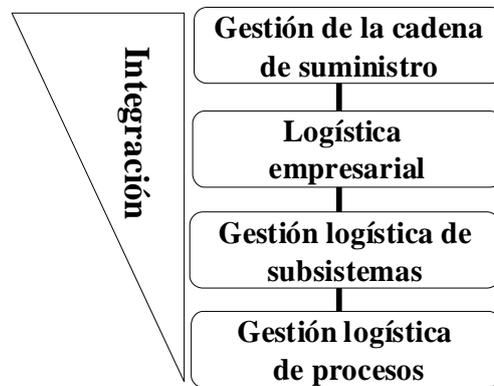


Figura 9.1. Niveles de la logística en la empresa

No se trata de que ya no se haga énfasis en los otros niveles de integración. Al contrario, al reforzarse las soluciones de integración a nivel de procesos, subsistemas y en la logística empresarial surgen nuevas exigencias que requieren pasar a desarrollar el nivel superior de integración: la cadena de suministro. A su vez, el reforzamiento de las soluciones a nivel de la cadena de suministro no surten adecuados efectos sino en los niveles inferiores no se alcanza un desarrollo satisfactorio. Es por ello que el reto para aquellas empresas que no han resuelto satisfactoriamente el enfoque logístico a nivel de procesos, subsistemas y empresa actualmente es enorme, ya que los líderes en el mercado están logrando soluciones novedosas en los cuatro niveles.

Una **cadena de suministro es una red global** usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final a través de un flujo diseñado

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

de información, distribución física, y efectivo. La configuración de la cadena de suministro está determinada en gran medida por el servicio al cliente que se proyecte y la estrategia de tercerización y alianzas que se diseñe. El gran impacto que están teniendo las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) posibilitan la adopción de cadenas cada vez más extendidas en la geografía nacional y mundial con lo que se logra integrar a la cadena los eslabones más competitivos.

Esta situación posibilita que unidades empresariales puedan especializarse en determinados productos, componentes y servicios con un volumen de negocio tal que junto con provocar una elevada economía de escala desarrollar una elevada capacidad de innovación. Con el desarrollo de las nuevas TIC y los sistemas de transportes se posibilita que estas unidades empresariales incrementen significativamente el radio medio de distribución a partir de las economías alcanzadas. Estas unidades con tal enfoque especializado en realidad participan en múltiples cadenas de suministros, aportándole a cada una un servicio o producto altamente competitivo.

Es así que hoy están altamente desarrolladas las entidades dedicadas a la distribución de paquetería, lo cual con el amplio desarrollo de las TIC permite a una empresa especializada en determinado producto atender clientes prácticamente en toda la geografía mundial y de hecho participar en múltiples cadenas de suministros. Sobre estas bases se desarrolla aceleradamente el comercio electrónico.

La Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) es la integración de diversos procesos del negocio y de otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales, que proporcionan productos, servicios e informaciones que agregan valor para el cliente.

Desde el punto de vista intraorganizacional, SCM significa integrar la logística con la producción. A veces incluye también la integración de la gestión del flujo de cobros y pagos y parte del proyecto del producto (diseño para la cadena de suministro).

En el ámbito interorganizacional engloba también: la selección y la organización de los asociados, la colaboración y el compartimiento de información.

En la organización de la cadena de suministro es esencial el concepto de partner o socio. Un socio o partner comercial es cualquier organización fuera de la empresa que juega un papel integral dentro de ésta y donde el destino de su negocio depende del éxito de dicha entidad. Ejemplos de socios son los proveedores, fabricantes por contrato, plantas de subensamble, fábricas, centros de distribución, comerciantes al por mayor, minoristas, los transportistas y transitarios, expedidores de carga, corredores comerciales (broker), organizaciones de aprovisionamiento internacionales, y redes de servicios agregados.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Es esencial la selección de los socios de la cadena de suministro y la forma en que se forman, controlan y gestionan las alianzas con ellos. El mantenimiento y desarrollo de la alianza con los socios depende de las acciones y enfoques emprendidas con la organización de la colaboración entre los socios. Entre las formas de colaboración se encuentran:

- Elaboración conjunta de planes
- Programas de desarrollo y mejoras conjuntos
- Interconexión de los sistemas de información
- Consultas sistemáticas sobre asuntos del negocio
- Formulación conjunta de estrategias de mercado
- Inversiones conjuntas en activos
- Desarrollo conjunto de productos y servicios
- Estudios conjuntos de la demanda y compartimiento de los resultados
- Intercambio entre directivos, obreros y especialistas
- Organización de servicios para uso conjunto
- Compartición y gestión conjunta de riesgos y beneficios
- Otras

La colaboración entre los socios de la cadena de suministro comienza cuando los mismos llegan a interiorizar que el éxito de cada uno de los miembros de la cadena de suministro depende de los otros y de cómo se logra satisfacer al cliente final. Con este enfoque en ocasiones se puede llegar a nuevas configuraciones de la cadena de suministro.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La SCM se basa en determinados principios, tales como:

- Construir una infraestructura competitiva sobre la base de la cadena de procesos que conforman la cadena de satisfacción del cliente, garantizando la debida proporcionalidad y compatibilidad entre dichos procesos que garanticen un servicio con la calidad, costos y plazos demandados por el cliente.
- Inserción en redes logísticas de alcance mundial que permita tener acceso al mercado mundial en forma competitiva, lo cual es una condición de supervivencia en el entorno actual de intensa globalización.
- Sincronizar la producción y el suministro a la demanda, lo cual requiere de un sistema de información desarrollado para que todos los miembros de la cadena de suministro ajusten su producción y suministros al ritmo de la demanda con lo cual se evitan los excesos de inventarios y una elevado nivel de servicio al cliente.
- Medir el desempeño a nivel global. Los socios de la cadena deben tender a medir el desempeño a nivel de la cadena y no enfocarse a la optimización parcial, lo cual debe sostenerse en una política de compartir riesgos y beneficios.

2- La Organización de la cadena de suministro

La SCM debe verse en tres planos (ver figura 9.2). En el plano estratégico debe prestarse atención a la formación y organización de la cadena de suministro, para lo cual se utilizan herramientas de gestión tales como: gestión de alianzas, modelación general de la organización (MGO), la gestión de proyectos, el diseño de sistemas de información y las comunicaciones, y otras herramientas.

En el plano operativo debe gestionarse el eficiente funcionamiento de la cadena de suministro utilizando herramientas tales como: planes conjuntos, técnicas gerenciales, gestión de la colaboración, y otras.

El control de gestión debe aportar la retroalimentación para guiar la debida orientación en la gestión operativa y aportar los elementos imprescindibles para indicar la necesidad y dirección de los cambios estratégicos en la conformación y organización de la cadena de suministro. Las principales herramientas a utilizar son: registro y análisis de indicadores globales de la cadena, y benchmarking. En este último aspecto se destaca el sistema SCOR (Supply Chain Operations Reference Model), el cual constituye una asociación de empresas a escala mundial que permite realizar benchmarking entre ellas y difundir las mejores prácticas con relación a la integración de la cadena de suministro.

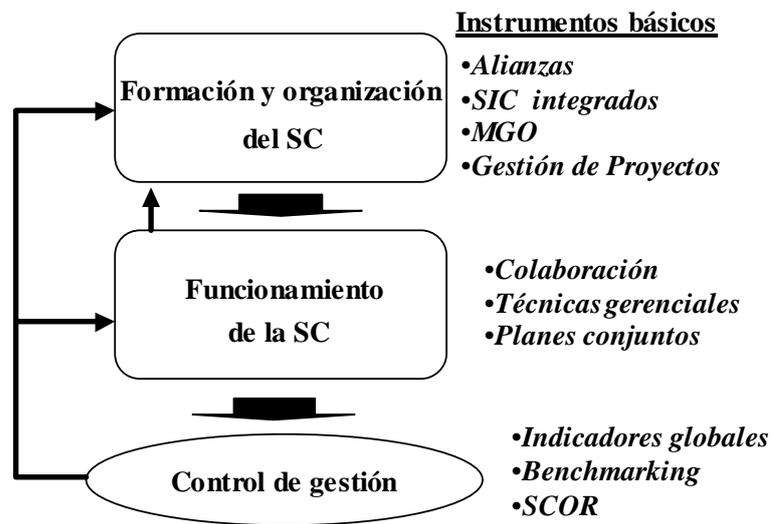


Figura 9.2. Campo de acción de la Gestión de la Cadena de Suministro

La organización de la cadena de suministro se diseña siguiendo el procedimiento siguiente:

1. Definición del servicio al cliente final
2. Selección de los procesos y organizaciones que integran la cadena
3. La evaluación y negociación con los socios
4. Organización de las alianzas con los socios
5. Determinación de los principales parámetros de la organización de la integración de la cadena
6. Determinación de la localización de los inventarios en la cadena de suministro.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

7. Definición de los parámetros a nivel de procesos y organizaciones de la cadena para satisfacer los parámetros definidos en la organización de la integración.
8. Selección de las técnicas gerenciales para coordinar la gestión de la cadena.
9. Diseño del sistema de información y comunicaciones para interconectar a las organizaciones y procesos de la cadena de suministro
10. Diseño de las formas organizativas de la colaboración entre los integrantes de la cadena de suministro
11. Elaboración de un programa de implantación conjunta.

El procedimiento anterior es necesario emplearlo no sólo cuando se va a conformar una nueva cadena de suministro, sino debe utilizarse también para analizar el desempeño actual de la cadena de suministro y en la proyección de su desarrollo. En la figura 9.3 se muestra un ejemplo de la interconexión de los problemas en una cadena de suministro de jabón tocador donde se está manifestando una baja disponibilidad en la red de tiendas que genera la pérdida de ventas. Este problema no es sólo de las tiendas, sino de todos los miembros de la cadena, ya que una disminución de ventas en las tiendas a su vez es una disminución de ventas de todos los integrantes de la cadena de suministro y a su vez cada uno aporta de una forma u otra a ese problema que se manifiesta en el servicio al cliente final.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

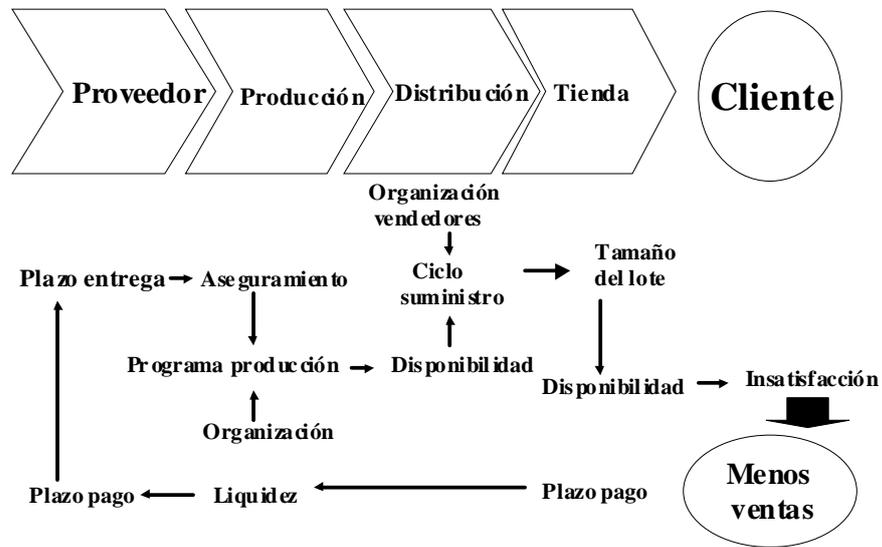


Figura 9.3. Gestión de la cadena de jabón de tocador

Como se observa en el ejemplo de la figura 9.3, se demanda la acción conjunta de todos los integrantes de la cadena de suministro para lograr un elevado nivel de servicio al cliente final con bajos costos e inventarios. Un objetivo central de la gestión de la cadena de suministro es la eliminación de las ineficiencias a lo largo de toda la cadena y la creación de un servicio de alto valor agregado al cliente final. Igualmente, se pone de manifiesto la necesidad de utilizar determinadas técnicas gerenciales que permitan sincronizar las acciones de cada integrante de la cadena en función del cliente final.

Los parámetros que caracterizan el funcionamiento de la cadena de suministro son:

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

1. Demanda de los clientes finales que cubre la cadena. Este parámetro debe ser objeto de constante monitoreo para coordinar acciones. El enfoque tradicional se basa en que cada integrante realiza sus propios pronósticos sobre la base de la información que le llega. Lo más racional es trabajar en toda la cadena con un solo pronóstico: el del cliente final.
2. Duración y estructura del ciclo logístico desde el proveedor primario hasta el cliente final
3. Ciclo del cliente: duración, estructura y acceso del cliente a la información sobre su marcha
4. Fiabilidad
5. Grado de penetración del pedido del cliente en la cadena de suministro
6. Niveles de inventarios
7. Capacidad de prestación de servicio
8. Nivel del servicio al cliente
9. Costo agregado en cada proceso de la cadena
10. Horizonte de planificación de cada eslabón de la cadena de suministro
11. Despliegue geográfico de los miembros de la cadena de suministro

En la figura 9.4 se esquematizan los distintos parámetros que caracterizan el funcionamiento de la cadena de suministro, los cuales deben ser coordinados por sus integrantes para obtener en forma conjunta una alta competitividad.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

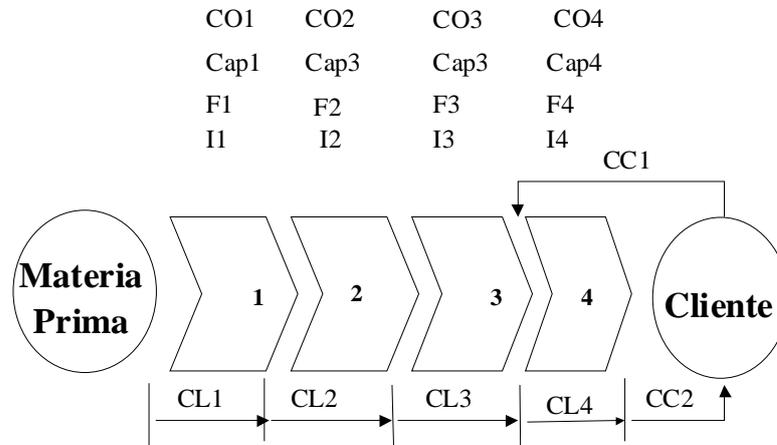


Figura 9.4. Parámetros de la cadena de suministro

El ciclo logístico total de la cadena de suministro (CT) en este caso sería:

$$CT = CL1 + CL2 + CL3 + CL4 + CC1 + CC2 \quad (9.1)$$

El ciclo del cliente (CC) está formado por el ciclo de ubicación del pedido del cliente (CC1) en la cadena (desde que el cliente define su demanda o deseo hasta que es iniciada su atención de acuerdo al nivel de penetración en la cadena logística), el ciclo logístico de aquellos procesos hasta donde penetra el pedido del cliente (en este ejemplo: CL4), y el ciclo de entrega y postventa al cliente (CC2).

En este caso:

$$CC = CC1 + CL4 + CC2 \quad (9.2)$$

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

El horizonte de planificación (H) es el período que debe tener permanentemente como perspectiva para considerar en sus decisiones la demanda del cliente final cada organización integrante de la cadena de suministro. En este caso:

$$H4 > CC1 + CL4 + CC2 \quad (9.3)$$

$$H3 > H4 + CL3 \quad (9.4)$$

$$H2 > H3 + CL2 \quad (9.5)$$

$$H1 > H2 + CL1 \quad (9.6)$$

El inventario de la cadena de suministro (I) es la suma de todos los inventarios que en un momento dado disponen todas las organizaciones de la cadena. En ocasiones sólo se visualizan como inventarios los que aparecen en los almacenes y no los que están en tránsito. La visualización de los inventarios totales es clave para la toma de decisiones, ya que en ocasiones la acción no está en solicitar más compras, sino en acelerar el tránsito de determinados lotes. La formulación en este caso es:

$$I = I1 + I2 + I3 + I4 \quad (9.7)$$

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La capacidad de la cadena (CAP) se expresa en la posibilidad de brindar determinado volumen o magnitud de servicio al cliente final. Cada eslabón de la cadena dispone de una determinada capacidad de satisfacer al cliente final de la cadena de suministro. Esta capacidad es una expresión de suministrar un determinado volumen con determinada calidad y de acuerdo a los requerimientos del cliente final. Es por ello que cada miembro de la cadena debe estructurar su potencial productivo para satisfacer al cliente final en la parte que le corresponde dentro de la cadena. La capacidad de la cadena está determinada por la capacidad del eslabón más débil:

$$CAP = \min (CAP1, CAP2, CAP3, CAP4) \quad (9.8)$$

El costo (CO) es otro parámetro importante del funcionamiento de la cadena de suministro, donde cada integrante le agrega determinada magnitud de costo y de valor. Debe buscarse eliminar toda actividad que agregue más costo que valor.

$$CO = CO0 + CO1 + CO2 + CO3 + CO4 \quad (9.9)$$

La práctica tradicional es, que cada organización integrante de la cadena determina el precio de venta (P) a la siguiente, sobre la base de sumarle al costo al que recibe el producto su propio costo y un margen de utilidad (U). Por ejemplo, el eslabón número 2 del ejemplo definiría su precio así:

$$P2 = CO1 + CO2 + U2 \quad (9.10)$$

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

De esta forma el cliente final recibirá el producto con un precio (P_f) determinado por la ecuación siguiente:

$$P_f = CO_0 + CO_1 + CO_2 + CO_3 + CO_4 + U_1 + U_2 + U_3 + U_4 \quad (9.11)$$

El problema de la integración de la cadena de suministro en cuanto a los costos radica en lograr un precio al cliente final que sea competitivo y que le aporte valor y sobre esa base los integrantes de la cadena de suministro deben adoptar alianzas que les permita distribuir la utilidad total entre ellos de acuerdo a distintos criterios. Esto es un objeto importante en las negociaciones. O sea, el problema no radica en definir la utilidad que cada uno desea obtener, sino determinar cuál es el costo que debe lograrse a partir de conocer que el precio al cliente final es fijado por la concurrencia y por el poder, que cada vez más retiene el cliente, de forma tal que se disponga de determinado nivel de utilidad que debe distribuirse entre los integrantes de la cadena:

$$U_t = P_f - (CO_0 + CO_1 + CO_2 + CO_3 + CO_4) \quad (9.12)$$

$$U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = U_t \quad (9.13)$$

La fiabilidad (F) es otro parámetro importante a coordinar en la organización de la cadena de suministro. La fiabilidad es la capacidad que tiene un proceso de funcionar durante un período dado sin interrupciones y suministrando pedidos

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

perfectos. Un pedido perfecto es aquel que se logra entregar al cliente en las cantidad, calidad, plazos, surtidos y precios especificados y sin errores en la facturación. La fiabilidad de la cadena es una función multiplicativa de la fiabilidad de cada eslabón:

$$F = f (F1 * F2 * F3 * F4) \quad (9.14)$$

Por último debe señalarse como un parámetro importante el nivel de servicio al cliente final (NS), el cual es el resultado de la interacción de todos los parámetros señalados anteriormente. Este parámetro, aunque se manifiesta al final de la cadena, debe ser visualizado por todos sus integrantes, ya que cada uno tiene una acción sobre el mismo y a su vez es de interés de todos el logro de un alto nivel de servicio al cliente final. No debe verse a ese cliente como el cliente de la entidad que realiza la venta al mismo, sino como el cliente de toda la cadena.

3- Tendencias modernas en la organización de la cadena de suministro

Al organizar la cadena de suministro más que partir de determinar un conjunto de instituciones que la integran, debe partirse de concebir la cadena como un conjunto de procesos necesarios para agregar el valor que demanda el cliente y luego se define qué institución aporta cada uno de los procesos al nivel que se requiere.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La integración de la cadena puede verse en la figura 9.5. A partir de una fuente primaria de materia prima se necesita de una cadena de suministro que produzca un servicio al cliente de acuerdo a sus exigencias. Esta cadena está constituida por una softorganisation que apoyándose en una hardorganisation logra producir el servicio diseñado para satisfacción al cliente.

La softorganisation es el conjunto de procedimientos que se ejecutan para lograr la ejecución del flujo físico con elevada eficiencia y eficacia. Su composición se refleja en la figura 11.6. Es importante lograr la plena correspondencia entre los distintos elementos, ya que el desarrollo de uno con el retraso de otro no produce resultados positivos.



Figura 9.5. Composición de la Cadena de Suministro

Por ejemplo: la empresa decide introducir un novedoso sistema de información, pero si no transforma su filosofía gerencial, introduce nuevas técnicas gerenciales

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

y cambia la formación del personal esa inversión no tendrá efectos sobre los resultados. Igualmente si eso no se coordina con toda la cadena de suministro puede hacerlo inoperante por la incompatibilidad con los socios.

Concepto Gerencial	Filosofía de gestión
	Técnicas de gestión
Gestión	Gestión de la integración
	Gestión de los procesos
Personal	Desempeño
	Formación
Sistema de información	

Figura 9.6. Soft Organization de la Cadena de Suministro

A su vez el desarrollo del softorganisation debe compatibilizar con la estructura dada a la hardorganisation (ver figura 9.7). Un elemento clave en la integración del softorganisation con el hardorganisation lo constituye la infraestructura de información y comunicaciones, ya que esta tecnología es lo que permite la unión dinámica del hard con el soft de la cadena de suministro. A su vez, el hardorganisation debe verse como un único sistema a lo largo de toda la cadena de suministro. Es así que debe buscarse que el flujo físico sea lo más racional posible a lo largo de toda la cadena.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Infraestructura de información y comunicaciones		
Red física	Instalaciones de manufactura	
	Instalaciones de reciclaje	
	Red de almacenes	Depósitos
		Centros de Distribución
	Sistema de transporte	Interno
Externo		
Flujo físico	Medios unitarizadores de carga	
	Envases y embalajes	
	Productos	

Figura 9.7. Hard Organization de la Cadenas de Suministro

Al diseñar la cadena de suministro con este enfoque permite lograr definir la cadena más racional y luego determinar cuáles son las unidades empresariales que mejor están capacitadas para desempeñar cada uno de los elementos de la cadena definida



Figura 9.8. Cadena tradicional de suministro

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

El enfoque tradicional se basa en que cada empresa de la cadena organiza su actividad para comprar materiales y servicios y gestionar su producción o servicio y buscar venderle a la siguiente empresa en la cadena (ver figura 9.8).

Sobre la base de este enfoque cada empresa en su gestión comercial busca transferirle el máximo de inventario al siguiente eslabón de la cadena utilizando sus fuerzas de ventas. Es así que el fabricante busca venderle el máximo al mayorista y éste al minorista. Esta tendencia provoca en muchas ocasiones que el cliente final no logre encontrar la disponibilidad del producto que demanda y recibe la oferta de otros que no demanda. Incluso, existe una tendencia negativa en las estrategias de marketing tendentes a incentivar al cliente final a comprar aquellos productos que se disponen y que no responden exactamente a sus necesidades.

De este enfoque debe pasarse al enfoque de una **cadena integrada de suministro** (figura 9.9).

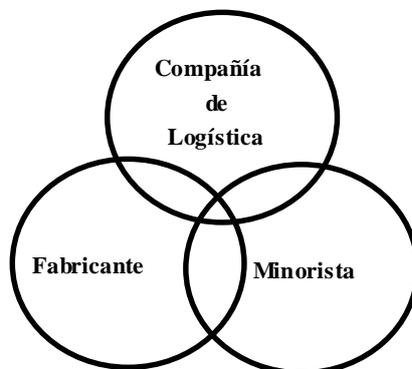


Figura 9.9. Cadena Integrada de Suministro

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Según este enfoque, se logra la vinculación directa entre el fabricante y el minorista (y en muchas ocasiones con el cliente final) sobre la base que existe un conjunto de empresas especializadas en brindar servicios logísticos de valor agregado que facilita esta integración. Según esta tendencia, se están organizando en el mercado operadores logísticos que permiten brindar los servicios que se demandan para realizarle a un fabricante la distribución de sus productos en toda la geografía nacional y mundial.

En el marco de esta tendencia, aquellos mayoristas que no se transformen para brindar servicios logísticos y agregarle valor al cliente tenderán a desaparecer. Hoy con el desarrollo del comercio electrónico se observa la obsolescencia del enfoque tradicional.

Otra tendencia en la organización de la cadena de suministro es el paso del pensamiento tradicional de almacenar al pensamiento no tradicional que es velocidad en el movimiento de las cargas.

La razón es que cuando el cliente obtiene más rápido el producto se hace dinero más rápido y hoy la velocidad mueve a la economía. El cliente no espera ver su producto almacenado, sino en movimiento hacia él. Esto genera la necesidad de establecer la posibilidad de que el cliente mantenga permanentemente acceso a la información sobre el estado de su pedido y de su producto o carga. En tal caso no

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

estará dispuesto a pagar por ver su carga almacenada durante días en un punto de la cadena.

La tecnología de interconexión en red está reemplazando la producción en masa de los inventarios, donde la fábrica empuja hacia el punto de venta. Hoy el punto de venta informa sobre la necesidad de reposición del inventario y hala el tren de producción. El ciclo de vida de los inventarios es cada vez más corto. Nadie quiere tener inventarios físicos porque es sinónimo de costos que reducen el margen o resta competitividad al precio final. El público empieza a comprar por Internet. Los pedidos de compras individuales están llegando a los fabricantes por Internet. La sumatoria de las compras individuales genera una nueva masa.

Es la individualización en masa que activa la producción de físicos para enviarlos al interesado a través de un Operador Logístico que tienden a convertirse en fábricas de información sobre la situación de los inventarios en la cadena de abastecimiento. Hay una gran transformación en la forma de hacer los negocios..... y de pensar. El inventario está en la red. Es el inventario virtual.”

Esto indica que la **reducción drástica de los ciclos de los procesos es clave** para esto. Si se tiene en cuenta que el ciclo de los flujos de información ocupa aproximadamente entre el 50 y el 60% de los ciclos logísticos se constata que la aplicación de tecnologías de información y comunicaciones es crítica para lograr una logística competitiva.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Según José Mira Velásquez, presidente de la Corporación Colombiana de Logística (CCL):

“El esquema tradicional de la economía industrial también ha cambiado. Antes las empresas vinculaban a los clientes por precios, donde se fabricaban y almacenaban grandes volúmenes de inventarios que se empujaban a los puntos de venta”.

Hoy, el ejercicio del poder de los compradores hala el tren de producción a través de información y comunicación en línea. Las fábricas están produciendo sobre pedidos, con el propósito estratégico de reducir los días de inventario en la cadena de abastecimiento, reduciendo costos que les permite bajar precios finales y edad de cartera”.

Es así que se ha ido conformando un mercado logístico con mayor celeridad con que crece el mercado de productos, lo cual indica que se está produciendo una reestructuración de las cadenas de suministros para el logro de una mayor competitividad sobre la base de transferir procesos a unidades especializadas y con ello lograr una conexión más directa con los clientes finales.

Ya en este mercado logístico no aparecen las ofertas de aquellas empresas que tienen excedentes de capacidades en determinados procesos logísticos como transporte y almacenaje. En los mercados logísticos se observan con mayor fuerza el surgimiento de ofertas de servicios especializados tales como:

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- Centros de distribución públicos que brindan servicios de distribución a distintos fabricantes.
- Centros de compras para realizar compras corporativas y/o conjuntas
- Transformación de empresas transportistas en brindadoras (oferentes) de servicios de valor agregado
- Servicios de paquetería
- Transitarios
- Operadores de transporte multimodal

Debe destacarse que la gran revolución que se está logrando actualmente en el desarrollo de la logística y en la gestión de la cadena de suministro descansa fundamentalmente más en los cambios de paradigmas y de estrategias que en la introducción de tecnologías, ya que en muchas ocasiones se introduce una tecnología de las más modernas para seguir ejecutando una logística tradicional.

En una entrevista a Sergio Téllez, participante mexicano en la Conferencia Anual 2000 del Council of Logistics Management (CLM), con relación a las visitas dirigidas a dos lugares en New Orleans (Puerto de New Orleans y Centro Intermodal, CSX) expresó que en ambos lugares observó un constante ir y venir con una alta sincronización y baja estadía de contenedores en puerto (2 días) y una enorme reducción del tiempo de descarga de un convoy (50%) y que “no tienen mucha tecnología de punta, es mucho más la estrategia logística, más de sentido común que de inversión tecnológica”.

9.2. EL MODELO GENERAL DE ORGANIZACIÓN (MGO): HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

En la modelación de los sistemas logísticos se requiere tanto modelar el objeto de estudio (sistema), como las decisiones sobre el mismo. Este propósito debe considerarse tanto en la formación, como en el funcionamiento del sistema logístico.

En cualquier organización se distinguen dos niveles de actuación, uno particular y otro general. El nivel particular está asociado a la actuación de los trabajadores individuales y pequeños grupos. Este nivel de actuación está determinado por la técnica y tecnología disponible, la formación del personal y la motivación del mismo. El nivel general de actuación no constituye una simple suma de las actuaciones particulares, sino que es el resultado de la complementación de las mismas entre sí y en función de cómo se orienten hacia los fines de la organización; partiendo como premisa que los objetivos de la misma deben estar bien definidos y divulgados.

Por otra parte, los individuos guiarán sus actuaciones de acuerdo a los valores y procedimientos más generales por los que se guía la organización. Los valores se derivan de la cultura imperante en la empresa, mientras que los procedimientos generales de la organización constituyen normas de

actuación que determinan cómo proceder en función de una acción coordinada de todo el sistema.

Por todo lo anterior puede afirmarse que cada empresa posee un modelo general de la organización, el problema consiste en adoptar uno que sea lo más armónico posible y que garantice la implantación de procedimientos generales, de tal forma que toda actuación particular esté orientada al máximo hacia los fines de la organización.

9.2.1. CONTENIDO DEL MODELO GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN

El Modelo General de Organización (MGO) es la representación de la actuación general del sistema logístico y a cuyos parámetros los procesos individuales subordinan su funcionamiento autónomo para garantizar la acción sincronizada de todo el sistema en función del cliente.

La conformación del MGO de la empresa debe considerarse como una actividad dinámica. Necesita ser actualizado sistemáticamente y requiere que constantemente se verifique la correspondencia de las actuaciones con sus formulaciones.

El sistema logístico está conformado por tres tipos de procesos: proceso material, proceso financiero monetario y proceso de dirección; los que deben funcionar en la práctica como un proceso único. Estos procesos son:

- Proceso material. Abarca la ejecución de todas las actividades materiales desde el abastecimiento hasta la entrega del producto y su serviciaje. En esencia estos procesos modifican la forma, contenido, estructura

posición relativa, ubicación y magnitud de los objetos de trabajo a través de la acción de la fuerza de trabajo que opera y se vale de determinados medios de trabajo en determinado lugar del sistema logístico.

- Proceso financiero monetario. Abarca la ejecución de todas aquellas actividades de transferencia monetaria que se derivan del carácter mercantil de las relaciones con otras entidades y de la forma de interconexión con el proceso de reproducción de toda la economía nacional.
- Proceso de dirección. Abarca la ejecución de todas aquellas actividades dirigidas a tomar decisiones que garanticen la coordinación de todos los eslabones en un proceso único como reflejo de la división del trabajo.

Asociado a cada tipo de proceso se identifican los flujos material, financiero monetario e informativo.

El MGO en su contenido abarca los elementos siguientes:

1. La definición de los flujos material, financiero monetario e informativo y su racional conjugación.
2. La definición del sistema de métodos de gestión del flujo material de un proceso a otro.
3. La definición del sistema de reservas del flujo material.
4. Los ciclos de cada tipo de proceso y su coordinación e integración.
5. El balance dinámico de los parámetros del sistema logístico.

Los flujos del sistema logístico

- Flujo material. Este flujo transcurre desde la entrada de la materia prima hasta la entrega del producto al cliente pasando por todos los procesos de transformación del mismo. Además debe verse un flujo de retorno que abarca no sólo los desechos y pérdidas que ocurren a lo largo del sistema logístico, sino también del retorno de los medios unitarizadores de carga, y del producto luego de vencido su uso por el cliente.
- Flujo financiero monetario. Refleja los ingresos a la empresa, los anticipos que recibe en forma de créditos, asignaciones del presupuesto, etc. y los egresos, como resultado de la entrada de determinados recursos, así como a la remuneración de la fuerza de trabajo.
- Flujo informativo. Surge por la interacción de los procesos de dirección y está compuesto por las decisiones asociadas a la dirección del sistema logístico y los portadores principales de la información.

Los tres flujos interactúan entre sí y se desarrollan en determinada dirección como se muestra en la figura 9.10. Precisamente, el MGO refleja la coordinación racional y armónica de estos tres flujos como un flujo único.

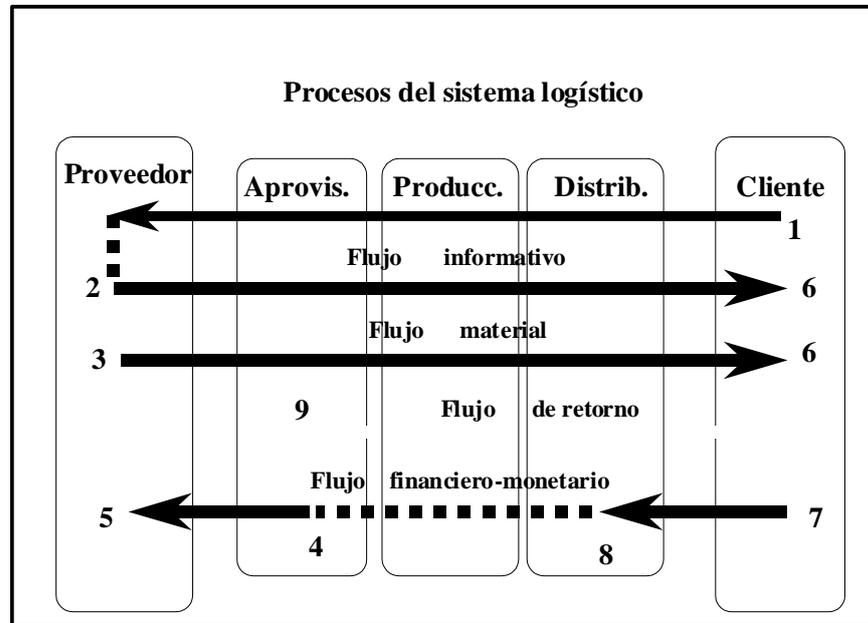


Figura 9.10. Los flujos del sistema logístico

Esta contradicción debe resolverse por dos vías: reducir el ciclo logístico para hacerlo más cercano en el tiempo a los momentos 4 y 8 y generar en todo el ciclo logístico la menor demanda de recursos a través de eliminar el despilfarro, lo cual requerirá menor desembolso de dinero en el momento 4, de tal forma que permita garantizar la máxima diferencia de este desembolso en el momento de recibir los ingresos.

Los métodos de gestión del flujo material

El flujo material del sistema logístico consta de determinadas etapas y en cada una de las mismas se ejecuta un determinado proceso. El paso de un proceso a otro del flujo material se gestiona de acuerdo a un método

concreto, el que se denomina método de gestión del flujo material, cuya clasificación se muestra en la tabla 9.1.

Tabla 9.1. Clasificación de los métodos de gestión del flujo material

Método de gestión	Condiciones	
M1 Programado	$H > C$ $CC < C$	H horizonte del programa <i>C ciclo del proceso</i>
M2 Por pedido	$CC > C$	CC ciclo del cliente
M3 Contra existencias	$CR > C$ $CAP \gg CO$ $CR < NE$ $C < NE/2$	CR ciclo de gestión del reaprovisionamiento NE ciclo de reaprovisionamiento
M4 Por ritmo	$CO/CAP > 0,8$	<i>CO consumo diario</i> CAP capacidad diaria
M5 Automático	Parámetros técnicos de los dispositivos	

Las reservas del flujo material

El logro de la estabilidad de los resultados de los procesos materiales se obtiene a través de efectividad de los procesos de dirección, por medio de la fiabilidad de los elementos del proceso y la creación de reservas en los procesos. En tal caso, se entiende como reserva una determinada magnitud de recursos aptos para el uso, que no participan en el proceso

sistemáticamente y que permite su empleo en un momento dado para contrarrestar una perturbación y garantizar así el buen desempeño del sistema logístico. La clasificación de los tipos de reservas se muestra en la tabla 9.2.

Tabla 9.2. Clasificación de los tipos de reserva

Elemento del proceso	<i>VARIANTES</i>			
	1	2	3	4
Fuerza de trabajo A	Fondo de tiempo A1	Cantidad A2	Calificación A3	Contratación A4
Medios de trabajo B	Fondo de tiempo B1	Cantidad B2	Flexibilidad B3	Alquiler B4
Objetos de trabajo C	Tiempo en ciclo C1	Cantidad C2	Intercambiabilidad C3	Cambio de fuente C4
Organización D	Reorganización D1	Lanzamientos D2	Cooperación D4	
Tecnología E	Cambio objetos E1	Cambio medios E2	Racionalización E3	

Los ciclos asociados a los procesos del sistema logístico

Cada proceso material, financiero o de dirección se ejecuta enmarcado en un tiempo dado, requiriéndose determinar cuál es la duración del ciclo. Al determinar dicha duración no debe definirse el gasto neto de tiempo que se necesita para ejecutar el proceso, sino el plazo que se asigna en el marco del cual debe ser ejecutado el mismo. Las estimaciones de tiempo pueden realizarse utilizando distintos métodos: cronometraje y fotografía del trabajo; criterios de los ejecutores y de expertos; uso de estándares; comparación con otras empresas; técnicas estadísticas y otros. Los criterios para la determinación de la duración del ciclo pueden consultarse en el capítulo 3 de este libro.

9.2.2. PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL MGO

Debido a que los procesos materiales constituyen el aspecto primario en el desarrollo del proceso de producción es que al confeccionar el MGO debe comenzarse por ellos y a partir de ahí el resto de los procesos. Esto se ve materializado en el procedimiento general de elaboración del MGO que se representa en la figura 9.11.

La confección de los flujos material, financiero monetario e informativo se apoya en la elaboración de un diagrama de flujo enmarcado por una matriz que se estructura en elementos vs. subsistemas. Los elementos son los distintos componentes y recursos materiales requeridos hasta la obtención

del producto final (flujo material), los distintos conceptos de ingresos y egresos (flujo financiero monetario) y las decisiones y distintos portadores de la información (flujo informativo). Los subsistemas son los que en cada empresa se conformen, con independencia de la estructura organizativa y los sistemas funcionales.

Para confeccionar el flujo material, su método y reserva debe partirse desde la recepción del producto o servicio por los clientes y de ahí en forma regresiva hasta el paso de los suministros de los proveedores al proceso de producción.

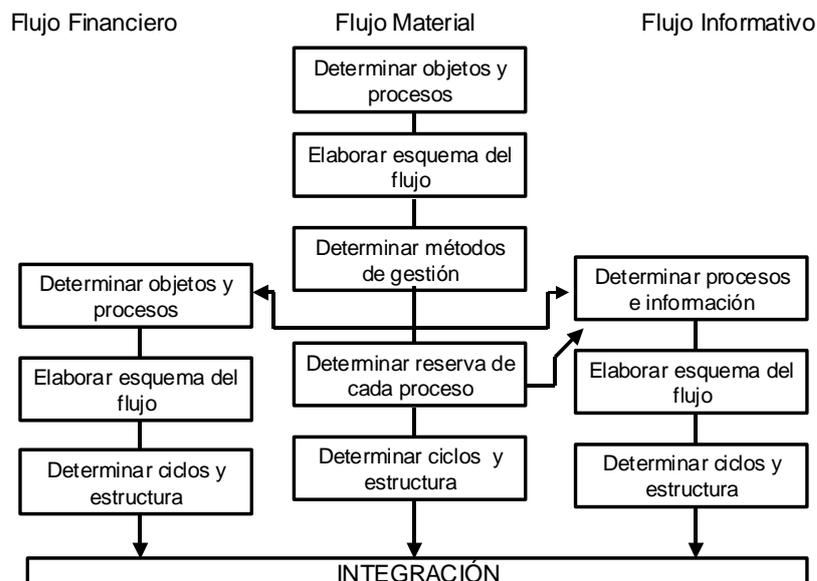


Fig. 9.11 Procedimiento de elaboración del MGO

9.2.3. EL MGO Y SU BALANCE DINÁMICO COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

La aplicación del MGO para analizar y diseñar la organización de los sistemas logísticos se apoya en el procedimiento de estudio de los sistemas logísticos, el que es obtenido a partir de adecuar el método general de solución de problemas o método de estudio de los sistemas a este propósito.

9.2.3.1. EL BALANCE DINÁMICO DEL MGO Y EL PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO DE LOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

El procedimiento de estudio de los sistemas logísticos puede ser utilizado para el análisis y diseño de la organización de los sistemas logísticos, en cuyo propósito desempeña una función fundamental el MGO, tal y como se muestra en la figura 9.12. De esta forma se garantiza la integración de todas las actividades que tienen lugar en el sistema logístico y al mismo tiempo se proporcionan los métodos para detectar los problemas críticos existentes y las alternativas de solución o cambio que cumplan con los objetivos definidos a priori con la máxima eficiencia.

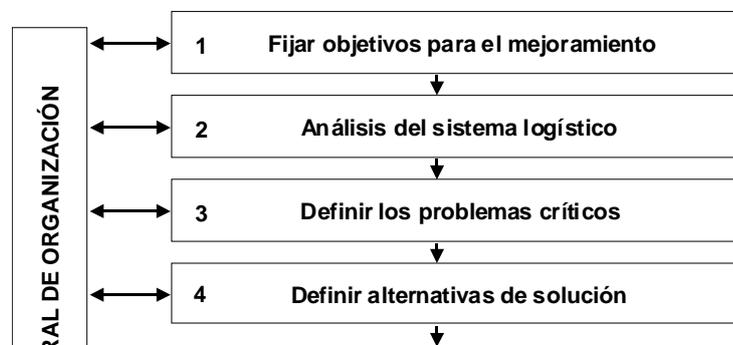


Figura 9.12. Procedimiento de estudio de los sistemas logísticos

ETAPA 1. El procedimiento parte de representar el sistema logístico mediante el MGO; diseñar el escenario futuro y los objetivos estratégicos, que reflejen los valores de actuación generales en que se desarrollará el sistema en un horizonte de tiempo determinado y considerar las exigencias de los clientes, el entorno y los competidores.

Las exigencias se expresan en términos de niveles de calidad, volumen, flexibilidad, tiempo de reacción, costos y nivel de servicio y se definen a partir de un estudio de los deseos de los clientes de acuerdo a los segmentos de mercado que conforman los objetivos estratégicos de la empresa, por un análisis de sus competidores y por el estudio de las empresas líderes tomadas como referencia.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

ETAPAS 2, 3 y 4. El análisis del sistema logístico se realiza a través del balance dinámico del MGO, para de esta forma deducir los parámetros a los que debe ajustarse cada proceso para garantizar el funcionamiento armónico del sistema. Una vez realizado el análisis, es posible identificar los problemas críticos y las alternativas de solución.

Puede definirse que “el balance dinámico del sistema logístico se logra cuando cada uno de sus procesos funciona autónomamente, pero ajustado a determinados parámetros que tienen cierta estabilidad en el tiempo, garantizando que dichas actuaciones individuales compatibilicen entre sí en función de un nivel de servicio al cliente altamente competitivo aunque se produzcan variaciones del entorno en determinado rango.” El balance se resuelve definiendo las variables del proceso cuyo cambio permite satisfacer las exigencias y restricciones, por lo tanto el balance de los procesos debe realizarse en forma regresiva partiendo del cliente final.

El balance dinámico tiene un carácter integral y complejo que abarca balances de rendimientos, de ciclos, materiales, energéticos, financieros y ecológicos, tal y como se muestra en la figura 9.13.

El contenido de cada balance en específico es el siguiente:

- **Balance de rendimientos.** Partiendo de la demanda pronosticada de los clientes en el horizonte de tiempo considerado en los objetivos estratégicos se determina para cada intervalo el rendimiento que debe garantizar cada

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

proceso; entendiendo como rendimiento el resultado caracterizado por un surtido, volumen, calidad y costo. Para asegurar en cada proceso el rendimiento que garantice la demanda de su cliente (los procesos sucesores) deben definirse los niveles de recursos a asegurar en el mismo, normativas de explotación, etc., que determinan la magnitud de las capacidades y su utilización.

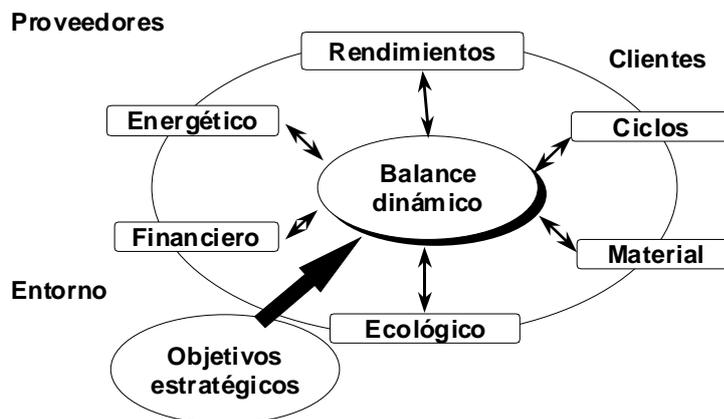


Figura 9.13. Contenido del balance dinámico

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- **Balance de los ciclos.** Cada proceso debe ser confrontado con su cliente inmediato para compatibilizar el ciclo demandado por el cliente y el resultante de la organización del proceso, el cual es el resultado de la integración de los ciclos de los flujos material, informativo y financiero monetario que se desarrollan en dicho proceso. Esta interrelación cliente–proceso depende del método de gestión aplicado en cada caso, cuya clasificación y condiciones fueron presentadas en la tabla 9.1.
- **Balance material.** Se definen como materiales críticos aquellos que agregan el mayor gasto al producto, son claves para el logro de la calidad del mismo o presentan límites o escasez. En estos casos se debe pronosticar el consumo previsto en cada intervalo con el propósito de identificar la falta de balance entre las fuentes y destinos.
- **Balance energético.** En cada proceso, de acuerdo al nivel de actividad previsto en cada intervalo del balance de rendimientos se debe determinar el consumo de cada uno de los energéticos con vista a identificar los principales consumos y pérdidas.
- **Balance ecológico.** Deben verificarse: las emanaciones de sustancias al entorno y al ambiente de trabajo y compararlos con los límites fijados por las normas, regulaciones y leyes establecidas al efecto, con el propósito de determinar las variaciones que deben hacerse en los parámetros de operación

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

de los procesos; los volúmenes de desperdicio y desechos y la organización de la logística de su evacuación y reutilización; y el destino del producto luego de vencida su vida útil para el cliente, con vista a garantizar su reciclaje y disminuir la acción perjudicial al ambiente.

- **Balance financiero.** Deben confrontarse en el tiempo los gastos e ingresos de cada proceso de acuerdo a su ordenamiento en la integración de los ciclos de forma tal de poder identificar el flujo de caja típico de la empresa.

El balance de capacidad de la cadena logística busca garantizar las proporciones operativas desde el punto de vista del rendimiento y el balance del sistema de gestión se encarga de lograr la correspondencia de los ciclos de los procesos interrelacionados con el fin de garantizar un nivel competitivo de servicio al cliente.

La realización de estos balances requiere que sean coordinados en cada proceso y en toda la red de procesos del sistema logístico. El procedimiento general de ejecución del balance dinámico del sistema logístico se muestra en la figura 9.14.

Del balance dinámico deben extraerse cuáles son los **problemas o puntos críticos** de la operación del sistema logístico para garantizar la competitividad en la satisfacción de los niveles de servicio al cliente. Cada cambio que se haga al balance del MGO se traduce en variaciones en algún elemento estructural y funcional de la organización del sistema logístico a implantar, o a negociar con las entidades externas que conforman el sistema; es decir, los cambios en los

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

procesos modifican los elementos del MGO. Los cambios pueden ser: eliminar procesos, integrar procesos, racionalizar procesos, cambiar las interrelaciones de los procesos, variar la duración del ciclo, variar la capacidad del proceso, variar la estabilidad del proceso y otros.

Los parámetros del ciclo de un determinado proceso están determinados por el método de gestión que se adopte, por lo que el balance de los ciclos es también denominado balance de los métodos de gestión. El procedimiento a seguir para realizar el balance de los métodos de gestión consiste en:

- Identificar los parámetros del método de cada proceso, considerando su interdependencia con los flujos informativo y financiero monetario.
- Balancear los parámetros de cada proceso con los del proceso que le sucede, comenzando en forma regresiva por el cliente final.
- Proponer medidas para incrementar la estabilidad de cada proceso.
- Resolver los problemas de incompatibilidad entre los procesos
- Obtener los parámetros a que debe ajustarse cada proceso.

Este procedimiento en realidad es un proceso iterativo hasta encontrar la adecuada solución que satisfaga un nivel competitivo de servicio al cliente. El balance se logra cuando los parámetros de los procesos que se relacionan directamente compatibilizan entre sí, para asegurar que las acciones de cada proceso estén en línea con el funcionamiento eficaz del sistema. En este contexto es que se debe considerar la autonomía del trabajo de cada proceso.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

El balance de rendimiento o también denominado balance de capacidad, debe verse como una magnitud variable en el tiempo, resultante de la evolución del entorno y de las acciones de dirección sobre los distintos factores que influyen en la capacidad. El balance de capacidad debe ser atendido en forma permanente por la dirección de la empresa y abarca a los procesos de todos los eslabones de la cadena logística: fabricación, servicios, almacenaje y transporte. En el caso de los procesos de almacenaje se acostumbra a denominar como capacidad al volumen de mercancías que pueden mantenerse inmovilizadas, lo cual a los efectos del balance dinámico de los rendimientos de la cadena logística no aporta información válida debido a que la posibilidad del almacén de coordinar con el ritmo de la cadena logística está en función de la capacidad de recepción y despacho de mercancías en una unidad de tiempo, o sea, como un proceso igual que el de producción.

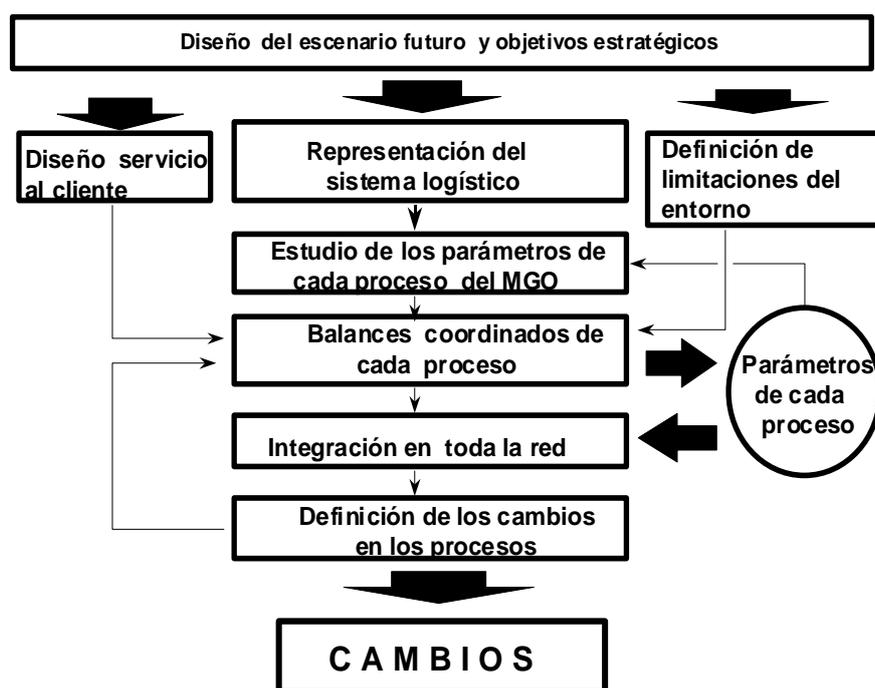


Figura 9.14. Procedimiento del balance dinámico

Al concluir el balance dinámico del sistema logístico se identifican los problemas o puntos críticos de la organización y las causas que los provocan. Para cada problema debe existir una o varias medidas. Estas medidas deben ser evaluadas a través del balance dinámico del MGO y de acuerdo a los resultados que se obtenga se determina si es conveniente o no. En cada proceso las decisiones deben responder y estar subordinadas a la solución en el sistema.

La efectividad del balance dinámico se logra cuando se resuelven simultánea e integralmente todos los balances parciales descritos anteriormente. Esto se logra con el uso de la computación, para lo que se puede realizar la formulación integral del balance dinámico utilizando en forma vinculada el MS Project y el MS Excel. De esta forma es que se facilita tener en cuenta simultáneamente todas las variables del balance dinámico y poder evaluar el impacto de cualquier cambio de las mismas en el proceso de diseño y análisis, pudiendo aplicarse el análisis del tipo “qué pasa si...”.

ETAPA 5. Hasta la etapa 4, se identifican una serie de medidas relacionadas con la estructuración del sistema logístico y los parámetros de funcionamiento de los procesos. Se puede presentar que para un problema crítico dado se encuentren varias soluciones, requiriéndose seleccionar la mejor alternativa. En esta selección

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

se deben considerar los objetivos y los resultados económicos financieros del sistema logístico.

ETAPA 6. Una vez que han sido seleccionadas las medidas que dan solución a los problemas críticos y que garantizan el funcionamiento armónico de todo el sistema, se requiere de su formalización mediante el establecimiento de políticas, normativas y reglamentos. La manera de materializar esta formalización es mediante los documentos de presentación del Proyecto de Organización, el cual incluye: el esquema general de la empresa; el organigrama; la plantilla de cargos y ocupaciones; el manual de funciones y procedimientos, que considera los requisitos, responsabilidad y tareas de cada cargo y ocupación; el sistema de normas y el reglamento que regirá la actividad de todos los empleados y cuadros de dirección; el sistema de medios técnicos y de trabajo; el cronograma a adoptar para la aplicación del plan de medidas y la formación del personal y el cálculo de la eficiencia del proyecto (efecto/ inversión).

ETAPA 7. Los cambios que se han diseñado en la organización del sistema logístico responden a medidas de tipo técnicas, organizativas, tecnológicas y de formación del personal; cualquiera sea el caso, por regla general será necesario la capacitación y entrenamiento del personal como etapa previa a la aplicación del plan de medidas.

9.2.4. APLICACIONES DEL MGO

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La primera aplicación del MGO se realizó en el año 1988 en la Empresa de Construcciones Soldadas Cubana de Acero (ECA). Esta aplicación tuvo como objetivo fundamental identificar el ciclo logístico, los subciclos más significativos y las funciones asociadas a cada uno de los subsistemas de la empresa, como premisas fundamentales para una adecuada gestión de procesos. En esta fecha el desarrollo del modelo no contaba en su contenido con el balance dinámico, por lo que no fue posible descubrir los problemas de la organización del sistema logístico que incidían en los resultados de los parámetros evaluados. Es en fecha posterior que se desarrolla la concepción del balance dinámico del MGO, a partir del cual se efectuaron variadas aplicaciones en cuanto a la pertenencia ramal de las empresas.

Las principales aplicaciones del MGO se resumen a continuación y reflejan los resultados de la estructura porcentual de los procesos críticos de la cadena logística de cada entidad. Estos resultados se muestran en la tabla 9.3.

Tabla 9.3. Porcentaje de procesos críticos de la ruta crítica de la entidad

<u>Sistema logístico</u>	<u>Informativo</u>	<u>Financiero</u>	<u>Material</u>	<u>Total</u>
Fábrica de refrescos	61,5	31,0	7,5	100
Fábrica de juguetes	54,0	15,0	31,0	100

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Empresas de productos farmacéuticos	50,0	15,0	35,0	100
Productora de Series para la T.V.	53,6	14,2	32,2	100
Fábrica de equipos de respaldo eléctrico	75,0	3,6	21,4	100
Unidad Administrativa Comercial	46,9	15,6	37,5	100
Centro Integral Porcino	33,3	4,8	61,9	100

En este grupo de entidades se comprobó que la cadena logística contiene una ruta crítica donde el 50% o más de los procesos críticos pertenecen al flujo informativo de la empresa como señal de la enorme fragmentación de los procesos administrativos. Este resultado indica la necesidad de descentralizar la autoridad para la identificar toma de decisiones relacionadas con la cadena logística a los propios ejecutores, para poder ganar en capacidad de reacción, o sea, formar grupos autónomos que en forma polivalente ejecuten y decidan sobre la ejecución del flujo logístico.

El Centro Integral Porcino no presenta este comportamiento. Su ciclo logístico está determinado fundamentalmente por los procesos materiales, representando el ciclo de producción el 71,26% (368 días) del ciclo logístico (515 días). En esta entidad se realizan todas las etapas de la crianza del cerdo (celaje y monta, comprobación de la efectividad, gestación, maternidad, preceba y ceba), mediante la aplicación de una tecnología preestablecida de tipo industrial en cadena, con flujo de producción continuo para obtener el producto en forma proporcional

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

durante todo el año. La duración del ciclo tecnológico es constante, todos los procesos que lo conforman pertenecen a la ruta crítica o cadena logística principal y sólo pueden variarse si se adoptan nuevas tecnologías, las que deben estar dirigidas a acortar este ciclo. Por esta razón los flujos informativos y monetario financiero están totalmente subordinados al material, pudiéndose ejecutar en forma paralela, antes o después, pero sin determinar una compresión o dilatación del mismo.

Otra característica interesante y sui géneris de este tipo de sistema logístico, lo constituye el hecho de que todos los procesos del ciclo tecnológico se gestionan mediante el método por ritmo y con ciclos fijos preestablecidos; aspectos que deben ser cumplidos con disciplina en aras de obtener animales con el peso adecuado en el plazo establecido. Dada estas características, fue considerado el ciclo tecnológico como una cadena de “n procesos” y se realizó el balance de ciclos comparando la capacidad de producción de cerdos de toda la cadena con el consumo promedio de cerdos por parte del cliente, ($CO/CAP > 0,8$).

9.3. LAS TÉCNICAS GERENCIALES

La gestión logística tiene como tarea central sincronizar y coordinar la red de procesos integrados al sistema logístico para satisfacer a los clientes. Para cumplimentar esta tarea la gestión debe estar soportada en un plan logístico, el cual debe conformarse a partir de la utilización de diferentes técnicas gerenciales. Mediante el plan logístico se coordinan y aseguran las capacidades, los aprovisionamientos y los niveles de actividad de los procesos que conforman el sistema logístico.

El plan logístico tiene como punto de partida el pronóstico de demanda de los clientes finales (y en algunos casos sus pedidos concretos), ajustándolo para cada proceso del sistema logístico según el Lead Time y los índices de actividad (nivel de actividad del proceso por unidad de producto final del sistema logístico) de cada uno y los niveles de inventario en la cadena de suministro. De esta forma el plan logístico le fija a cada proceso cuáles son las capacidades y niveles de actividad que debe asegurar en cada intervalo para garantizar el satisfactorio desempeño del sistema logístico.

Para conformar el plan logístico se dan dos situaciones básicas:

- 1) Sistema logístico basado en flujos. Cuando se está en presencia de una red fija o estable de procesos en el sistema logístico (ejemplo: red de distribución de refresco, red de distribución a supermercados, red de

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

servicentros, y otros). En este caso el problema principal está dado en asegurar una magnitud determinada del flujo de productos (o materiales) en cada intervalo en cada proceso.

- 2) Sistema logístico basado en fechas. Es cuando se conforma una red específica de actividades logísticas para asegurar cada pedido de los clientes (ejemplo: construcción de un edificio, exportación de un pedido específico, fabricación de equipos a pedido, y otros). En este caso el énfasis fundamental está en definir las fechas de ejecución de cada actividad.

En cualquiera de las dos situaciones pueden adoptarse sistemas de gestión del tipo Pull (halar) o del tipo Push (empujar). Los sistemas Pull se basan en la ejecución de los procesos a partir del requerimiento de los clientes, mientras que en los sistemas Push se ejecutan los procesos a partir de los pronósticos de demanda. A medida que aumenta la incertidumbre y la inestabilidad de la demanda (lo que se incrementa con la globalización de los mercados) los sistemas Push generan mayor insatisfacción de los clientes al demandar otros productos que no son los que se están produciendo conjuntamente con un incremento de los inventarios y por ende una disminución de la competitividad.

El paso a sistemas del tipo Pull es hoy una tendencia internacional y está ligado directamente a la reducción drástica del ciclo logístico y a un aumento de la estabilidad de los procesos como premisas. Tal es el caso de Alemania en que más del 75% de las empresas han adoptado sistemas del tipo Pull.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Los sistemas de planificación y control se organizan como procedimientos específicos para cada sistema logístico, aunque estos procedimientos se estructuran siguiendo una determinada técnica. Existe una multitud de técnicas para la planificación y control, donde cada técnica se soporta en determinadas premisas y algoritmos. Para cada caso se debe seleccionar la técnica que más se ajusta a los objetivos propuestos, a las particularidades tecnológicas del sistema logístico y a las características organizativas que se proyectan.

En cada tipo de sistema logístico existe una técnica básica que refleja la esencia de su funcionamiento, aunque existe una gama de otras técnicas que especifican otras características y objetivos relevantes. En los sistemas basados en flujos la técnica básica es la línea de balance y en los sistemas basados en fechas es la planificación por redes.

La línea de balance se basa en el procedimiento siguiente:

- 1) Definición de la red de procesos del sistema logístico objeto de la gestión y sus interrelaciones.
- 2) Definición en cada proceso de sus variables: lead time, índice de actividad y porcentaje de la demanda final que debe asegurar.
- 3) Definición de la demanda de productos finales en cada intervalo.

Deben considerarse los intervalos que cubren totalmente el horizonte de planificación del sistema logístico (cantidad mínima de intervalos hacia el futuro que deben contar con una previsión de demanda). Este horizonte

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

de planificación debe ser mayor que el ciclo logístico del sistema que se gestiona.

- 4) Definición de la demanda acumulada en cada intervalo.
- 5) Conformación de la tabla que contiene el programa acumulado del nivel de actividad de cada proceso. El nivel de actividad acumulado de un proceso en el intervalo T se determina tomando la demandada acumulada en el intervalo $(T + \text{lead time del proceso})$ multiplicado por el índice de actividad y por el porcentaje de la demanda final que debe asegurar el proceso. A partir de este programa cada proceso realiza la gestión (incluyendo la planificación detallada) para garantizar las capacidades, el aprovisionamiento y su producción o servicio en cada intervalo para asegurar la debida sincronización en todo el sistema logístico.
- 6) Ejecución del control. A partir del reporte del nivel acumulado de actividad alcanzado realmente en el intervalo actual se compara con la tabla del programa. Al comparar el acumulado real con los acumulados programados se determina hasta qué intervalo se ha asegurado, pudiendo calificarse en atrasado, en tiempo o adelanto.

La planificación por redes puede apoyarse en el sistema Microsoft Project con el siguiente procedimiento:

- 1) Determinación del resultado o producto a entregar al cliente.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- 2) Definición de la lista de actividades que deben ejecutarse en el sistema logístico para alcanzar el resultado o producto previsto.
- 3) De cada actividad debe definirse: actividades antecesoras, duración de su ciclo, ejecutor, principales recursos a asegurar.
- 4) Obtención del programa apoyado en MS Project. A partir de este programa cada ejecutor define fechas de inicio y terminación de cada actividad y el cronograma de aseguramiento de los principales recursos.
- 5) Ejecución del control. En cada intervalo se actualiza el porcentaje de ejecución de cada actividad. Con el auxilio del MS Project se definen las actividades con atrasos, en tiempo, o adelantadas.

Para ejecutar una efectiva gestión logística el plan logístico debe complementarse con el plan de gestión de riesgos. En la ejecución del plan logístico hay que considerar que el sistema logístico estará sometido a diversos imprevistos que pueden afectar el cumplimiento de lo balanceado en el plan y que por lo tanto pueden afectar los resultados previstos en cuanto a servicio al cliente y eficiencia de operación del sistema.

Un riesgo es la probabilidad de que exista una afectación al servicio al cliente, a la eficiencia y objetivos del sistema, o de violación de los requisitos y normas

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

establecidas producto de un hecho no planificado. Estos riesgos se pueden clasificar en fallos de la infraestructura y medios, fallos en el personal, fallos de la organización, y hechos fortuitos del entorno.

El procedimiento para elaborar el plan de gestión de riesgos es el siguiente:

1. Estudio del sistema logístico: sus antecedentes, análisis de los principales fallos ocurridos, nivel técnico de su infraestructura y medios, análisis de su organización, análisis de la preparación del personal, análisis de las metas y su correspondencia con las capacidades, y otros elementos relevantes.
2. Estudio del entorno para definir los principales fenómenos que pueden ocurrir que afecten el funcionamiento del sistema logístico.
3. Elaborar el mapa de riesgos de cada proceso del sistema logístico, definiendo el nivel de impacto en el servicio a cliente, la eficiencia, los objetivos y las normas a que debe ajustarse el sistema logístico. Además, debe estimarse la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo. De este análisis deben seleccionarse los riesgos relevantes, los que son los que deben ser objeto de gestión.
4. Determinación de las acciones a realizar ante cada riesgo. Las acciones asociadas a cada riesgo pueden ser de varios tipos y cuya aplicación tiene un carácter de combinación:
 - Preventivas. Son aquellas que tienen como objetivo evitar la ocurrencia de las causas asociadas al riesgo.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- De monitoreo. Son las que mantienen un control sistemático de determinadas variables del sistema (o del entorno) que permiten alertar sobre el incremento de la probabilidad de manifestación de determinado riesgo y que posibilita adoptar con antelación otro tipo de acción para eliminar, evadir o contrarrestar la manifestación del riesgo.
- De redundancia. Es cuando se crean determinadas reservas (de capacidades, de materiales, de personal, de tecnología, etc) para poder mantener el desempeño normal del sistema logístico ante la ocurrencia de algún fallo.
- De información. En este caso se organiza un sistema de información expedito a utilizar ante la ocurrencia de un fallo que permita reducir al máximo el tiempo entre la ocurrencia del fallo y la toma de la decisión y ejecución de las acciones para eliminar el fallo y/o compensar las afectaciones. Por lo general no es el sistema de información de la gestión rutinaria.
- De formación del personal. Son instrucciones que se llevan al dominio del personal encargado de enfrentar cada riesgo. Esto requiere tanto un sistema de documentación detallada (para evitar inequívocos y acciones precisas), así como un sistema de instrucción y evaluación del conocimiento periódicos al personal.
- De organización. Son determinados cambios que se introducen en la organización ante la manifestación de un riesgo. Incluye también la

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

puesta en marcha de determinados proyectos o programas previamente diseñados ante la manifestación de un riesgo.

5. Organización de la gestión de riesgos. Asignación del responsable de cada acción, la documentación y el sistema de información a utilizar. Contempla también la organización de la administración de las reservas (casos en que se autoriza su empleo, personal que autoriza y gestión de su reposición).
6. Control. Sobre la base del análisis de los fallos ocurridos y sus impactos debe evaluarse la efectividad del plan de gestión de riesgos y las medidas para su actualización y mejoramiento.

El plan logístico y el plan de gestión de los riesgos del sistema logístico son dos instrumentos básicos e imprescindibles para que el logístico pueda realizar una efectiva gestión y con ello asegurar un desempeño logístico competitivo.

Los distintos eslabones de la cadena de suministro deben coordinar operativamente sus acciones en forma de sincronizarlas en función del servicio al cliente final. Para ello debe contarse en cada momento con el estado del flujo físico con vista a determinar la necesidad de lanzar nuevas órdenes de servicios, producción, compra, distribución y otras acciones dentro de la cadena, así como las acciones correctivas a aplicar para eliminar o compensar las perturbaciones detectadas o previstas.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La efectividad de la gestión se mide por el hecho de lograrse un efectivo servicio al cliente con bajos costos e inventarios.

Para lograr realizar la gestión de cada uno de los procesos bajo el esquema descrito anteriormente se demanda contar con un sistema de gestión integrado por:

1. Un sistema de información avanzado. Este sistema debe cumplir con las exigencias de: mínimo retardo entre la ocurrencia de un evento en el flujo físico (recepción de un pedido, recepción de mercancía en un almacén, embarque de una carga, etc.) y la disponibilidad de la información correspondiente para la persona que debe analizarla y tomar decisiones al respecto; fiabilidad de la información; y transparencia informativa de forma tal que todo los participantes en la cadena que la necesiten tenga acceso expedito a la misma.
2. Aplicación de las técnicas gerenciales efectivas. De acuerdo al método de gestión que se decida en el modelo de organización adoptado en los distintos eslabones de la cadena de suministro se hace necesario seleccionar la técnica gerencial más adecuada.
3. Personal debidamente formado y motivado
4. Desarrollo de una filosofía gerencial ajustada a los requerimientos establecidos.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Existen múltiples técnicas gerenciales desarrolladas a lo largo del tiempo con mayores o menores éxitos. Entre las técnicas aplicables en la gestión de la cadena de suministro se encuentran:

- Planificación de los Requerimientos Materiales (MRP)
- Planificación de los Requerimientos de la Distribución (DRP)
- Inventario Dirigido por los Vendedores (VMI)
- Plan de Fechas Principales (PFP)
- Kanban
- Respuesta Rápida al Consumidor (ECR)
- La gerencia por categorías
- Fulfillment
- ASP – Automatic Replenishment Programs
- CRM: Client Relationship Management
- CPFR: Collaborative planning, forecasting and replenishment

9.3.1. PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS MATERIALES (MRP)

En los años 60 la gestión del flujo material se centra en el servicio al cliente, lo que genera un aumento en el número de almacenes y el nivel de las existencias con el fin de poder competir con otras empresas.

El sistema de inventario más antiguo y más ampliamente usado en el mundo es el sistema de punto de reposición, este da lugar a mucho inventario. Los fabricantes

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

que lo emplean lo hacen porque tienen dificultades para asociar la *necesidad de partes* con el programa de productos finales.

En 1960 fue desarrollado en los Estados Unidos el MRP (Material Requirements Planning) y se propagó a toda la industria norteamericana en los años 70.

Aunque el MRP fue concebido en un principio como una técnica para la gestión del proceso de producción, también puede emplearse para la planificación logística. De esta manera, el MRP es un método alternativo para el control de inventarios en el que, a través de una cuidadosa gestión del flujo de entrada de las materias primas, el almacenamiento puede reducirse sustancialmente o incluso llegar a eliminarse.

El MRP recoge todos los pedidos de un determinado número de partes en un período dado y recomienda que se produzca o se compre el número de partes en un lote de determinado tamaño. El MRP tiene en cuenta el programa maestro de producción, los pronósticos de ventas, las órdenes abiertas, los inventarios y las listas de materiales, tal y como se muestra en la figura siguiente.

El MRP reconoce que la demanda para todos los componentes depende de la demanda del producto final, la cual es incierta; no hay necesidad de tratar la demanda de las partes, componentes y subensambles como incierta.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro



Figura 9.15. Módulos del sistema MRP.

En la figura 9.16 se esquematiza el procedimiento general del MRP, donde se aprecia que debe estar vinculado a un sistema de control de inventario que es el que le aporta cuáles son las cantidades de materiales y componentes que existen en determinado momento en inventario. Igualmente, se alimenta de la lista de materiales y componentes, la cual es aportada por la función técnica de la empresa. Cualquier cambio en el diseño y la tecnología del producto afecta al MRP.

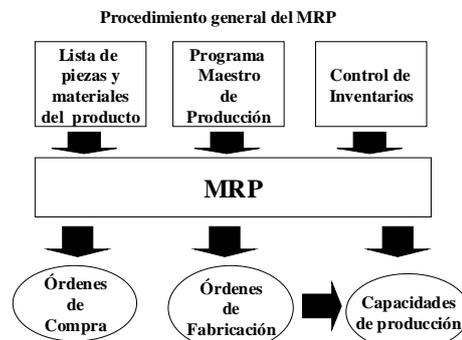


Figura 9.16. Procedimiento general del MRP

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Por otra parte, es una entrada la MRP el Programa Maestro de Producción, el cual debe responder a un adecuado pronóstico de la demanda en el horizonte definido.

Los resultados del MRP son las órdenes de compra y de fabricación a lanzar, así como las acciones para asegurar las capacidades de producción necesarias en cada intervalo.

Un aspecto clave de la organización del MRP lo constituye la elección adecuada del tamaño del lote (ya sea de fabricación como de compra). Una técnica para ello es la aplicación del concepto de tamaño óptimo del lote apoyado en el modelo clásico de inventario. Otra técnica es el cálculo del tamaño del lote a costo mínimo, cuya formulación es la siguiente:

El costo total se halla por:

$$CT = L * Ce + Em * Ca \quad (9.15)$$

Donde:

CT: costo total de lanzamiento y almacenamiento

L: cantidad de lanzamientos a efectuar

Em: existencia media

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Ca: costo unitario de almacenamiento

A su vez Em se halla por:

$$E_m = \frac{\sum N_{ij} * (J - I)}{M} \quad (9.16)$$

Donde:

N_{ij}: cantidad de artículos a entregar en el intervalo j y que se fabricarán en el intervalo i

M: cantidad de unidades de tiempo del período analizado

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

1. Generación de alternativas. La cantidad de alternativas se halla como $2^{(P-1)}$, donde P es la cantidad de pedidos diferentes realizados del artículo.
2. Para cada alternativa, hallar el CT.
3. Seleccionar la alternativa de MÍNIMO CT

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

EJEMPLO: De un artículo se han recibido 3 pedidos de clientes diferentes para ser entregados en los meses de enero, julio y diciembre. El tamaño de los pedidos es el siguiente:

ENERO	JULIO	DICIEMBRE
N1 = 50	N2 = 45	N3= 50

El costo de emisión o lanzamiento es de \$100/ lote y el costo de mantenimiento del inventario del producto terminado es de \$ 0,5 / u *mes.

1. Generación de alternativas: $2^{(P-1)} = 2^{(3-1)} = 4$
2. Hallar el costo total:

MESES	1	7	12
ALTERNATIVA			
1	N1	N7	N12
2	N1+N7+N12		
3	N1+N7		N12
4	N1	N7+N12	

$$CT_1 = 3 * 100 + 0 = \$300$$

$$CT_2 = 1 * 100 + [(N7 (7-1) + N12 (12-1)) / 12] * Ca =$$

$$CT_2 = 1 * 100 + [(45 (6) + 50 (11)) / 12] * 0,5 = \$122,92$$

$$CT_3 = 2 * 100 + [(N7 (7-1)) / 12] * Ca =$$

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

$$CT_3 = 2 * 100 + [(45 (6))/ 12] * 0,5 = \$211,25$$

$$CT_4 = 2 * 100 + [(N12 (12--7))/ 12] * Ca =$$

$$CT_4 = 2 * 100 + [(50 (5))/ 12] * 0,5 = \$210,42$$

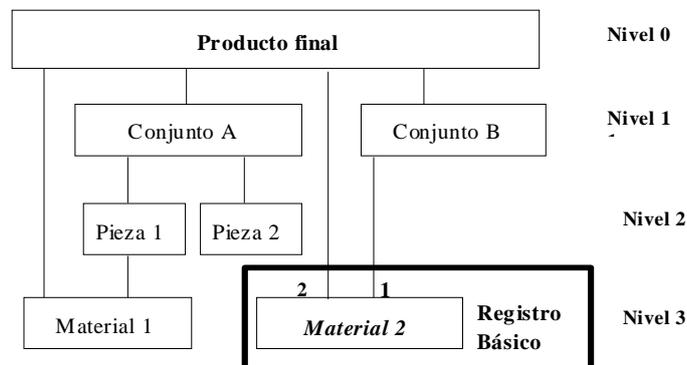
3. Alternativa de MÍNIMO CT:

$CT_2 = \$122,92$, lo que significa que se hará un solo lanzamiento o pedido en enero con un tamaño del lote de 145 unidades.

MÉTODO QUE CONSIDERA EL TAMAÑO DE LA SOLICITUD O PEDIDO DEL CLIENTE

Este método recibe el nombre de LOTE POR LOTE (L X L) y consiste en definir el tamaño del lote de producción igual a la necesidad o pedido.

La aplicación del MRP parte de la explosión del producto final en sus distintos componentes estructurados en varios niveles, siendo el producto final siempre el nivel 0. En la figura 9.17 se muestra un ejemplo.



Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Cada componente de la lista de materiales (incluyendo el nivel 0) cuenta con un registro básico. Se inicia confeccionando el registro de los productos del nivel 0. Luego se pasa a los componentes y materiales del nivel 1 y así sucesivamente hasta el último nivel. Este procedimiento es inviolable, ya que la demanda de un componente está determinada por las necesidades de ese componente en el nivel inmediato superior, el inventario existente y los lotes en tránsito existentes.

En la figura 9.18 se muestra un ejemplo del registro básico del producto del nivel 0. En este caso la demanda planteada constituye el Programa Maestro de Producción. En la figura 9.19 se muestra el registro básico del material 2. En cada caso la necesidad bruta se determina por los requerimientos del nivel inmediato superior. Considerando los inventarios existentes y los lotes en tránsito se determina la necesidad neta, la cual se adelanta al intervalo anterior separado que le corresponde de acuerdo al lead time del componente

Lead Time = 1 semana Ciclo contra pedido= 1 semana

Intervalo (semana)	1	2	3	4	5	6
Objetivo venta		50	60	65	50	70
Pedidos confirmados		30	80	20	10	5
Capacidad	70	70	60	80	80	80
Producción posible	63	63	54	66	68	72
Plan de Producto final	47	63	54	63	68	
Déficit de pedidos		0	0	34	53	63
Pedidos		0	0	0	0	0
Perdida de producción	16	0	0	3	0	

Figura 9.18. Ejemplo de programa de un producto final (Nivel 0)

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Material 2 **Lead time= 2 semanas** **Q= 150**

Semana	1	2	3	4
Lanzamiento conjunto B		10	25	20
Lanzamiento producto final	47	53	64	63
Necesidad bruta	94	116	153	146
Inventario disponible	120	26		
Recepción programada		50		
Necesidad neta		40	153	146
Necesidad de lanzamiento	153	146		
Lanzamiento programado	300	150		

Figura 9.19. Registro básico del Material 2

Como resultado del MRP se obtienen las órdenes de fabricación y compra que deben lanzarse en cada semana. Como requisitos para un buen desarrollo de la gestión con el MRP están: la integración con el control de inventario, la información precisa de los lotes en tránsito, las normas de lead time objetivas, las normas de consumo bien establecidas, y una sistemática actualización. Es por ello que hoy se ofertan en el mercado sistema del tipo ERP (Enterprise Resources Planning) donde se ofrecen soluciones de MRP integradas con sistemas de control de inventario, contabilidad, facturación, y otras funciones relacionadas con las transacciones de la empresa. Incluso muchos de estos sistemas permiten el trabajo multiempresa, lo cual garantiza el trabajo coordinado en la cadena de suministro. Entre estos sistemas se encuentran SAP, EXACT, ASSETS y otros. Hoy se tienen también soluciones soportadas en Internet que vinculan estos

sistemas y permiten el trabajo de múltiples empresas y clientes en forma conectada.

9.3.2. PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP-DISTRIBUTION REQUIREMENTS PLANNING)

Este es un método cuya utilización es necesaria cuando se requiere de un control preciso de los niveles de inventario, especialmente cuando los productos son de gran valor o las tasas de deterioro y obsolescencia sean altas, allí donde los pronósticos no son suficientemente exactos y donde se requiere eliminar los inventarios mediante una planificación ajustada del flujo de materiales. En contraposición este método requiere generalmente, más manejo de información y prestar más atención individual a cada artículo del inventario que lo normalmente necesario bajo los procedimientos tradicionales de control de inventarios.

El problema de muchas empresas es el de gestionar muchos puntos de almacenamiento, donde un punto de almacenamiento abastece a otro, este a su vez a un tercero y así sucesivamente. Cada nivel de almacenamiento depende del siguiente, ya que los pedidos de abastecimientos de un nivel representan la demanda del nivel siguiente (ver un ejemplo en la figura 9.20).

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

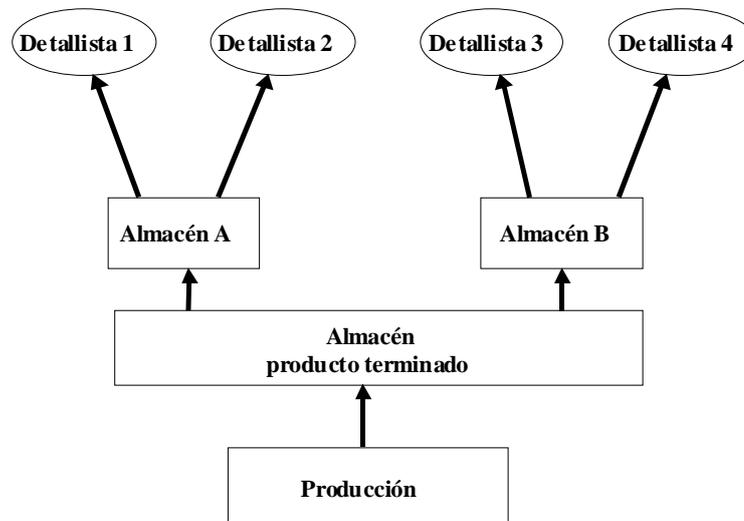


Figura 9.20. Canal de distribución de un producto

El DRP proporciona un esquema útil mediante el cual se rastrea el flujo de la información y de las mercancías a través de los múltiples niveles de almacenamiento,

La producción y la logística comparten el interés por los inventarios de productos terminados. La primera emplea estos inventarios para conseguir una operación lo más uniforme posible; la logística utiliza los inventarios para contrapesar los costos y las características de funcionamiento del transporte, así como para determinar los programas de distribución.

El logístico se ve implicado en la planificación de la producción a través del impacto de las políticas de inventario por él establecidas sobre los costos de

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

producción y por la necesidad de que el sistema logístico mantenga unos niveles determinados de servicio al cliente.

En el canal de suministro, la planificación de la producción actúa como mecanismo detonante o iniciador del movimiento de las materias primas.

El responsable de la gestión y adquisición de las materias primas intenta satisfacer los requerimientos de la demanda del cliente de dos maneras:

1. La planificación de los requerimientos materiales, que fija el comienzo del flujo de suministro
2. Y creando un inventario, para dicho proceso.

El sistema DRP se aplica a la demanda del mercado, para planificar las necesidades brutas del producto terminado o final, utilizando la estructura del sistema de distribución de la empresa y los centros que lo llevan a cabo.

En el sistema DRP se darán dos clases de demanda:

1. Demanda independiente: la que llega del mercado a los centros de distribución directos, que no puede determinarse, sino preverse.
2. Demanda dependiente: la derivada de lo anterior, cuando se dirige en forma de órdenes cursadas a los centros de distribución y que puede determinarse en cantidad, tipo y momento para cada una.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Su aplicación se efectúa siguiendo el mismo procedimiento que para el sistema MRP y puede usar la misma base de datos del sistema MRP de la empresa.

Con el DRP la demanda del cliente se *implosiona* (proceso inverso al de la explosión) en órdenes a los centros distribuidores directos, que se cursan teniendo en cuenta su lead time. Estas por su parte, trasladan la demanda a los centros principales a través de nuevas órdenes y de ahí llega a la empresa y su sistema productivo, con órdenes de producción de productos terminados, las cuales:

1. Dará lugar a la planificación de las ventas que permitirá obtener el Plan Maestro de Producción en cantidad y momentos de acuerdo con las órdenes y sus lead times.
2. Será el punto de partida de la aplicación del sistema MRP al proceso de producción completo, comenzando entonces la *explosión del producto*.

El DRP provee la interface entre el plan material de la fábrica y las necesidades de los centros de distribución, es decir, los requerimientos de cada artículo en cada intervalo del plan de cada centro de distribución. Cada producto tiene un billete de distribución (BOD, del inglés Bill Of Distribution) que indica la estructura de su red de distribución: los componentes de cada escalón de distribución.

Es calculado un plazo de entrega o lead time estándar para cada vínculo del BOD. Los requerimientos netos para cada período son convertidos en recepción de órdenes planificadas, usando las mismas técnicas de lotificación del MRP. La

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

recepción de órdenes planificadas son compensadas con el plazo de entrega y convertidas de planificadas en liberadas.

El programa maestro de distribución es desarrollado para la explosión del BOD y usando las órdenes planificadas en cada período para cada centro de demanda independiente. Esto abarca desde el período actual hasta el final del horizonte de planificación. El horizonte de planificación debe ser como mínimo igual al plazo de entrega acumulado en el BOD.

Los datos empleados en un sistema DRP pueden beneficiar a la empresa en otras vías:

- Comunicación constante a través de la red de distribución con el empleo del sistema computacional que lo soporta
- Las modificaciones en los pronósticos de la demanda y en los niveles de inventario pueden ser usadas para actualizar el programa maestro de distribución y ultimar el programa maestro de producción.

En la figura 9.21 se muestra el registro básico del producto en el detallista 2 mostrado en la figura 9.20. Aquí se muestra este registro básico para el horizonte de planificación definido (6 semanas en el ejemplo). Para cada semana se establece el pronóstico de venta por el detallista 2.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Ejemplo: Detallista 1 Lead time: 1 semana

Pronóstico de ventas

Concepto	Urgente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Necesidad bruta		120			340	340		120	230		300
Necesidad desplazada				340	340		120	230		300	
Inventario		60	50	50	390	390	50	170	280	50	350
Pedidos en tránsito											
Reserva de seguridad		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Necesidad neta		110		340	340		120	230		300	
Pedido a realizar a Alm. A	60	110		340	340		120	230		300	
Inventario final		50	50	390	390	50	170	280	50	350	50

Entrega urgente a adelantar de inmediato

Figura 9.21. Registro básico del DRP

Considerando la demanda bruta (en el nivel 0 es el pronóstico de venta en el punto de venta) de la semana 1 (200 unidades) se deduce el inventario con que inicia la semana (200) y el pedido en tránsito por recibir en esa semana (0) más la reserva de seguridad planificada (50) para obtener la necesidad neta, que en el caso de la semana 1 es de 50 unidades. Esta necesidad neta se desplaza hacia delante en una magnitud igual al lead time definido para este nivel (1 semana). En este caso se debe realizar un pedido al Almacén A (es el que suministra al detallista 2 según el esquema de la figura 9.20) de 50 unidades en la semana 0, o sea, debía ya haberse suministrado. Esto indica que debe hacerse un suministro urgente del Almacén A al detallista 2, o sea, de inmediato. Luego se calcula el inventario final, el cual es con el que cierra la semana 1 y es el inicial en la semana 2. En este caso se calcula como el inventario inicial (200) más la cantidad a recibir en la semana (50) menos las ventas a realizar (200), lo cual da un resultado de 50 unidades. A partir de ahí se realiza el balance en la semana 2 y

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

así sucesivamente hasta completar todas las semanas del horizonte de planificación.

Cuando se completan todos los registros del nivel 0 (los puntos de ventas o detallistas) se pasa a realizar el balance del nivel 1 (los almacenes A y B de la figura 9.20). El registro básico a este nivel se calcula de igual forma que los del nivel 0. La diferencia está en la definición de la necesidad bruta. En este caso la necesidad bruta del Almacén A es la suma de los pedidos planificados en cada intervalo en los registros básicos de los detallistas 1 y 2. En los demás niveles se procede de igual forma, hasta llegar al almacén de producto terminado de la fábrica, lo que pasa a constituir el Programa Maestro de Producción.

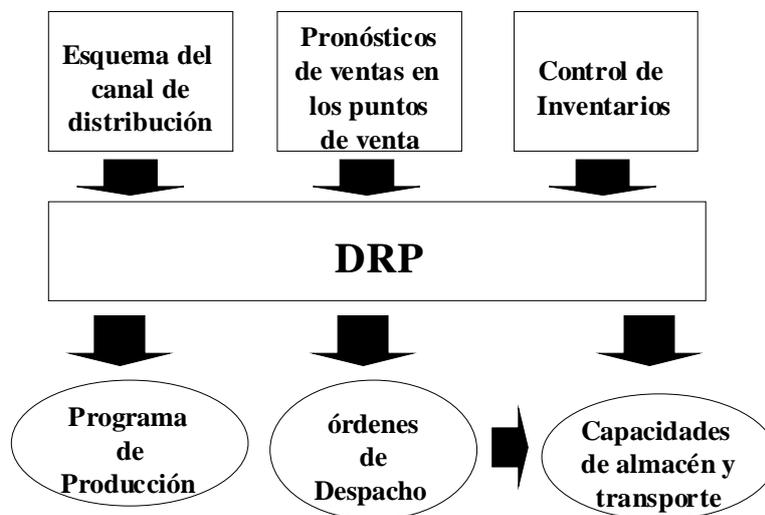


Figura 9.22. Procedimiento general del DRP

En la figura 9.22 se muestra el procedimiento general del DRP. La información de entrada es el control de inventario en los puntos de venta, en la red de distribución

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

y en el productor; los pronósticos de venta en los puntos de venta; y el esquema de la red de distribución. Como resultado se obtiene el programa de producción; las órdenes de despacho en la cadena de distribución (las entregas que debe realizar cada almacén en cada semana); las capacidades de almacenamiento necesarias en cada semana; las capacidades de transporte necesarias en cada semana; y el programa de distribución en cada semana (cargas a transportar de cada punto de origen a cada punto de destino).

Como se observa, la aplicación del DRP requiere de un intercambio de información entre todos los integrantes del canal de distribución. Por otra parte, permite organizar la logística de la distribución.

Con el uso de Internet se hace plenamente factible la organización de bases de datos comunes y la compartición de información del DRP entre todos los integrantes de la cadena de distribución interesados en sincronizar sus acciones en función de racionalizar el canal de distribución conjuntamente con un alto nivel de servicio al cliente final.

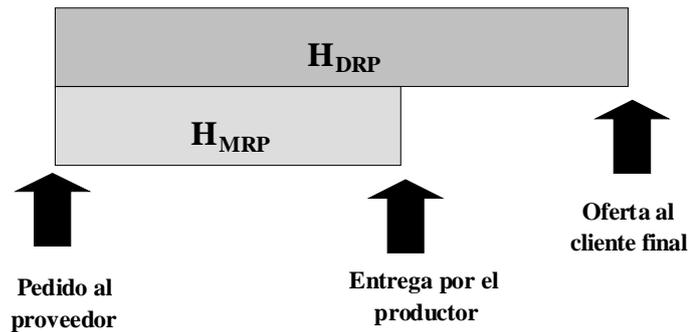


Figura 9.23. Interrelación de los horizontes de planificación del MRP y el DRP

En la figura 9.23 se muestra la interrelación de los horizontes de planificación del DRP y del MRP, notándose que el horizonte del DRP debe ser el horizonte de planificación del MRP más el ciclo del canal de distribución. Es importante señalar que a medida que el horizonte de planificación es mayor, la precisión de los pronósticos tiene mayor margen de error, por lo que una tarea esencial en la gestión de la cadena de suministro es la reducción sistemática de los ciclos logísticos, lo cual a su vez le da mayor capacidad de reacción y flexibilidad a la cadena de suministro.

9.3.3. INVENTARIOS DIRIGIDOS POR EL VENDEDOR (VMI)

La técnica gerencial de los Inventarios Dirigidos por el Vendedor (VMI. Vendor Managed Inventory) se basa en que el vendedor suministra la información de sus ventas diarias al proveedor con lo que éste determina los niveles de inventario que debe mantener y con ello establecer su programa de producción o de compra. De esta forma prácticamente el proveedor conforma su inventario para ajustarlo al ritmo de venta del vendedor.

Las principales herramientas del VMI son:

1. **Reposición automática.** Sobre la base de la información de las ventas diarias del distribuidor (el vendedor) se alimenta automáticamente el sistema de la empresa y con ello se alimenta el algoritmo que calcula la reposición automática de los items. Esta herramienta está integrada al ERP utilizado (SAP, EXACT, ASSETS u otro) que repasa las informaciones para el APS o del módulo de Supply Chain que hace la planificación de la fábrica. Esto está conectado también al sistema de facturación, generando el pedido, facturando y haciendo el ciclo físico de reposición. Estos cálculos son hechos sobre los parámetros preestablecidos a partir de los históricos de cada item, calculando la media y la desviación standard. El planificador junto con el cliente define el nivel de servicio de cada item, con lo que se calcula la reserva de seguridad. Todo se hace automáticamente, lo único que le da entrada el planificador es el nivel de servicio. La planificación es realizada tomando como objeto el concepto de DFU (Demand Forecast Unit) en lugar del SKU (Stock Keeping Unit). No se incluyen en la reposición automática los nuevos productos y las promociones.
2. **Modelos.** El VMI posee 5 modelos de reposición, debiéndose analizar para cada item cuál es el modelo que más se ajusta. Se recomienda utilizar no todos los modelos para facilitar la gestión. En el caso de Johnson & Johnson

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

se emplearon sólo 2: uno para productos estacionales y otro para items de comportamiento perenne.

3. **Bancos de datos.** Debe garantizarse la calidad y confiabilidad de los datos, ya que esto es crítico. Entre los datos que deben asegurarse con una alta calidad y confiabilidad están: ventas, nivel de inventarios, informaciones transaccionales y de facturación, recepción de cambios y bajas por averías, y otros. Esto exige una alta integración con los clientes.

4. **Cambios de estrategias.** La implantación del VMI exige el cambio de estrategias internas que comprende tres elementos de inversión: en procesos, en tecnología y en el cambio organizacional. Éste último es el que mayor esfuerzo exige. No debe verse el VMI sólo como una herramienta, debe verse como una filosofía gerencial. En Johnson & Johnson hubo que reestructurar al equipo de ventas que estaba organizado por productos teniendo que hacerlo por canales de distribución. En cada canal se estableció la figura del KDM (Key Distributor Manager) sustituyendo a la figura del vendedor. Esta figura es mucho más gerencial preocupándose más por cómo el distribuidor está atendiendo a los clientes, cómo se hacen las promociones, el comportamiento del nivel de servicio, la cobertura en las tiendas, etc.

El VMI parte de la filosofía de que la empresa no vende en el canal de suministro, sino que vende a través de él. La empresa no gana en tratar de venderle al distribuidor a toda costa sus inventarios, ya que lo único que logra es transferir el

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

problema al distribuidor y a la larga si el distribuidor no vende al cliente final, ello se reflejará en una caída de ventas posteriormente. De lo que se trata es de mantener un alto nivel de servicio al cliente final con el mínimo inventario en todo el canal de distribución y lograr sincronizar la producción de la fábrica al ritmo del consumo de los clientes finales.

Johnson & Johnson en el año 2000 implantó un proyecto piloto de VMI con dos de sus 50 distribuidores, lo cual le ha permitido aumentar las ventas, mejorar las relaciones con los clientes, adecuación de los inventarios y hacer reposiciones más eficientes. Con estos resultados se espera ampliar el proyecto a los demás distribuidores.

La implantación en Johnson & Johnson reportó los beneficios siguientes:

- ✓ Los inventarios pasaron de 60 a 15 días.
- ✓ Crecieron las ventas en un 30%
- ✓ El valor de los inventarios se redujeron en un 50%
- ✓ Mayor uniformidad en la distribución a lo largo del mes.

Un efecto importante de la aplicación del VMI es que se reducen significativamente los surtidos que son demandados por los clientes finales que no tienen respuesta en el inventario y tener inventario de items sin demanda en el mercado. Con el VMI se logra ajustar los inventarios al ritmo de las compras del cliente final.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

A continuación se especifican algunos requerimientos para la aplicación del VMI

- VMI requiere una fuerte relación entre los socios basada en un grado alto de confianza entre ellos, lo que permite al proveedor y al minorista controlar mejor la cadena de suministro, evitando el sobreabastecimiento y la ruptura de stocks y permite reaccionar ante los cambios más rápidamente.
- El minorista normalmente es el que comienza el VMI, aunque beneficia a ambos socios.
- VMI presupone el empleo del EDI entre los socios comerciales.
- Es necesario el empleo de Software para automatizar el análisis de la demanda y la dirección de VMI para el proveedor. Sin embargo, el énfasis está en la relación entre ambos socios.
- Aunque el VMI normalmente está entre un fabricante o intermediario y un minorista, también puede gestionar la entrega justo a tiempo de suministros y partes al fabricante por sus proveedores.

9.3.4. LA RESPUESTA RÁPIDA AL CONSUMIDOR (ECR- EFFICIENT CONSUMER RESPONSE)

La reducción de los inventarios conjuntamente con un incremento del nivel de servicio al cliente final está asociada a enfocar la gestión no a un proceso dado donde quizás estén ubicados los inventarios. El problema básico consiste en centrarse en la gestión integrada de la cadena de suministro.

Tradicionalmente la gestión de inventario se realiza en cada punto de la cadena de suministro en forma aislada. En cada punto se puede gestionar el inventario siguiendo determinada estrategia dirigida a optimizarlo, lo cual resulta en una acumulación excesiva de inventarios en la cadena de suministro en conjunto y quizás afectándose el nivel de servicio al cliente final.

El ECR (Efficient Consumer Response o Respuesta Rápida al Cliente), desarrollado inicialmente en la industria de víveres, constituye un enfoque dirigido a coordinar las acciones en toda la cadena de suministro con vista a ofrecer un alto nivel de servicio al cliente final con el más bajo costo.

El ECR se define como un conjunto de estrategias en las cuales, tanto los fabricantes como los distribuidores, están comprometidos a trabajar conjuntamente con el ánimo de ofrecer un mayor valor al consumidor reduciendo, además, los costos totales del sistema. O sea, el ECR es un concepto de

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

integración del cliente, el productor y el proveedor a través de un sistema único de gestión.

Los principios básicos en que descansa el ECR son:

1. Se contempla integralmente toda la cadena de suministro que va desde el proveedor hasta el cliente final, pasando por el productor.
2. Orientación al cliente
3. Elevada cooperación entre todos los participantes en la cadena de suministro.
4. Transparencia informativa sobre la base de una alta compartición y conectividad informativa entre todos los participantes en la cadena de suministro.

Para la implantación de una estrategia ECR se deben realizar un conjunto de rediseños en la cadena de suministro que abarca a:

- ✓ Objetivos y estrategias
- ✓ Rediseño de los procesos
- ✓ La gestión del aprovisionamiento
- ✓ La gestión de la demanda
- ✓ La gestión de la información

Los elementos básicos que compone un sistema ECR son los siguientes:

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- ✓ **Pedidos automáticos.** Este sistema permite automatizar los pedidos de los productos en la tienda al centro de distribución o a la propia fábrica apoyándose en los datos que genera el escaner del punto de venta. El empleo de esta tecnología permite que los propios registros de venta en la tienda generen los pedidos automáticamente para reponer los inventarios en la misma.
- ✓ **Intercambio electrónico de datos (EDI).** Con esta tecnología se permite a las entidades que se relacionan en la cadena de suministro intercambiar automáticamente la información con el mínimo retardo de tiempo, la máxima fiabilidad y racionalizando tareas relacionadas con el papeleo.
- ✓ **Distribución física fluida o Cross Docking.** Esto garantiza el movimiento de los productos desde el fabricante o proveedor hasta la tienda reduciendo los tiempos y los inventarios en toda la cadena. Para lograr esto se evita al máximo el almacenaje haciendo pasar directamente las mercancías desde los muelles de descarga a los de carga, realizándole los procesos de reempaque, etiquetado, reagrupe y otros procesos requeridos para su entrega al próximo escalón en la cadena de suministro, pero sin provocar almacenamientos.
- ✓ **Costos Basados en la Actividad (ABC).** Esta técnica permite que se tenga el costo de cada una de las actividades del sistema y asociado a los parámetros del proceso logísticos generadores de costos (tales como cantidad de facturaciones, distancias, volumen, etc), lo cual permite que se pueda determinar con exactitud el costo que implica todo tratamiento logístico a una mercancía y así poder determinar en cuales se genera utilidad o pérdida.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Cuando se está en condiciones de realizar estas determinaciones es posible tomar acciones concretas para reducir los costos.

- ✓ **Gestión por categorías de productos.** Una categoría es un conjunto de productos o servicios que los consumidores perciben como complementarios o sustitutos respecto a la satisfacción de una determinada necesidad. La gestión de categorías es un proceso conjunto entre fabricantes, distribuidores y vendedores en que gestionan las categorías de productos como unidades estratégicas de negocio, aportando mayor valor al cliente final. Este sistema contempla que todo empieza y termina en el consumidor. La gestión por categorías tiene un impacto importante en la organización de los puntos de venta y en los niveles de venta.
- ✓ **Resurtido continuo.** Según este concepto los productos se entregan teniendo en cuenta la información sobre el inventario existente, los pedidos reales, y otros parámetros predeterminados de los inventarios.
- ✓ **Producción sincronizada.** En este caso los ritmos de producción se ajustan a los ritmos de venta al cliente final en las tiendas.
- ✓ **Integración con los proveedores** mediante contratos a largo plazo y coordinando e integrando los planes con ellos. Una forma de lograr esta integración lo constituye el reabastecimiento directo del proveedor al estante del supermercado.
- ✓ **Seguridad de los procesos.** El incremento de la estabilidad y la fiabilidad de los procesos que integran la cadena de suministro es esencial para lograr la debida sincronización y poder dar respuestas rápidas a las exigencias de los clientes finales.

- ✓ **Optimización de la promoción.**
- ✓ **Eficiente introducción de nuevos productos.** Es esencial prever, planificar y ejecutar la introducción de nuevos productos para mantener e incrementar la satisfacción a los clientes. Esta introducción debe ser coordinada con la debida retirada de la oferta y el agotamiento de los inventarios de los viejos productos que son sustituidos en el momento preciso en que se realiza el lanzamiento de los nuevos.



9.24. Alcance del ECR

En la aplicación del ECR es esencial la debida **definición de las categorías** y una eficiente gestión alrededor de las mismas. Cuando una categoría no es debidamente definida puede provocar sensación en el cliente de una débil satisfacción y por lo tanto puede afectarse la venta no sólo del producto omitido sino los demás que forman objetivamente parte de la categoría en cuestión a pesar de contarse con inventarios en la tienda y en el resto de la cadena de suministro. La gestión por categorías constituye la acción clave para direccionar la acción de todo el sistema hacia el cliente final y sus necesidades.

La implantación del ECR tiene que apoyarse en la aplicación consecuente de las tecnologías informáticas, de comunicaciones, de identificación de productos y de los sistemas de seguimiento de cargas y pedidos sobre todo cuando la cantidad de **SKU** (stock keeping unit) que debe gestionarse es grande.

Los sistemas ECR se organizan considerando el alcance funcional que muestra la figura 9.24.

9.3.5. LA GERENCIA POR CATEGORÍAS

Esta es una técnica de gestión que plantea gerencia de la cadena de suministro tomando como objeto una categoría de productos más que familias de productos. Una categoría es el conjunto de productos que satisfacen integralmente una necesidad del cliente final, donde se integran productos de distintas familias. Ejemplo: la categoría de productos relacionados con el consumo de café que integra: café de los distintos tipos y surtidos, papel de filtro, cafeteras, tazas, termos, coladores, etc.

Las principales herramientas para su aplicación son:

- Administración del mix de productos de acuerdo al perfil de su cliente
- Gerenciamiento de espacios de acuerdo al giro y la participación en el mercado de cada producto

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- Agrupamiento de espacios de acuerdo a la categoría a que pertenece cada producto
- Exposición casada de productos afines

Investigaciones realizadas comprueban que actualmente más del 70% de las decisiones de compra son tomadas en el punto de venta y que la principal estimulación del cliente no se produce por la televisión o por la promoción, sino dentro de la tienda. Con la exposición casada de productos muchos productos que no forman la lista de intención inicial de compra del cliente al entrar a la tienda son comprados finalmente.

9.3.6. FULFILLMENT

El fulfillment abarca el proceso integral de completamiento de la orden del cliente. Este proceso incluye la recepción de la orden, (ya sea manual o electrónicamente), gestión del pago, picking y packing de los bienes, suministro del paquete, proveyendo servicio al cliente para el usuario final y manipulando los posibles retornos de los bienes.

La satisfacción del cliente es la meta en cada fase del proceso de fulfillment

Los componentes del fulfillment abarcan los tres procesos principales del ciclo de la orden del cliente (entrada de la orden, ciclo de suministro y recepción de la

orden y seguimiento), una representación de ello puede observarse en la figura siguiente.

Componentes del Proceso de Fulfillment

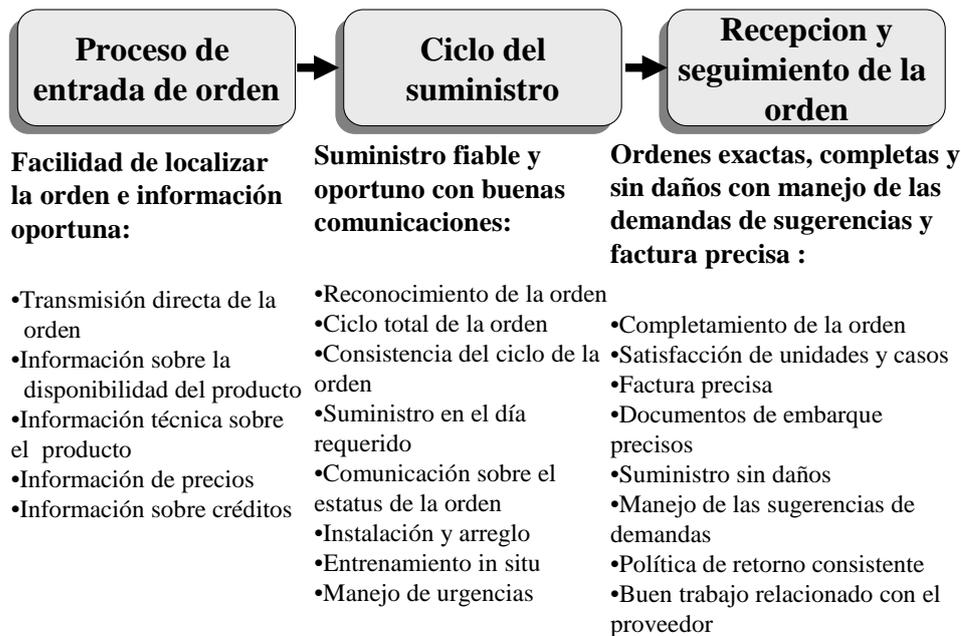


Figura 9.25. Componentes del proceso de Fulfillment.

9.3.7. ASP – AUTOMATIC REPLENISHMENT PROGRAMS

Este enfoque se basa en compartir información entre los miembros de la cadena de suministro para halar (pull) el producto a través del canal basado en las ventas reales al consumidor. Los datos del punto de venta son transmitidos vía EDI al suministrador. El suministrador es capaz de responder a la demanda justo a tiempo (JIT).

El ASP requiere alto grado de coordinación entre los detallistas y los proveedores.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Los principales beneficios del ASP son:

- Suministros más rápidos
- Mayor rotación de inventarios
- Pocas rupturas de inventarios
- Baja inversión en inventarios
- Menos necesidades de rebajas de precios
- Reducción de los lead time
- Reducción de los gastos de aprovisionamiento y administración
- Reducción de la manipulación de los productos

El ASP en la literatura y en la actividad empresarial ha adoptado distintos nombres, reportándose la siguiente frecuencia de denominación de la técnica de ASP.

Tabla. 9.4. Frecuencia de denominación de la técnica de ASP.

Tipo de programa	Frecuencia (%)
Vendor Managed Inventory (VMI)	47,36
Continuos Replenishment (CR)	37,89
Supplier Managed Inventory (SMI)	16,84
Quick Response (QR)	12,63
Jointly Managed Inventory (JMI)	10,53
Efficient Consumer Response (ECR)	9,47

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Distribuidor Managed Inventory (DMI)	4,21
Otros	18,95

Los principales objetivos que se persiguen al aplicar ASP medidos en una escala de 1 a 7 son los que se relacionan a continuación:

Tabla 9.5. Nivel de importancia de los objetivos de ASP.

Objetivo perseguido con ASP	Puntuación
Mejorar el servicio al cliente	5,47
Menos rupturas de stock	5,33
Mejorar la fiabilidad de los suministros	5,15
Acelerar el tiempo en inventario	4,94
Reducir inventarios	4,79
Reducir excesos de inventarios	4,79
Reducir retornos y rechazos	4,62
Reducir manipulación	4,56
Reducir costos	4,50
Reducir deterioro de productos	4,46
Reducción los descuentos de precios	3,96

El sistema de información es clave para implantar ASP.

9.3.8. CRM: CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT

Customer Relationship Management o CRM es una técnica gerencial basada en la utilización de las tecnologías de la información para ayudar a las organizaciones en la gestión de las relaciones con sus clientes.

CRM es una estrategia de negocio a largo plazo, basada en optimizar la selección y gestión de los clientes y/o clientes potenciales de la organización empresa.

CRM requiere de la asimilación, por parte de la empresa, de una filosofía de negocio en la que el cliente se sitúa en el centro de toda la organización, ampliando el concepto de venta, pasando ésta de ser una acción puntual, que un comercial realiza sobre un cliente, a ser un proceso continuo que involucra a todos los miembros de la empresa.

CRM permite conocer el comportamiento de cada cliente, además de que, en cada interacción que el cliente realice con la organización, la persona o sistema que le atiende dispone de una información bastante exhaustiva de todos los eventos significativos de la relación con él, lo que se traduce en una atención personalizada, contextualizada y proactiva.

La implantación de una solución CRM abarca de forma concreta las siguientes funciones, departamentos y herramientas involucrados en la relación con los clientes:

Ventas:

- Sistema de Información de la función de Ventas
- Gestión de oportunidades comerciales, de cuentas / contactos
- Gestión de datos del producto y del mercado
- Soporte para la venta en equipo
- Conexión con portátiles y dispositivos de informática móvil
- Gestión de plazos de entrega
- e-Commerce: aprovechar las oportunidades que Internet ofrece para crear un nuevo canal de distribución y comunicación con sus colaboradores comerciales
- Entrada de pedidos y gestión de solicitudes por Internet

Servicio Técnico:

- Gestión de solicitudes de servicio
- Procedimientos de diagnóstico de problemas
- Soporte al centro de atención telefónica
- Gestión inteligente de llamadas
- Up-selling / cross-selling
- Soporte de múltiples canales: Internet, Fax, teléfono
- Autoservicio en Internet

Marketing:

- Herramientas de análisis de datos
- Gestión de campañas y promociones
- Gestión de actividades de telemarketing
- Soporte y gestión de campañas en Internet

Servicio de Atención al Cliente:

- Gestión de contratos
- Partes de mantenimiento
- Gestión de repuestos y herramientas
- Mantenimiento preventivo / predictivo
- Datos de la instalación del cliente
- Conexión con dispositivos móviles
- Recepción de incidencias por Internet

9.3.9. CPFR: COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING AND REPLENISHMENT

En un contexto en el que el cliente cada vez es más exigente, en el que se ha evolucionado desde un mercado basado en la demanda a un mercado basado en la oferta, y en el que es mucho más caro captar a un nuevo cliente que mantener

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

uno ya existente, las empresas están cada vez más orientadas a alcanzar la excelencia en los procesos de gestión de clientes. En este sentido una adecuada planificación de la cadena de suministros es eje fundamental para lograr la fidelización de los clientes, por ello se habla de la planificación colaborativa o el CPFR la cual permite la visibilidad del inventario y de los cuellos de botella a lo largo de toda la cadena y compartir información entre los distintos integrantes e la misma.

CPFR o Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment constituye una de las más recientes técnicas gerenciales surgidas para gestionar las cadenas de suministro y su desarrollo fundamental ha sido en el sector minorista en donde los proveedores y minoristas trabajan "mano a mano" e integran un sistema de intercambio de datos.

El desafío del CPFR es convertir las relaciones comerciales entre clientes y proveedores en relaciones de socios con objetivos comunes, compartiendo información y gestionando conjuntamente algunos procesos de gestión de la cadena logística. Para ello se requiere la integración de procesos desde el proceso de determinación de la demanda, con el objetivo de reducir inventarios, acortar tiempos de ciclo y reducir costos a lo largo de toda la cadena de suministros.

9.4. ALGUNAS TENDENCIAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

9.4.1. LA TENDENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN

El sistema de distribución no escapa a la necesidad de asumir la estrategia obligada de futuro, la cual se orienta hacia la mejora de su **competitividad**. Esto exige de una renovación tecnológica que oriente a la organización en este camino.

La competitividad es un término que se utiliza con frecuencia, pero que rara vez se define, a causa de que esta tiene que ver con un resultado. Muchos, la identifican mediante el resultado de conseguir la satisfacción de accionistas, trabajadores y mercado a través de la rentabilidad, los salarios y puestos de trabajo y la posición respectivamente. La síntesis del aporte de la competitividad es la definición de Acevedo, donde expresa que el resultado se mide por el logro del **incremento de la satisfacción de una mayor masa de clientes en forma eficiente**.

En la década de los años '90, el aspecto que recibe mayor atención es la velocidad, es decir, la gestión de **ciclos cortos**. La habilidad para desarrollar y producir con rapidez nuevos productos depende en gran medida, de la función de operaciones de la empresa. La efectividad de la gestión de ciclos cortos está dada en el logro de un compromiso, por un lado, entre el incremento del **nivel de servicio** expresado en calidad, precio, confiabilidad, respuestas rápidas y el **capital de operaciones**; y por el otro, la **disminución de los costos**.

Otras empresas aplican el enfoque de técnicas de **reducción de costos e incrementos convencionales de la calidad** que según estudios realizados por Skinner, tienen un mal resultado competitivo, debido a que tienen resultados a corto plazo y no se planifican estratégicamente para obtenerlos a largo plazo. Su objetivo es el costo directo y el trabajo directivo como elementos de control. Consideran las inversiones de capital como una forma de ahorrar trabajo y no de incrementar

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

las capacidades productivas. El resultado de este cambio general es la “**anorexia corporativa**”, un término que indica que la delgadez extrema de las organizaciones y una debilidad de espíritu, les hace incapaces de regresar al camino del crecimiento. La situación puede ilustrarse mejor como una espiral descendente como se expone en la figura 9.26.

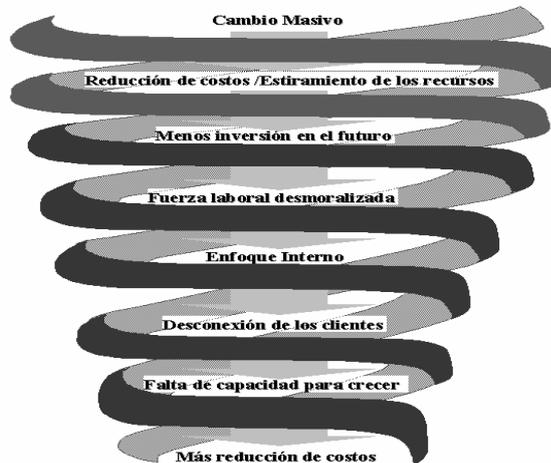


Figura 9.26. La espiral descendente

Sin embargo, algunas empresas han aplicado estrategias, que permiten transformar las relaciones con los clientes y así, aumentar el valor del servicio con su respectivo incremento en la rentabilidad financiera. En consecuencia, las estrategias actuales en la distribución tienen como interés primordial asegurar el control sobre el flujo de material con vista a aumentar la rotación del capital y reducir los costos financieros de inventarios, que les permita una mayor presencia, oportunidad y ampliación de mercados.

Las estrategias repercuten en la organización del canal de distribución que implican **sistemas logísticos cada vez más flexibles y con mayor conectividad**. La flexibilidad se puntualiza como la capacidad de ajustarse a las circunstancias operacionales imprevistas y la conectividad es definida a partir de la capacidad de intercambiar información con los miembros externos en un oportuno, rápido y manuable formato, que facilita la sincronización ínterempresarial y mejora

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

el empleo de los recursos. Ambos términos se consideran las propiedades básicas de la cadena de suministro.

No obstante, la existencia de estas propiedades hace necesario como requisitos la **integración jerárquica, vertical y horizontal** de las actividades logísticas y la conexión de éstas en busca de un mejor servicio y un costo integral.

La **integración jerárquica** se vincula con el espacio económico donde se relaciona el consumo y la producción a tres niveles:

- I. Primario
- II. Secundario
- III. Terciario

La **integración primaria** se identifica por la vinculación de la entrada desde proveedores hasta un nodo del canal de distribución. La **secundaria** es el enlace, que surge por una necesidad del mercado geográfico para lograr el vínculo eficiente y eficaz entre la distribución primaria con los clientes de la zona. La **terciaria** es la salida del sistema al cliente final. Estos niveles se exponen en la figura 9.27.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

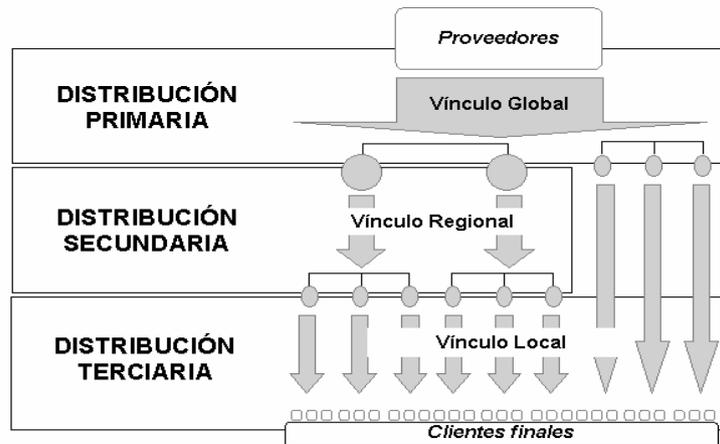


Figura 9.27. Niveles jerárquicos de la distribución.

Los niveles jerárquicos se definen según el alcance de la distribución. La **territorialidad** tiene un carácter relativo en un mercado global que abandona los límites de la división político-administrativa, y se establecen a partir de los vínculos existentes entre el consumo y la producción en el contexto de un espacio económico determinado.

La funcionalidad de los niveles jerárquicos de la distribución responde a una o varias unidades organizativas, que permiten el diseño de una **integración vertical** desde cliente a proveedores, mediante la especialización de las actividades logísticas. En consecuencia la integración vertical estimula la contratación de servicios logísticos a terceras partes y la creación de alianzas logísticas.

La decisión de **contratación a tercero** (outsourcing) considera la facilidad que tiene una organización para desempeñar ciertas actividades internamente o adquirir estos servicios de terceras partes. Una de sus bondades más importantes es el potencial para la reducción del costo, sugiriéndose, al menos, la aplicación del sistema de costo por actividades como una aproximación excelente para la

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

comprensión de las implicaciones del costo real en la decisión, en vez del enfoque de precio.

Las alianzas logísticas son una unión voluntaria, duradera y organizada de personas y (o) empresas, que ponen sus fuerzas en común para lograr ventajas especiales que les permitan estar en mejor situación competitiva. Así por ejemplo, pueden ser llevadas a cabo entre: minoristas, mayoristas, productores, proveedores y combinación entre todos ellos.

El acuerdo de las alianzas logísticas se fundamenta por las **ventajas competitivas** que se pueden conseguir como son:

- Incremento de la capacidad de negociación
- Mayor probabilidad de acceder a créditos
- Disminución de los costos fijos
- Posibilidad de acometer acciones comunes para realizar una mejor promoción de los productos de las zonas comerciales donde se encuentran instaladas.
- Reducción del costo y el tiempo del proceso de transportación cuando se realiza una compra conjunta.
- Asegurar un cierto nivel de servicios al cliente y la asociación
- Aumento de ganancia por economías de escala,
- Respaldo económico y con ello, el poder de transacción.

El valor de las alianzas logísticas y la contratación a tercero es la **cooperación** entre las partes, por tanto no solo favorece la especialización de los intermediarios del canal de distribución, sino también la integración horizontal de los diferentes procesos que la componen.

La **integración horizontal** en la distribución se realiza en función de las **actividades logísticas**, correspondiéndole ser la base a la transportación que se impone como punto de partida para la integración a causa de su dependencia con

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

la infraestructura marítimo-portuaria, ferroviaria, automotor y aérea existente y el medio geográfico. El almacenamiento se vincula al transporte mediante una correcta localización, aportando la primera actividad los arcos y la segunda los nodos, conformándose entre ambos la estructura de la red. El inventario es asumido por el almacén que se convierte en centro de distribución, y que sí logra identificarse con las características deseadas por los clientes mediante métodos de escucha puede llegar a convertirse en un centro de servicio. Así se llega al control integral de la cadena de suministro. La representación de la integración horizontal se puede representar mediante un esquema, que se expone en la figura 9.28

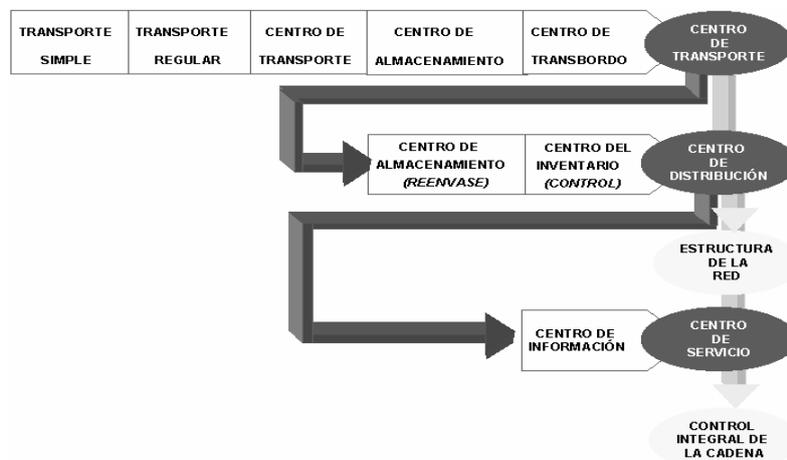


Figura 9.28. Integración horizontal del sistema logístico.

La organización individual de las actividades logísticas determina la **integración horizontal**, siendo necesario analizar cómo los **diferentes elementos** influyen en una mayor integración.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La **transportación** se organiza para su ejecución por varios modos y la empresa prestataria del servicio responde por sus segmentos respectivos de tráfico con medios diferentes, siendo entonces un **transporte intermodal** y el proceso inverso es multimodal. Conviene aclarar que el **transporte multimodal** puede referirse a la cadena de movimiento de cualquier **tipo de mercancías**, es decir: cargas generales o disgregadas, líquidas, gráneles y contenedores. Así por ejemplo, en Europa se utiliza la combinación de tráficos automotores con ferrocarriles; Norteamérica emplea a menudo para los envíos semirremolques sobre plataformas ferroviarias (*piggy-back*). Tales soluciones se corresponden con el enfoque de **integración logística del transporte**, aunque prevalecen actualmente los términos de entrega Franco a Bordo (*Free on Board - FOB*), Costo, Seguro y Flete (*Cost, Insurance and Freight - CIF*) y Costo y Flete (*Cost and Freight - CFR*), siendo los de integración: En fábrica (*Ex Works - EXW*), Entregada Derechos No Pagados y Pagados (*Delivery Duty Unpaid - DDU/ Delivered Duty Paid - DDP*), Franco Transportista (*Free Carrier - FCA*) y Transporte Pagado Hasta (*Carriage Paid To - CPT*).

El **almacenamiento** integrado al transporte emplea prácticas como la **reexpedición**, que es identificado también por el término inglés *cross docking*, donde los vehículos que llegan con el producto son descargados inmediatamente y enviada la mercancía al destino final mediante otros vehículos más pequeños, posibilitando la entrega a camión completo. La reexpedición sustenta los preceptos de coordinación para los flujos logísticos entre clientes y proveedores. En consecuencia se emplea información accesible mediante almacenes de datos

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

para **estudios prospectivos** de entradas y salidas en el canal de distribución que se basan preferentemente en el tiempo y la disponibilidad del suministro. Sin embargo los resultados están en la aplicación de los **principios estructurales del inventario** tales como: la jerarquía, la centralización y las existencias de seguridad en el ámbito de la cadena de suministro. Los principios propician la toma de decisión central con respecto a la asignación de inventario, exactitud en el pronóstico de la demanda y evita la acumulación de inventario en alguna ubicación mientras que en otros se agotan las existencias.

El **inventario** como elemento regulador, tiene implicaciones en toda la cadena de suministro, no obstante para integrar la distribución al servicio es imprescindible partir de la identificación de los deseos, características y posibilidades del cliente.

Los **métodos de escucha** facilitan una información rápida para la identificación de los deseos, características y posibilidades del cliente, que posibiliten su traducción en parámetros del **servicio al cliente**, permitiendo así definir los parámetros críticos de la distribución. Se considera que el proceso de diseño parte del cliente hacia el sistema logístico y el funcionamiento tiene un comportamiento inverso, por tanto la integración cliente–empresa es indispensable.

La **integración cliente – empresa** parte de un reconocimiento entre ambas partes, que se sustenta en la obtención de información desde el cliente y su diseminación en todas las actividades, vinculadas directa o indirectamente con la cadena de suministro. Esto implica un cambio de enfoque para los **sistemas de información**, es decir, convertirla en un elemento estratégico mediante la integración del flujo informativo interno y externo.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

La existencia y las posibilidades de obtención del **sopORTE tecnológico** facilitan la interacción entre las diferentes actividades del sistema para lograr la información en tiempo real con el apoyo de la Internet, Intranet, correo electrónico, intercambio electrónicos de datos (Electronic Data Interchange - EDI), sistema de información geográfica (Geographic Information Systems - GIS), sistemas de documentos para la gestión y base de datos compartida, entre otros. De esta manera se logra la conexión entre los miembros y propicia a la vez una mayor flexibilidad del sistema logístico.

La tendencia hacia la flexibilidad de los sistemas de distribución competitivos requieren de la integración y la conexión de los flujos material, informativo y monetario-financiero que determinan la introducción de canales abiertos para grandes minoristas. Esto como se expone en la figura 9.29, implica un cambio en el contenido de la distribución que se presenta en forma de base o elemento de apoyo para el sistema logístico, denominándose ontológicamente por la palabra de origen francés plate-forme. Sin embargo, la efectividad se establece mediante el desempeño del sistema logístico.

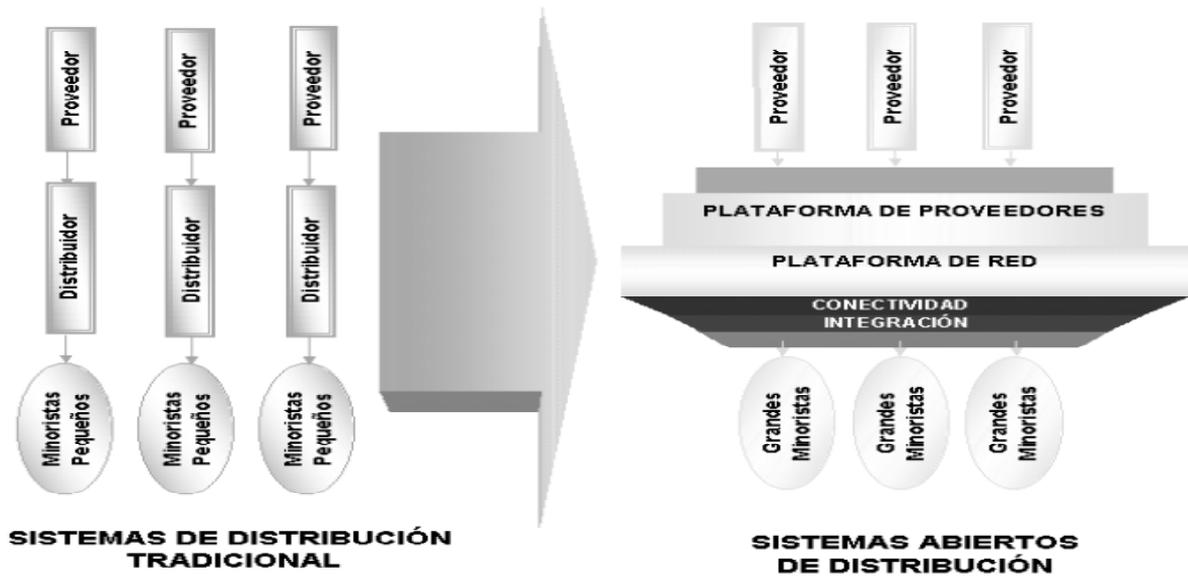


Figura 9.29. Estructura del canal de distribución

9.4.2. PLATAFORMAS LOGÍSTICAS

El desarrollo de técnicas para la organización de la distribución, hasta la década de los años '80, se divide en dos direcciones fundamentales: por una parte, la tendencia desarrollada en los países euro-orientales de centrarse en el desarrollo de la distribución como un sistema dentro de las ramas de la economía nacional y otra enfocada al desarrollo de formas de organización a partir de las necesidades propias de los procesos de los sistemas de distribución, concentrada en América del Norte y Europa Occidental. Esto dio origen a diferentes tecnologías apropiadas a las condiciones de sus entornos, las que luego podían tener determinada generalización a otros sistemas con similares características. En el tiempo, estas dos direcciones han devenido en modelos de representación general y técnicas de

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

aplicación específicas y, tanto uno como otros, no pueden ser obviados al analizar o diseñar sistemas de distribución.

Como resultado de ambos enfoques, se derivan conceptos para la distribución territorial, encontrándose dentro de ellos la Plataforma Logística, que es la traducción de la denominación francesa Plate-forme Logistiques, que se identifica en otros países como: Centros Integrados de Mercancías, Freight Villages, Guterverkehrszentren, Distriport e Interporti. La definición es establecida por la Asociación Europea de Plataformas (EUROPLATFORMS) en 1992 como: "...una zona delimitada, en el interior de la cual se ejercen, por diferentes operadores, todas las actividades relativas al transporte, a la logística y a la distribución de mercancías, tanto para el tránsito nacional como para el internacional...". Esta definición resulta restringida porque se limita a mencionar sus elementos estructurales sin especificar: la integración con los productores y (o) proveedores y la satisfacción del cliente, que es la razón de ser parte del flujo logístico. Si la plataforma logística trata de lograr una gestión integrada entre los niveles jerárquicos de la distribución mediante servicios especializados contratados a terceros se obligan a toda la red a llegar a un compromiso adecuado entre el servicio prestado y su costo.

Es por ello que se considera a la plataforma logística como una forma de organización del sistema logístico para un nodo, zona o polo a partir de la apertura del canal de distribución en el ámbito territorial, mediante la integración racional y coordinada de los flujos materiales, informativos y monetario-financieros desde las fuentes de aprovisionamientos, hasta los destinos finales en una plaza, con el

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

objetivo de proveer al cliente de los productos y servicios en el plazo, cantidad, calidad y lugares demandados con elevada competitividad, seguridad y protección al medio ambiente.

La experiencia internacional en plataformas logísticas agrupa su evolución en tres fases. La primera se caracteriza por la búsqueda de la infraestructura logística adecuada para evitar el colapso de la distribución capilar, las ubicaciones para la implantación de los centros de transportes con precios competitivos y las posibilidades de desarrollos logísticos junto a la dotación del transporte en zonas industriales para la ubicación de las instalaciones. La segunda fase se sustenta en la especialización y concentración de los servicios logísticos avanzados, para las actividades económicas regionales. La tercera responde a intereses para dar respuesta a las necesidades logísticas de distribución global, y formar, parte de la integración supranacional de las infraestructuras y espacios logísticos.

En la caracterización de las tres fases evolutivas se muestra un denominador común: la configuración de la plaza. Esta se define como el lugar físico donde se desea desarrollar la oferta comercial. Los espacios se ensanchan en zonas cada vez más amplias, que se convierten en grandes lugares de atracción de flujos, con una componente de consumo interno, pero también, con un espacio idóneo para proyectar los flujos a otros territorios como resultado de la globalización y las mega fusiones. Así, surgen tres niveles de configuración: nodos, zonas y polos logísticos, que están en correspondencia con las fases de evolución de las plataformas logísticas.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

En la configuración de la plaza se utilizan diferentes técnicas, que combinan la optimización con las redes convencionales o las neuronales para lograr la vinculación efectiva entre los clientes y proveedores, con el objetivo de satisfacer sus necesidades a un mínimo costo y ciclo logístico. Las técnicas más comunes para la configuración de la plaza van desde las clásicas líneas isócronas, ponderación de factores, centro de gravedad y modelo de transporte hasta las más recientes y menos generalizadas como el modelo de Huff y la simulación. Un resumen de sus procedimientos aparece en la tabla 9.6. Una correcta configuración de la plaza debe considerar la combinación de criterios cuantitativos con cualitativos, para paliar el efecto de las desviaciones de los resultados por factores no previsible numéricamente.

Tabla 9.6. Técnicas para la configuración de la plaza

Métodos	Procedimiento	Tipo	
		Cuantitativo	Cualitativo
Líneas isócronas	Representar en un plano cartográfico las líneas límites diseñadas a partir de las confluencias del tiempo para variados nodos, o los efectos del incremento del costo unitario de transporte	X	
Ponderación de factores	Buscar mediante métodos de expertos los criterios y su ponderación para identificar las mejores rutas		X

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Métodos	Procedimiento	Tipo	
		Cuantitativo	Cualitativo
Centro de gravedad	Aproximarse a los mínimos costos de transporte y (o) distribución en una red entre proveedores y sus mercados	X	X
Modelo de transporte	Optimizar los costos de transportación de un flujo en red	X	
Modelo de Huff	Maximizar la rentabilidad del nodo, en base del tamaño de la instalación es inversamente proporcional al tiempo empleado por el cliente en desplazarse hasta la instalación	X	
Simulación	Aproximarse al tiempo de respuesta sea mínimo mediante el comportamiento de un conjunto de variables aleatorias	X	

La plataforma logística no es solamente un centro de trasbordo integrado a una o varias cadenas de suministro, sino un centro de distribución territorial que debe garantizar:

1. La oferta de productos.
2. La no-interrupción de procesos en los clientes.
3. El balance de la estrategia de producción.
4. Las ventajas económicas que justifican las existencias.

Las existencias pueden acumularse en alguna ubicación, mientras que en otras se agotan. En consecuencia, la determinación del inventario en varios lugares se

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

logra mediante la integración de las actividades de distribución, con las de transformación o aprovisionamiento y reutilización. Las técnicas empleadas para la determinación del inventario en la cadena de suministro son: modelo de transporte, asignación por participaciones equitativas, planificación de los recursos de la distribución (Distribution Requirements Planning - DRP) y existencias básicas que su análisis aparece en la tabla 9.7.

Tabla 9.7. Técnicas para la gestión integrada de la distribución

Técnicas	Características
Modelo de transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la alternativa más barata para la realización de la redistribución a partir del costo de transporte entre cada almacén, el inventario actual y la necesidad de inventarios • Obtención de costos marginales por el aprovechamiento de las capacidades de retorno
Asignación por participaciones equitativas	<ul style="list-style-type: none"> • Combinación más razonable para el aprovisionamiento por prioridades, que posibilita enfrentar la demanda • Separación de las decisiones de embarque y las de expansión para los requerimientos • Espera hasta el último momento antes de determinar el tamaño del envío
Planificación de los Recursos de la Distribución (DRP)	<ul style="list-style-type: none"> • Enlace entre el mercado y el programa de producción con una información de fases de tiempo acerca de los cambios de los patrones de la demanda • Existencias de seguridad para compensar la incertidumbre de la demanda mantenidas en los nodos

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Técnicas	Características
	<ul style="list-style-type: none">• Funcionamiento depende del desempeño del suministro
Existencias básicas	<ul style="list-style-type: none">• Pedidos por cantidades pequeñas, mediante un sistema de pedidos descentralizados• Modificación de la demanda neta en los proveedores para la conservación de la información acerca del consumo

La selección de la técnica está determinada por el gestor de la cadena, que puede ser: el distribuidor, el transportista y el proveedor. Los primeros innovadores fueron los distribuidores con el fin de ejercer presiones sobre el esquema productivo, debido a la fuerza adquirida en la cadena, por encontrarse lo más cercano posible al productor. El empleo del DRP es típico en ello.

Para los transportistas en países como Méjico, la plataforma logística se ha convertido en medio de supervivencia. La prestación del servicio no puede limitarse a la simple tracción o arrastre de carga. Un operador de transporte debe ser capaz de formar una cadena, agrupando actividades logísticas, así, una cadena de transporte se puede integrar simultáneamente en varias cadenas de suministro de distintos clientes. En correspondencia, el prestador del servicio puede tener economías de escala, de competencia y especialización. La técnica típica que se emplea es el modelo de transporte.

Los proveedores establecen estructuras jerarquizadas para las operaciones que se organizan estableciendo flujos de carga entre sus múltiples proveedores y sus

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

plantas, para optimizar sus tráficos y la gestión de sus inventarios. Las ventajas se centran en la concentración del número de tiendas y la reducción de los inventarios, y, su limitación radica en ser especializada y hacer de la cadena una extensión de la producción industrial con el creciente cambio de producciones masivas a producciones unitarias. Sin embargo, siempre perduran producciones masivas generalmente de productos básicos, que mantienen la vigencia de este tipo de gestión y crean las condiciones típicas para el empleo de la asignación por participaciones equitativas.

De este análisis se define que el desarrollo de la plataforma logística se enmarca en dos características, la configuración de la plaza y el gestor de la cadena de suministro, pese a que su naturaleza ha estado condicionada por las características propias del entorno que le dio origen. En consecuencia pueden encontrarse plataformas logísticas con la gestión no integrada dentro del ámbito territorial, denominada por varios autores "socio egoísta", se puede representar como válvulas que juegan un papel en el sistema de conducción y regulación de los flujos de carga en una red hermética, donde el gasto se mantiene sin fugas y en condiciones controladas de costos y calidad del servicio. No obstante, en determinadas condiciones del entorno poco competitivo, gana apoyo y reconocimiento. Actualmente la tendencia es convertirla en pública, rompiendo así la hermeticidad de la red de actividades e integrar verticalmente todas las actividades del canal de distribución.

El impacto de la plataforma logística en la estructura del canal de distribución se caracteriza por una mayor centralización a partir del uso de

los medios compartidos y la reducción en el número de proveedores que suministran a un minorista típico.

Ambientalmente determina la desocupación de suelo urbano debido a la nueva localización de empresas de servicios logísticos, la revalorización de suelos y la mejora de áreas degradadas. Además, implica mejora del entorno medioambiental, y un mayor grado de protección del mismo a partir de la reducción de la contaminación por la disminución media de recorridos y el ruido en entornos urbano, sin embargo, se considera poco común la prestación de los servicios logísticos terciarios en las plataformas logísticas, existiendo las condiciones para la integración con el flujo inverso en función de productos, envases y (o) embalajes entregados a clientes que deben ser reciclados.

En el ámbito socioeconómico, las plataformas logísticas influyen directa e indirectamente sobre la economía del territorio. Los cambios que experimentan los flujos de mercancías y el desarrollo continuo de los distintos servicios logísticos tienen incidencia sobre: las inversiones que ejercen un efecto inducido positivo sobre un empleo duradero; el empleo estructural, debido al aumento del flujo de las mercancías que es preciso mover; los ingresos al presupuesto, dado que si aumentan las actividades aumenta el valor generado, que producirá en consecuencia un crecimiento de los recursos financieros.

Las plataformas logísticas como centro de transporte se sustentan legalmente por el Convenio de Naciones Unidas sobre la “Responsabilidad de los Empresarios de Terminales de Transporte en el Comercio Internacional”, donde se otorga una mayor participación a clientes y proveedores en el sistema logístico, al introducir el parámetro tiempo en el contrato de servicio. Además, existen organizaciones para la promoción del servicio en el ámbito regional y ramal, como las EUROPLATFORMS y la Asociación Independiente de Terminales para Cargas Líquidas A Granel y Transporte Industrial (Independent Liquid Terminals Association - ILTA), entre otras.

El cumplimiento de las características de las plataformas logísticas puede llevarse a cabo mediante modelos de mejora continua o reingeniería. La mejora continua es el proceso de mejora, que se logra mediante un esfuerzo continuo con un apoyo sólido de la alta dirección. Algunos autores centran su atención en la

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Reingeniería de procesos, la que se identifica como la revisión de los procesos para alcanzar mejoras en medidas críticas de rendimiento, como costos, calidad del servicio y tiempo.

La selección de uno u otro modelo de plataformas logísticas tiene dos momentos: el diseño establece descomponer el sistema en sus partes, analizarlas aisladamente, encontrar lo común, sus funciones, interrelaciones internas y externas y definir entonces los flujos. Esto constituye desde el punto de vista analítico un proceso de reingeniería.

Las plataformas logística tienen un vínculo con entidades económicas que no pueden cambiar su actividad en corto tiempo, es por ello, que la aplicación de este modelo sólo puede realizarse paulatinamente a través de la mejora continua.

Las plataformas logísticas se consideran una tecnología apropiada para la gestión integrada de la distribución territorial, donde los modelos de mejoras se aplican indistintamente para el diseño y aplicación. En la actualidad existen un conjunto de técnicas, herramientas y modelos de gestión que fundamentan el diseño de la plataforma logística para determinados servicios y entornos que sustentan este estudio.

9.4.3. LA e-LOGÍSTICA

El vertiginoso desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC), incluyendo su elemento insignia, la Internet, está revolucionando el modo de hacer negocios. Se revoluciona el concepto de tiempo al poderse reducir a segundos el retardo entre un evento físico (llegada de una

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

mercancía, entrega de un producto, emisión de un pedido) y el momento en que el mismo es conocido por el sujeto de dirección, hablándose ya hoy del concepto “on line”. Esta revolución conjuntamente transforma el concepto de lugar en los negocios: no importa la distancia entre que esté el sujeto de dirección y el evento físico para que se materialice el concepto “on line”.

Estas nuevas cualidades a su vez colectivizan al máximo al sujeto de dirección. Hoy con el empleo de Internet pueden estar conectados permanentemente (24 horas al día los 7 días de la semana) el proveedor, los clientes (remitente y destinatarios de la mercancía) y los operadores que ejecutan el movimiento de la mercancía, lo cual posibilita una toma de decisión colectiva entre todos los interesados en el movimiento de dicha mercancía. Ya hoy no es necesario realizar una operación para luego al concluir el cliente manifieste su satisfacción o no; el propio cliente puede participar en la gestión del movimiento de la mercancía.

Este panorama continúa su desarrollo. Hoy ya hay soluciones de Internet inalámbrica que permite su empleo ya no sólo en la oficina o en la casa, sino en cualquier lugar en que se encuentre el cliente, el proveedor o el operador (en el auto, en la calle, en el restaurante, en el parque, etc.), lo cual revoluciona más los conceptos de tiempo y lugar en los negocios.

A estas cualidades se une la enorme capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos a gran velocidad que ya hoy se dispone a bajos costos, lo cual permite pasar de manejar datos en la gestión al manejo de conocimientos.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

Este proceso ocurre a tal velocidad que una gran cantidad de personas no lo están percibiendo en toda su magnitud y aún están conceptualizando las posibilidades ya reales hoy en elementos de ciencia-ficción o en los famosos futuramas.

Este contexto tecnológico está acelerando la globalización en todas sus vertientes y a la vez que genera nuevas posibilidades a los negocios les impone un enorme reto a través de la competencia que también se globaliza.

El impacto sobre los negocios es total. No es posible transformar un solo aspecto del negocio a tono con este nuevo y enorme reto. Hay que transformar integralmente el negocio. Y dentro de los elementos del negocio que deben transformarse está la logística que emerge como una nueva fuerza de diferenciación competitiva.

Es así como en los últimos tiempos se difunde el concepto de e-logística, el cual no puede interpretarse como la simple aplicación de la Internet a la logística que se ha venido haciendo: está surgiendo un nuevo modo de hacer logística bajo el influjo de las NTIC.

Elementos de la e-logística

La e-logística se basa en soportar el flujo de información y financiero de la logística en Internet sobre la base de un seguimiento on line del flujo físico de

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

mercancías y cargas y una interacción permanente entre los clientes, los proveedores y los operadores logísticos que intervienen en las operaciones logísticas con vista a lograr una aceleración significativa de los ciclos y una reducción de costos. Para desarrollar este modelo de logística los principales elementos que deben desarrollarse con relación a los flujos de información y financiero son los siguientes:

1. Concurrencia en Internet de ofertas y demandas de servicios logísticos, tales como transporte, almacenaje, alquiler de equipos, y otros.
2. Contratación on line de servicios logísticos
3. Captación automática de datos del flujo físico, basada principalmente en la tecnología de código de barra.
4. Transmisión on line de datos
5. Cobros y pagos on line
6. Formación de precios on line
7. Gestión de los pedidos
8. Gestión del transporte (planificación de rutas, asignación de vehículos y otras tareas)
9. Operaciones y visualización on line y a distancia de los inventarios por todos los participantes en la cadena de suministro.
10. Seguimiento (rastreo y trazabilidad) on line de los servicios logísticos y del movimiento de cargas (tracking & tracing)
11. Geolocalización permanente de los medios de transporte y las cargas
12. Consultoría on line

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

13. Relaciones de colaboración 24 x 7 on line entre clientes, proveedores y operadores
14. Interface con los sistemas de información empresariales (ERP)

La introducción de estos elementos en la empresa requiere del empleo de tecnologías de información y comunicaciones modernas, lo cual cuando lo asume cada empresa aisladamente requiere de inversiones y gastos de operación que en muchas ocasiones es inviable sobre todo para las pequeñas y medianas empresas. A su vez, la operación de cada uno de estos elementos requiere de una elevada especialización que permita una adecuada capacidad de actualización. Es por este motivo que se demanda de empresas especializadas en ofrecer este tipo de servicio a la generalidad de empresas, para que las mismas puedan aplicar elementos de e-logística con alta eficiencia y efectividad. Por tal motivo se hace necesario que el desarrollo de entidades especializadas en brindar servicios relacionados con la e-logística debe constituir una premisa para la amplia difusión de dichos elementos en las empresas productoras, comerciales y de logística.

En mercados logísticos con cierto desarrollo se observan empresas que ofrecen distintos servicios especializados de e-logística para el empleo de la generalidad de empresas que actúan en ese mercado. Tal es el caso de sistemas de tracking & tracing, geolocalización de medios de transporte, portales sobre transporte de carga (confluyen las demandas y ofertas de transporte de cargas), y otros servicios. De esta forma cualquier empresa tiene la posibilidad de organizar su logística utilizando estas herramientas existentes en el mercado en que actúa.

La reestructuración de los modelos de flujo físico en la e-logística

El desarrollo de los elementos de la e-logística impacta significativamente sobre el flujo físico de mercancías y cargas conformando sobre el mismo nuevas exigencias, tales como:

1. Presión para reducir los ciclos del flujo de mercancías
2. Al establecerse un flujo directo con el cliente en su propia casa o empresa, se genera una exigencia de garantizar una logística personalizada, o sea, distribuir cargas personalizadas y ya no en masa para llevar a tiendas o puntos de venta a donde concurren los clientes para adquirir las que demandan.
3. Disminución del tamaño de los lotes de transporte y distribución conjuntamente con suministros más frecuentes.
4. Incremento de las distancias de la distribución al conectarse con la empresa directamente clientes localizados en toda la geografía.
5. Dispersión geográfica de los clientes al poder éstos acceder libremente al punto de suministro que prefieran.

Estos factores implican que al aplicar los modelos tradicionales de hacer logística (distribuir a puntos previamente determinados creando inventarios en los mismos para que los clientes concurren a los mismos a realizar sus compras) se disminuya drásticamente la masividad del movimiento de las cargas con el consiguiente aumento de los costos logísticos, lo cual convierte al modelo tradicional de hacer

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

logística es inviable ante la aplicación de la actividad empresarial por Internet. Esto se corrobora por el hecho que muchos proyectos de comercio electrónico han fracasado al mantener dichas empresas sus modelos tradicionales de hacer logística.

Por lo tanto se requieren nuevas formas de lograr la masificación del movimiento de cargas personalizadas con vista a lograr los efectos de economía de escala para mantener los costos logísticos a un nivel competitivo.

La solución de esta problemática pasa por la estructuración de operadores logísticos que establezcan redes logísticas a donde puedan acceder múltiples proveedores para distribuir sus productos destinados a múltiples clientes con lo cual se logra incrementar la masividad del transporte de cargas personalizadas. Esta economía de escala no la puede lograr cada proveedor aisladamente cuando tiene que suministrar a sus clientes con pedidos personalizados. Esta red logística está compuesta por:

1. Centros de distribución localizados en los nodos estratégicos de flujo de cargas
2. Sistemas de transporte que enlazan los principales lugares de confluencia de clientes y operados con una frecuencia satisfactoria.
3. Sistemas de distribución de paquetes.
4. Utilización de líneas regulares de transporte de otras empresas especializadas para el movimiento de cargas. Tal es el caso de

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

utilización mediante alianzas de las líneas regulares de aviación, ómnibus, navieras y ferrocarril.

La creación de estas redes logísticas permiten incrementar el servicio al cliente no sólo por la vía de reducir los ciclos de suministros a precios competitivos, sino también incrementando la integralidad del servicio al cliente al poder suministrarle como paquete una mayor gama de productos de acuerdo a la complejidad de sus necesidades. Esto es posible por confluir varios proveedores en el mismo centro de distribución o a la misma red logística. Incluso es posible la formación de alianzas entre redes logísticas con el objetivo de ensamblar o formar los paquetes de productos que demanda el cliente.

InterCompras®. Una Herramienta para la Gestión on-line de la Cadena de Suministros

En los momentos actuales, se hace de vital importancia el desarrollo de un concepto integrador para la introducción de Internet en las empresas e instituciones como herramienta en la gestión de la cadena de suministro en que participan, como vía para contribuir a incrementar su competitividad y la ampliación de su mercado, tanto nacional como internacional. Este concepto se basa en lograr soluciones integrales que abarquen:

- Soluciones informáticas integradas con los sistemas de gestión y control de la empresa
- Adopción de nuevos modelos de organización de la empresa

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

- Introducción de nuevas formas de logística en la cadena de suministro
- Desarrollo de la formación del personal

Las investigaciones realizadas han corroborado que para tener éxito en la aplicación del comercio electrónico deben lograrse soluciones de carácter integral en cuanto a los cuatro (4) aspectos señalados anteriormente. Este tipo de solución le permite a la empresa gestionar su cadena de suministro, desde el proveedor hasta sus clientes, con un alto nivel de integración y agilidad.

El Sistema InterCompras® es una solución del primer tipo anteriormente mencionado, constituyendo una herramienta de comercio electrónico para la gestión on-line de la cadena de suministros.

Intercompras® permite sostener vía Internet/Intranet, la gestión de la cadena de suministro de la empresa, enlazando en un proceso único a los proveedores, las actividades de venta y gestión de inventarios de la propia empresa, los operadores logísticos y a los clientes. De esta forma se logra coordinar mediante la red los pedidos de los clientes con los suministros de los proveedores y la gestión de los inventarios. Esto último constituye uno de los aspectos que contribuye a la solución de importantes problemas a que se hace frente en el proceso de perfeccionamiento empresarial, entre los cuales están la necesidad de lograr incrementos de la eficiencia de las ventas, del aprovisionamiento y en el manejo de los inventarios, así como incrementar el uso de la tercerización de servicios logísticos. La solución de estos importantes problemas requiere de nuevos enfoques y métodos.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

El Sistema InterCompras® contempla cuatro (4) versiones, a aplicar de acuerdo a las exigencias de la empresa: Centro de Distribución, Central de Compras, Reaprovisionamiento Automático y Servicios Logísticos.

El sistema InterCompras® tiene como objetivo hacer más eficiente la gestión de compras y de servicios; basándose en la formulación de pedidos por parte de los usuarios, sobre la base de una determinada oferta, la cual puede ser tan amplia como lo desee el Departamento de Compras/Ventas, pues contando con contratos con los proveedores principales se pueden ofertar determinados productos que no tienen que estar físicamente en inventario, generándose de esta forma una oferta “virtual” que permitirá una racionalización de los inventarios y una reducción de los gastos en las gestiones. InterCompras® brinda también la posibilidad del seguimiento del estado de los pedidos realizados, traduciéndose en una mejora significativa del servicio al cliente.

En el caso que una empresa o entidad se dedique a brindar servicios complejos a sus clientes –que requieran un diseño específico en cada pedido y la intervención de varias unidades internas o externas- un aspecto fundamental para ofrecer un servicio de excelencia, es lograr establecer una relación e intercambio en tiempo real entre todos los integrantes de la cadena de valor del servicio. En este sentido InterCompras® garantiza dicha relación, así como la obtención diaria de Planes de Ejecución y el monitoreo permanente del estado del servicio por todos los participantes en la cadena de valor.

InterCompras® como concepto

Con mucha frecuencia las empresas adquieren software con la esperanza de resolver problemas claves que tienen y sin embargo con el transcurso del tiempo comprueban que no han logrado la solución a pesar de la inversión. InterCompras® no es un software, es un nuevo concepto para promover el cambio en la gestión de las relaciones con proveedores y clientes, con el apoyo de las nuevas tecnologías relacionadas con Internet e Intranet. InterCompras® es una filosofía de gestión y un proceso de cambio sobre enfoques modernos.

InterCompras® introduce un nuevo concepto en la gestión, pues es una solución que integra la gestión de los clientes, los vendedores, los proveedores y los operadores logísticos, lo cual posibilita la toma de decisiones on-line, el seguimiento permanente de los pedidos de los clientes, la visualización on-line de los inventarios y Planes de Ejecución por todos los participantes en la cadena de suministros. Todo esto permite que se ajuste la producción y los servicios en toda la cadena de suministro acorde a las demandas del cliente. Este sistema impacta en la empresa de modo muy favorable, en el sentido que le facilita la adopción de soluciones organizativas y gerenciales de avanzada.

No importa cuán lejos estén:

1. Los clientes
2. Los proveedores
3. Los operadores logísticos
4. Los Centros de Distribución y almacenes
5. Las Centrales de Compras

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

6. Los ejecutores de los servicios logísticos
7. Los destinatarios del servicio

InterCompras® los reúne en una oficina virtual durante las 24 horas del día los 7 días de la semana y coordina sus decisiones; pasando de una filosofía de comprar y vender a un concepto de colaborar para satisfacer rápidamente al cliente final al mínimo costo: aquí radica la clave del salto.

InterCompras® se ha desarrollado en cuatro versiones para ajustarlas a las características de cada empresa y de los procesos que desea integrar en la cadena de suministro:

- Central de Compras
- Centros de Distribución
- Integración con los Proveedores
- Servicios Complejos a los Clientes

Central de Compras

La organización de una Central de Compras permite que distintas empresas o unidades realicen pedidos de compra a la Central de Compras, la que puede mantener inventarios que son visualizados on-line por los clientes. También permite publicar diversas ofertas de proveedores para recibir pedidos de los clientes y obtener órdenes de compra consolidadas y con ello organizar el suministro a los clientes: contra el almacén de la Central de Compras, por la

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

modalidad de cross docking o por suministro directo desde el proveedor. Igualmente permite recibir pedidos especiales de los clientes para su gestión por la Central de Compras. El sistema también permite administrar las relaciones financieras con los clientes. En la figura 9.30 se muestra un esquema representativo de dicha versión.

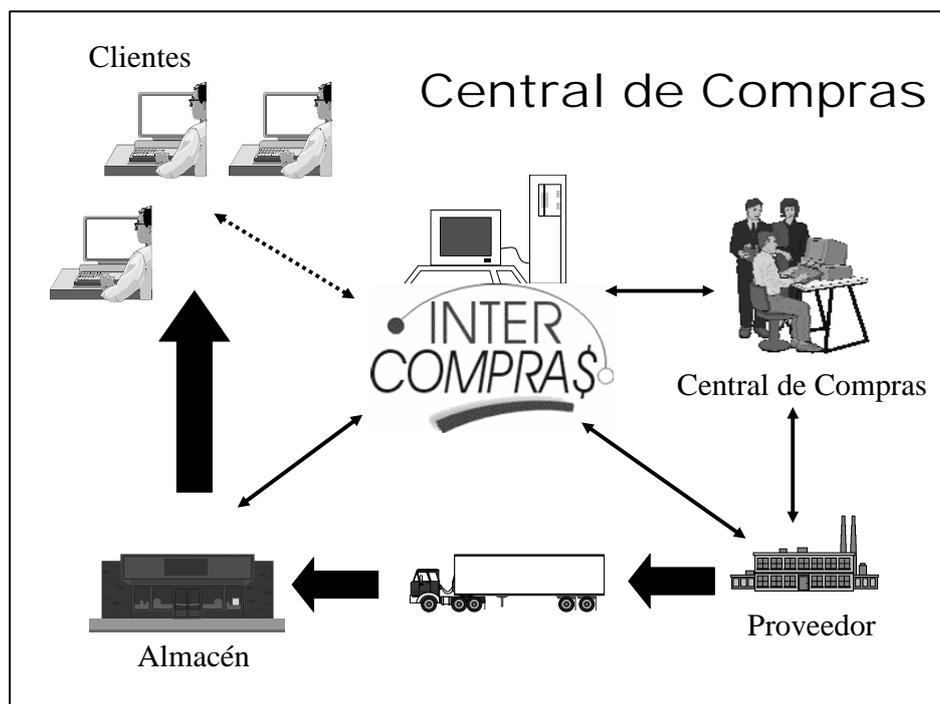


Figura 9.30. Funcionamiento de una Central de Compras con InterCompras®

Centros de Distribución

Esta solución permite la organización de Centros de Distribución virtuales. Los clientes visualizan y realizan pedidos contra los inventarios on-line, hacen pedidos contra ofertas de los proveedores que ajustan su producción o compra a las demandas de los clientes, y formulan pedidos especiales para la gestión del Centro de Distribución. Esta versión del sistema permite gestionar las relaciones

financieras con el cliente y la distribución en todo el mercado objetivo tanto contra inventario como a través de la modalidad de cross docking o entrega directa del proveedor. La conexión de los proveedores con el Centro de Distribución permite aplicar sistemas de reaprovisionamiento automático de los inventarios del mismo. En la figura 9.31 se muestra la organización de un Centro de Distribución

utilizando

como

herramienta

InterCompra

s®.

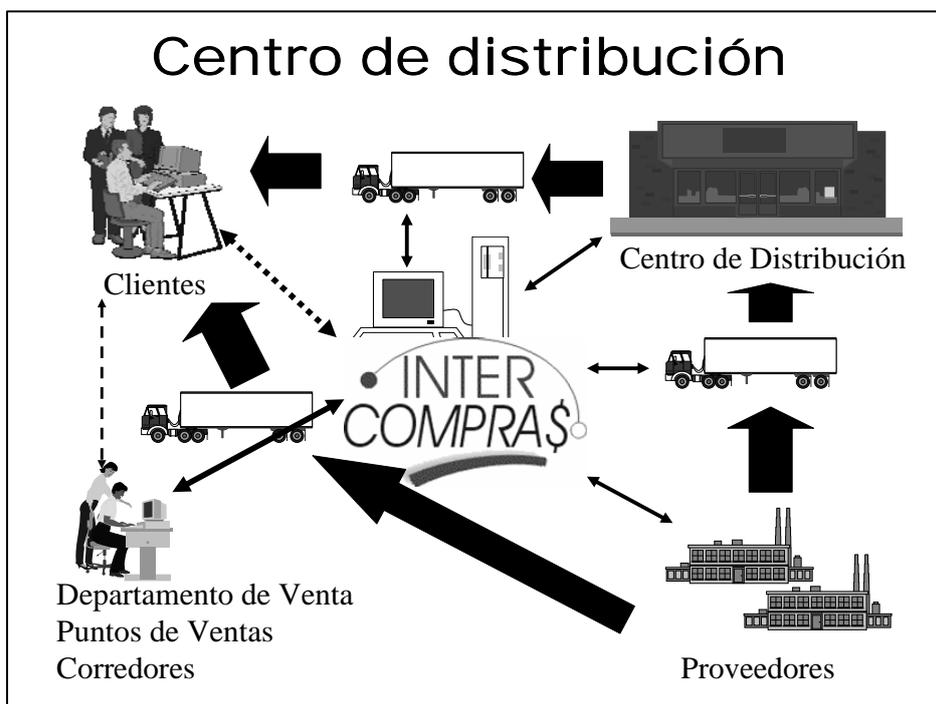


Figura 9.31. Organización de Centros de Distribución utilizando InterCompras®.

Integración con los Proveedores

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

En las relaciones estables con proveedores se garantiza que los mismos mantengan en su computadora la visualización on-line de los inventarios de la empresa y obtengan las órdenes de entrega de forma automática. De este modo el proveedor puede ajustar su producción al ritmo de consumo de sus clientes. Esto permite a la empresa mantener una alta disponibilidad del inventario con una elevada rotación, eliminando los productos en exceso y obsoletos. En la figura 9.32 se puede observar una representación del funcionamiento de esta versión.

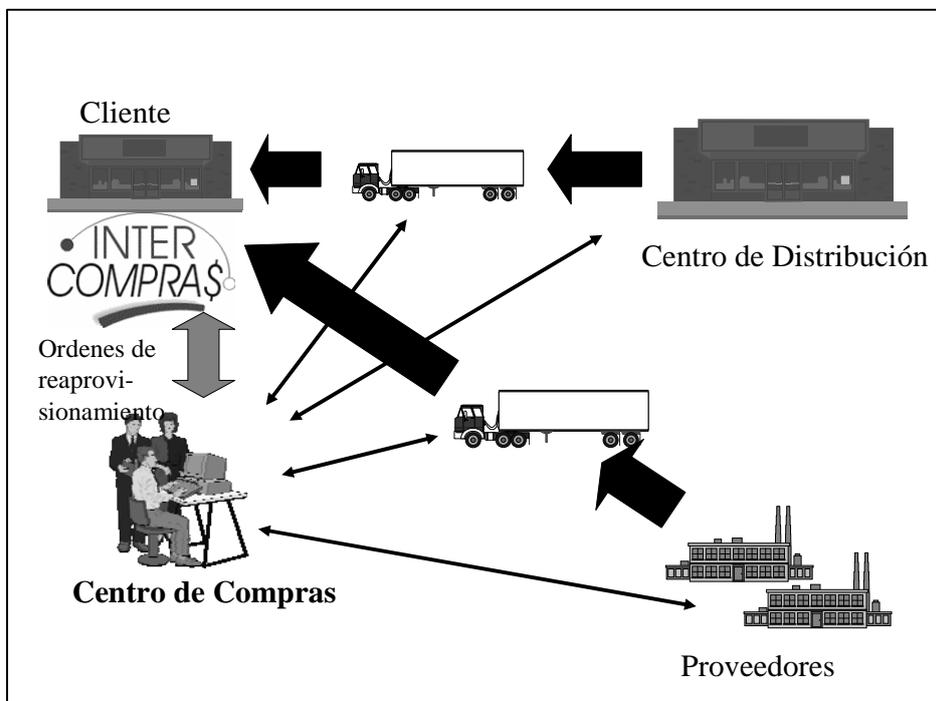


Figura 9.32. Funcionamiento de InterCompras® en su versión de Integración con Proveedores.

Servicios Complejos a los Clientes

En el caso que una empresa o entidad se dedique a brindar servicios complejos a sus clientes (que requieran un diseño específico en cada pedido y la intervención de varias unidades externas o internas, por ejemplo: servicios logísticos, ejecución

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

de proyectos, etcétera) con esta solución puede, sobre el soporte de Internet/Intranet, recibir los pedidos de sus clientes, realizar el diseño del servicio y contratar las actividades necesarias con las unidades participantes. Cada unidad obtiene diariamente el Plan de Ejecución y actualiza el estado de gestión de las actividades que le corresponden. Se mantiene una relación on-line de forma permanente entre todos los integrantes, así como un monitoreo permanente del estado del servicio por todos los participantes en la red, los clientes y los destinatarios del servicio.

Esta gestión es de vital importancia para los operadores logísticos, otros prestatarios de servicios logísticos y empresas que trabajan contra pedido o contra proyectos. En la figura 9.33 se muestra un esquema del funcionamiento de InterCompras® en su versión de Servicios Complejos a los Clientes.

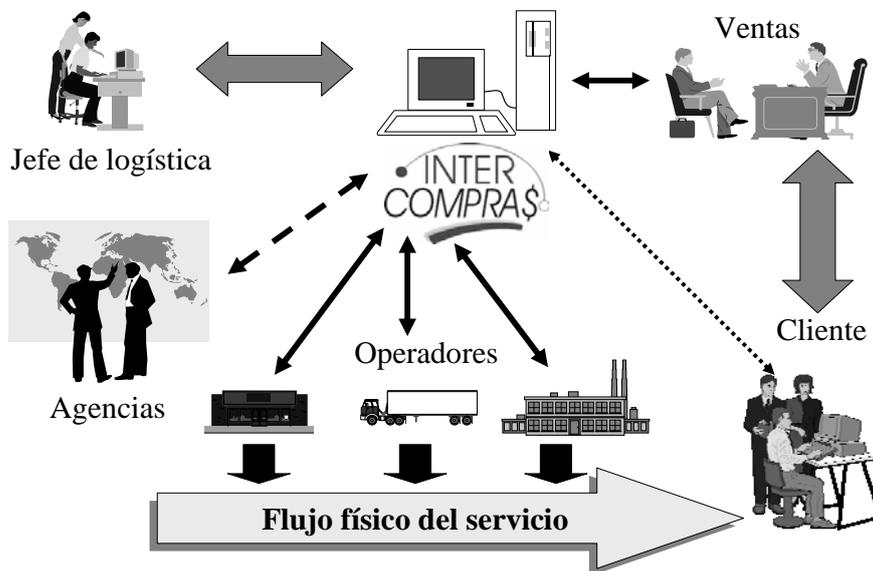


Figura 9.33. Funcionamiento de InterCompras® en su versión de Servicios Complejos a los clientes.

Beneficios que brinda InterCompras®

InterCompras® posee dos características fundamentales de las que se derivan todas las facilidades que el Sistema brinda: flexibilidad e integrabilidad.

Un elemento clave de InterCompras® es el control de inventario. InterCompras® gracias a su flexibilidad, logra vincularse al sistema de control de inventarios que tenga instalado la empresa, no sustituye al mismo ni necesita que se sustituya.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

También el modo de acceder al sistema es flexible, pues si alguno de los integrantes de la cadena no tiene aún el servicio de Internet, y no lo tiene previsto a corto plazo; se puede lograr la conexión de estos integrantes vía línea telefónica y módem. No importa dónde se encuentran localizadas las unidades internas de la empresa, sus clientes y sus proveedores; con el uso de Internet y los conceptos aplicados, se logra un trabajo conjunto sincronizado, como si todos estuviesen en una misma oficina.

La integrabilidad de InterCompras® está basada en que el mismo no es la simple instalación de un software; es la ejecución de un proyecto que tiene como objetivo fundamental brindar una Solución Integral.

Cada empresa necesita una solución específica e integral. Es por ello que InterCompras® se implemente como un proyecto en específico para cada empresa que incluye:

1. Análisis de la situación actual y definición de las principales medidas de cambio que debe adoptar.
2. Manual del Proceso.
3. Entrenamiento del personal.
4. Proyecto de infraestructura de información y de comunicaciones que debe instalar.
5. Instalación del software.

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

6. Puesta en marcha del sistema.

La aplicación de InterCompras® abarca el cambio de la filosofía de la gestión de las relaciones en toda la cadena de suministro, el cambio organizacional, el mejoramiento de la formación del personal y la introducción de aplicaciones informáticas sobre Internet/Intranet. Este enfoque es el que garantiza un salto en los resultados de la empresa.

También la propia empresa puede calcular cuál es el beneficio que puede obtener al implantar el sistema InterCompras®, ya que el mismo incide directamente en:

- El costo de oportunidad por elevar el servicio al cliente. Al aumentar la disponibilidad de productos al cliente final se logra una disminución del costo de oportunidad que se produce cuando no existe disponible el producto para el cliente final (hay una no obtención del margen de contribución dado por la diferencia entre el precio de venta y el costo variable del producto)
- La gestión de los inventarios. Se conoce que un peso de inventario promedio produce anualmente un costo de 0.25 pesos. Al producirse y comprarse en forma sincronizada con el consumo de los clientes finales se reduce al máximo el inventario en la empresa y en toda la cadena. Además el sistema brinda la posibilidad de 'virtualizar' los inventarios, trabajando con los inventarios del proveedor mediante la opción de 'productos en

Capítulo 9. Gestión de la Cadena de Suministro

oferta'. Esta opción permite aumentar la oferta que se le ofrece al cliente sin incurrir en los costos asociados a la manutención de los inventarios.

- El costo de posicionamiento de pedidos. La facilidad que ofrece el sistema de generar pedidos de reaprovisionamiento y compra de modo automático y directamente al proveedor, influye positivamente en el costo de posicionamiento de un pedido, permitiendo disminuir los costos asociados a la formulación del pedido, al seguimiento del mismo, a las visitas a los proveedores, etcétera.

- Los gastos financieros. El sistema permite introducir una disminución de los gastos financieros al trabajar la filosofía de integración con los proveedores. En este sentido se facilitan las negociaciones en las formas de pago.

10. CASOS DE ESTUDIO PROPUESTOS

En esta parte del libro se recogen, aunque con cierta simplificación para facilitar su estudio, diversos casos relacionados con la gestión logística de distintas empresas, lo cual es de suma importancia para la adquisición de habilidades en la toma de decisiones en el campo de la logística.

Para abordar la solución de los distintos casos se hace necesario como premisa, tener un estudio sobre los aspectos teóricos relacionados con cada uno; su no cumplimiento conlleva a soluciones empíricas que pueden diferir bastante de la mejor solución. Sin embargo, esto no significa que cada caso tenga una solución exacta y única. Cada caso tiene una línea general de solución en el marco de la cual el estudiante aplicando sus conocimientos y poder de toma de decisiones, debe fundamentar su propia solución a partir de un debate en grupo.

La discusión de estos casos, además de buscar como objetivo el desarrollo de habilidades en la solución de problemas prácticos de la logística, tiene el fin de relacionar al estudiante, especialista y directivo con los distintos temas teóricos, así como con la complejidad de la práctica empresarial dada por la multitud de factores incidentes y lo poco estructurado de muchos de sus problemas.

Ninguno de los casos presentes responden a un caso de logística determinado, sino que están estructurados sobre problemas concretos de las empresas y que son objeto de decisiones (los problemas en la práctica empresarial son múltiples).

Al estudiar un caso en específico, uno de los primeros pasos a dar es definir qué temas teóricos están presentes en el problema y como tal estudiarlos para buscarle su solución.

Al interpretar la solución de un caso debe considerarse que es para un problema en específico y que por lo tanto no puede tomarse como general. Lo que sí son válidos como generalidad son los procedimientos aplicados y la capacidad desarrollada al fundamentar análisis y decisiones en el campo logístico a partir de solucionar en cada caso el enfoque y procedimiento específico a aplicar a partir de formulaciones generales

CASO No. 1

PROBLEMA SOBRE POLÍTICA DE SERVICIO

La Empresa ha realizado una encuesta entre los 30 clientes que ha atendido en el semestre con relación al nivel de servicio apreciado por los mismos. Luego de un estudio se concluyó que los elementos relevantes del servicio son:

A: Plazo de entrega, B: Calidad del producto entregado, C: Información al cliente sobre el estado de su pedido, D: Rapidez en que se presenta la cotización.

Cada cliente ha ponderado estos factores (valor 1 al más importante). El resultado se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 1.1. Resultados del estudio.

Cliente	Compras(MP)	Localización	Ponderación			
			A	B	C	D
1	40,0	1	1	3	2	4
2	60,0	1	3	2	4	1
3	120,0	2	2	1	4	3
4	10,0	4	1	4	3	2
5	70,0	2	1	3	4	2
6	220,0	3	2	1	3	4
7	60,0	5	2	3	4	1
8	50,0	3	1	3	4	2
9	30,0	2	1	3	2	4
10	180,0	1	1	3	2	4
11	420,0	4	2	3	1	4
12	60,0	3	3	2	1	4
13	90,0	3	1	3	4	2
14	10,0	2	2	1	3	4

Ponderación						
Cliente	Compras(MP)	Localización	A	B	C	D
15	5,0	1	4	2	1	3
16	20,0	3	2	1	4	3
17	80,0	2	3	2	4	1
18	10,0	1	1	2	3	4
19	15,0	1	1	3	2	4
20	5,0	2	2	1	3	4
21	35,0	3	4	1	2	3
22	45,0	4	3	2	1	4
23	20,0	3	1	2	4	3
24	30,0	2	3	2	1	4
25	60,0	2	1	2	3	4
26	75,0	5	2	1	4	3
27	150,0	1	2	3	1	4
28	170,0	2	4	3	2	1
29	360,0	3	1	2	3	4
30	65,0	4	1	2	4	3

El Director ha solicitado que se presente al Consejo de Dirección una propuesta de política de mejoramiento del nivel de servicio a los clientes.

Formule dicha política.

NOTA: Los códigos que aparecen en localización corresponden a las distintas regiones donde la Empresa distribuye sus productos.

CASO No. 2

EL NIVEL DE SERVICIO DE UNA FUNDICIÓN

Fundiciones Metalúrgicas Lemos C.A. es una empresa dedicada a la fabricación de piezas fundidas con la técnica del moldeo en arena que opera en Barquisimeto, Venezuela y ocupa el número cuatro en tamaño entre las nueve empresas del ramo que existen en la región.

Sus principales clientes son las empresas petroleras, fabricantes de bombas, centrales azucareros y otros.

La empresa trabaja contra pedidos de los clientes. En cada pedido, de acuerdo a su cantidad de unidades y masa se determina un ciclo y con ello se fija una fecha de entrega al cliente, la cual es coordinada y contratada con el mismo.

La empresa se distingue por una elevada calidad de las piezas que elabora que son utilizadas como repuestos y componentes de equipos.

La alta gerencia ha adoptado una estrategia de darle una alta prioridad a los pedidos de las empresas petroleras debido a que son los principales clientes y son la de mayor exigencia, lo cual conlleva en ocasiones a diferir la fabricación de otros pedidos.

Según los registros de Ventas se ha tomado una muestra correspondiente a 65 pedidos, mostrándose en la tabla adjunta la cantidad de días planificados y los reales de cada pedido. Los primeros 36 pedidos corresponden a empresas petroleras. A su vez se recibieron las reclamaciones siguientes:

TIPO DE RECLAMACIÓN

NÚMERO DEL PEDIDO

Por calidad	47, 52
Por error en facturación	25, 43
Por completamiento	15, 52, 63, 64

Se conoce que los niveles generales de servicio de los competidores son de 42%, 45%, 49%, 53%, 65%, 70%, 71% y 74%.

El Director de la empresa ha solicitado que se caracterice el nivel de servicio que se está brindando, enfatizando en cuatro aspectos:

- a) Si hay diferencia significativa con las entregas en tiempo a las empresas petroleras
- b) Si es competitivo el nivel de servicio actual y si es posible captar nuevos clientes
- c) ¿Cuáles serían las posibles acciones a acometer?
- d) ¿Cuál es el nivel de estabilidad que existe en la gestión de los ciclos?

Tabla 2.1. Registros de Ventas

Cantidad de días			Cantidad de días		
Pedido No.	Plan	Real	Pedido No.	Plan	Real
1	21	13	34	15	11
2	21	13	35	15	11
3	12	11	36	15	11
4	8	9	37	4	5
5	8	9	38	4	5
6	8	9	39	4	5
7	8	9	40	4	5
8	8	9	41	22	35
9	8	9	42	30	30
10	8	9	43	43	30
11	8	9	44	43	30
12	8	9	45	43	30
13	8	9	46	43	18
14	8	9	47	14	30
15	8	9	48	15	30
16	8	9	49	15	24
17	8	9	50	15	24
18	8	9	51	15	30
19	8	9	52	15	30
20	30	12	53	15	30
21	15	12	54	15	30
22	15	11	55	42	88
23	15	11	56	27	117
24	15	11	57	28	110
25	15	11	58	30	87
26	15	11	59	30	87
27	15	11	60	30	87
28	15	11	61	30	87

Cantidad de días			Cantidad de días		
Pedido No.	Plan	Real	Pedido No.	Plan	Real
29	15	11	62	30	87
30	15	11	63	30	87
31	15	11	64	30	87
32	15	11	65	30	87
33	15	11			

CASO No. 3

CONFLICTO EN LA COORDINACIÓN DEL FLUJO LOGÍSTICO

La empresa X se dedica al ensamblaje de 6 modelos de transformadores de corriente, incluyendo el abastecimiento a los almacenes de distribución de todo el país de acuerdo al comportamiento de las ventas de éstos. La demanda actual, el tiempo de fabricación y los porcentajes de desecho por calidad de cada modelo se comportan según la tabla 3.1. En estos momentos se tienen organizados 13 puestos de trabajo para el ensamblaje. Para la entrega a los almacenes de distribución se posee un vehículo, estimándose que tiene una capacidad de entrega de un promedio de 1000 unidades/ día.

Tabla 3.1. Información sobre los modelos de productos

Modelos de productos	Demanda (u/año)	Tiempo de fabricación (minutos/u)	% Desecho	Precio de venta (\$/u)	Costo (\$/u)
A	25 000	5,4	5,0	8,70	6,50
B	5 000	8,3	2,0	12,50	10,60
C	35 000	3,4	6,0	9,30	7,90
D	50 000	4,9	4,0	6,90	3,50
E	10 000	7,5	4,0	8,90	6,80
F	15 000	5,8	5,0	9,50	7,00
Total	140 000	--	--	--	--

La organización de la gestión está basada en que las solicitudes de los almacenes distribuidores se satisfacen a partir de las existencias del almacén de productos terminados y cuando los mismos llegan al punto de pedido se realiza una solicitud

de reposición de inventario a Producción, quien basándose en una política de lote óptimo de fabricación, al concluir la semana incluye dichos surtidos en el plan que envía al taller para ejecutar en la próxima. El taller solicita la materia prima al almacén, el cual la entrega en el término de 48 horas contra existencia, cuya reposición la gestiona con los proveedores al llegar a un punto de pedido. Los componentes son suministrados por un sólo proveedor, quien los entrega en módulos de componentes.

El jefe de compras aporta la información de que la ejecución de un pedido de compra implica un costo de no menos de 200,0 pesos y que desde que se elabora la solicitud hasta que se recepciona en el almacén transcurren como promedio 20 días con una estabilidad del 70%.

Dado que se observan sistemáticos conflictos entre Venta y Producción y que se pronostica un cambio en la demanda, el Director lo ha convocado a Ud. a un análisis de la situación con vista a tomar las medidas que propicien una adecuada coordinación entre Producción y Ventas, para garantizar el incremento del nivel de servicio al cliente, ya que el competidor oferta un nivel del 96% con entrega máxima en 3 días. En cuanto a las capacidades de cada actividad se plantean las discrepancias siguientes:

1. ¿Las capacidades actuales de cada proceso son suficientes para enfrentar la futura demanda de 200 000 unidades al año?

2. Al plantearse un cambio en la estructura de la demanda (A-10%, B-10%, C-15%, D-30%, E-20%, F-15%), ¿Cuál es el déficit de capacidad?
3. Se conoce que la estabilidad del trabajo del taller es del 60% y el de entrega de un 85%. Se desea conocer cuál es la incidencia de esto.
4. Por último, se desea conocer con claridad qué medidas son realmente necesarias para enfrentar la demanda.

Además existen discrepancias en cuanto a la gestión que realiza cada departamento. Venta ha propuesto adoptar una política de inventario basada en tamaños óptimos de fabricación, pero argumenta que el taller entrega con retrasos los lotes, aportando como información la duración de una muestra de 30 ocasiones desde que ella envía una solicitud de reposición de inventario hasta que se recibe el correspondiente lote en el almacén (ver tabla 3.2). El taller argumenta que los lotes deben ser bastantes grandes (por lo menos la venta de un cuatrimestre), ya que las preparaciones le son muy costosas (aproximadamente 150,0 pesos cada lanzamiento al taller), así como las dificultades existentes que hacen que el ciclo se interrumpa constantemente, y que Venta sólo mantiene una reserva de seguridad de productos terminados equivalente a la demanda de 3 días.

Tabla 3.2. Muestra de duraciones del ciclo solicitud de venta a producción -entrega del taller al almacén de producto terminado.

No.	días								
1	22	7	38	13	32	19	18	25	32
2	40	8	42	14	24	20	26	26	22
3	35	9	24	15	19	21	39	27	26
4	25	10	29	16	42	22	44	28	29
5	24	11	37	17	35	23	42	29	41
6	19	12	30	18	43	24	31	30	20

Por último, existe discrepancia en cuál debe ser la política de priorización de los surtidos en caso de no poderse satisfacer toda la demanda. Venta propone priorizar los surtidos de mayor valor; Producción indica que dado que hay limitaciones de capacidad deben ser prioritarios aquellos que tengan menor tiempo unitario de fabricación; y Finanzas argumenta que deben priorizarse los de mayor margen de contribución.

Según un análisis estadístico de los pedidos en un período de 6 meses ha arrojado que la demanda diaria tiene una estabilidad del 55% y que los plazos de respuesta a los clientes (desde que pide hasta que se le entrega) tienen una media de 1,9 días con una desviación estándar de 0,6.

El Director, además de solicitar cuáles son las medidas para solucionar el conflicto entre Venta, Producción y Clientes, ha indicado que se diseñe la política de inventario de materia prima que se requiere para la solución que se proponga

para constatar si hay que hacer cambios a la actual para evitar que luego la zona de conflictos se traslade a compras.

Nota: La Empresa labora un turno diario durante 280 días al año, destinando el taller un 5% del fondo de tiempo para el mantenimiento.

CASO No. 4

LOCALIZACIÓN DE UNA INDUSTRIA

El desarrollo de la construcción de viviendas y otros tipos de edificaciones en los próximos años determina un incremento de la demanda de paneles aligerados de asbesto -cemento con destino a la construcción de divisiones interiores. Según un estimado preliminar del Ministerio de la Construcción (MICONS) a partir del año

2000 existirá una demanda anual de 2000 000 m² cuyo desglose aparece en la tabla 4.1

Para satisfacer dicha demanda se ha recibido una oferta consistente en 4 líneas de producción con una capacidad cada una de 500 000 m² (3780 t), pudiéndose construir plantas de 2 ó de 1 línea cada una, los gastos de inversión de cada alternativa de tamaño son los siguientes:

Tabla 4.2. Gastos de inversión

ALTERNATIVA			
Concepto	UM	1 línea	2 línea
Construcción y montaje	MP	1753,1	1946,3
Equipamiento	MP	4103,3	7472,4
Proyecto	MP	635,9	989,9
Total	MP	6492,3	10408,6

El costo de producción de cada variante de tamaño, aparece a continuación:

Tabla 4.3. Costos de producción de cada alternativa.

ALTERNATIVA			
Concepto	UM	1 línea	2 línea
Materia prima	MP/a	2564,0	4336,7
Materiales auxiliares	MP/a	212,6	315,1
Combustible y energía	MP/a	584,0	790,1
Salario	MP/a	1100,0	1979,4
Aporte a la Seguridad Social	MP/a	110,0	197,9

Amortización	MP/a	715,5	1352,4
Otros gastos Materiales	MP/a	109,5	153,8
Total	MP/a	5395,6	9125,4

En el proceso de producción de paneles aligerados, la estructura de los insumos es la siguiente:

Cemento	84 %
Asbesto	15 %
Plastificante	1 %
Total	100 %

El asbesto se recibe de importación por los puertos.

Según el MICONS las plantas deben ubicarse cerca de las fábricas de cemento, ya que el mayor insumo está constituido por este producto además que permite crear complejos industriales. Las actuales fábricas de cemento se encuentran en Artemisa, Cienfuegos, Siguaney, Mariel, Nuevitas y Santiago de Cuba. Dicho organismo plantea que no debe considerarse el Mariel debido a que en un futuro toda su producción se destinará a la exportación. Además, considera conveniente considerar a Sancti Spíritus por su cercanía a Siguaney y porque en la misma existe un mayor aseguramiento de fuerza de trabajo y Camagüey por su cercanía a Nuevitas y por similar situación que en el caso de Sancti Spíritus.

Según datos, para el año 2000 se deben considerar las siguientes ecuaciones de tarifas de transportación.

$$r = 167,6 + 1,968 D \text{ (Transporte automotor)}$$

$$r = 315,62 + 1,379 D \text{ (Transporte ferroviario)}$$

$$r = 259,6 + 1,64 D \text{ (Transporte por cabotaje)}$$

donde:

r tarifa de transportación (centavos/t)

D distancia de la transportación (km)

El transporte por cabotaje se plantea realizar sólo hacia y desde la Isla de la Juventud.

Según las evaluaciones previas las inversiones inducidas a realizar en cada posible punto de localización según el tamaño de la planta a construir ahí aparecen en la tabla 4.4.

Las distancias desde los posibles punto de localización a las distintas provincias aparecen en la tabla 4.5 y desde los mismos a los puertos en la tabla 4.6.

En el caso del asbesto (materia prima) se tiene un coeficiente de utilización de 0,9.

El asunto de localización de las plantas de asbesto -cemento ha sido sometido a la consideración del Instituto de Planificación Física (IPF), el cual ha elaborado los criterios plasmados en la carta enviada al MICONS, la que aparece en el anexo 1.

Los especialistas del MICONS han elaborado un conjunto de alternativas clasificadas en 3 grupos

Grupo I: 4 plantas de 1 línea c/u

Grupo II: 1 planta de 2 líneas y 2 plantas de 1 línea c/u.

Grupo III: 2 plantas de 2 líneas c/u.

El conjunto de alternativas aparece en el anexo 2.

Tabla No. 4.1. Pronóstico de Demanda par 2000 - 2005

Provincia	Código	Demanda anual en:	
	DPA	m ²	t
Pinar del Río	01	130 000	982,8
Habana	02	109 000	824,0
Ciudad de La Habana	03	828 000	4747,7
Matanzas	04	61 000	1217,2
Villa Clara	05	31 000	990,3
Cienfuegos	06	77 000	582,1
Sancti Spíritus	07	73 000	551,9
Ciego de Ávila	08	38 000	287,3

Camagüey	09	128 000	967,7
Las Tunas	10	48 000	362,9
Holguín	11	132 000	997,9
Granma	12	91 000	688,0
Santiago de Cuba	13	158 000	1194,5
Guantánamo	14	80 000	604,8
Isla de la Juventud		16 000	120,9
TOTAL		2 000 000	15120,0

Tabla 4.4. Inversiones inducidas (MP)

Localización posible	Variante de tamaño	
	1 línea	2 líneas
Artemisa	320,5	450,0
Santiago de Cuba	350,5	480,0
Sancti Spíritus	820,0	1300,0
Cienfuegos	456,0	510,0
Siguaney	460,0	510,0
Nuevitas	210,5	310,0
Camagüey	910,5	1200,0

Tabla 4.5. Distancias de los posibles puntos de localización a cada provincia (km)

Origen Destino	Artemisa	Sancti Spíritus	Siguaney	Cienfuego s	Camagüey	Nuevitas	Santiago de Cuba
P. Río	125	533	562	427	728	806	1071
Habana	91	322	351	216	517	595	860
C. Habana	61	352	381	246	547	625	890
Matanzas	165	285	314	186	480	558	823
Villa Clara	322	86	115	74	281	359	624
Cienfuegos	302	153	182	9	348	426	691
S. Spíritus	408	17	229	153	195	273	538
Ciego de Ávila	188	80	65	233	115	193	458
Camagüey	603	195	180	348	21	78	341
Las Tunas	727	319	304	472	124	202	219
Holguín	805	397	382	550	202	280	181
Granma	821	413	398	566	218	226	129
S. de Cuba	946	358	523	691	343	421	17
Guantánam o	1032	624	609	777	429	507	86
Isla de la Juventud	79	373	402	267	568	646	911

Tabla 4.6. Distancias de los posibles puntos de localización a los puertos

Puertos posible localización	Ciudad de la Habana	Nuevitas	Cienfuegos	Mariel	Santiago de Cuba
Artemisa	61	681	302	48	946
Santiago de Cuba	890	421	691	944	17
Sancti Spíritus	352	273	153	406	358
Cienfuegos	246	426	9	306	691
Siguaney	381	258	182	435	523
Nuevitas	625	7	426	679	421
Camagüey	547	78	348	601	343

Anexo 1. Respuesta del IPF.

Ciudad de la Habana, 31 de agosto de 200X

Director

Dirección Ramal Asbesto Cemento, MICONS

Compañero:

Hemos analizado la información referente a los recursos laborales de las ciudades que se han seleccionado como variantes de localización de las nuevas líneas de paneles aligerados de asbesto cemento. Estas variantes coinciden con la localización de las plantas de cemento existentes que suministrarán el 84% de la materia prima de los paneles aligerados.

Debemos aclararle que los resultados a que hemos arribado toman en cuenta solamente la disponibilidad de recursos humanos y relacionados con ellos otros indicadores que inciden en la organización nacional del sistema de asentamientos poblacionales del país.

De las cinco variantes de localización analizadas consideramos que Cienfuegos y Nuevitas no están en las mejores condiciones que las restantes dado que las tasas de actividad según un censo de población y viviendas son muy altos debido al fuerte proceso inversionista que ahí se ha desarrollado en los últimos años, con una tendencia a su crecimiento.

Por lo tanto las variantes de Artemisa, Siguaney y Santiago de Cuba, serían las más factibles, atendiendo al factor de contar con una especialización de la fuerza de trabajo en las producciones de asbesto -cemento. Artemisa cuenta con la posibilidad de absorber nuevas inversiones que las que han planteado para este territorio por otras ramas industriales.

Siguaney como parte integrante de Taguasco, presenta una de las más bajas tasas de actividad por lo que se presentan fuertes emigraciones en busca de trabajo hacia otras provincias. Aunque Siguaney cuenta solamente con 25 000 habitantes, cercano a él se encuentran otros asentamientos poblacionales como

Taguasco y Laja del Medio, que unido a la población rural de la zona podría satisfacer la demanda de fuerza de trabajo para esta inversión.

Un factor importante favorable a esta alternativa, está determinado por el bajo nivel de desarrollo industrial de la provincia de S Spíritus y constituir el cemento una de las líneas de especialización posibles para esta zona del país.

La Ciudad de Santiago de Cuba, cabecera principal, que presenta grandes saldos migratorios y situaciones desfavorables en los indicadores fundamentalmente de nivel de vida resulta una variante con grandes posibilidades para satisfacer las demandas del proyecto. Sin embargo para esta ciudad se prevén desarrollar un conjunto de ramas industriales, las cuales demandan recursos laborales.

Anexo 2. CONJUNTO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

Tabla 4.7. Cantidad de líneas de producción en cada punto de localización

Grupo	Alternativa	Artemisa	Cienfuegos	Sancti Spíritus	Siguaney	Camagüey	Nuevitas	Santiago de Cuba
I	1	1	1	1		1		
	2	1	1	1			1	
	3	1	1	1				1

Grupo	Alternativa	Artemisa	Cienfuegos	Sancti Spiritus	Siguaney	Camagüey	Nuevitas	Santiago de Cuba	
I	4	1		1		1		1	
	5	1			1	1		1	
	6	1			1		1	1	
	7	1	1			1		1	
	8	1	1				1	1	
	9		1	1		1		1	
	10		1	1			1	1	
	11		1			1	1	1	
	12		1			1	1	1	
	13	1			1		1	1	
	14				1		1	1	
	15	2	1	1					
	16	2	1			1			
	17	2	1			1			
	18	2	1				1		
	II	19	2	1					1
		20	2		1		1		
		21	2		1			1	
22		2		1				1	
23		2			1	1			
24		2			1		1		
25		2			1			1	
26		2	2						
27			2	2					
28			2		2				
29			2			2			
30			2					2	
31		2			2				
32		2				2			
III	33	2					2		
	34	2						2	
	35	2				2			
	36				2			2	
	37				2		2		
	38					2		2	
	39						2	2	

Grupo	Alternativa	Artemisa	Cienfuegos	Sancti Spíritus	Siguaney	Camagüey	Nuevitas	Santiago de Cuba
	40		2				2	

CASO No. 5

SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOS

La planta productora de electrodos de soldar posee una línea cuya capacidad determinada por un horno es de 100 t/año sobre la base del surtido R-13, cuyo precio es 1,4 \$/Kg. Actualmente se plantea la conveniencia de introducir la producción de electrodos de corte con un precio de venta de 2,3 \$/Kg.

Las materias primas son mezcla para el recubrimiento (específico para cada tipo) y alambre (común para los dos tipos).

Según la tecnología diseñada los parámetros productivos de cada tipo de electrodo son:

Tabla 5.1. Parámetros productivos de los electrodos.

	R-13	Corte
Índice de consumo de mezcla (kg/kg)	0,3	0,4
Índice de consumo de alambre (kg/kg)	0,9	0,9
Tiempo de fabricación en el horno (minutos/kg)	1,1	1,8

El salario directo asciende a \$120/hora de trabajo de la línea. El precio de la mezcla R-13 es de \$0,4/kg y para el de corte es de \$0,95/Kg. El precio del alambre es de \$0,52/Kg.

Las existencias en almacén de materia prima actualmente son: mezcla para R-13 (18,0 t), mezcla para corte (6,0 t) y alambre (40,5 t).

Según un estudio de mercado realizado las demandas son de 1500 t de R-13 y 650 t de corte. Este estudio igualmente expresa que partiendo de la calidad e imagen de la planta ésta puede aspirar a una cuota de mercado del 8% en el R-13 y del 1% en el de corte. Si se hace una inversión de \$10000,0 en marketing (promoción, mejoramiento de calidad y en la presentación) puede elevarse hasta 5% la cuota del electrodo de corte.

La planta tiene un costo fijo de operación de \$30 000/año y se plantea que puede utilizar su capacidad hasta el 85%. La disponibilidad en banco actual es de \$8500,0 y en su balance se observa:

• Cuentas por pagar	8250,0
de ello: con plazos vencidos	5700,0
• Cuentas por cobrar	7560,0
• Inventario de producto terminado	12 788,0
• Inventario de producto en proceso	3 200,0

El banco ofrece créditos a costo plazo (amortización en 3 meses) con un interés del 15%.

El ciclo tecnológico de un lote de fabricación es de 1,5 días.

La planta posee 14 trabajadores y activos fijos por 106 500,0 pesos.

Los proveedores ofertan entregas en 10 días de las materias primas a partir de la fecha de los pedidos.

La producción actual asciende a una media mensual de 3,2 t con una desviación estándar de 1,45.

El Director le ha solicitado que, apoyado en un análisis económico, se argumente cuál debe ser la estrategia de producción y comercialización de la planta a partir de la situación existente.

CASO No. 6

EL KANBAN DE NABISCO

La Empresa NABISCO radicada en Barquisimeto, Venezuela, se dedica a la fabricación de un variado surtido de galletas (30 tipos con 2 ó 3 variantes de cada uno) para cuya distribución en el país cuenta con 5 almacenes (Barquisimeto, Caracas, Maracaibo, Cagua y Barcelona). La fábrica posee 10 líneas, las cuales abarcan la preparación de la masa, laminado de la galleta, horneado y envase. La dosificación de la materia prima es ejecutada por una unidad central de la fábrica, la cual pone lista la misma el día antes de acuerdo a la programación de cada línea.

En el año anterior se decidió desarrollar e implantar la técnica del Kanban para gestionar la producción y la distribución. Para ello se adoptó el sistema siguiente:

- 1- En cada almacén distribuidor y en el de la fábrica se decidió mantener una existencia equivalente al volumen de ventas de 10 días.
- 2- Se seleccionó como unidad de producción y transportación una paleta de productos.
- 3- Para un surtido dado, en el almacén distribuidor se decidió una cantidad de paletas con sus correspondientes **Tarjetas de Movimiento (TM)**. Cuando se vende una paleta se le retira su TM y se envía al almacén de la fábrica.
- 4- La fábrica al recibir una TM procede a facturar y entregar otra paleta a la que se le retira su **Tarjeta de Producción (TP)**, colocándole la TM que se ha recibido

para que viaje al almacén distribuidor correspondiente junto con la paleta enviada.

5- Las TP retiradas de las paletas despachadas por el almacén de producto terminado son entregadas a la correspondiente línea de producción.

6- Las líneas de producción deben producir paletas **sólo para corresponder con las TP** que le ha entregado el almacén de producto terminado. Al concluir la producción de una paleta le coloca su TP y la envía a dicho almacén.

7- Los supervisores de línea reciben diariamente la disponibilidad de materia prima y con ello realizan un balance y deciden cómo van a producir las TP que poseen.

Un problema que se generó fue la circulación de las TM desde los almacenes distribuidores a la fábrica para lo que fue necesario contratar a una agencia de mensajería con el consiguiente gasto además de engorroso y demorado.

Para solventar tal problema este año se decidió sustituir las TM por el procedimiento siguiente:

1- Si para un surtido un almacén distribuidor tiene fijado que debe poseer 10 paletas se le da a las mismas una numeración del 1 al 10.

2- Para dicho surtido en ese almacén distribuidor se fija el formato siguiente:

Surtido: _____

Almacén: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No. de paleta

										Situación

3- Diariamente el almacén distribuidor marca una cruz en el número de aquellas paletas que ha vendido y envía el formato (que posee un cuadro similar para cada surtido) por Fax a la fábrica.

4- El almacén de la fábrica posee los cuadros de todos los surtidos de todos los almacenes distribuidores en una pizarra. Aquí señala con una tachuela los números de las paletas que reportó el distribuidor, lo cual constituye una orden de despacho.

5- Las tachuelas son de distintos colores, ya que cada color significa un día de la semana en que se hará el despacho. De acuerdo al día en que se reportó y del

balance de la carga de transporte de cada día, se decide ubicar una tachuela de determinado color.

El resto del proceso con las TP se mantiene. Se ha introducido un reporte diario que se le entrega al supervisor de línea donde se hace para cada surtido el balance siguiente:

TP en		Norma de inventario		Inventario final		Paletas hoy
la línea	=	en almacén de	-	del día anterior	+	reportadas
hoy		fábrica				p/distribuidores

Con este reporte, el supervisor verifica las cantidades de TP que posee la línea y además realiza la programación diaria de la línea.

En estos momentos se confronta un problema con el Kanban y es el hecho que debido a cambios en el comportamiento del mercado y a la introducción de nuevos productos (existe la meta de desarrollar al menos 10 nuevos productos al año y que el 50% sean exitosos) se introducen adiciones y supresiones de productos y variaciones en las normas de cantidad de paletas. Esto hace que se deba modificar constantemente la pizarra y los formatos.

Existe además la inquietud de si es posible disminuir la norma de existencia de 10 días tanto en los distribuidores como en el almacén de la fábrica, para lo que sería necesario diseñar el estudio correspondiente para enfrentar este problema.

Actualmente entre el 60% y el 80% de las paradas de las líneas de producción son por falta de Kanban y se está ofreciendo un nivel de servicio entre 96% y 98%. En vista de la caída de la demanda como reflejo de la crisis económica existente ha habido una disminución de la producción por lo que la alta gerencia ha trazado una estrategia para sensar el mercado consistente en introducir nuevas combinaciones de masas, moldes y envases para no incurrir en inversiones y "probar" en forma inmediata el mercado.

TEMAS A DISCUSIÓN

- 1-Genere ideas de cómo mejorar la flexibilidad de la pizarra.

- 2-Diseñe el análisis que sería necesario realizar para comprobar los puntos críticos que hay que mejorar para reducir las normas de paletas en existencia en los distribuidores y en el almacén de la fábrica.

- 3-El reflejo de la dinámica del mercado en la dinámica de variación de los instrumentos del Kanban (tarjetas, pizarra u otro medio) y en los parámetros de su diseño.

- 4-Simulación del funcionamiento del sistema Kanban implantado en la empresa.

5-Analice críticamente la variabilidad existente con la idea original en que surgió el Kanban bajo

la premisa de un programa de producción estable.

CASO No. 7

INTRODUCCIÓN DEL KANBAN EN LA PRODUCCIÓN DE CAMELOS

En la Empresa NABISCO (ver el Caso "El Kanban de NABISCO") se ha incorporado una fábrica de caramelos tipo salvavidas, planteándose introducir el mismo sistema Kanban que se aplica en la producción y distribución de galletas. Sin embargo, se plantea que internamente en la fábrica hay que introducir variaciones para adaptarlo a las características del proceso tecnológico.

Cada paquetico de caramelos salvavidas lleva 9 unidades de 4 sabores diferentes (3 de fresa, 2 de limón, 2 de menta y 2 de naranja), lo que significa que deben combinarse para envasarse.

El proceso tecnológico es el siguiente:

1-Preparación de la masa de acuerdo al sabor solicitado por la línea. Cada masa requiere 20 minutos para su preparación. Cuando los sabores se preparan siguiendo un orden dado no se necesita la limpieza del equipo. Cuando se altera dicha secuencia se requiere de una limpieza antes de prepararse un sabor dado, consumiendo la misma aproximadamente 15 minutos. Una masa rinde como promedio 30 000 caramelos con una desviación estándar de 900.

2-Transformación de la masa en caramelos tipo salvavidas individuales en una línea que produce 1 1200 caramelos/minuto. La línea tiene una fiabilidad de 0,90.

3-Clasificación automática de los caramelos, separando aquellos que no cumplen con las medidas estándar y que por lo tanto no pueden envasarse en los paquetes. Los que no cumplen dicha clasificación se llevan a otra línea donde se envuelven individualmente para formar paquetes de caramelos surtidos donde no existe una proporcionalidad en específico de tamaño y sabores. La proporción de los caramelos que no cumplen las medidas asciende a un 25% con una desviación estándar del 5%

4-Acumulación de los caramelos de cada sabor en cajas con el objetivo de tener caramelos de los 5 sabores que permitan formar los paquetes.

5-Formación de los paquetes de caramelos salvavidas tomando caramelos de los 5 sabores para formar cada paquete. Cuando falta algún sabor se detiene la línea hasta que se reponga el mismo. Esta línea produce 100 paquetes/minuto con una fiabilidad del 0,95.

Se ha observado que el supervisor de la línea mantiene varias paletas de caramelos ya terminados que no entrega al almacén. Al preguntársele el por qué de tal reserva expresó:

"La demanda total es casi igual a la capacidad de producción, pero es muy oscilante de un intervalo a otro. A veces el almacén pide una cantidad superior a mi capacidad. La única forma que dispongo para resolver tal situación es producir una reserva cuando me solicitan una cantidad inferior a la capacidad. Como el almacén **admite sólo las paletas que ha pedido a través de las TP enviadas**, las paletas adicionales las mantengo en la planta para enviarlas cuando me solicitan una cantidad superior a la capacidad y así poder cumplir."

TEMAS A DISCUSIÓN

1-Diseño del sistema Kanban interno para la fabricación de los caramelos salvavidas.

2-Realización de la prueba de sensibilidad del sistema diseñado y proponer las medidas que permitan su eficiente funcionamiento.

3-Evaluación de si existen vías para eliminar el almacenamiento de seguridad de paletas terminadas que mantiene la planta.

CASO No. 8

LA PRODUCCIÓN DE NIPLES

La empresa que se dedica a producir y comercializar niples de acero galvanizado hace sus ventas desde su almacén a las distintas ferreterías de la región.

El proceso de fabricación es el siguiente:

1-Las tiras de tubos de acero galvanizado compradas se cortan a la medida que requiere cada tipo de niple.

2-En una máquina roscadora se elabora la rosca del niple.

Cada vez que se lanza un lote de un tipo de niple se requiere invertir aproximadamente 30 minutos en la preparación de los equipos, así como se deben desechar como promedio 3 unidades de producto por defectos en el proceso de ajuste.

La empresa produce un total de 200 tipos de niples. Se tiene establecido mantener un inventario equivalente a las ventas de 3 meses. Los planes mensuales de producción se conforman con aquellas cantidades que faltan para completar dicha norma según el nivel de inventario registrado el día 25 del mes anterior al planificado y el promedio de las ventas pronosticadas del último mes.

El taller posee 10 equipos para el corte y 16 equipos para el roscado, siendo los tiempos tecnológicos de 0,19 y 0,26 minutos/unidad respectivamente de acuerdo a la documentación tecnológica.

Según información de Contabilidad los gastos incurridos el año pasado fueron:

Gastos de materia prima	4 359 644,0 pesos
Gastos de salario directo	2 541 840,0 pesos
Otros gastos directos	372 420,0 pesos
Gastos indirectos	1 375 466,0 pesos
Gastos totales	8 649 370,0 pesos

La producción total reportada durante el año referido por el Departamento de Producción fue de 12 524 365 unidades, distribuyéndose los surtidos así:

Rango de Volumen (unidades)	Cantidad de surtidos
5 000 - 10 000	15
10 001 - 30 000	10
30 001 - 50 000	45
50 001 - 70 000	40
70 001 - 90 000	60
90 001 - 120 000	25
120 001 - 140 000	5
Total	200

Se ha realizado un estudio de las operaciones de preparación, llegándose a una propuesta de un nuevo método que permite reducir el tiempo de preparación en un 70%.

Al conocerse este resultado en el Consejo de Dirección de la Empresa se han planteado las siguientes alternativas:

1-Aprovechar la disminución del tiempo de preparación para incrementar la producción ya que actualmente se tiene una cuota de mercado del 45% cuando existe ventaja competitiva en cuanto a calidad. Cada niple se vende a un precio

promedio de 0,90 pesos/unidad. Se argumenta que es posible incluso disminuir en algo los precios.

2-Reducir los inventarios de producto terminado de 3 meses a 2 meses con igual método de gestión de la producción a través de los planes mensuales.

3-Adoptar una política de inventarios que tienda a los niveles óptimos, garantizando un nivel de servicio del 99%.

TEMAS A DISCUSIÓN

El Director ha solicitado un análisis que permita argumentar cuál es la estrategia que más beneficia a la empresa.

CASO No. 9

EL SISTEMA LOGÍSTICO DE LICORERIAS UNIDAS

La Empresa LICORERIAS UNIDAS S.A. ubicada en la localidad de la Miel, Barquisimeto, Venezuela se dedica a la fabricación de rones, whisky, licores y brandy. Las cepas para producir la levadura son suministradas por su casa matriz SEAGRAM radicada en los Estados Unidos. La melaza la recibe de los centrales azucareros ubicados en la zona, debiendo mantener almacenamiento para el período de no zafra. El mosto de uva es recibido de Europa y cada vez que se solicita un lote se recibe en un plazo de 2 meses. Los granos (maíz y arroz) son suministrados de silos de la zona.

Cuando las capacidades de fermentación y destilería no son suficientes se recurre a la compra de alcohol en otras destilerías de la zona, procediéndose a su afinado. Además, se está notando que el rendimiento de la melaza cada vez disminuye más.

El envejecimiento de los alcoholes transcurre en un período de entre 2 y 4 años según la calidad a producir. Los barriles que se vacían se vuelven a utilizar en la operación de embotellado.

Cuando hay desbalance entre los barriles que se van vaciando y los que se necesitan para llenar debe ser cubierto el mismo con barriles nuevos que son adquiridos en Canadá, los que deben solicitarse por lo menos con 2 meses de antelación.

Además, cuando los barriles están muy reutilizados se requiere llenarlos con rones de menor calidad.

Se ha decidido llenar los barriles para enviar a envejecimiento bajando la concentración del alcohol al 55%, necesitándose mayor área para el proceso de envejecimiento con vista a disminuir las pérdidas por evaporación.

En mezcla se ligan distintos rones añejados para lograr la calidad especificada de los surtidos que deben embotellarse.

Las botellas son suministradas envasadas en las propias cajas que se demandan para el producto terminado.

El embotellado debe ejecutarse de acuerdo a las necesidades que se presenten en cada momento.

El producto terminado es enviado al almacén de la fábrica y de ahí a los almacenes de distribución ubicados en distintas zonas del país, los que se encargan de su distribución al comercio minorista.

TEMAS A DEBATIR

- 1- Determinación de los métodos de gestión del flujo material y sus distintos parámetros para lograr la máxima coordinación de todo el ciclo logístico desde los proveedores hasta los clientes.

- 2- ¿Cómo comprobar que es más eficiente para la empresa envejecer el alcohol con una concentración del 55%?

- 3- Relacione y describa los elementos a considerar para decidir comprar o fabricar alcohol.

- 4- Represente en un gráfico tipo Gantt el ciclo logístico y sus subciclos. ¿Cuál debe ser el horizonte de planificación para cada subciclo?

CASO No. 10

AMPLIACIÓN O ELIMINACIÓN DEL ALMACÉN

El jefe del departamento de suministros de una gran empresa ante reiterados problemas que confronta con el almacenaje y distribución de materiales de oficina a las distintas dependencias de la empresa ha convocado a una reunión de análisis con un grupo de especialistas. Sus planteamientos introductorios fueron los siguientes:

- *"El área de almacenaje de materiales de oficina se hace insuficiente para la magnitud que han adquirido los inventarios, cuyos principales datos son:*
 - a. *El nivel de inventario asciende a 128 674,0 pesos con un despacho promedio mensual de 7343,0 pesos.*
 - b. *En el inventario existen 95 surtidos de los cuales 32 tienen un despacho sistemático. El resto tienen movimientos esporádicos y responden a demandas puntuales de los departamentos, tales como la reposición de una presilladora que se ha roto.*
 - c. *Hay actualmente un nivel de servicio del 97% considerando una meta de servicio de entrega en el departamento a las 48 horas de haber éste formulado la solicitud.*

Se necesita ampliar el área de almacenaje, ya que no sólo es insuficiente para mantener almacenados los productos, sino que también es muy limitada para

atender al personal que acude a realizar los pedidos y extraer los artículos. Sin embargo, como conocen ustedes, es prácticamente imposible aumentar el área en la localización actual. El problema que debemos resolver es el de determinar dónde es posible y conveniente relocalizar este almacenaje."

Luego de exponerse distintas alternativas de relocalización y relacionarse las ventajas y desventajas de cada una, el jefe de suministros consideró que ya se estaba en condiciones de pasar a ponderar cada alternativa y seleccionar la mejor, lo que dio a entender con su intervención.

■ *"Creo que se han expuesto las alternativas posibles.? Algunos de ustedes considera que existe alguna otra?"*

Luego de una pausa en que todos se miraban, uno de los especialistas que se había mantenido callado y meditando durante toda la reunión interrumpió la pausa:

➤ *"Creo que ya no hay otra alternativa, al menos por el camino de pensamiento que hemos tomado. Si tomamos otra línea de pensamiento creo que hay otra alternativa: el no almacenaje de materiales de oficina."*

En el rostro de todos se reflejó una sorpresa y que arrancó del jefe de suministro la expresión:

□ *"¿Y cómo es eso?!"*

El especialista interrogado, en forma pausada pasó a explicar:

➤ *"Contamos a sólo 4 km con un suministrador de materiales de oficina que tiene un servicio expreso de entrega en el término de 24 horas del pedido que se le solicite por fax. Sólo nos cobra un 5% más caro. Lo que hace falta es que las secretarias de cada departamento mantengan un stock de los principales insumos y cuando le lleguen a un mínimo prefijado soliciten su reposición a Suministro y éste agrega los pedidos y gestiona el correspondiente aprovisionamiento con la empresa vendedora, los cuales al recepcionarlos los distribuye directamente a los respectivos departamentos. Con esto incluso se eliminan los viajes al almacén que generan pérdidas de tiempo."*

Al lanzarse esta idea se generó un murmullo que parecía indicar que ello era un disparate. Al poco tiempo cesó el murmullo y las personas presentes en la reunión parecían haber emprendido otra línea de pensamiento. A continuación otro compañero expresó:

⇒ *"Eso parece ser un Kanban."*

El jefe de suministro a continuación planteó:

- **"No habíamos pensado en eso. Ahora, si la solución es un sistema Kanban habría que definir varios puntos, tales como:**

1. *¿Cuál es la solución para los materiales de uso sistemático y los de consumo casuístico?*
2. *¿Cuál sería la lógica de funcionamiento de este sistema Kanban y quién ejecutaría cada paso, con qué medios y con qué frecuencia?*
3. *¿Cómo sería la relación con el proveedor: elaboración y trasmisión de los pedidos y método de pago?*
4. *¿Cuáles serían los elementos en que incidiría positiva y negativamente la implantación del sistema para poder evaluar su conveniencia o no?"*

El jefe de suministros, señalando al compañero que lanzó la idea, indicó:

- *"Solicito que el compañero, en unión de los que lo deseen, traiga los detalles de las respuestas a las interrogantes anteriores para poder evaluar con más elementos esta propuesta y decidir al respecto. Además, es conveniente traer una ejemplificación para ilustrar la solución propuesta. Puede usarse el caso del papel para fotocopadoras, cuyos consumos promedios mensuales son:*

<i>Gerencia general</i>	10	<i>millares</i>
<i>Gerencia de producción</i>	5	"
<i>Gerencia de marketing</i>	8	"
<i>Gerencia técnica</i>	4	"
<i>Gerencia econômica</i>	8	"
<i>Gerencia de suministros</i>	6	"
<i>Gerencia de personal</i>	3	"
<i>Gerencia de servicios</i>	2	"
<i>Total</i>	45	"

Así damos por concluida esta sesión de trabajo".

CASO No. 11

VENDER O NO EL CAMIÓN

La Empresa consume actualmente 133,5 toneladas de laminado para la producción de muelles para lo que emplea un camión propio de 10 ton de capacidad.

El costo directo de un viaje del vehículo asciende a 150,0 pesos. El camión tiene un valor de mercado de 15 000,0 pesos y una tasa de amortización anual del 20%.

Según la política de inventario se transportan lotes de 6,83 ton.

Hay una propuesta de vender el camión y pagarle a una empresa transportista que ha ofertado una tarifa de 35,0 pesos/ton.

El Director ha solicitado un análisis para conocer si es conveniente para la Empresa tal decisión conociendo que la misma se ha propuesto un crecimiento del 15% anualmente.

¿Qué decisión usted recomienda?

CASO No. 12

VALORACIÓN DEL CAMBIO EN EL SISTEMA LOGÍSTICO

En la Empresa se ha evaluado que el nivel de servicio al cliente está afectado actualmente por:

1. Mala operación en el taller de fabricación debido a la baja estabilidad y productividad del personal por malas condiciones de trabajo y deficientes métodos de trabajo.
2. Deficiente estado técnico de los vehículos dedicados a la distribución.

Se ha presentado un proyecto que implica:

a- Una inversión de 550,0 MP el primer año y 200,0 MP el segundo año por remodelación del taller y sustitución de los vehículos de distribución, estimándose lograr un 90% de estabilidad del personal (actualmente es de un 60%).

b- El costo de operación de la empresa se incrementa en 400,0 MP/a el primer año y en 200,0 MP/a más en el segundo (actualmente se de 4310,0 MP/a).

c- Se incrementa la emanación de pintura al medio en un 50%

Se evalúa que el nivel de servicio (entregas completas en 10 días) puede llegar al 95% (actualmente es de 80% e inferior al del competidor). Según estimados, este aumento en el nivel de servicio hará que de un valor de ventas

de 4500,0 MP/a en el primer año se pase a 5100,0 MP/a y a partir del segundo año a 5450,0 MP/a.

De no ejecutarse el proyecto habrá que disminuir la cuota de mercado a atender para mantener un nivel de servicio competitivo, lo cual hará que a partir del tercer año el nivel de ventas se reduzca a 4000,0 MP/a, disminuyéndose el costo de operación en 410,0 MP/a.

El Director de la Empresa ha formulado las siguientes preguntas antes de decidir si se acomete o no el proyecto:

- 1- ¿Es eficiente el proyecto presentado? ¿Por qué?
- 2- ¿Cuál es el mínimo nivel de incremento de ventas que sustenta el financiamiento de este proyecto en un máximo de 5 años?
- 3- ¿En qué plazo se recupera la inversión?

CASO No. 13

EXCELENCIA DEL TRABAJO COORDINADO

(Por Iraida Calzadilla Rodríguez)

En la edición del periódico *Granma* del 29 de febrero de 1996 se publicó el siguiente reportaje:

Al cierre de esta edición se concluirán los trabajos que ya permiten el restablecimiento del abasto de agua por la conductora Cuenca Sur. Ha sido un récord, una proeza de hombres empeñados en resolver una situación difícil en la que se involucran una gran parte de los pobladores de la capital.

El general de división Rogelio Acevedo, presidente del Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba, destacó que en menos de 24 horas se garantizó nuevamente el abastecimiento de agua a la ciudad por una tubería que posee más de 2 metros de diámetro.

A las 10 de la noche ya dos pozos funcionaban y sobre las 10:30, al poner la tapa de arriba del registro, empezó el bombeo a todas las tuberías de Cuenca Sur, por lo que el agua demoraría unas 4-5 horas hasta llegar a Palatino.

“Creo que estos obreros merecen la felicitación y el respeto de toda la población por su esfuerzo y coraje, hay quienes no han dormido desde la noche del martes”, afirmó Acevedo.

En el puesto de mando donde se construye la nueva terminal aérea se encuentra Danilo Abrante Cabrera, Director de Acueducto en Ciudad de La Habana. A pesar del agotamiento porque “hasta que no terminemos no podemos dormir”, hace el recuento de estos días de tensión, cuando se decidió acortar el plazo de la ausencia del agua -calculado para 72 horas-, y se buscaron diferentes apoyos tecnológicos.

Por esa razón, se incorporaron en el programa de trabajo entidades como la Empresa de Obras Marítimas del Ministerio de la Construcción y también los Astilleros, las cuales poseen tecnologías que permitieron efectuar el corte de las tuberías de acero, aún cuando contenían agua, medios que no disponen ni el Contingente Raúl Roa -que acomete la obra del desvío de agua en la conductora Aguada del Cura- ni Acueducto Provincial.

De martes para miércoles, a partir de las 12 de la noche se inició el corte del agua y el de la tubería en el tramo a sustituir, y en ese empeño es de destacar la participación de buzos y equipos especializados.

Ello permitió -aclara Danilo-, que aproximadamente a las 5:30 de la madrugada del miércoles se cortara el tramo necesario, aún cuando siguiera fluyendo agua al punto donde se realizó la incisión en la conductora Cuenca Sur, sin afectar el resto de las operaciones.

Alrededor de 160 trabajadores, entre directos y de apoyo, estuvieron en esta titánica jornada donde se puso a prueba la voluntad, la decisión y la disposición de restablecer lo antes posible el abasto de agua.

En la hora del recuento, valga destacar a compañeros sobresalientes como Soler, el martillero; Gerardo, el jefe de brigada; Bárbaro, el pailero; y Rolando, uno de los buzos, quienes resumen el brillante esfuerzo protagonizado por trabajadores y jefes que asumieron esta tarea con la responsabilidad, moral y vergüenza necesarias en estos tiempos heroicos.

Hay que “quitarse el sombrero” ante todo ese colectivo. Por él una gran parte de la población capitalina podrá en tiempo récord contar con el líquido vital.

TEMAS A DISCUSIÓN

- 1- ¿Cuál fue el criterio de servicio seleccionado en esta obra.?

- 2- Identificar los elementos del sistema logístico organizado para acometer este proyecto.

- 3- ¿Cuáles son los principales aspectos que han garantizado el cumplimiento exitoso de este proyecto o evento?

CASO No. 14

PROGRAMACIÓN DEL CICLO DE PRODUCCIÓN

¿Se puede cumplir el plazo fijado?

A la Empresa se le ha planteado la necesidad de acometer la producción de unas estructuras complejas de acero, con destino a la construcción. Esta consiste en la fabricación de las vigas que sustentarán a un nuevo hotel que se prevé construir en Varadero.

El Departamento Técnico ya ha revisado el Proyecto y ha planteado que es posible acometer dicha producción pese a su complejidad tecnológica, y ha elaborado el orden de las operaciones a acometer, su duración y las actividades precedentes como aparece en la tabla siguiente (las duraciones estimadas son para una viga).

Tabla 14.1. Información sobre las operaciones

No.	Operación	Antecesor	Duración	
			h	días
1	Oxicorte de las planchas	-	17,5	1
2	Transporte de las planchas	1		1
3	Máquina de las planchas	2		4
4	Transporte de las planchas	3		1
5	Ensamble y soldadura del ala	4	20	1
6	Ensamble y soldadura del alma	4	10	1

No.	Operación	Antecesor	Duración	
			h	días
7	Ensamble de viga	5,6	8	1
8	Soldadura viga	7	32	1,5
9	Ensamble de base, cartabones, forros, etc	8	32	1
10	Soldadura de base, cartabones, forros, etc.	9	15	1
11	Limpieza de la viga	10	0,5	1
12	Pintura de preparación de la viga	11	1	1
13	Pintura final de la viga	12		1
14	Transportación de la viga	13		1

Consideraciones:

- Se considera que el maquinado se hará en una empresa habanera.
- La cantidad de vigas a fabricar es 4.
- Se le ha solicitado a la empresa que esta producción sea concluida en 30 días.

CASO No. 15

REALIZAN TRASPLANTE DE HÍGADO, DE CORAZÓN Y RIÑÓN A PARTIR DE UN DONANTE

(Por José A. de la Osa)

En la edición del periódico *Granma* del 18 de julio de 1999 se publicó el siguiente reportaje:

Un trasplante de corazón, uno de hígado y otro de riñón, se practicaron simultáneamente en el hospital Hermanos Ameijeiras, a partir de los órganos de un donante, en un hermoso gesto de solidaridad de una familia cubana.

Los tres pacientes fueron intervenidos por equipos quirúrgicos diferentes y evolucionan satisfactoriamente en la Unidad de Cuidados Intensivos, según información suministrada anoche en ese prestigioso centro asistencial habanero.

En la actualidad los trasplantes de hígado presentan mayor complejidad que los de corazón y riñón, teniendo en cuenta lo laborioso del injerto (alrededor de 12 horas) y las dificultades que presenta esa glándula después de injertada para recuperar sus funciones.

El profesor Lázaro Quevedo, quien junto a los doctores Jesús González, Héctor Recio y Andrés Savío, dirigió el equipo de trasplante de hígado, indicó que la

paciente Rebeca Sánchez Borbolla, de 49 años, ama de casa y vecina de La Habana Vieja, mantiene sus parámetros vitales dentro de la normalidad. Este es el trasplante de hígado número 14 que se realiza en esa institución, y como todos los servicios de salud son gratuitos para la población.

Un trasplante hepático y el tratamiento durante el primer año luego de la intervención, cuesta en un país capitalista 240 000 dólares, aproximadamente.

Alrededor de tres horas duró la sustitución del corazón de Tomás Sera Martín, de 58 años y procedente de Holguín, que antes de su jubilación por enfermedad trabajaba vinculado al turismo. Este es el injerto cardíaco 94 que se practica en el Ameijeiras, en esta ocasión por un equipo quirúrgico integrado por los doctores Manuel Nafeh y Nilo Rodríguez.

De 57 años, Carmen Delgado, del municipio Playa, en Ciudad de La Habana, también jubilada, fue tributaria de un trasplante de riñón, implantado por el cirujano Gustavo Copo. Cuba reúne una gran experiencia en estos injertos, iniciados en el país en 1970 en el Instituto de Nefrología del Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Sólo en el Ameijeiras se han practicado 342 trasplantes renales, 90 de los cuales se realizaron a partir de donantes vivos.

El doctor Raúl Gómez Cabrera, director del Hermanos Ameijeiras, destacó el gesto de profundo altruismo humano de la familia del donante, y también la

solidaridad de alrededor de 180 combatientes de las fuerzas Armadas Revolucionarias y del Ministerio del Interior, que acudieron al centro asistencial a donar su sangre.

En el acto quirúrgico de los tres trasplantados se empleó cerca del 75% de la sangre ofrecida por los combatientes. Sobre todo el injerto hepático demanda un gran empleo de transfusiones.

TEMAS A DISCUSIÓN

1. Identificar los elementos del sistema logístico organizado para acometer este proyecto.
2. Cuáles son los principales aspectos que han garantizado el cumplimiento exitoso de estas operaciones quirúrgicas.

CASO No. 16

PRIVILEGIO DE CUBANA DE AVIACIÓN

(Por Amado Mendoza)

Artículo publicado en la revista Sol y Son, Edición No. 47, No. 2, 1998-08-25

Aunque volar es la razón de ser de cualquier aerolínea, en ocasiones no se conoce que detrás de este hecho cotidiano está el resultado del esfuerzo y trabajo multidisciplinarios que significa mucho más que un despegue o un aterrizaje, donde éxitos y dificultades son compartidos por igual, y, es precisamente esto lo que nos tratan de explicar el Capitán Angel Carmona, Director de Operaciones y el Sr. Ultus Alvarez, Subdirector de Ventas de la aerolínea bandera de Cuba, quienes conjuntamente con el staff de Cubana se ocuparon de poner una aeronave al servicio de su Santidad Juan Pablo II, para sus viajes al interior de la Isla.

Son los señores Angel Carmona y Ultus Alvarez los que nos relatan ahora los pormenores de una operación en la que todos hicieron algo y lo hicieron bien.

“Desde que comenzaron a concretarse los detalles del viaje del Santo Padre, y dada la envergadura del mismo, se nos consultó por parte de los representantes del Vaticano encargados de organizar la visita, si nuestra aerolínea podría transportarlo con la debida seguridad, regularidad, puntualidad y confort

requeridos. Nuestra respuesta fue sí, y con ella contrajimos uno de los compromisos más grandes de nuestros casi setenta años volando por los cielos del mundo”.

“Desde el punto de vista técnico, los viajes que el Papa realizaría no eran nada extraordinario, sin embargo los requisitos que nos exigían en otros órdenes, complicaban la situación.”

“Todo cuanto hiciera Su Santidad tendría una cobertura informativa internacional y el más leve inconveniente podría adquirir dimensiones incalculables.”

“Comenzamos los preparativos. Dadas las características de lo solicitado, seleccionamos para dichos vuelos el avión que más se adecuaba: una aeronave tipo IL-62M de tecnología de la ex - Unión Soviética, a la que le fue remodelada completamente la cabina y le fueron dispuestos tres compartimentos interiores. El primero, fue un salón especial destinado a Juan Pablo II, su ayudante personal y el Secretario de Estado del Vaticano; el segundo, una sección Gran Clase con asientos de primera en la que viajaría el Séquito Papal, y por ultimo, un área concebida para noventa y seis personas de la prensa acreditada ante la Santa Sede. Fueron creadas además otras condiciones de aseguramiento que incluían desde el control de vuelo hasta la comisaría.”

“El 21 de enero, en las primeras horas de la noche, su Santidad arribó al Aeropuerto Internacional José Martí de Ciudad de La Habana, donde se le rindieron los honores de su alta investidura. En tres de los cinco días que duró la estancia del Papa en nuestro país, realizó un total de tres viajes de ida y vuelta en la aeronave en cuestión –comandada por los capitanes Nelson Alvarez e Israel Tiomno- a las ciudades de Santa clara, Camagüey y Santiago de Cuba, en los que primaron la puntualidad exacta, podría decirse que con cuenta regresiva de 10 segundos, que satisfizo todas las expectativas.”

“Todo sucedió como estaba previsto, incluidos los aterrizajes perfectos en que se pasó del vuelo al rodaje por la pista sin la más leve sacudida. En cada vuelo el Santo Padre encontró sobre la mesa de trabajo un adorno floral de rosas amarillas y blancas, los colores de la bandera del Vaticano. En los viajes dispuso de agradables desayunos, platos fríos y almuerzos.”

“En cada ocasión, el Sumo Pontífice y la delegación que le acompañó recibieron el saludo amable de la tripulación, con la que se hizo fotografiar en muestra de sencillez que fue apreciada por todos durante su visita.”

“Además del avión en el que viajaba el Obispo de Roma, Cubana empleó para la ocasión otro avión del mismo tipo para el traslado de funcionarios, autoridades eclesiásticas y periodistas nacionales y extranjeros, los que recibieron la misma esmerada y amable atención.”

“Tras esta jornada de satisfacciones profesionales, Cubana recibió las congratulaciones del personal del Vaticano encargado de la organización de la visita papal. Tal y como habíamos asegurado que iba a suceder, no hubo lugar a quejas.”

“Y no faltó quienes afirmaran que Juan Pablo II se sintió como en casa a bordo de nuestra aeronave, exactamente lo que toda una línea aérea se había propuesto ya que estas travesías constituyen un privilegio para **Cubana de Aviación.**”

TEMAS A DISCUSIÓN

1. Cuáles son los parámetros de servicios exigidos en este caso
2. Identificar los elementos del sistema logístico organizado para acometer este proyecto.
3. ¿Cuáles son los principales aspectos que han garantizado el cumplimiento exitoso de este proyecto o evento?

CASO No. 17

EL INVENTARIO DE REPUESTOS PARA VEHÍCULOS

Una empresa posee 30 vehículos de un tipo distribuidos en 2 unidades de servicio. Existe de un tipo de repuesto, para dichos vehículos, un estudio estadístico que indica que cada 2000 km como promedio debe sustituirse. Cada vehículo recorre al año un promedio de 50 000 km. Igualmente se conoce que dicho consumo tiene una desviación estándar de 7,2. Los repuestos se adquieren a un precio de 115,5 pesos/unidad.

Las unidades de servicio son:

- Unidad A: posee 20 vehículos
- Unidad B: posee 10 vehículos

En cada unidad existe un almacén. Además la empresa posee un almacén central. Cada vez que se gestiona una compra de dicho tipo de repuesto se incurre en un gasto de 145,0 pesos y se requiere de un plazo de 15 días desde que se realiza el pedido hasta que se recepciona en el almacén. Además existe el estimado de costo de cuando en una unidad no existe el repuesto y debe gestionarse en el almacén central o en la otra unidad para realizar la sustitución del mismo al vehículo que lo necesita. Este estimado aparece en la tabla siguiente:

Tabla 17.1. Estimados de costos de gestión del suministro

Del almacén	Al almacén:		
	Almacén Central	Unidad A	Unidad B
Almacén Central		2,5	9,6
Unidad A	2,5		7,8
Unidad B	9,6	7,8	

- a. A Ud se le solicita que determine cuál debe ser la política de inventario que debe seguirse con este tipo de repuesto.
- b. Revise la política definida anteriormente para el caso de que el repuesto tenga un precio de 320,0 pesos/unidad.
- c. Revise igualmente la política del inciso a) si el costo de un pedido asciende a 570,0 pesos debido a que debe recurrirse a su importación.
- d. A partir de los resultados anteriores formule sus conclusiones sobre regularidades en las políticas de inventario

CASO No. 18

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO ORGANIZATIVO

La discusión del presente Estudio de Caso tiene como propósito servir de referencia para desarrollar el procedimiento de la valoración económica de las soluciones organizativas y cuál es la esencia y objetivos de cada una de las técnicas utilizadas como herramientas en la valoración económica.

I. La Empresa L. R. P. se dedica a la fabricación de estructuras soldadas y equipos para industrias varias. Sus talleres básicos son:

1. *Corte y Maquinado*
2. *Ensamble.*

El segundo taller es considerado cuello de botella y se estructura en dos (2) brigadas. Cada brigada realiza totalmente el ensamble y soldadura de las producciones que se le asignan.

Anteriormente, la Empresa ejecutaba producciones seriadas, pero recientemente pasó a producir en forma unitaria contra pedidos, por lo que ha aumentado sensiblemente la variedad de los surtidos.

En los últimos seis (6) meses la producción terminada (toda proviene del taller de ensamble) se ha comportado así:

Mes	Producción (MP)		
	<i>Plan</i>	Real	% Cumplimiento
Enero	250,0	210,2	84,1
Febrero	265,4	200,1	75,4
Marzo	320,2	220,6	68,9
Abril	300,3	230,3	76,7
Mayo	295,4	198,4	67,2
Junio	312,7	205,2	65,6
TOTAL	1744,0	1264,8	72,5

El director ha formado un grupo de trabajo con vista a analizar la problemática existente, en relación con el volumen de producción y proyectar aquellas medidas que garanticen el objetivo de alcanzar una producción promedio no inferior a 350 MP/mes.

II. El primer paso que se propuso el grupo fue realizar un análisis comparativo de la productividad entre las brigadas del taller de ensamble, lo cual arrojó el resultado siguiente:

Tabla 18.1. Resultados del análisis de la productividad

Indicador	UM	Valor en la Brigada	
		1	2
Índice de productividad desglosado en:	-	0,96	0,62
Índice de asistencia	-	0,95	0,85
Índice de horas extra	-	0,10	0,20
Índice de aprovechamiento de la jornada	-	0,75	0,60
Índice de rendimiento	-	1,25	1,10
Índice de aceptación por calidad	-	0,98	0,92
Cantidad de obreros	Uno	20	25
Producción mensual promedio	MP	116,6	94,2
Salario medio mensual	P	192,3	189,4

En el análisis se revela que no hay diferencias significativas entre las brigadas en cuanto a composición por calificación, años de experiencia y edad. Las producciones asignadas a cada brigada son de similar complejidad.

Al analizar los indicadores por cada brigada se observan diferencias significativas, lo cual sólo se ha revelado en el estudio, ya que toda la información utilizada para el cálculo del índice de productividad es captada y procesada actualmente por

distintos departamentos, pero en ningún momento es integrada para su análisis sistémico con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Ha surgido la interrogante siguiente:

¿Es posible alcanzar el objetivo propuesto con nivelar la productividad de la brigada 2 con la de la brigada 1?

III. El grupo se ha centrado en el análisis comparativo entre las brigadas del taller de ensamble.

Al realizar un análisis de las diferencias entre las brigadas se llegó a un diagrama causa efecto.

La alta carga del Jefe de la Brigada 2 se debe a que este centraliza el análisis y decisiones sobre los proyectos, lo cual unido a la gran variedad de proyectos que se deben manejar hace que los obreros tengan que esperar constantemente por las decisiones del Jefe para acometer las producciones y para enfrentar los problemas que surgen con una alta frecuencia. Esto a su vez repercute en afectar la motivación de los obreros así como que sólo pueden conocer las producciones a acometer en el momento, lo cual es causa de falta de carga en determinados momentos.

El grupo ha propuesto las medidas siguientes para erradicar las causas de las diferencias en la productividad, las cuales son:

1. Formar al Jefe de Brigada sobre las técnicas de delegación y de programación de la producción
2. Construir un horno para electrodos en la brigada
3. Supervisar al Jefe de Brigada sobre guía de subordinados y liderazgo.
4. Desarrollar e implantar un sistema informativo con ayuda de la computación para el control del índice de productividad como parte del control de producción
5. Reorganizar el sistema de aseguramiento de los puestos
6. Perfeccionar el sistema de pago sobre la base de los resultados finales, así como todo el sistema de estimulación.

En las medidas 1, 3 y 6 se plantea contratar a un consultor. En los demás casos se plantea la posibilidad de acometerlo con personal de la Empresa.

La agenda de discusión que se plantea en el grupo es la siguiente:

1. ¿Cuál es el efecto conjunto del mejoramiento propuesto sobre los resultados de la Empresa?
2. ¿Cuáles son las condiciones que deben darse para que dicho efecto se manifieste realmente en la Empresa?

3. ¿Cuáles son los elementos de gasto que se afectan con la aplicación de cada una de las medidas?
4. ¿Cuál sería la relación de cálculo para obtener la magnitud con que se afecta cada elemento?. ¿Qué datos requeriría y cómo los obtendría?
5. ¿Es eficiente el perfeccionamiento propuesto?. ¿En qué plazo se recuperan los gastos de su implantación?

IV. Los resultados económicos obtenidos en el semestre analizado son los siguientes:

Tabla 18.2. Resultados económicos

Indicador	UM	Valor
- Valor de Producción	MP	1 264,8
- Costo de Producción	MP	1201,5
de este:		
▪ Gasto de materia prima y materiales	MP	654,6
▪ Gasto de salario	MP	265,2
▪ Aporte a la Seguridad Social	MP	26,5
▪ Otros gastos monetarios	MP	20,6
▪ Gasto de energía	MP	82,2
⇒ de este, por mes: Enero	MP	13,2
Febrero	MP	13,8
Marzo	MP	13,8
Abril	MP	15,2
Mayo	MP	15,5
Junio	MP	10,7
- Cantidad de trabajadores	Uno	260,0
- Valor de los Activos Fijos	MP	2180,5
- Inventarios	MP	1348,9

El Director le ha solicitado al grupo que valore cómo incidirá el mejoramiento propuesto en la eficiencia de la empresa.

V. De acuerdo con la proyección en detalle que ha realizado el grupo con relación al mejoramiento organizativo se valora que el desarrollo y aplicación del mismo requerirá de un período de ocho (8) meses estimándose los gastos así:

Tabla 18.3. Gastos para el mejoramiento organizativo

<u>Mes No.</u>	% del gasto total
1	30
2	15
3	15
4	10
5	10
6	10
7	5
8	5
<u>Total</u>	100

Por otra parte, se estima que el efecto que provoca el mejoramiento se manifiesta en toda su magnitud a los 10 meses de concluida la implantación.

Los efectos parciales dentro de dicho período son los siguientes:

Tabla. 18.4. Efectos parciales del mejoramiento

No. mes tras concluida la implantación	% del efecto total
1	10
2	10
3	20
4	40
5	50
6	60
7	70
8	80
9	90
10	100

Los gastos para el mejoramiento se planifica financiarlos a partir de un crédito por el monto total requerido, el cual debe ser amortizado a los 18 meses con un interés del 8%.

El Director se ha interesado en conocer cuál será el impacto financiero del perfeccionamiento, o sea, si es favorable o no para la empresa desde el punto de vista financiero.

CASO No. 19

UNA VISIÓN DE CLIENTE

La empresa comercializadora de equipos y sistemas informáticos analizada posee un taller de servicio técnico y reparación de equipos afines, en el cual se brinda el servicio de garantía a los equipos que ella vende, así como reparaciones en general. En aquellos casos en que los equipos no son vendidos por la empresa el cliente puede recibir el servicio, pero abonando el importe de las tarifas fijadas para cada tipo de servicio.

El taller tiene una recepción donde llega el cliente para realizar la entrega del equipo y confeccionar la documentación correspondiente. La operaria que realiza la recepción dispone de un puesto de trabajo equipado con una computadora conectada a la base de clientes y de facturas de venta donde aparece toda la base de datos de los equipos vendidos por la empresa.

Recientemente la empresa introdujo la venta de notebook (computadora portátil). En una mañana se personó en la recepción un cliente con uno de esos equipos comprado hace dos meses, alegando que desde esa fecha ha estado confrontando problemas, incluyendo la necesidad de sustitución de su disco duro, lo cual se realizó en una estación en el extranjero que da servicio técnico a dicha marca de equipo, donde le fue válida la garantía otorgada por esta empresa.

La recepcionista se negó a recibir el equipo porque el cliente no presentaba la factura emitida en el momento de la compra, aunque poseía todos los documentos de propiedad entregados junto con el equipo y que le fue válido al cliente para recibir el servicio en el extranjero. La recepcionista insiste que ese es el procedimiento establecido para poder establecer si fue comprado el equipo en la empresa y si está en garantía para determinar si el cliente debe pagar el servicio o no.

Luego de insistencia del cliente la recepcionista accedió a realizar la búsqueda en su computadora donde pudo verificar que esa computadora fue adquirida en la empresa y que estaba en período de garantía. A partir de ahí fue aceptada la computadora en el taller.

El cliente al preguntar en qué fecha podía recoger el equipo se le informó que estaba establecido un plazo de 3 días, pero que se le recomendaba que pasara dentro de 5 días porque en ese tipo de equipo sólo se contaba con la atención del jefe de taller que era el que dominaba el mismo.

El cliente retornó a los 7 días y se le informó que aún no estaba concluido el servicio a su equipo. Ante una nueva pregunta de cuándo podía recogerlo, se le plantea que había mucho trabajo y que se le recomendaba que llamara dentro de 3 ó 4 días para informarse de la situación. Ante la interrogante del cliente de cuál era el trámite para que se le cambiara el equipo se le informó que debía ver al

Gerente Comercial. Al dirigirse al mismo, éste llamó al propio jefe de taller para solicitarle que le diera un dictamen, el que le planteó que en esa misma tarde se lo daría. El gerente comercial le planteó al cliente que lo llamara esa tarde para informarle sobre el resultado.

El cliente llamó a la hora convenida, pero la respuesta de la recepcionista fue de que ni el gerente comercial ni el jefe de taller se encontraban.

Puntos a discusión:

1. ¿Cómo conceptualiza la gerencia de este servicio desde el punto de vista de la filosofía gerencial moderna?
2. ¿Cuáles son los aspectos débiles de su Modelo General de Organización?
3. ¿Qué acciones emprendería Ud. para mejorar la organización de este servicio?

CASO No. 20

EL PROCESO DE COMPRA DE MATERIALES

La empresa estudiada realiza las compras de materiales y equipos contra una cuenta bancaria centralizada en su Casa Matriz que radica a 12 Km del mismo. Estos recursos son adquiridos a pedido de los consumidores internos (grupos autónomos de producción y comercialización). El procedimiento que se sigue en estas compras (que ascendieron a 449 el año anterior) aparece reflejado en los flujos material, financiero e informativo de las figuras 20.1, 20.2 y 20.3 respectivamente. Según análisis realizado con el registro de la Dirección de Economía el comportamiento de los subciclos es el siguiente:

Tabla 20.1. Subciclos del proceso de compras

No.	Subciclo	Procesos que lo componen	Duración (días)	
			Media	σ
1	Solicitud compra -solicitud cheque a Economía	I1-I2-I3-I4-I5	7	3,32
2	Solicitud cheque a Economía- Solicitud a Casa Matriz	I6	2	0,88
3	Solicitud a Casa Matriz- Recibo cheque en Economía	I7- F1	4	1,28
4	Recibo cheque en Economía- Entrega cheque a Compras	I8- F2	1	0,46
5	Entrega cheque a Compras- Facturación	I9- I10- I11-F3-F4	2	1,10
6	Facturación- Liquidación	I12-I13-I14-I15-I16-I17-I18-I19-I20-	5	2,72

		I21-M1-M2-M3		
--	--	--------------	--	--

Para gestionar la emisión del cheque en la Casa Matriz (subciclo 3) la Dirección de Economía realiza un viaje en días alternos para llevar solicitudes y recoger los cheques emitidos para lo que emplea un técnico que viaja en un auto que brinda el servicio. Según los especialistas los principales elementos del costo de esta gestión son:

- a) El radio medio en que se encuentran los proveedores es de 20 Km
- b) En la base de transporte existe un índice de 0,45 pesos/km. de gastos directos en la transportación (salario, aporte a la seguridad social, mantenimiento y otros)
- c) El salario mensual del comprador y del técnico de economía es de \$265,0 cada uno.
- d) En Compras y Economía existe un índice de 0,4 para relacionar otros gastos directos con el salario.
- e) Se estima que tanto el comprador como el técnico de Economía dedican media jornada en cada gestión que realizan tanto a un proveedor como a la Casa Matriz.
- f) La Dirección de Economía dedica un técnico para la gestión y control de las compras lo que se realiza por procedimientos manuales.

Existen criterios de que hay dificultades para cumplir en todos los casos las restricciones que se plantean al proceso de compra, las cuales son:

1. La validez de las cotizaciones contenidas en las prefacturas que emite el proveedor es de 10 días.
2. La Casa Matriz da un plazo de 10 días desde que entrega un cheque hasta que recibe el correspondiente expediente de pago.

Se ha planteado realizar un análisis para resolver las cuestiones siguientes:

1. ¿Cuál debe ser la meta de plazo a ofertarle a los clientes internos para garantizar un nivel de servicio del 95%?
2. ¿En qué grado se satisfacen las restricciones impuestas a este proceso?
3. ¿Cuál es el costo actual de una compra?
4. ¿Cuál sería el impacto sobre el ciclo, el cumplimiento de las restricciones y el costo si la tramitación de cheques con la Casa Matriz se realiza diariamente en lugar de días alternos?
5. ¿Cuáles son las ideas a implementar para aplicar la reingeniería a este proceso?

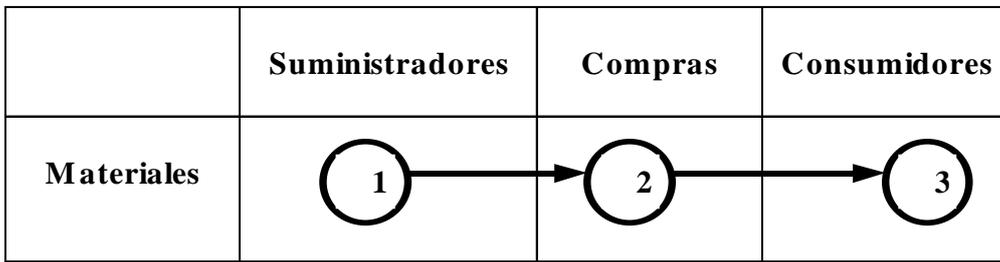


Figura 20.1. Representación del flujo material (M)

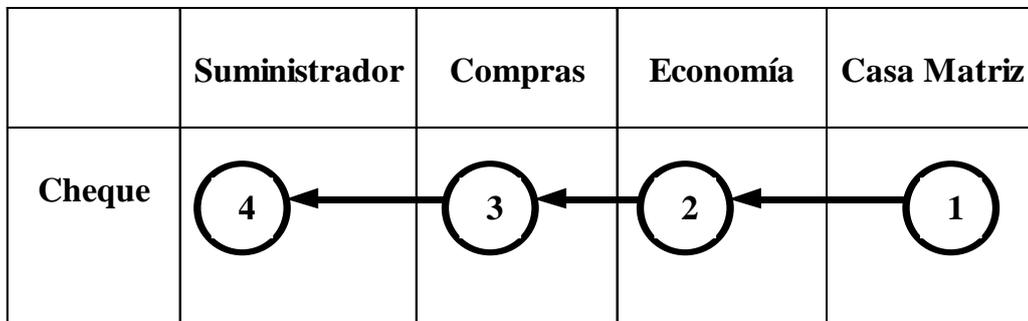


Figura 20.2. Representación del flujo financiero -monetario (F)

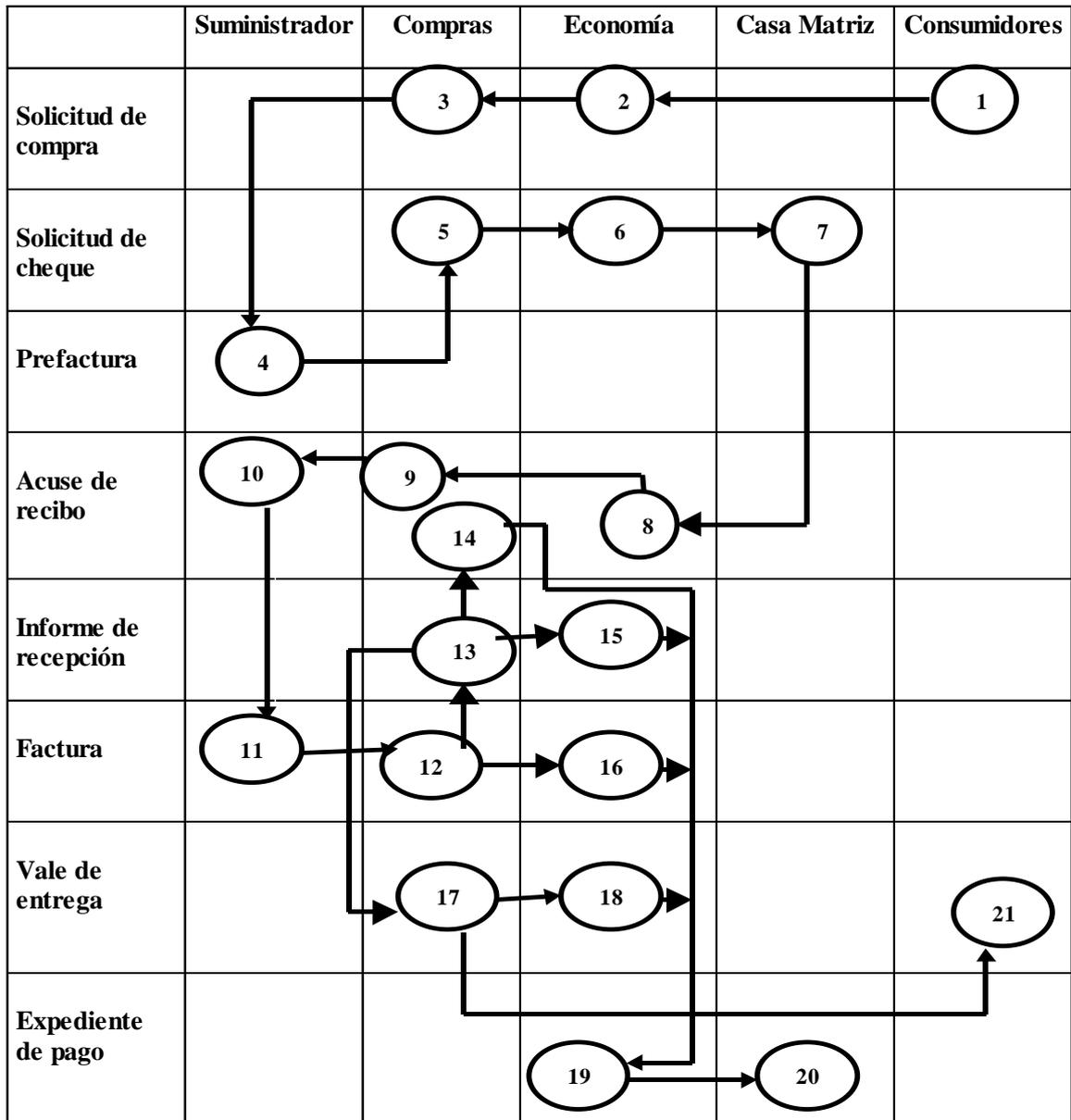


Figura 20.3. Representación del flujo de información (I)

CASO No. 21

CASO DEL MGO DE LA FABRICACIÓN DE MUELLES

La empresa objeto de proyección consta de un solo taller en el cual se producen muelles o resortes pequeños, los cuales están destinados a satisfacer las necesidades de 5 tipos estandarizados de estos artículos que poseen todos los consumidores del país. Para fabricar estos muelles se emplean 3 tipos de alambres como materia prima. Los muelles se envasan en cajas que son del mismo tipo para todos los surtidos de muelles.

El flujo material se refleja en la figura 21.1, cuyos procesos son los siguientes:

Proceso 7. Consumo de los muelles por los consumidores. Como estos son muy diversos y la producción abarca varios tipos, el paso hacia este proceso es de acuerdo al método por pedido (M3).

Proceso 6. Para satisfacer los pedidos diversos de muelles y considerando que son varios los surtidos y múltiples los consumidores, en el subsistema de ventas se establece un proceso contra existencias (M4), o sea, producir para mantener una existencia de cada tipo de artículo para satisfacer a partir de la misma los pedidos de los clientes.

Proceso 5. La fabricación de los muelles se programa para reponer las existencias recibiendo el alambre por programa (M2) y los envases de acuerdo a un ritmo (M1) debido a que todos los muelles utilizan el mismo tipo de envase, o sea, diariamente se utiliza una cantidad similar.

Proceso 4. Los envases se reciben en Abastecimiento según el método contra existencia (M4), o sea, mantener siempre una cantidad de envases para garantizar el suministro constante al taller.

Proceso 3. Envío por el suministrador de los envases.

Proceso 2. Almacenaje del alambre. Este es recibido aquí contra existencia, ya que se requiere mantener en almacén una cantidad de alambre de cada tipo para satisfacer la producción de muelles de distintos surtidos.

Proceso 1. Envío por el suministrador del alambre.

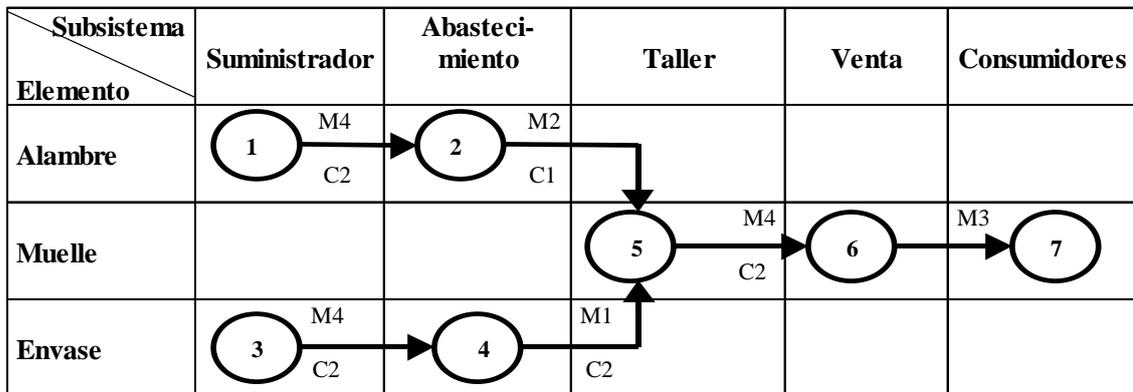


Figura 21.1. Flujo Material (simplificado) del Ejemplo

Debido a la existencia de relaciones monetario-mercantiles entre las empresas y a la distribución con arreglo al trabajo en la empresa además de un flujo material ocurre un flujo financiero-monetario. En el caso del ejemplo se muestra este flujo (en forma simplificada) en la figura 21.2.

El consumidor efectúa el pago por las mercancías recibidas (proceso 1 de la figura 21.2) y la empresa a través de su subsistema de finanzas efectúa el cobro (proceso 2), lo cual pasa a engrosar el dinero en cuenta o en efectivo de la empresa (proceso 3). A partir de dicho dinero, finanzas de la empresa realiza diversas erogaciones: paga por los recursos recibidos de los suministradores (proceso 4) y estos efectúan el correspondiente cobro (proceso 5); realiza los pagos de salario y otras formas de estimulación material a los trabajadores (proceso 6), y estos realizan el correspondiente cobro (proceso 7); y efectúa los pagos fijados al presupuesto del estado (proceso 8) y éste realiza el correspondiente ingreso (proceso 9). Aquí no se

han incluido otras relaciones tales como de créditos con el banco, asignaciones presupuestadas, otros tipos de aportes, pagos de multas, etc.

La coordinación de los procesos materiales y financiero-monetarios como un todo armónico en forma de un proceso único constituye la misión de los procesos de dirección. Por tal motivo, se elabora para el ejemplo el flujo informativo (figura 21.3).

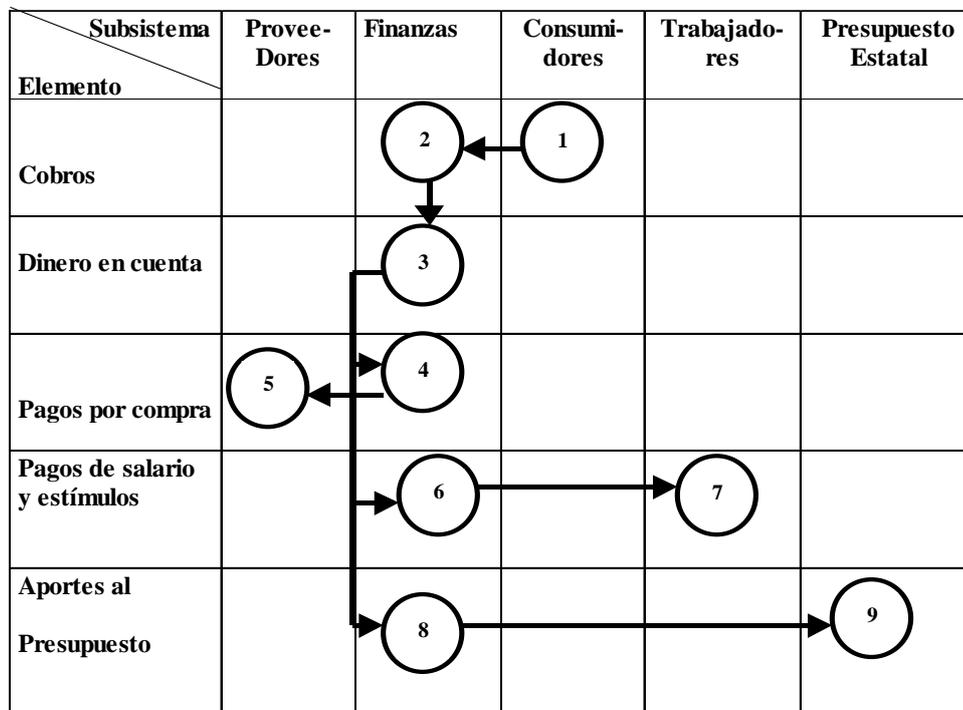


Figura 21.2. Flujo Financiero (simplificado) del ejemplo

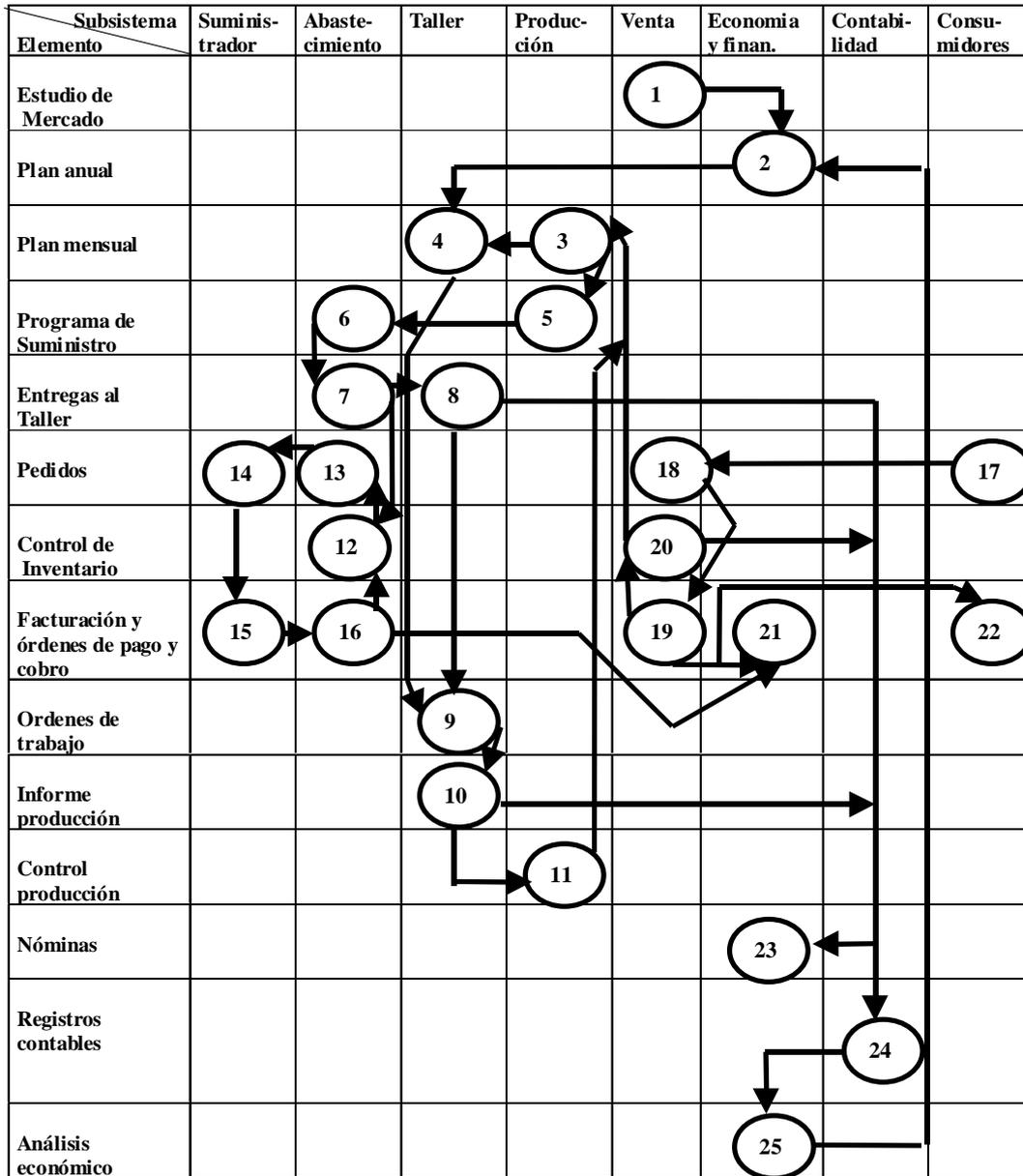
Como se produce contra almacén y las necesidades concretas de los múltiples consumidores no se pueden precisar en el momento de confeccionar el plan anual de la empresa (proceso 2), este se elabora a partir de un estudio de

mercado (proceso 1) y del análisis económico (proceso 25). El plan mensual de producción (3) se confecciona a partir del plan anual (2), del análisis económico (25) y del control de inventario del producto terminado (20), debido que se produce contra existencia lo cual presupone que los pedidos de los consumidores (17) son atendidos directamente por ventas (18), quien los satisface a partir de las existencias que posee, pasando a facturar las entregas (19) y actualizando el inventario (20).

Como el suministro al taller es a partir de un programa, Producción a partir del plan mensual elabora un programa de suministro (5) el cual es recibido por Abastecimiento (6) quien procede a efectuar las entregas al taller (7), éste las recibe (8) y actualiza el inventario correspondiente (12). Por el comportamiento del mismo se realizan los pedidos a los suministradores (13) por ser el aprovisionamiento contra existencia.

El taller a partir del plan mensual que recibe y adopta (4) y de las entregas que recibe de Abastecimiento (8) confecciona las órdenes de trabajo a los distintos puestos (9). Teniendo en cuenta éstas y el resultado productivo del día, elabora el informe de producción (10) el cual es considerado para llevar el control de la producción (11) y para confeccionar la nómina (23). Los registros contables (24) toman como referencia las entregas de Abastecimiento al taller (8); el control de inventario de Abastecimiento (12) y de producto terminado (20); las facturaciones, cobros y pagos (21); los informes de producción (10); y

las nóminas (23). Estos registros contables constituyen la base para realizar los análisis económicos (25) que reflejan la eficiencia de la empresa y revelan las reservas existentes.



La relación de todos los procesos con todas las interrelaciones entre ellos aparecen en la tabla 21.1, la cual constituye la base para aplicar el método de

la ruta crítica para establecer los ciclos y por tanto el plazo en que se debe organizar la ejecución de los distintos procesos. Esto se determina para **un ciclo**, por lo que al aplicar la ruta crítica se deben, **obviar aquellos antecesores que tienen un carácter de retroalimentación**, es decir, que toman los resultados de dichos procesos alcanzados en el ciclo anterior. Por ejemplo el proceso 3 del flujo informativo (elaboración del plan mensual) depende del plan anual (2), del análisis económico (25), del control de inventario de muelles (20) y del control de producción (11). Los últimos 3 procesos tienen un carácter de retroalimentación ya que aquí se toman los resultados alcanzados en el ciclo anterior.

Tabla 21.1. Relaciones entre los procesos

Código	Denominación de proceso	Procesos antecesores del flujo			Plazo (días)
		Material	Informativo	Financiero	
A-1	Suministro de alambre	-	I-14		10
A-2	Recepción de alambre	A-1	I-15		2
A-3	Suministro de envases	-	I-14		10
A-4	Recepción de envases	A-3	I-15		2
A-5	Fabricación de muelles	A-2,A-4	I-9		5
A-6	Venta de muelles	A-5	I-18		3
A-7	Compra de muelles	A-6	I-19		2
F-1	Pago de las compras de muelles		I-22		5
F-2	Cobro de las ventas de		I-19	F1	2

Código	Denominación de proceso	Procesos antecesores del flujo			Plazo (días)
		Material	Informativo	Financiero	
	muelles				
F-3	Dinero en cuenta y en efectivo			F2	1
F-4	Pagos por compra M		I-16	F3	5
F-5	Cobro de las ventas		I-15	F4	2
F-6	Pago de salarios y estímulos		I-23	F3	3
F-7	Cobro de salarios y estímulos			F6	1
F-8	Pago de los aportes al presupuesto			F3	10
F-9	Cobro de aportes			F8	2
I-1	Estudio de mercado				30
I-2	Planificación anual		I-1, I-25		30
I-3	Planificación mensual		I-2, I-20 I-11, I-25		3
I-4	Recepción y adaptación plan mensual		I-3		2
I-5	Elaborar programa suministro al taller		I-3		2
I-6	Gestionar cumplimiento programa suministro		I-5		3
I-7	Entregas al taller	A-2, A-4	I-6		2

Código	Denominación de proceso	Procesos antecedentes del flujo			Plazo (días)
		Material	Informativo	Financiero	
I-8	Recepción en el taller		I-7		1
I-9	Elaborar y asignar ordenes de trabajo		I-4, I-8		1
I-10	Elaborar informe de producción	A-5			1
I-11	Control de la producción		I-10		1
I-12	Control inventario de insumo		I-7, I-16		1
I-13	Gestión de pedidos de insumo		I-12		5
I-14	Solicitud de materiales	A-1, A-3	I-13		2
I-15	Facturación y entrega abastecimientos		I-14		1
I-16	Recepción	A-2, A-4	I-15		1
I-17	Pedidos de muelles				1
I-18	Recepción y gestión de pedidos		I-17		3
I-19	Entregas de muelles		I-18		2
I-20	Control de inventario de muelles	A-6	I-19		1
I-21	Gestión de cobros y pagos		I-16, I-19		5
I-22	Recepción de muelles		I-19		1
I-23	Elaboración de nóminas		I-10		3

Código	Denominación de proceso	Procesos antecesores del flujo			Plazo (días)
		Material	Informativo	Financiero	
I-24	Llevar los registros contables		I-8, I-12 I-20, I-21 I-10, I-23	F-2, F-4 F-6, F-8	1
I-25	Realización de los análisis económicos		I-24		10

De acuerdo a lo anterior responda las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la duración de los ciclos material, informativo y logístico?
2. ¿Cuál es el ciclo promedio del cliente?
3. ¿Cuál es el nivel de servicio que se logra si los procesos tienen una estabilidad del 70% y se fija una meta de entrega en 11 días?
4. Si el competidor ofrece un 94% de servicio con un compromiso de entrega en 10 días diga si se hace competitiva la empresa al reducir el proceso de "recepción y gestión de los pedidos" (I-18) a 2 días.
5. Si se aumenta la estabilidad de los procesos al 85%, diga si se alcanza ventaja competitiva en los plazos de entrega.
6. De ocurrir un cambio en el mercado que implique un nuevo diseño y la empresa decida introducirlo a través de su plan mensual de producción y se requiera de 20 días para su diseño, diga en qué momento está la empresa en condiciones de empezar a recibir pedidos de ese nuevo surtido.

7. ¿Cómo puede reducirse dicho plazo?

8. Se producen 210 000 muelles/año con el surtido siguiente:

Tabla 21.2. Costo unitario y demanda de cada tipo

Tipo	Costo(\$/unid.)	Demanda anual (unid.)
A	25,0	45 000
B	20,0	40 000
C	15,0	30 000
D	20,0	70 000
E	10,0	25 000

Si la tasa de interés es de 20%, cuál debe ser el tamaño del lote de fabricación de cada surtido si el costo de un lanzamiento está estimado en 250,0 pesos/lanzamiento.

9. Compruebe si esta política de inventario compatibiliza con la organización reflejada en el MGO.

10. Si no compatibiliza, diga qué consecuencias traerá para el funcionamiento de la empresa.

11. Diga qué vías se deben seguir para lograr la armonización.

12. La empresa ha optado por definir una reserva de seguridad igual al 50% del tamaño del lote, existiendo una desviación estándar de la demanda diaria del 30% para A, B y D y del 40% para C y E. Diga cuál ser el porcentaje de disponibilidad.

13. Se conoce que la frecuencia de llegada de pedidos con determinada estructura es:

Tabla 21.3. Frecuencia de llegada de los pedidos

Surtido del pedido	Frecuencia	Surtido del pedido	Frecuencia
A	0,23	A,B,C	0,12
B	0,10	B,C,E	0,05
C	0,20	C,D,E	0,05
D	0,10	D,E	0,07
E	0,08	Total	1,00

¿Cuál es el nivel de servicio que se da realmente con la meta de servicio esbozada en el inciso 3?

14. Compruebe la duración del proceso de fabricación (A-5) si se utiliza un desplazamiento consecutivo (ver tecnología en la Tabla 21.4). El coeficiente de continuidad es 0,6 y se trabajan 2 turnos.

Tabla 21.4. Tecnología de fabricación de los muelles

Tiempo por tipo muelle (horas/unid)						
Operación	A	B	C	D	E	Cantidad de Puestos
Corte	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	2
Conformado	0,08	0,06	0,07	0,08	0,05	5
Tratamiento térmico	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	1
Envasado	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	3

15. Haga la comprobación anterior considerando un desplazamiento paralelo y una continuidad del 0,9.
16. Qué habrá que hacer para reducir a 2 días el ciclo del proceso de fabricación (A-5).
17. Calcule cuál debe ser la modificación a realizar según la propuesta anterior.
18. Diga cuál es el nivel de confianza de poder satisfacer la demanda si en este proceso se trabaja con una estabilidad del 60%. Se reserva un 7% del fondo de tiempo para mantenimiento. Se trabajan 280 das/año.
19. ¿Qué estabilidad se necesitará para elevar el nivel de confianza de satisfacer la demanda al 97%?
20. Si se desea utilizar la capacidad al 90%, ¿con qué estabilidad se necesita trabajar?
21. ¿Cuáles son las condiciones que deben cumplirse para trabajar con alta estabilidad?
22. Diga cuál debe ser la política de inventario para gestionar el alambre si los índices de consumo son:

Producto	Alambre	kg/unid.
A	X	0,9
B	Y	0,5
C	Y	0,4
D	X	0,8
E	Z	0,2

Los precios del alambre son de:

- X : 5400,0 \$/t
- Y : 6300,0 \$/t
- Z : 8100,0 \$/t

La transportación se realiza en un camión propio cuya capacidad es de 10 toneladas. El costo de gestionar un pedido es de 50,0 pesos y el de una transportación es de 150,0 pesos (sin incluir gastos fijos).

23. Si los 3 tipos de alambres son suministrados por el mismo proveedor establezca una política de inventario conjunta y diga cuáles son las diferencias con la anterior.

24. ¿Cuáles deben ser las reservas de seguridad del inventario de alambres para tener una disponibilidad del 97% si el consumo diario tiene una desviación estándar del 30%?.

25. Haga una relación de las incompatibilidades encontradas al contrastar los métodos de gestión del flujo material con el flujo informativo presentado.
26. Diga las características que deben tener los planes (anuales y a corto plazo) y los contratos en cada método de gestión.
27. Si los clientes solicitan muelles especiales que deben fabricarse contra especificaciones, aunque con la organización actual y los procesos que están en la ruta crítica mantienen una estabilidad del 70%, diga cuál debe ser la meta de plazo de entrega a fijar para lograr el nivel de servicio del ejercicio 3. Relacione los cambios que Ud. propone para reducir dicha meta.

CASO No. 22

CASO DE LA FABRICACIÓN DE CREMA DENTAL

La Fábrica Envasadora de Crema Dental tiene fijado la producción de dos tipos de surtidos del mismo tipo de crema (uno envasado en tubos de 150 g y otro de 90 g). Los componentes que se diferencian de un surtido a otro son el tubo, el envase y la etiqueta del embalaje. La estructura de ambos surtidos aparece en el gráfico adjunto.

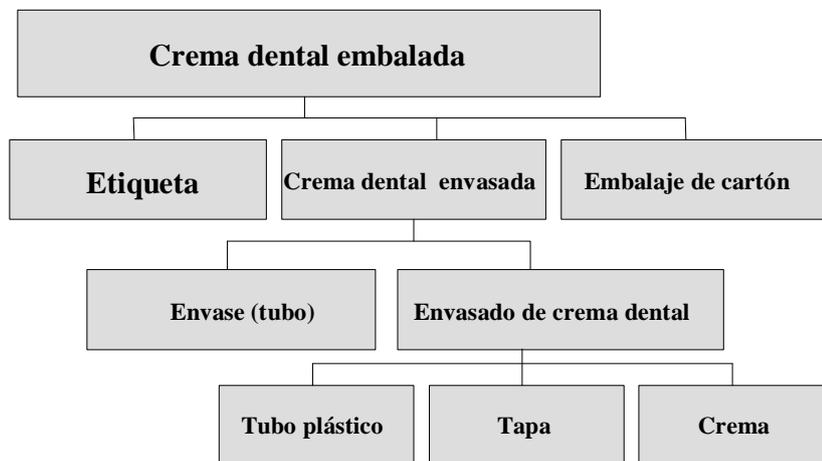


Figura 22.1. Estructura de la crema dental que se distribuye al comercio

Los índices de consumo de cada componente en el producto final, el inventario actualmente existente y los lotes que están en tránsito aparecen en la tabla 22.1. El lead time de cada componente, los tiempos de procesamiento y los tamaños de lotes se reflejan en la tabla 22.2. El departamento de ventas ha entregado el pronóstico de demanda de cada surtido en las próximas 10 semanas (Tabla 22.3). Los fondos de tiempo

disponibles en cada proceso de producción en cada una de las próximas 10 semanas se brindan en la Tabla 22.4.

Existe la inquietud que no será posible cumplir adecuadamente con dicha demanda, así como se desea conocer cómo deben gestionarse las compras. Igualmente, existen dudas de si la capacidad disponible es suficiente para cumplir con la producción necesaria para satisfacer la demanda.

A Ud como logístico de la empresa se le plantea que realice un análisis integral y proponga las medidas y acciones que son necesarias acometer con la participación de toda la estructura de la empresa. Existe la recomendación de utilizar la técnica del MRP para apoyar este análisis.

Tabla No. 22.1. Indices de consumo en la producción de los surtidos de crema dental

Componente	UM	Cantidad por producto		Cantidad por bulto en compra	Inventario actual (unid)	Lotes en tránsito	
		150g	90g			Cantidad	Semana
Embalaje de cartón	1/Uno	36	48	100	200		
Etiqueta 150g	1/Uno	36		10000	5000	1200	3
Etiqueta 90g	1/Uno		48	10000	15000	6500	5
Caja pequeña	Uno		1	500	120000		
Caja grande	Uno	1		500	215000		
Tubo plástico 150g	Uno	1		100	200000		
Tubo plástico 90g	Uno		1	100	170000		
Tapa	Uno	1	1	1000	300000		
Crema dental	Kg	0,15	0,09	50000	9000		
Crema dental embalada 150g					36000	72000	2
Crema dental embalada 90g					24000	96000	3
Crema dental envasada 150g					24000		

Crema dental envasada 90g			32000		
---------------------------	--	--	-------	--	--

Tabla No.22.2. Proceso tecnológico

Proceso	Lead time (semana)	Tiempo/prod. (horas/1000 unidades)	Proveedor	Tamaño del lote Unidades/lote
Llenado y tapado del tubo	1	1,2		72000
Envase	1	0,6		72000
Embalaje	1	0,3		72000
Compra crema	1		Dentol S.A	3000
Compra tubos plásticos	2		Plásticos S.A.	10000
Compra Cajas y embalaje	2		Impresora S.A.	5000
Compra de etiqueta	3		Impresora S.A.	5000

Tabla22.3. Pronóstico de demanda de venta

Producto	Pronóstico de demanda en cada una de las semanas(unidades)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Crema 150g	50000	65000	45000	55000	55000	65000	70000	40000	35000	40000
Crema 90g	75000	80000	86000	90000	90000	80000	75000	55000	68000	55000

Tabla No. 22.4.Fondo de tiempo disponible por cada proceso de producción en cada semana

Proceso	Fondo de tiempo disponible en cada proceso (horas)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Llenado y tapado del tubo	290	200	200	200	200	200	230	230	230	230
Envase	100	100	89	90	90	90	100	90	80	80
Embalaje	80	80	80	80	80	60	60	60	60	80

CASO No. 23

LA PLANIFICACIÓN DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN

La empresa analizada produce un artículo que se vende a los clientes finales en 4 puntos de ventas al detalle. La cadena de distribución está conformada por los 4 detallistas, 2 almacenes regionales y el almacén de producto terminado que se abastece del taller de producción. El esquema del canal de distribución aparece a continuación:

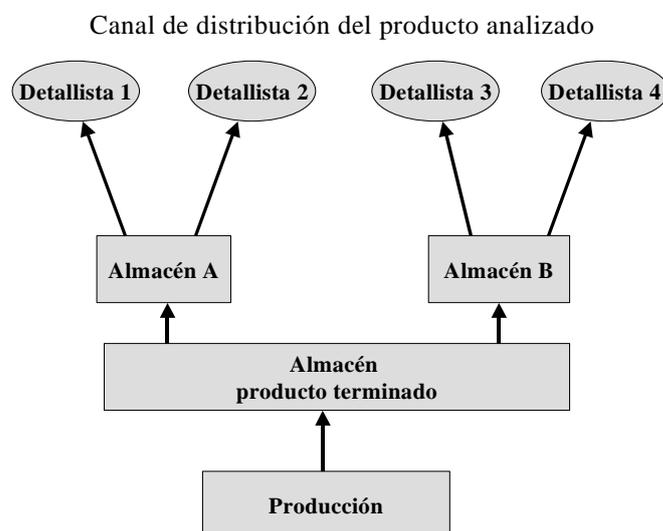


Figura 23.1. Canal de distribución del producto analizado

El estado de los inventarios en cada almacén del canal de distribución aparece en la Tabla No.23.1 y el pronóstico de venta de cada punto de venta al detalle en cada una de las 10 próximas semanas (horizonte de planificación) se muestra en la Tabla 23.2.

Tabla No.23.1 Estado de los inventarios de los almacenes de la cadena de distribución

Almacén	Inventario	Pedidos en tránsito		Reserva de	Lead time (semanas)
	Disponible	Cantidad	Semana	Seguridad	
Detallista 1	400			50	1
Detallista 2	200			50	1
Detallista 3	380	50	3	50	1
Detallista 4	340			30	1
Almacén A	200			50	2
Almacén B	280			50	2
Almacén producto terminado	1330	100	4	80	2

Existe la inquietud de si es posible satisfacer las demandas pronosticadas a través del canal de distribución de acuerdo a la situación existente.

Tabla No. 23.2. Pronóstico de ventas de los detallistas de la cadena de distribución

	Pronóstico de ventas en cada una de las próximas semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Detallista 1	120			340	340		120	230		300
Detallista 2	200	150		230		350			150	400
Detallista 3		230	300	120		390		340		90
Detallista 4		120		90		60		45		50
Total	320	500	300	780	340	800	120	615	150	840

A partir de aplicar la técnica del DRP a Ud. se le pide que analice los aspectos siguientes:

1. ¿Cuál es el programa de despacho de cada almacén de la cadena de distribución a los almacenes que atiende (cantidad que debe despachar por cada semana)?

2. ¿Cuál debe ser el programa de producción a coordinar con el Taller para poder satisfacer los requerimientos de la cadena de distribución?
3. ¿Existe en la cadena de distribución algún punto donde deba gestionarse una entrega urgente? ¿Por qué se generó tal urgencia?
4. ¿Cómo será el comportamiento de los inventarios en el conjunto de la cadena de distribución? Cuantifique el inventario total de todo el canal de distribución por cada semana y el promedio.
5. Se le pide que analice los siguientes aspectos adicionalmente:
 - ¿Cuál sería el impacto de la reducción del lead time de los almacenes regionales y del almacén de producto terminado en la solución encontrada? ¿Cómo podría lograrse tal objetivo?
 - Si los almacenes regionales pertenecen a otra empresa y los puntos de ventas al detalle constituyen empresas independientes, ¿qué haría Ud. Para lograr la coordinación de acciones para implantar el programa obtenido?
 - ¿Qué otras tareas de la logística de la distribución podrían coordinarse a partir de los resultados obtenidos por el DRP?
 - Compare y analice las diferencias que existen entre el volumen y estructura temporal del pronóstico de venta a los clientes finales con el programa de producción del Taller.

CASO NO. 24

LA CADENA DE INSATISFACCIÓN

Hay muchas empresas que tienen organizadas sus ventas en dos salones. En el primer salón se atiende al futuro cliente y en el segundo al que ya es cliente seguro. Parecería que es para tener una mayor deferencia con el que ya es cliente en firme. Sin embargo es todo lo contrario. En el primer salón quizás la empresa más competitiva internacionalmente no le aventaja mucho: allí el futuro cliente recibe todas las atenciones que van desde mostrarle los productos y sus ventajas muy “superiores” a cualquier otro que existe en el mercado hasta una atención personal que hace al cliente constantemente dar las gracias. Antes de salir de este salón el cliente (porque ya fue atrapado por las enormes bondades de los productos y servicios que allí se ofrecen) debe realizar el pago o al menos comprometerse a traer “rápido el cheque” para que no pierda la oportunidad. El cliente llega a su empresa y empieza a violentar todos los mecanismos para obtener de inmediato el cheque que por la visión con que salió del primer salón del vendedor es lo único que demora su maravillosa compra. En la mayoría de las ocasiones el cliente obtiene el cheque con la premura a que lo indujo el maravilloso vendedor. Cumplimentado el ritual de entrega del cheque, el cliente debe abandonar el primer salón y pasar al segundo salón a donde van los clientes ya firmes (los que pagaron y contrataron el producto).

Al segundo salón, para sorpresa del cliente, se entra por una puerta en ruinas. Dentro debe contactar con otras personas, aunque a veces lo hace con el mismo vendedor que lo atendió en el primer salón, pero..... con otro disfraz. Ya aquí la atención no es buena (en el sentido estricto es tratado como otro ente, pero ya nunca más como cliente) y donde el cliente se entera que el producto que él pagó con rapidez no existe en los almacenes, que no se sabe cuando el barco llegará a puerto, que hay muchos problemas con el proceso productivo, que no tienen transporte para ir a satisfacer lo prometido, que no tienen combustible, que le faltan trabajadores, que no tienen materia prima, que existen problemas con el comedor, que han tenido que priorizar otros pedidos y muchas otras calamidades. En un primer instante, el cliente casi llora junto con el infeliz vendedor. A este salón el cliente debe ir en infinitas ocasiones. Luego de recibir promesas y promesas, llega el momento que ya prácticamente se llega a un consenso de que no existe ningún compromiso del vendedor y que el cliente debe entender bien la situación. En ese momento es que el cliente llega a la conclusión de que ha sido estafado en toda la extensión de la palabra: entregó el dinero y ahora el vendedor le está diciendo que no sabe si podrá entregarle el producto.

Hay muchas empresas que sólo tienen un único salón, pero proliferan las que tienen como norma los dos salones. En estas empresas con dos salones ni firmar contratos es un antídoto contra su penosa enfermedad. Incluso

algunas aprovechan su poder monopólico en el mercado para gritarle en la cara al cliente que si algún día quiere tener el producto debe estar dispuesta a frecuentar por los dos salones sin discusión.

En el mundo globalizado actual la empresa se esmera en atender al cliente porque es la forma de ganarle clientes a la competencia y por tanto la base de vender y sobrevivir. La satisfacción del cliente está en el centro de la esencia de un enfoque social. Todos somos clientes y si todos estamos satisfechos es expresión de una mejor satisfacción de las necesidades de la sociedad: objetivo central de la sociedad. O sea, las empresas que venden por el sistema de dos salones no sirven para vender en el mercado internacional o en el nacional con elevada concurrencia (al que debemos acceder en forma creciente para garantizar el adecuado balance externo) y pueden también catalogarse como que están constituyéndose en enemigas de la sociedad. Esas son las empresas que “garantizan” que el mercado nacional vaya cediendo terreno a la empresa extranjera o a la importación y por lo tanto a agravar la situación económica del país. No es el único factor que genera esta problemática, pero por lo menos colabora decididamente. Incluso, también existen clientes que como compradores consideran que esa situación es insoluble y que ellos sólo pueden contrarrestándolo tergiversando los mecanismos de control de su empresa para que se admita esta situación anormal y quizás copiando dicho modelo para con sus clientes y creando una verdadera cadena de insatisfacción y de descontrol.

Analizando las raíces de este problema se observan, entre otros factores, los aspectos de ética, financiación, formación del personal y desarrollo de la logística en la empresa.

Cuando se trabaja con una elevada ética profesional y empresarial. Cuando se trabaja con una buena ética empresarial, todo el personal honra altamente los compromisos contraídos por sobre cualquier dificultad. Por otra parte la ética profesional indica que cada dirigente y funcionario se compromete con transmitir al cliente información fidedigna y no engañosa. Para ser justo hay que decir que cuando el cliente acude a la alta gerencia de la empresa en la inmensa mayoría de las ocasiones recibe un trato esmerado y encuentra una solución satisfactoria a su problema (porque ya su pedido ha pasado a constituir un problema). Esto indica que la alta gerencia de la empresa reconoce que un buen servicio al cliente es esencial y es su razón social y económica. Falta, entonces, un engranaje entre el pensamiento estratégico de la empresa y su nivel operativo para lo que se reconoce como objetivo central se manifieste minuto a minuto en el funcionamiento de la empresa.

Debido a las limitaciones de divisas, se ha establecido el concepto de prefinanciamiento para ejecutar ciertas producciones que no cuentan con el financiamiento necesario. En este caso se establece un compromiso de resultado en cantidad, calidad y tiempo entre el productor y quien financia.

Sin embargo, esto se ha tergiversado en muchos casos con la exigencia del pago adelantado para evitar la posibilidad del no pago a la entrega de la mercancía. Este pago adelantado en ocasiones se erige como medio de establecer la dictadura del productor sobre el cliente. El sistema bancario se ha ido transformando a veces con más celeridad que con el grado en que se utilizan por las empresas. Se hace necesario buscar nuevas formas de financiar las compras conjuntamente con una mayor planificación de las empresas de sus compras.

La logística proporciona a la empresa la capacidad de que cuando el vendedor entra en contacto con los clientes cuenta con toda la información sobre el estado de los inventarios, los compromisos pendientes, las capacidades de producción disponibles y la posibilidad de fijar plazos de entrega ajustados a las posibilidades reales de la empresa. Además, permite mantener un seguimiento permanente de los pedidos de los clientes, detectando en qué momento y lugar están afectados estos pedidos. Una buena logística asegura que la alta gerencia y los ejecutivos intermedios puedan monitorear permanentemente el desempeño de las transacciones y detectar cuando existen desviaciones y poder medir cuál es el porcentaje de pedidos perfectos que se han entregado a los clientes y de esta forma conocer las causas de los fallos y adoptar las medidas que correspondan sin esperar que le lleguen quejas de los clientes. Hoy las empresas altamente competitivas miden su desempeño con relación al servicio al cliente por

tener un porcentaje elevado de pedidos perfectos, los cuales son aquellos que se entregan al cliente en el plazo acordado; con la cantidad, surtidos y calidad solicitados; en el lugar y condiciones pactadas; y sin errores en la facturación y en el resto de la información. La clave de la organización logística de la empresa no radica en organizar bien cada actividad, sino en logra una integración tal que permita en funcionamiento sincronizado de todas las actividades logísticas para garantizar un alto nivel del servicio a los clientes con alto valor agregado.

En la cadena logística de la empresa (que abarca compras, transporte, almacenaje, control de inventarios, gestión de la producción, distribución, tratamiento de la información, tratamiento de los pedidos a los clientes, ventas, y otras actividades afines) existen serios problemas de formación de personal. Aunque en ocasiones se utiliza personal altamente calificado predomina la no formación especializada para el cargo que se ocupa. A esto se une el hecho que en una gran cantidad de ocasiones se considera que estos puestos no requieren de personal formado para ello. Es así que en encuestas realizadas se han constatado que el personal que labora en estas actividades logísticas ni tan siquiera conoce que existen técnicas que las empresas con las que hay que competir no ya internacionalmente sino en el país (y esta confrontación competitiva irá en ascenso) la utilizan a diario y rutinariamente. Lograr vender bastante con calidad y satisfaciendo al cliente con bajos costos requiere que la empresa funcione como un reloj. Esto no

es posible lograrlo aplicando la intuición o la improvisación, sino con técnica. El hombre es el portador de esta técnica y por lo tanto debe estar preparado para ello.

Cuando se analizan empresas de indiscutible prestigio internacional se observa que disponen de una sólida organización logística con amplia utilización de la informática y un exigente sistema de formación que llega hasta la certificación de los especialistas y operarios que trabajan en todo el sistema sobre la base de exámenes rigurosos y un proceso de actualización sistemático. No importa si se es ingeniero, se necesita ser certificado en el proceso en el cual va a trabajar a partir de los manuales de la empresa que recogen las principales normas de operación de cada actividad (ya sea atención al cliente, tratamiento de quejas, compras, gestión de producción) basadas en las técnicas más modernas. Muchas empresas cubanas tienen personal muy calificado, pero no formados especializadamente para el cargo que desempeñan. Es así que en ocasiones existen profesionales que desempeñan cargos en la gestión de producción, pero no conocen que desde los años 60 se aplica en este campo una técnica denominada MRP cuyas siglas aún no conoce que nombre encierra. Este es un problema central, ya que no es posible desarrollar ningún perfeccionamiento si cada hombre y mujer no domina las técnicas de su cargo al nivel de las empresas con las que hay que competir. Quizás esto sea un factor clave en el grave

problema de la movilidad de personal que se observa que en muchas ocasiones se enmascara en el mejoramiento de salarios.

Es por ello que las empresas que deseen ser competitivas y catalogarse como verdaderas empresas competitivas deben vender utilizando un solo salón: el de los pedidos perfectos. Para ello, necesita emprender un inmediato y profundo proceso de transformación organizativa y de la formación del personal que incluya cambios en la ética empresarial y profesional, en los mecanismos financieros en que se apoya y en la logística empresarial. Hay que emprender un proceso integral.

Hoy las empresas están abocadas a un proceso de perfeccionamiento empresarial. No se trata de buscar cambios sólo para obtener más rendimientos, calidad y rentabilidad. Debe conjuntamente buscarse un mejor servicio al cliente, lo cual hoy, en el mercado globalizado, es clave para ser competitivo. Si se es una empresa con alto rendimiento y calidad, pero con un mal servicio al cliente irremediablemente desaparecerá del mercado nacional e internacional y estará defraudando a la economía nacional que por sus bases debe garantizar una mayor eficiencia y competitividad.

El reto está definido. Su no aceptación nos hace cómplices en la creación de una cadena de insatisfacción y así no se construye una sólida economía.

Cada empresa debería hacerse un análisis para ver en qué clasificación cae (haga una escala del 1 al 5, dando una calificación de excelente si trabaja con un solo salón y logra satisfacer totalmente a sus clientes en un marco de elevada eficiencia), dónde radican las principales causas y emprender urgentemente un proceso de mejoramiento.

CASO No. 25

LOGÍSTICA DE PRODUCCIÓN

En su función como logístico usted debe asegurar los distintos elementos que garanticen tener disponible las capacidades de producción que se demandan para el mes próximo. La situación existente para iniciar el próximo mes aparece en las tablas siguientes:

Parámetros del régimen de trabajo de cada proceso

Proceso	Cantidad de puestos	Días laborales	Cantidad de turnos	Horas por turno	Requerimientos tecnológicos (%)	Fondo de tiempo
Mezclado	6	22	1.2	7.5	8.0	1093
Llenado	6	22	1	7.5	8.0	911
Etiquetado	4	16	1	7.5	9.0	437
Envase	3	18	1	9	7.6	449

Demanda de cada producto en el segmento de mercado objetivo

Producto	UM	Demanda	Precio venta	Capacidad calculada		Nivel de utilización (%)	
				Estática	Dinámica	Estática	Dinámica
Champú Tropical	Mil	110	2540.00	87	58	126.0	188.7
Champú fresa	Mil	230	2790.00	182	122	126.0	188.7
Desodorante	Mil	150	1896.00	119	80	126.0	188.7
Total		490		389	260	153.1	188.7

Tecnología de tratamiento de los productos

Producto	Norma de tiempo en cada proceso (horas/unidad)			
	Mezclado	Llenado	Etiquetado	Envase
Champú Tropical	0.95	1.3	0.8	1.2
Champú fresa	0.86	2.5	0.7	1.3
Desodorante		1.1		0.9

Parámetros organizativos y de calidad de los procesos

Proceso	Estabilidad (%)	Costo fijo diario (pesos/puesto-día)	Nivel de aceptación calidad (%)	Norma de utilización (%)	Coefficiente Producción posible	Utilización posible
Mezclado	86.0	138.50	92.0	90.0	0.72	0.78
Llenado	60.0	129.60	95.0	95.0	0.53	0.56
Etiquetado	78.0	190.50	96.0	90.0	0.67	0.70
Envase	80.0	95.70	93.0	95.0	0.67	0.72

En los procesos de etiquetado y envase están programados varios de mantenimiento (los que faltan para completar los 22 días laborables del

mes). Se conoce que existe la posibilidad de subcontratar capacidades en otras plantas similares, aunque se conoce que el costo diario por cada puesto en tal caso se incrementa en un 20% incluyendo los gastos de transporte.

A usted se le pide que elabore un programa detallado de todas las acciones que deben ejecutarse para asegurar las capacidades necesarias, así como especificar los niveles de demanda que se asegurarían y si hay déficit cuál debe ser la estrategia para su satisfacción. Además, debe proponer algunas acciones desde el punto de vista estratégico para propiciar el mejoramiento del sistema. Igualmente, haga una valoración del desempeño del sistema en la situación de partida y en la que usted propone con el programa de acciones. Adjunte toda la información (datos y resultados) de ambos estados.

CASO No. 26

**LABIOFAM. DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO ENFOCADO AL CLIENTE
COMO FACTOR DE ÉXITO**

Introducción

El enfoque en la gestión de la empresa ha evolucionado a partir de la década de los años cincuenta de una forma rápida, así los años 50 se caracterizaron por un enfoque hacia la producción, en los años 60 el enfoque se centró en la mercadotecnia, los años 70 trajeron un enfoque fundamentalmente hacia la gestión estratégica, los años 80 llegaron con una gestión basada fundamentalmente en la búsqueda de una alta calidad de los productos y servicios que ofertaban los sistemas productivos; podría pensarse que este sería el último peldaño en la escalera del desarrollo de la gestión empresarial, ¿qué más puede desear un cliente que un producto de calidad?. Es claro que desea más; las necesidades de los clientes son constantemente crecientes. Mantenerse en un entorno competitivo y turbulento como se caracteriza el entorno actual no puede ser solamente sobre la base de producir con calidad, la clave está en lograr una distinción en cuanto al servicio al cliente. Es así que el final del siglo XX se está caracterizando por un incremento sustancial de la atención a los clientes por parte de los sistemas productivos de forma de incorporarle cada vez más valor a los productos.

Cuba no es una excepción en el sentido de la necesidad de incrementar los niveles de satisfacción de los clientes. En tal sentido varias empresas cubanas se

han dado a la tarea de insertarse en el mercado mundial, para lo cual han debido alcanzar un adecuado nivel de competitividad. Entre estas empresas se encuentra la empresa LABIOFAM, cuya misión fundamental es la de producir medicamentos de uso veterinario para apoyar el desarrollo ganadero del país.

Caracterización de la empresa LABIOFAM

La Empresa “Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos”, reconocida nacional e internacionalmente bajo la sigla LABIOFAM se encuentra ubicada en el municipio de Rancho Boyeros en la Ciudad de La Habana.

Hasta principios de la década de los años noventa su función fundamental consistía en la producción de medicamentos de uso veterinario para el consumo nacional, sobre la base de un entorno muy estable con una demanda muy superior a las capacidades instaladas y fijada y asegurada por el Ministerio de la Agricultura, para su funcionamiento contaba con un financiamiento ilimitado garantizado por el Estado.

A partir de esta fecha tuvieron lugar cambios importantes en el entorno de los sistemas productivos cubanos, estos cambios se caracterizaron por un entorno incierto y cambiante, con una demanda muy inferior a las capacidades instaladas, y con una gran escasez de recursos financieros que limita la adquisición de recursos materiales. Sin embargo no había desaparecido la necesidad de productos médico-veterinarios, todo lo contrario, esta necesidad se acrecentó dado que se hizo casi imposible, por parte de las empresas ganaderas, salir al mercado internacional a comprar dichos medicamentos. Por tanto la misión de la

Empresa de satisfacer las necesidades de medicamentos de uso veterinario para el consumo nacional no había desaparecido. Para cumplir dicha misión fue necesario realizar un replanteo de la estrategia empresarial de manera que se pudiera dar cumplimiento a la misión planteada; para ello se trazó una nueva estrategia basada en tres aspectos fundamentales:

- Diversificación de la producción
- Desarrollo de innovación de productos
- Internacionalización

Diversificación de la producción:

Con vista a conseguir el financiamiento necesario para la producción de medicamentos de uso veterinario fue necesario realizar una investigación sobre posibles productos que podrían fabricarse en las instalaciones de la Empresa y que por supuesto tuviesen demanda en el mercado, inicialmente mercado nacional. Así de una producción de fármacos veterinarios se pasó a ampliar los surtidos de producción en:

- Inmunizantes biológicos
- Productos naturales (de origen vegetal y animal)
- Bioplagucidas (Bactivet, Griselef y Biorat)
- Envases plásticos (desde ½ litro hasta 25 l con diferentes materiales y configuraciones)

- Productos de higiene personal, doméstica e industrial (champú, gel de baño y de manos, colonias, detergentes, desincrustantes, desengrasantes, ambientadores, etc.)

Esta diversificación trajo aparejada la diversificación de los mercados-clientes de la empresa.

Desarrollo de innovación de productos:

Ocupar un lugar alto tanto en el mercado de los fármacos veterinarios como en el de los nuevos productos que fueron asimilados resulta muy difícil dada la presencia de grandes empresas transnacionales en el mercado, para lograr ocupar un lugar en dicho mercado fue necesario centrar la atención en el desarrollo de innovación de productos que garantizaran fundamentalmente la protección del medio ambiente; tal es el caso de los bioplaguicidas Bactivet, Griselef y Biorat, productos biodegradables y que no afectan otras especies animales y vegetales que para las que están destinados.

Internacionalización:

No resulta suficiente para garantizar el proceso de reproducción ampliada de la Empresa posicionarse en el mercado nacional, la globalización de la economía es un hecho innegable y que afecta tanto a las empresas de los países desarrollados como a la de los países subdesarrollados, es por ello que no puede perderse la oportunidad de alcanzar cuotas de mercado en el ámbito internacional. En este sentido LABIOFAM salió al mercado con sus

producciones líderes y de posibilidades de competencia y además abrió las puertas a la instalación de procesos productivos fuera de las fronteras cubanas. En la figura 26.1 pueden verse las principales representaciones de la empresa en el terreno internacional.



Figura 26.1. Representaciones de LABIOFAM en el exterior

La nueva estrategia adoptada por LABIOFAM apoyada en una filosofía gerencial exitosa centrada en la satisfacción del cliente ha conducido a la empresa a la excelencia empresarial, resultando merecedora de una Mención Especial en el marco del Premio por la Excelencia Empresarial, certamen que se desarrolla en Cuba desde el año 1998.

Evolución de las necesidades y del diseño del servicio al cliente

Para comprender la incidencia del diseño del servicio al cliente en la estrategia empresarial de LABIOFAM se tomarán como ejemplo los productos líderes de la empresa en estos momentos: Biorat, Bactivet y Griselef.

BIORAT: rodenticida biológico de gran efectividad, a la vez que es inocuo para el hombre y los animales domésticos. Registrado en el ámbito internacional en República Dominicana, Perú, Viet Nam, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y Bolivia.

BACTIVEC: ataca con efectividad las larvas de los mosquitos de los géneros Aedes, Culex, Anopheles, Psophoras, Mansonia y de las Moscas negras. Registrado a nivel internacional en El Salvador, Bolivia, Honduras, Brasil, Perú y Nicaragua.

GRISELESF 2362: destruye a las larvas de los mosquitos Culex, Anopheles, Mansonia y Psophoras. Registrado a nivel internacional en Colombia, El Salvador, Bolivia, Honduras, Perú, República Dominicana y Nicaragua.

La presencia de ratones en el hábitat del ser humano es poco deseable debido a las enfermedades que ellos pueden transmitir, así como por los estragos que pueden ocasionar, contar con un producto que elimine a dichos animales constituye una necesidad. El hombre ha desarrollado, a lo largo de su historia una gran cantidad de productos con este fin, desde las ratoneras hasta productos

químicos, las primeras resultan insuficientes en casos de grandes infecciones mientras que la aplicación de los segundos provoca daños al ecosistema. Contar entonces con un producto capaz de eliminar el 80% de los ratones existentes en una zona determinada y no provocar daños al ecosistema resulta algo realmente atrayente.

El proceso de producción del BIORAT es sencillo y con una tecnología prácticamente manual, sobre la base de un cultivo de Salmonella entérica monopatógena en ratas y ratones que se deposita en arroz sin pelar. La producción del BIORAT se lleva a cabo en la provincia de Matanzas a 120 Km de la Ciudad de La Habana.

El desarrollo de la política de servicio al cliente ha transcurrido por varias etapas:

1- La primera acción de servicio al cliente, una vez que el producto salió al mercado fue la de **suministrar el producto**, es decir el cliente adquiría el producto y a partir de las instrucciones que acompañan al mismo se hacía la aplicación por parte del propio cliente. Este tipo de servicio al cliente provocó que el producto no demostrara en todos los casos su efectividad ya que no siempre el cliente cumplía con todos los requerimientos de la aplicación. El BIORAT se caracteriza por ser muy efectivo cuando se cumplen las indicaciones de aplicación.

- 2- Para evitarle al cliente las molestias en la aplicación del producto y para garantizar la efectividad del producto LABIOFAM incorporó un nuevo valor al producto el cual consistió en brindar junto a la venta del producto la venta del servicio de aplicación del producto. Ahora en vez de suministrar BIORAT, la empresa vende **la aplicación del BIORAT**.
- 3- En los últimos tiempos se hace hincapié en que los clientes más que un producto lo que desean es un servicio, esto es totalmente cierto. Muchos clientes desean tener sus instalaciones libres de ratones y esta es una oportunidad que LABIOFAM supo aprovechar incorporando un nuevo valor al BIORAT: vender **la eliminación de ratones**.
- 4- Los ratones constituyen uno de los vectores no deseados en las instalaciones de los clientes, existen otros vectores que son también causa de molestia en los clientes, en este caso se encuentran los mosquitos, las moscas y las cucarachas. Para un cliente disponer de un servicio que asegure la eliminación de varios vectores constituye una vía de disminución de gastos en gestión, por lo que LABIOFAM combinó junto con el BIORAT la aplicación de los larvicidas **GRISELESF** y **BACTIVET** para la eliminación de mosquitos y para la eliminación de las cucarachas realiza la compra de insecticidas a un proveedor de tales productos. De esta forma LABIOFAM suministra un paquete completo de servicio de **eliminación de vectores**.

Es precisamente en esta fase en que se encuentra la empresa en cuanto a la aplicación de la política de servicio al cliente; sin embargo en estos momentos

trabaja en el diseño de un servicio al cliente con un nuevo valor agregado el cual consiste en **mantener libre de vectores** a los clientes. Para dar cumplimiento a esto requerirá de desarrollar medios de diagnóstico que permitan establecer en qué momento aplicar los productos contra los diferentes vectores, ya que los productos poseen diferentes características en cuanto al período en que garantizan la no presencia de vectores, así por ejemplo el BIORRAT garantiza la no presencia de ratones en un plazo de seis meses después de la aplicación del producto. El GRISELEF y el BACTIVET son productos que se encontrarán actuando sobre las larvas de los mosquitos mientras estas estén presentes en el medio, no permitiéndole llegar a la fase de adultos.

Como puede observarse LABIOFAM ha debido recorrer los diferentes niveles de consideración del cliente para conformar una política adecuada de servicio al cliente. Estos niveles pueden conceptualizarse como aparecen reflejados en la figura 26.2.



Figura 26.2. La escalera de servicio al cliente

Implicaciones del diseño del servicio al cliente en la organización

El diseño del servicio al cliente siempre trae aparejadas distintas implicaciones a la organización, así en el caso de LABIOFAM estas implicaciones pueden analizarse a partir del mercado nacional y el mercado internacional.

Implicaciones en el mercado nacional

Para la atención del mercado nacional de eliminación de vectores la empresa ha constituido brigadas integrales regionales, es decir en cada una de las provincias del país así como en el Municipio Especial Isla de la Juventud, las que se encargan de brindar el servicio a las instalaciones de los clientes que solicitan dicho servicio.



Figura 26.3. Direcciones provinciales de LABIOFAM

Implicaciones en el mercado internacional

Para la atención del mercado internacional la empresa cuenta con dos variantes de organización la variante a adoptar, en dependencia de las cantidades de productos que requiera el cliente, fundamentalmente de BIORRAT:

1. Cuando el cliente solicita pequeñas cantidades de producto (entre 1½ y 3 toneladas) el representante de la empresa en el país acomete el servicio.
2. Cuando la cantidad solicitada sobrepasa las tres toneladas se conforma una brigada que puede acometer la labor de desratización y/o asesoramiento en la desratización. En este caso se organiza el proceso como si fuese un proyecto y se acomete el mismo bajo las técnicas de la gestión por proyecto, abarcando toda la cadena logística.

El mantenimiento de altos estándares de servicio en cualquiera de sus variantes ha requerido establecer alianzas con productores de otros productos y servicios para poder ofertar un servicio integral al cliente y en establecer una organización de toda la cadena logística de la empresa de forma tal de garantizar la sincronización en función del cumplimiento del suministro en las cantidades y en el tiempo que requiere el servicio que se ejecuta sobre la base de pedidos. Igualmente fue necesario garantizar un alto nivel de calidad en todos los procesos de la cadena logística, llegando a la certificación con la norma ISO-9000. Debido a que el producto no es almacenable por períodos largos y que la demanda no es estable y que se comercializa de acuerdo a los pedidos de los clientes fue necesario implantar una estrategia de aseguramiento de capacidades de producción y servicio acorde con esta fluctuación. Esta solución se logró haciendo uso del personal en forma polivalente de forma tal que pueda moverse al personal calificado entre la producción y la prestación del servicio, lo que a su vez ha sido un factor de aseguramiento de la calidad de potenciar el mejoramiento del producto y el proceso en función de las exigencias y características de los clientes. O sea, esto ha producido una nueva sinergia en el incremento de la competitividad de la empresa.

Resultados alcanzados

La estrategia de servicio al cliente adoptada por LABIOFAM ha traído como resultados importantes para la empresa un incremento de sus ventas anuales y un posicionamiento internacional que le ha permitido situarse en varios países y ganar licitaciones en las que han participado importantes transnacionales. Esta estrategia de innovación en el servicio al cliente ha sido esencial para ganar nuevos mercados y mejorar su posición en los actuales. Tal resultado puede corroborarse con el crecimiento de las exportaciones anualmente como se observa en el gráfico 26.1.

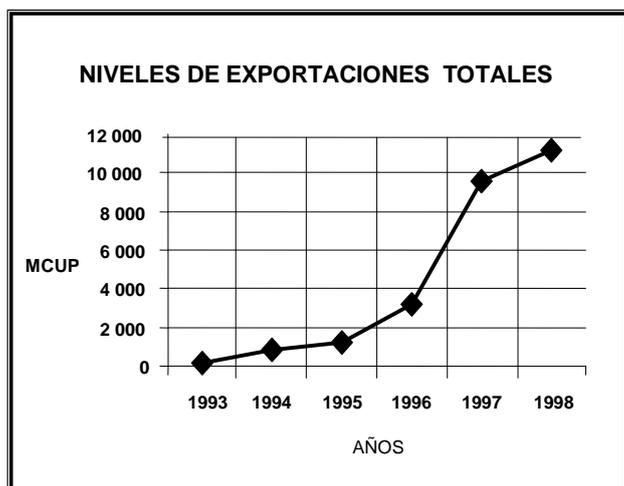


Gráfico 26.1. Niveles de exportaciones totales.

Demostrativo de lo anterior es también el aumento de las ventas entre 1997 y 1998 (crecieron en un 121,8%), en cada uno de los productos incorporados a esta estrategia de servicio el crecimiento como se plantea en la tabla siguiente:

Tabla 26.1. Resultados de la política de servicio en LABIOFAM

		Niveles de ventas		UM: Mil USD
Producto	Año 1997	Año 1998	Crecimiento (%)	
Biorat	248,0	424,4	71,1	
Griselesf	528,7	1212,0	129,2	
Bactivec	90,2	286,4	217,5	
Total	866,9	1922,8	121,8	

CASO No. 27

EL NIVEL DE SERVICIO DE LA TIENDA X

La Tienda X es una tienda especializada en la venta de prendas de vestir para jóvenes y adultos, los empleados de la Tienda desean llegar a ser identificados por sus clientes como prestadores de un elevado nivel de servicio que los distinga de las tiendas similares que existen en la región.

Al Departamento de Atención al Cliente se le ha planteado realizar un estudio de la situación actual del nivel de servicio, para ello ha diseñado la encuesta siguiente:

Encuesta sobre el nivel del servicio en la Tienda X
I- Datos del encuestado:
Sexo: Masculino (M): _____
Femenino (F): _____
Edad:
Joven (J): _____
Adulto (A): _____
Profesión: Obrero (O): _____
Administrativo (A) _____

Profesional (P): _____

II- Con relación a las características del servicio distribuya cien puntos entre las que se mencionan de acuerdo a la importancia que Ud. le asigna a cada una:

Disponibilidad del producto _____

Trato recibido en la tienda _____

Información que Ud. recibe o que puede acceder sobre sus comprar y sobre el producto _____

III- Con relación al nivel del servicio que brinda la Tienda califique la calidad que tiene el servicio de acuerdo a las características siguientes:

Disponibilidad del producto _____

Trato recibido en la tienda _____

Información que Ud. recibe o que puede acceder sobre sus comprar y sobre el producto _____

(1- muy mal, 2- mal, 3- regular, 4- bien, 5- excelente)

IV- ¿Cuál es el tiempo de espera para el pago en la caja que Ud. considera razonable?
 _____ minutos.

Los resultados de la aplicación de la encuesta pueden verse en la Tabla siguiente:

Tabla 6.10. Resultados de la encuesta

Cliente	Sexo	Edad	Profesión	Tiempo de espera deseado	Ponderación			Calificación		
					Disponibilidad	Trato	Información	Disponibilidad	Trato	Información
1	M	J	O	15	80	5	15	3	4	2
2	M	J	P	10	60	20	20	2	3	3
3	F	A	P	10	70	25	5	4	4	4
4	F	A	O	5	65	30	5	3	5	3
5	M	A	A	5	70	20	10	4	4	4
6	F	A	O	10	80	10	10	5	3	5
7	M	J	A	20	50	35	15	3	5	4
8	F	J	P	5	60	25	15	4	4	3
9	M	A	P	10	50	30	20	5	4	2
10	F	J	P	5	60	30	10	4	4	3

Cliente	Sexo	Edad	Profesión	Tiempo de espera deseado	Ponderación			Calificación		
					Disponibilidad	Trato	Información	Disponibilidad	Trato	Información
11	M	A	P	15	60	30	10	3	4	4
12	M	J	A	5	60	30	10	3	5	2
13	M	A	A	5	70	20	10	4	4	3
14	F	J	O	10	90	5	5	3	5	4
15	F	A	O	5	50	15	35	2	4	3
16	F	A	O	10	40	35	25	5	3	2
17	F	A	P	5	40	30	30	1	5	4
18	M	A	A	5	50	35	15	3	3	3
19	M	J	P	5	45	40	15	4	4	2
20	F	J	O	10	60	20	20	2	5	3
21	M	A	P	5	50	30	20	5	4	4
22	F	J	O	10	60	25	15	3	3	3
23	M	J	A	10	60	25	15	4	4	2
24	M	A	P	5	70	15	15	2	5	3
25	M	J	O	10	80	5	15	3	4	4
26	F	A	P	10	55	20	25	3	5	3
27	M	J	O	10	65	20	15	3	3	2
28	F	A	O	5	70	15	15	3	2	4
29	M	J	P	10	65	30	5	3	5	2
30	F	A	O	15	70	20	10	1	4	1
31	M	J	P	15	50	25	25	2	3	2
32	M	A	O	10	60	25	15	2	2	1
33	F	J	O	10	60	25	15	3	3	2
34	M	J	P	5	65	15	20	4	4	2
35	M	A	P	10	55	30	15	4	5	3
36	F	J	P	5	45	40	15	3	3	1

Cliente	Sexo	Edad	Profesión	Tiempo de espera deseado	Ponderación			Calificación		
					Disponibilidad	Trato	Información	Disponibilidad	Trato	Información
37	M	A	P	5	40	50	10	2	4	3
38	F	J	O	15	40	45	15	3	5	2
39	M	J	A	10	55	30	15	4	2	4
40	F	A	P	5	60	25	15	3	5	5
41	F	A	O	5	70	15	15	5	1	4
42	M	A	P	5	60	15	25	3	5	3
43	M	A	O	10	70	20	10	4	3	2
44	F	A	A	15	45	30	25	2	4	3
45	F	A	P	10	60	20	20	4	2	4
46	F	A	O	10	70	20	10	3	3	3
47	F	J	P	5	65	30	5	4	4	2
48	M	J	A	15	40	40	20	2	5	3
49	F	A	P	10	50	15	35	3	3	4
50	M	J	O	10	60	30	10	3	4	3
51	F	A	A	5	70	20	10	4	3	4
52	M	J	P	5	60	30	10	2	3	5
53	F	A	O	10	70	20	10	3	4	4
54	M	J	A	10	80	10	10	1	3	3
55	F	A	P	15	50	30	20	1	2	4
56	F	J	O	5	55	25	20	3	4	5
57	M	A	P	5	60	25	15	4	5	4
58	F	J	A	10	55	20	25	3	3	3
59	F	A	P	5	60	30	10	2	2	1
60	M	J	O	10	65	25	10	3	2	2

Al Departamento de Servicio al Cliente han llegado quejas de los clientes sobre demoras en las cajas de cobro y para comprobar esto realizó un muestreo del tiempo invertido por 100 clientes desde que arribaron a la cola para el pago hasta que realizaron el mismo. Este estudio arrojó que como promedio un cliente demora en realizar el pago de la mercancía 13,6 minutos con una sigma de 4,3 minutos.

A usted, como especialista del Departamento de Atención al cliente se le han asignado las tareas siguientes:

1. Determine si los clientes de esta tienda responden a varios segmentos de preferencias. Realice una comparación entre los distintos segmentos de mercado que se identifiquen.
2. ¿A qué porcentaje de los clientes de cada segmento satisface el comportamiento real del tiempo de espera en la caja para efectuar el pago?
3. Determine sobre qué atributos del servicio debe concentrarse la estrategia de servicio al cliente que debe adoptar la Tienda para alcanzar la excelencia.

CASO No. 28

ESTUDIO DE CASO: LAS PLATAFORMAS LOGÍSTICAS DE PETRÓLEO

INTRODUCCIÓN

En todo sistema logístico para productos básicos, la reducción del costo actúa como ventaja competitiva fundamental, sin embargo, es la satisfacción de los

requerimientos del cliente quien determina su supervivencia a mediano y largo plazo. En consecuencia, el diseño del sistema logístico de ventas al por mayor debe comenzar por una caracterización del servicio, para poder definir su tipo y estrategia de marketing a seguir mediante el empleo de la matriz tipo de servicio.

El producto petróleo determina una ubicación diferente en los cuadrantes, y lo convierte en una fábrica de servicio dada la baja intensidad de la mano de obra, pues el alto nivel de especialización hace poco atractiva la terciarización del servicio.

Cuba, como importador de petróleo, tiene un modelo social que permite la aplicación de una política energética capaz de mantener una proporción adecuada entre el consumo energético y el PIB. Esta característica del entorno cubano ubica el servicio de venta mayorista de derivados del petróleo en el cuadrante correspondiente a taller de servicio, en la matriz (Figura 28.1), pues su condición de monopolio lo hace responsable del programa de contingencia energética.

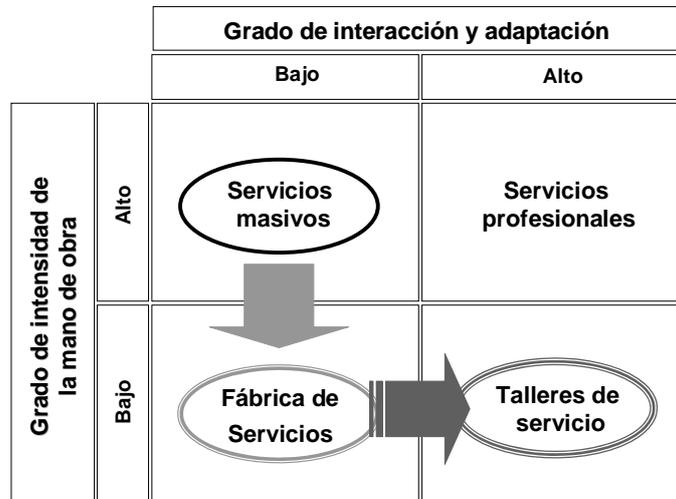


Figura 28.1. Las ventas mayoristas de petróleo en Cuba

El monopolio del petróleo cubano asegura una proporción adecuada entre el consumo energético y el PIB en el ámbito macroeconómico, sin embargo, aún no garantiza a los niveles deseados la efectividad en la continuidad de los procesos productivos y servicios de sus clientes. La falta de integración cliente–empresa influye negativamente sobre el cumplimiento de la política energética, la protección al medio ambiente y encarece el sistema logístico por la reincidencia de fallos.

La adaptación e interacción se debe enfocar en el mercado monopólico hacia la sinergia con el cliente, que posibilita la toma de decisiones conjuntas más certera y que favorece a ambas partes. Los clientes disminuyen la incertidumbre en cuanto al servicio a recibir e incrementan el valor agregado con la satisfacción de necesidades no resueltas anteriormente y estrechamente relacionadas con el

servicio. La cadena logística abarata el costo, por la posibilidad de prevención y (o) corrección inmediata a la ocurrencia de fallos y la identificación del rendimiento del cliente, que actualmente se restringe a la previsión de la demanda mediante el comportamiento histórico. En consecuencia, se debe identificar al requisito de la venta mayorista de productos del petróleo, con la respuesta a la siguiente interrogante *¿Cómo integrar el servicio al sistema logístico mediante la sinergia con el cliente en un mercado de monopolio?*.

Procedimiento para el diseño del servicio

Los pasos para el diseño del servicio al cliente parten del procedimiento propuesto por Gómez en 1997, que considera la definición de los segmentos del mercado, la caracterización a los clientes, el estudio de la demanda, la proyección de la meta y el nivel de servicio a garantizar, la definición de los parámetros críticos del sistema logístico, el diseño de la organización para brindar el servicio al cliente y el diseño de la oferta y la promoción del servicio.

A continuación se exponen los principales resultados que se lograron durante la aplicación en la Refinería de Petróleo de Cienfuegos.

APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DEL SERVICIO

El diseño del servicio parte de la agrupación de los clientes por segmentos del mercado mediante el método “A priori”. Las variables se obtienen al

combinar los parámetros: uso final, aplicación y tamaño de los pedidos, obteniéndose diez segmentos del mercado que se representan en la Figura 28.2.

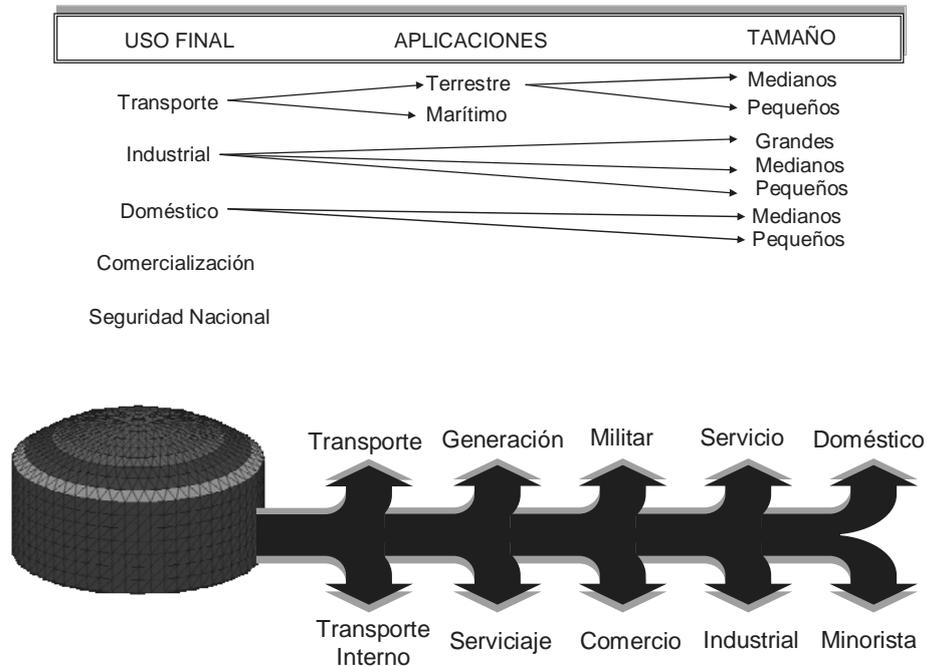


Figura 28.2. Definición de los segmentos del mercado

Las características de los clientes por segmento del mercado se realizan a partir de un conjunto de parámetros que permiten establecer la laboriosidad del servicio de las ventas mayoristas, facilitándose también la comprobación de los juicios cualitativos empleados para la segmentación del mercado.

La caracterización de los segmentos del mercado permite por una parte confirmar las diferencias existentes entre los grupos de clientes y tipos de servicios y por otra sientan la base para la definición de los perfiles para la

venta mayorista de productos del petróleo. Las particularidades se acentúan entre los grupos en la selección de métodos para la determinación de la demanda.

En el estudio de la demanda se emplean las técnicas de series cronológicas. El análisis de los datos demuestran la existencia de una serie temporal en los segmentos Industrial, Transporte, Servicios, Doméstico y Transporte Integrado (Transporte-Transporte Interno). No obstante, su extensión al resto de los segmentos es imposible.

Los métodos seleccionados por cada segmento del mercado se exponen en la tabla 6.11, reflejando la necesidad de integración con el cliente. La solución está en la eliminación de la contradicción entre el enfoque de composición y descomposición, que se origina con el vínculo Ministerio de Economía y Planificación (MEP)–cliente y cliente–Oficina Central de la compañía CUBAPETRÓLEO.

Tabla 28.1. Métodos empleados para el cálculo de la demanda

Segmentos	Métodos		
	Series de Tiempo	Delphi	Conteo
Industrial	X	X	
Transporte Interno	X		
Servicios	X	X	
Doméstico	X	X	
Militar			X

Transporte	X		
Servicioaje			X
Generación		X	

Cada método seleccionado permite la comprobación de su objetividad, no obstante, también contribuyen a la gestión ambiental proactiva a partir de su apoyo en la medición del indicador base de la intensidad energética a los clientes. En consecuencia, la base para el establecimiento de los métodos es la integración cliente–empresa.

La proyección de la meta y el nivel de servicio a garantizar comienza a partir de la aproximación sucesiva a las características deseadas por los grupos de clientes. En la primera etapa se inicia mediante una encuesta, que permite detectar las características en función de los problemas detectados. Esta se modifica a partir de los problemas definidos y se aplica por segmento del mercado.

En la identificación de las características se emplea el Grupo de Consulta, que se organiza en forma de taller. La invitación no fue extendida a todos los clientes por existir grupos de consultas que pudieran tener más de 15 expertos y esto limitaría el trabajo. Los resultados se definen mediante el listado de las características del servicio por segmento del mercado, que se exponen en la tabla 28.2.

Tabla 28.2. Características del servicio por grupo de clientes

<u>Características del servicio</u>	Industrial	Servicios	Doméstico	Militar	Transporte	Comercio	Serviciaje	Generación	Frecuencia		
									1	2	3
Disponibilidad del producto	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Confiabilidad de la entrega	1	1	1	1	1	2	1	1	7	1	-
Información sobre el pedido	3	-	2	3	2	3	-	2	-	3	3
Duración del ciclo del pedido	-	3	-	-	3	-	2	-	-	1	2
Tramitación de las quejas	-	-	-	2	-	-	3	-	-	1	1
Duración para la corrección de las quejas	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	2

Los parámetros críticos se definen para cada característica del servicio según el grupo de clientes. El análisis se centra en la confiabilidad de la entrega, que es la característica común en la prestación del servicio.

Las fuerzas impulsoras y restringentes del análisis del campo de fuerza para el cumplimiento en un 95% de la cantidad por surtido y tiempo se obtiene mediante una tormenta de ideas por segmentos de los mercados y el conocimiento de causa del balance dinámico por cada actividad. Los resultados coinciden con la flexibilidad de las actividades en los terminales y la incapacidad de los modos de transporte para responder dicha potencialidad.

La mayoría de las acciones se encaminan hacia medidas técnico-organizativas, que sin la necesidad de recurrir a inversiones, pueden resolverse en el diseño del sistema logístico. Esto no implica que la capacidad de los procesos de transportación dejen ser críticas en la venta mayorista de

petróleo, sin embargo, su efecto sería menor. La primera recurrencia sería la organización para brindar servicio al cliente.

El diseño de la organización para brindar la venta mayorista de petróleo parte de los factores que impone el cliente. Los factores determinan un servicio especializado hacia todos los segmentos del mercado existentes en plaza mediante diferentes niveles de centralización según el diferentes tipo de distribución. En consecuencia el cliente impone un servicio complejo con una baja intensidad de mano de obra y una alta interacción y adaptación con el cliente, que permita un servicio a la medida según los grupos de cliente. Los métodos para la organización del servicio según las características impuestas por el cliente se exponen en la Tabla 28.3.

Tabla 28.3. Métodos para la organización del servicio

Características	Métodos
Tipo de paquete	Restringido por grupo de clientes
Forma de contacto	Combinación de frente a frente con especificaciones rígidas y por vía telefónica
Tipo de habilidades	Combinación de habilidades de ayuda y habilidades verbales y de procedimiento
Enfoque de las operaciones	Combinación de la gestión de la demanda y el control del flujo
Enfoque de innovación tecnológica	Uso de los medios de computo
Forma de organización	Orientación al mercado geográfico

Las limitaciones para el logro efectivo de la **organización del servicio** se identifican mediante los principales problemas detectados por el cliente. Estos son las dificultades con las vías de comunicación entre el cliente y la organización y la incapacidad de orientar correctamente a los clientes. En correspondencia se definen la combinación de las formas de contacto frente a frente y por vía telefónica, sin embargo, la selección del método no implica una mayor atención. La experiencia establece un **estudio de esperas**, que posibilite un compromiso entre la atención adecuada de las fuerzas de venta a los clientes y el costo.

El fenómeno de espera se caracteriza por fuerzas de venta que trabajan independiente de acuerdo al segmento de mercado. Los arribos de los consumidores no dependen unos de otros, comportándose de forma aleatoria. La disciplina de la línea de espera que se sigue es el primero que llega, primero que sale. La distribución de los tiempos de servicio también

es aleatoria, dependiendo de la cantidad de tiempo que consume el cliente según el tipo de servicio que solicite. Existen condiciones similares a la de los arribos, se considera una distribución exponencial para los tiempos de servicios. Las características del fenómeno posibilita identificar a un modelo de líneas de espera de un solo canal y tiempos de servicios exponenciales.

La modificación fundamental del proyecto inicial es la **disminución de nueve a cuatro vendedores**. Los vendedores 1, 2 y 3 atienden a los clientes de los segmentos Industrial, Transporte y Servicio respectivamente y el resto a través del vendedor 4. Se verifica el vendedor 4, que atiende seis grupos de clientes, comprobándose la coincidencia en su mayoría con los segmentos de menor nivel de laboriosidad. La alta probabilidad de que no haya clientes en el sistema y por el corto tiempo promedio que un cliente se encuentra en el mismo, demuestra que es correcta la propuesta de cuatro vendedores. Los **resultados no pueden ser estáticos** porque cualquier cambio en los vínculos cliente-empresa puede modificarlos.

La característica esencial de la fuerza de ventas es la transformación de **habilidad de oficina en procedimiento según las consideraciones para la venta mayorista de petróleo**. Esto fundamenta la importancia de la selección del personal, siendo candidatos potenciales aquellos trabajadores que tengan instrucción sobre el producto y demuestre aptitudes de vendedor.

La organización estructural para brindar el servicio al cliente en la plataforma logística de petróleo se considera como una organización sencilla de venta. En consecuencia se crea un Grupo de Ventas que su función sea vender y mantener el contacto directo con cliente mediante vías formales e informales sobre la base de los niveles establecidos según la meta del servicio.

El diseño del servicio para la Plataforma Logística de Petróleo culmina al mostrar cuál es la oferta del servicio. La oferta se realiza en forma de paquetes de servicio restringido a grupos de clientes, que se caracterizan según los términos de entrega, la forma de contratación y precio como se expone en la tabla 28.4.

Tabla 28.4. Características de la oferta por segmento del mercado

Segmentos	Termino de entrega			Forma de contratación			Precio (CUP/m ³)
	Puerta a puerta	Almacén del minorista	Almacén del mayorista	Servicios logísticos físicos	Gestión de servicios logísticos	Integrado de servicios	
Industrial	X					X	8,37
Servicios	X					X	0,79
Doméstico		X				X	0,08
Militar			X	X			0,59
Transporte		X				X	2,66
Comercio			X		X		29,49
Serviciaje	X					X	0,86
Generación	X					X	18,82

En la oferta para la venta mayorista en la Plataforma Logística de Petróleo Centro, que se expone en la tabla 28.5, prevalecen los términos de entrega puerta a puerta, contratos de servicios logísticos integrados y precios que no responden a la laboriosidad del servicio, sino a intereses sociales. No obstante en la oferta se incluye la penalización por los fallos más comunes de las partes, favoreciendo así la efectividad y eficiencia del servicio logístico integrado.

La aceptación de la oferta por el cliente se legaliza a partir de un contrato de servicio donde serán precisadas las obligaciones entre las partes. La promoción del servicio tiene un marcado carácter social y ecológico, que se sustenta en la presentación de acciones integradas para el ahorro efectivo de productos de petróleo sobre la base del programa de contingencia energética, como elemento indispensable para el desarrollo sostenible de Cuba como país dependiente de la importación de combustibles fósiles.

El desarrollo del procedimiento para el diseño del servicio tiene una incidencia en la reducción de los retrasos de las entregas y los retornos llenos de los camiones cisternas. La demostración se centra en la comparación de la ocurrencia antes y después de la aplicación mediante el Diagrama de Pareto, donde se aprecia una diferencia entre ambas curvas como se expone en la figura 28.3, que significa el progreso de la mejora.

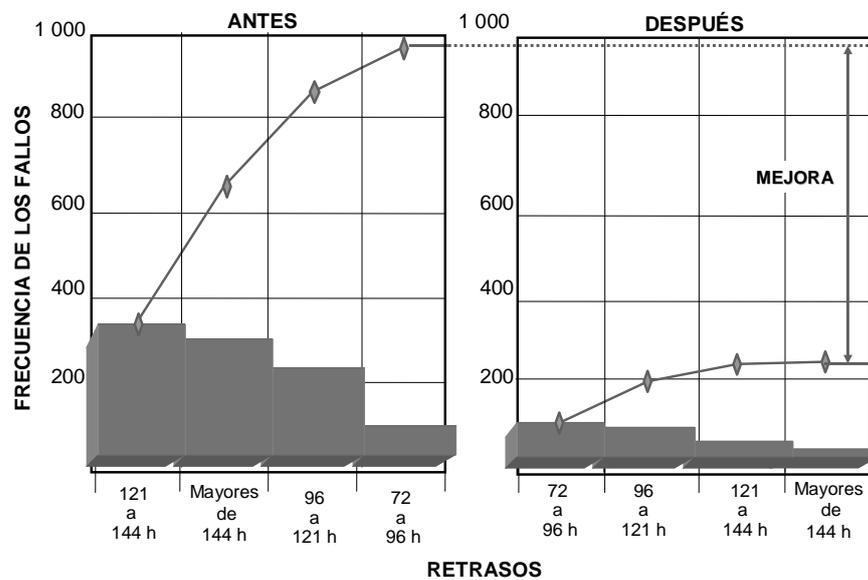


Figura 28.3. Comparación de la ocurrencia de fallos.

La aplicación de la plataforma logística determina un valor social que se adecua a la ejecución del Programa de Contingencia Energética en Cuba, pues las condiciones de conectividad e integración, mercado de monopolio y política de precios propician el aumento de la **eficiencia en el consumo de combustibles fósiles**.

CASO No. 29

EL SERVICIO DE POSVENTA

Artículo publicado en el periódico GRANMA, en la Sección Abrebatas el miércoles, 22 de noviembre del 2000

Autor: Guillermo Cabrera

Tema: Protección al consumidor

Tengo dos cartas que parecen redactadas en países distintos. Una está fechada en Ciudad de La Habana y la otra en Ciego de Ávila. Las dos tratan desde ángulos distintos un mismo tema: la protección al consumidor. Antes de comentar leamos ambas:

Recibimos su carta en la cual manifiesta la preocupación de la cliente Elena Cejas Cuéllar, al presentar problemas con su ventilador. Queremos informarle que tenemos como norma de trabajo que cuando un cliente se ve obligado a llevar su equipo en más de dos ocasiones a nuestros talleres, sustituirse por uno nuevo, aun cuando pensamos que tenemos la solución, ya que al cabo de tantas reparaciones es lógico que el cliente pierda la credibilidad sobre la calidad de su equipo o de nuestra reparaciones.

En este caso el taller debió haber sustituido el equipo ante la inconformidad del cliente. Nos aprobaron aplicarles los derechos de garantía al cliente a pesar de que el ventilador se encuentra fuera de la garantía, por lo que contactaremos con

el cliente en Bauta, para sustituirle su ventilador y tratar de compensar las molestias causadas.(Gustavo San Pedro, Gerente Servicios Técnicos, Distribuidora CIMEX, SA).

Le narro lo que me ocurrió con el arreglo de un televisor que adquirí con gran sacrificio a un costo de 345,00 USD y solo un año de garantía. Al año y unos días de adquirido se rompió, y por no haber taller en mi municipio fui a Servi Hogar, en Ciego de Ávila, a 23 km de donde resido. El transporte me costó 80,00 pesos y la reparación 2,50 USD y 40,00 pesos. El técnico le cambió dos filtros y el vale de cobro tiene un mes de garantía.

Regreso a casa y no funciona. Vuelvo al taller y me informan que ahora tiene la fuente alterada y se llevó dos resistencias, las cuales puso. Me voy y sigo en las mismas, por lo que regreso por tercera ocasión. El técnico insinúa que este arreglo lo haría con piezas resueltas por él, y por eso no me cobraba nada.

Regreso a casa y al poner el televisor, tampoco funciona. Solo faltaban dos días para vencerse la garantía y lo llevo a Ciego rápidamente. Es sábado y debe trabajarse la mañana. Allí no están ni el técnico ni el administrador. Ellos se dividían para trabajar un sábado alterno, por lo que perdí el viaje y el costo del pasaje.

El lunes planteo a la administradora todas estas deficiencias con el arreglo y la garantía. Me explica que eso no era problema del taller y que la garantía ya se

había vencido. El técnico, en conversación posterior conmigo, me recomienda llevar el equipo a un particular que él conocía. Lo llevé y me cobró 285,00 pesos.

Entre viajes y arreglos he gastado 430,00 pesos por haber pagado la divisa en moneda nacional, más los 285,00 pesos del técnico particular hacen un total de 715,00 pesos. (René Valdés Sánchez, Ciro Redondo, Ciego de Ávila).

La primera conclusión es que estamos ante dos éticas distintas. En la primera carta se responde a un cliente con respeto, y prima un concepto claro de lo que son las relaciones comerciales y humanas. En la segunda, se trata de un ciudadano sujeto a los vaivenes del azar, manipulado y maltratado, por personas que no solo se desentienden de su caso, sino que lo empujan desde una entidad del Estado hacia los brazos de particulares, manipulando su necesidad sin el menor escrúpulo.

René si probó tener filtro y resistencia personal de alta calidad para aguantar a los poco "filtrosos" e inconsistentes empleados del taller, que llegan incluso a la "incompetencia" profesional de recomendarle un técnico privado. Aunque tal vez no sea "incompetencia", sino chanchullo.

Estoy seguro de que las autoridades competentes de Ciego de Ávila habrán de pronunciarse. No soy partidario de que la protección al consumidor la realicen los

propios organismos implicados, porque no se puede ser juez y parte, pero ante la falta de pan, el casabe resuelve.

CASO No. 30

PLANIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LA EMPRESA SAT

La empresa SAT dispone de dos (2) puntos de venta y se dedica a la venta de 5 productos.

Los datos aparecen en la tabla adjunta. El costo de gestionar un pedido es de \$200 y la tasa de costo de almacenaje es de un 30%.

En cada punto de venta existe capacidad suficiente de almacenaje al igual que a nivel de empresa.

- a) Determine los parámetros del inventario de cada producto en cada punto de venta
- b) Determine la conveniencia o no de la centralización de los inventarios
- c) Determine el impacto de la consolidación por proveedor en los inventarios
- d) Analice y decida en cada caso la solución más racional
- e) Seleccione el tipo de sistema de gestión de inventario que conviene más para cada producto

PRO-DUCTO	Punto 1			Punto2			Precio	Proveedor	Ciclo del pedido
	Demanda	SIG	Costo suministro	Demanda	SIG	Costo suministro			
A	4000	2	2	8000	3	5	30	X	15
B	5700	5	4	2600	2	6	2	X	5
C	3900	3	3	6500	4	4	50	Y	10
D	2000	2	2	6000	3	3	10	X	5
E	6	0,06	50	8	0,07	60	3500	Z	5

BIBLIOGRAFÍA

- 1 ACEVEDO SUÁREZ, JOSÉ A. **Los proyectos de organización de las empresas industriales**. Ed. MES, Ciudad de la Habana, 1986.
- 2 Acevedo, J. A. y otros. **Instrucciones metodológicas para el cálculo y análisis de la capacidad de producción en las empresas industriales**. **Departamento de Organización de la Producción**, Facultad de Ingeniería Industrial, ISPJAE, 1986.
- 3 Acevedo, J. A. y A. J. Urquiaga. Hacia el concepto de gestión integrada de la producción. Ponencia presentada en Logística 95. ISPJAE, Ciudad de La Habana, 1995
- 4 Acevedo, J. A.; A. J. Urquiaga y M. Gómez. **El Modelo General de la Organización. Herramienta para el análisis y diseño de los sistemas logísticos**. Ediciones ISPJAE, Ciudad de la Habana, 1996.
- 5 Acevedo, J. A.; A. J. Urquiaga y M. Gómez. **Gestión de las capacidades en los sistemas logísticos**. Ediciones ISPJAE, Ciudad de La Habana, 1996.
- 6 Acevedo, José y otros. **“Estudio de la filosofía gerencial en las empresas cubanas”**. Ponencia en el Evento Logística 99, ISPJAE, La Habana, 1-3 de diciembre de 1999.
- 7 Acevedo, J. y Gómez, M. **“La logística empresarial y la competitividad”**. Editorial ISPJAE, Ciudad de La Habana, 2000
- 8 Acevedo, J. y Gómez, M. **“Gestión de Inventarios”**, Editorial ISPJAE,

2001

- 9 Acevedo, J. y Gómez, M. **“El diseño del servicio al cliente”**, Editorial ISPJAE, Ciudad de La Habana, 2001
- 10 ACKERMAN, KENNETH B. “Pitfalls in Logistics Partnerships”. Rev. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 26, No. 3, 1996, pp. 35-37.
- 11 ACKERMAN, KENNETH B., Alejandro Nieto. Almacenamiento productivo: Herramienta de Logística internacional. Una guía para el manejo de almacenes. Ackerman publication, 2000
- 12 ALBRECHT, KARL y LAWRENCE J. BRADFORD. **LA EXCELENCIA EN EL SERVICIO. ¡Conozca y comprenda a sus clientes!**. 3R EDITORES LTDA, 1998, Colombia.
- 13 ANDERSON, DAVIS L. and ROBERT G. HOUSE. **Logistics and Material Handling Systems in the United States: Trends and Future Outlook.**
- 14 ANDERSON, ROLPH E. **Administración de ventas**. 2da ed.--México: McGraw-Hill, 1995.
- 15 ARGELO, S. M. y otros. **Integral Logistic Structures. Developing Customer-Oriented Goods Flow**. Ed. McGraw-Hill Book Company, Inglaterra, 1992.
- 16 ARJONA CIRIA, ANTONIO. **Principios y aplicaciones del control de producción**. Ed. Edición Revolucionaria, La Habana, 1970.
- 17 **A. T. Karney.” Logistics Excellence in Europe”**. European Logistics

- Association, **1993**.
- 18 AVILA, VÍCTOR DE. "Integración estratégica de la cadena de suministros. Ampliando la empresa hacia nuevas áreas de gestión". Harvard Deusto Business Review, Boston, pp. 88-94, 1996.
 - 19 BAGCHI, PRABIR K. Y HELGE VIRUM. "European Logistics Alliances: A Management Model." Rev. The International Journal of Logistics Management, Volume 7, Number 1, 1996, pp. 93-108.
 - 20 BALLOU, RONALD H. **Logística Empresarial. Control y planificación**. Ed. Díaz de Santos, S.A., Madrid, 1991. pp. 59-87.
 - 21 BATTAGLIA, ALFRED J. "Supply Chain Management: Logistics is Evolving into a Powerful (and Profitable) New Strategy for the CEO. But, Is It On Your Agenda?". Ponencia presentada en: Seminario internacional de logística. Instituto de Engenharia, Sao Paulo, SP, Agosto, 1994.
 - 22 BECKERD, REINHARD y ULRICH WEBER. "Von der strukturierten Analyse zur Simulation logistischer Probleme". Logistik in Unternehmen, No. 9, 1992, Alemania, pp. 106-108.
 - 23 BOWERSOX, DONALD J.; JOHN T. MENTZER Y THOMAS W. SPEH. "Logistics Leverage". Rev. Journal of Business Strategies. Vol. 12, No.2, 1995, pp. 36-49.
 - 24 Bowersox, Donald J. y otros. "**World Class Logistics: 1998 North American Research**". En: Annual Conference Proceedings, CLM, Estados Unidos, 1998. pp.149-166.
 - 25 Bowersox, Donald. Introducing the Strategic Visioning Series. En: Journal

- of Business Logistics, Council of Logistics Management. Estados Unidos, Volumen 19, No. 1, 1998, pp. 1-4
- 26 Briz, Julián y Laso, Isidro. **“Internet y comercio electrónico”**, Mundiprensa, Madrid, 2000
- 27 Brockmann, K. H. y otros. **“Wie gut ist Ihre Logistik?”**. FIR, Aachen, Alemania, 1997.
- 28 BUTTLE, FRANCIS. **Customer Attachment: a Conceptual Model of Customer-Organization Linkage**. Supply Chain Practice. (Berford) : 1 – 27, 1998.
- 29 CARLZON, JAN. **El momento de la verdad**. Ed. Díaz de Santos, Madrid, 1991.
- 30 CHASE, RICHARD B. **Dirección y administración de la producción y de las operaciones**.—Méjico: Irwin, 1995.
- 31 Clinton, S. R. and D. J. Closs. Logistics Strategy. Does it Exist?. Journal of Business logistics. Vol. 18, No. 1, USA. pp. 1-7.
- 32 Colectivo de autores. Fundamentos teóricos sobre la organización de la producción industrial. Ediciones ISPJAE. Ciudad de La Habana, 1996.
- 33 Colectivo de Autores. **“Estudio de Caracterización de la Logística en Colombia”**. SENA, Colombia, 1999.
- 34 Companys, P. Ramón y Juan B. Fonollosa. Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT. Editorial Marcombo Productica S. A., México, 1989.
- 35 Companys, P. Ramón. Planificación y programación de la producción. Editorial Marcombo Productica S. A., México, 1989.

- 36 COMPANYS, RAMÓN y ALBERT COROMINAS. "Gestión de la producción asistida por ordenador". Revista Mantenimiento y Almacenaje, Madrid, mayo de 1992.
- 37 COOPER, MARTHA C; DANIEL E. INNIS y PETER R. DICKSON Strategic Planning for Logistics. College of Business, The Ohio State University for the Council of Logistics Management, E.E. U.U., 1992.
- 38 COYLE, JOHN J., EDWARD J. BARDI y C. JOHN LANGLEY, Jr. **The Management of Business Logistics**. (5ª edición). Ed. West Publishing Company. EE. UU., 1992.
- 39 Cuatrecasas, A. Lluís. Organización y gestión de la producción en la empresa actual. Centrográfico. España, 1994.
- 40 Cuatrecasas, A. Lluís. Diseño de procesos de producción flexible. Editora TGP-Hoshin, S. L., España, 1996.
- 41 Daugherty, Patricia y otros. **"Integrated Logistics: The Performance Connection"**. En: Annual Conference Proceedings, CLM, Estados Unidos, 1998. pp.383-388.
- 42 DAUM, MATTHIAS. "Lean Production-Übertragung auf Andere Branchen". Management Zeitschrift No. 61, 1992, Alemania, pp. 64-67.
- 43 Departamento de Logística. **"Seminario sobre Prácticas Logísticas"**. Universidad Técnica de Berlín, Alemania, 20-22 de junio de 1999
- 44 DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. A. y otros. El subsistema productivo de la empresa. Ed. Pirámides, Madrid, España, 1990.
- 45 Domínguez, Machuca J. A. Dirección de operaciones: aspectos tácticos y

- operativos. Mc Graw Hill, México, 1995.
- 46 DORLOFF, FRANK-DIETER y PAUL ROTH. **Service und Material managment**. Ed. Gabler, Wiesbaden, 1985.
- 47 Elmaghraby, E. S. The Design of Production Systems. Edición Revolucionaria. Instituto del Libro. Primera edición. La Habana, 1966.
- 48 European Logistics Association. **“Towards the 21 Century: Tends and Strategies in European Logistics”**. Alemania, 1997
- 49 FABBE-COSTES, NATHALIE. “Logistic Information and Communication Systems (LICS) are Producing Organization Meanings”. IEEE Systems, Man and Cybernetics Conference Proceedings, 1993.
- 50 FONTES LIMA, ORLANDO Jr. **“A logística como vantagem competitiva das empresas”**. Ponencia presentada en el V Congreso de la Asociación Nacional de Investigación y Enseñanza en Transporte (ANPET), Belo Horizonte, 1991.
- 51 FORRESTER, JAY W. **Industrial Dynamics**. Ed. The M.I.T. Press. Massachusetts Institute of Technology, EE.UU. 1961.
- 52 FREIJE URIARTE, ANTONIO Y SUSANA RODRÍGUEZ VIDARTE. Control de gestión. Optimización de las decisiones oportunas. Editorial Ibérico Europa de Ediciones S.A. España, 1993.
- 53 Fundora, Albertina y otros. Organización y planificación de la producción. Segunda parte. Ed. ISPJAE. Ciudad de La Habana, 1987.
- 54 GALVÃO NOVAES, ANTONIO. **“Nivel de serviço logístico: o ponto de vista do cliente”**. Ponencia presentada en I Seminario Internacional de

- Logística. São Paulo. SP. 17 al 18 de agosto de 1994.
- 55 GARCÍA ECHEVARRÍA, SANTIAGO. "El controlling moderno: Base del management". Rev. Alta Dirección, No. 176, julio-agosto, España, 1994.
- 56 GERRITSEN, KAREL. "CPC y la optimización del flujo logístico". AECOC-EDI "La línea directa a la eficiencia". No. 6. 1er trimestre, 1997.
- 57 Goldratt E. M. y J. Cox. La meta. Un proceso de mejora continua. Ediciones Tauler, S. A. Cuarta edición. España, 1990.
- 58 GOLDRATT, ELIYAHU M. El síndrome del pajar. Cómo extraer información del océano de datos. Ed. Castillo, Monterrey, México, 1992.
- 59 GÓMEZ ACOSTA, MARTHA I., JOSÉ A. ACEVEDO SUÁREZ y ROLANDO PÉREZ PÉREZ. "El plan de fechas principales para dirigir el proceso de reproducción empresarial". Revista Dirección, Organización y Administración de Empresas. CEPADE. Universidad Politécnica de Madrid. No. 8, octubre-diciembre 1993, pp. 52-58.
- 60 GÓMEZ ACOSTA, MARTHA I. Y JOSÉ A. ACEVEDO SUÁREZ. **Logística del aprovisionamiento**. Colección Logística Corporación John F. Kennedy, Ed. Litográficas Pabón, Santafé de Bogotá, 2000.
- 61 GÖPFERT, INGRID. "Kennzahlen zur Steuerung der Unternehmen > logistik-Teil I". Distribution No. 3, Alemania, 1992.
- 62 GONZÁLEZ GONZÁLEZ, ROBERTO. **Retos del sistema de combustible cubano**. Revista Énfasis Logística. (Méjico), (29): pp. 30-35, Noviembre de 2002
- 63 GRIECO, PETER L. Y M. PILACHOWSKI. Activity Based Costing: The

- key to World Class Performance. P.T. Publications, EE. UU., 1995.
- 64 GROTH, UWE y ANDREAS KAMMEL. "Lean production". FB/IE No. 41, abril, 1992, pp. 148-149.
- 65 Grupo de Perfeccionamiento del MINFAR. Bases generales del perfeccionamiento de las Organizaciones Empresariales e Instituciones del MINFAR. Ciudad de La Habana, septiembre, 1989.
- 66 Grupo Ejecutivo Perfeccionamiento Empresarial. Guía metodológica para realizar el diagnóstico empresarial. Ciudad de La Habana, mayo 1998.
- 67 GUNN, THOMAS G. 21st Century Manufacturing. Ed. Harper Business, EE. UU, 1992.
- 68 Hay, Edward I. Any Machine Setup Can Be Reduced By 75%. Revista Industrial Engineering, No. 8, 1987.
- 69 Harald, Ehrmann. Logistik. Ed. Kiah. Alemania, 1997.
- 70 Hernández Luna, José I. y Martínez Ramírez, Yolanda. **Administración por necesidades**. Ed. Limusa, México, 1992
- 71 HOEKSTRA, SJOERD and JAC ROMME. Integral Logistic Structures. Developing Customer Oriented Goods Flow. Ed. McGraw Hill, Gran Bretaña, 1992.
- 72 HUTCHINSON, NORMAN E. An Integrated Approach to Logistics Management. Ed. Prentice-Hall, EE. UU, 1987.
- 73 IHDE, GÖSTA B. Transport, Verkehr, Logistik: Gesamtwirtschaftliche Aspekte und einzelwirtschaftliche Handhabung. Ed. Franz Vahlen, Munich, 1991.

- 74 Jhonson, James C. and Donald F. Wood: **“Contemporary Logistics”**. Macmillan Publishing Company. Fifth Edition. USA, 1993.
- 75 Karney A.T. **“Logistics Excellence in Europe”**. European Logistics Association, 1993
- 76 KONET, JOHN J. Fifth Generation Manufacturing Resource Planning: The Coming in Manufacturing Logistics. 29th Annual International Conference Proceedings. APICS. St. Louis, Missouri. October 20-24, 1986, pp. 10-12.
- 77 KRIEGEL, ROBERT J. Y LOUIS PATLER. **Si no está roto, rómpalo. Ideas no convencionales para un mundo de negocios cambiante**. Ed. Norma, Colombia, 1994.
- 78 LACRAMPE, SERGE. **La logistique commerciale. Informatique et force de vente**. París: Editorial d'Organisation, 1989.
- 79 LEE, HAUL y COREY BILLINGTON. “Material Management in Decentralized Supply Chains”. Rev. Operations Research. Vol. 41. No. 5, Sept-Oct., 1993.
- 80 Mallo, Carlos y Merlo, José. Control de Gestión y Control Presupuestario. Ed. Mc Graw Hill, España, 1998
- 81 Mentzer, John T. Y Fint, Daniel. Validity in Logistics Research. En: Journal of Business Logistics, Council of Logistics Management. Estados Unidos, Volumen 18, No. 1, 1997, pp. 199-216.
- 82 Meyer, W. **“Expert Systems in Factory Management: Knowled-based CIM”**. Ed. Ellis Horwood, Londres, 1990.
- 83 Noori, H. and R. Radford. Production and Operations Management. Mc.

- Graw Hill. USA, 1995.
- 84 Ochoa, L. Carlos. Comparación entre diferentes sistemáticas de planificación y control de producción. Revista Estudios Empresariales. No. 77. España, 1991.
- 85 OTZIPKA, JOCHEN, KAI KRINGS, ACHIM FRICKER y ULRICH SANDER. "Qualitäts förderliche Planungsinself in Indirekproduktiven". Bereichen. FIR+IAW Mitteilungen, No. 4, Alemania, 1995.
- 86 RAMÍREZ PADILLA, DAVID NOEL y MARIO A. CABELLO GARZA. **EMPRESAS COMPETITIVAS. Una estrategia de cambio para el éxito.** Ed. McGraw-Hill, México, 1997
- 87 RIVAS TOVAR, LUIS ARTURO. "¿Estructuras planas para el próximo milenio?". Rev. Aedipe, pp. 38-42.
- 88 RONALDO GRANEMANN, SERGIO. "**Logística empresarial como factor de competitividade: fases e tendências de sua integração**". Rev. Gestão e produção, Brasil, 1996.
- 89 ROOS, HORST J. "Verbundkonzepte der Industrie verlangen neue logistische Lösungen". Logistik Unternehmen No.1/2, Alemania, 1996, p. 14.
- 90 ROUX, MICHEL. Manual de logística para la gestión de almacenes. 2000.
Precisar con Ana María los datos
- 91 Saenz de Viguera, N.: El caso Toyota, un ejemplo a seguir. Revista Dina No: 12, Dic. 1987, pp. 7-15.
- 92 Salvendy, Gavriel. Manual de Ingeniería Industrial. Noriega Limusa. Vol. 1. España, 1991.
- 93 SCHROEDER, ROGER G. **Administración de operaciones: toma de**

- decisiones en función de operaciones.** Editorial McGraw – Hill, México, 1992.
- 94 Schonberger, Richard J. “**Técnicas japonesas de fabricación**”. E.U., 1987.
- 95 Schonberger, Richard J. Manufactura de Clase Mundial para el Próximo Siglo. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A, México, 1996
- 96 SPRAGUE, RALPH H. Information Systems Management in Practice.—(EE. UU.): Editorial Prentice-Hall, 1993.
- 97 Taboada, R. Carlos y otros. Organización y planificación de la producción. Primera parte. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1987.
- 98 Teicholz, E. Y Orr, J. N. “**Computer Integrated Manufacturing Handbook**”. Mc Graw Hill Book Company, USA, 1987.
- 99 The Global Logistics Research Team. World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change. Ed. Council of Logistics Management, EE. UU., 1995.
- 100 Universidad del Estado de Pensylvania, Universidad de Tennessee y Universidad del Estado de Michigan. “**Creating Logistics Value: Themes for the Future**”, CLM, Estados Unidos, 1995.
- 101 URQUIAGA RODRÍGUEZ, ANA JULIA. “Planificación y control de la preparación de la producción”. Rev. Ingeniería Industrial, Vol. XV, No. 2, Ed. ISPJAE, Ciudad de La Habana, 1994, pp. 9-21.
- 102 Urquiaga, A. J. y J. A. Acevedo. El balance dinámico de los sistemas logísticos. Ponencia presentada en Logística 96. ISPJAE. Ciudad de La Habana, 1996.
- 103 Urquiaga Rodríguez, A. J. “Desarrollo del MGO para el análisis y diseño de los sistemas logísticos”, Tesis doctoral, Ciudad de La Habana, 1999.

- 104 VOGELER, CHRISTIAN Y PETER TREUTLEIN. "Neue Softwaretechnologie macht den PPS- Markt undurch sich tiger". Rev. fir + idw mitterlungen, 2/97.
- 105 Vollmann, T. E. y otros. Sistemas de planificación y control de la fabricación. Tecnología de Gerencia y Producción, S. A., España, 1991.
- 106 WHITELEY, RICHARD. **La integración cliente - empresa: las cinco mejores estrategias para lograr el éxito en los negocios con los clientes.** Editorial Prentice-Hall, México, 1996.
- 107 WOMACK, JAMES P., DANIEL T. JONES y DANIEL ROODS. La máquina que cambió el mundo. Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ed. McGraw-Hill, Madrid, España, 1992.
- 108 Yasuhiro, Monden. El sistema de producción Toyota. Ed. Ciencias de la Dirección, S. A., España, 1988.



Martha Inés Gómez Acosta, Ingeniera Industrial (1960), Profesora Auxiliar Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Doctora en Ciencias Técnicas (1988). Ha trabajado en proyectos de investigación conjunta con universidades de Alemania, México y España (además de su desempeño como profesora de la Escuela de Organización Industrial de España); autora o coautora en más de 50 resultados científico-técnicos. Ha publicado más de 60 artículos técnicos en revistas de Cuba, Estados Unidos, España, Alemania, Colombia y México. Autora y coautora de siete libros. Ha participado en 43 eventos, nacionales e internacionales, en los cuales ha presentado 57 trabajos. Coordinadora y profesora de diversas materias y varios diplomados de Logística. Entre los principales reconocimientos recibidos se encuentran el Sello Forjadores del Futuro; Premio Acosta al Merito Científico-Técnico del Ministerio de Educación Superior en dos ocasiones. Ha resultado premiada en los XIII y XIV Foros Nacionales de Ciencia y Técnica. Premio Anual de la Academia de Ciencias de Cuba del año 2003. Actualmente ocupa el cargo de Jefa de la Disciplina de Logística y Gestión de Procesos en la Facultad de Ingeniería Industrial de la CUJAE, Coordinadora Ejecutiva del Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO), Coordinadora en La Habana del Centro Europeo-Latinoamericano de Logística y Proyectos Ecológicos (CELALE).



José Antonio Acevedo Suárez, Ingeniero Industrial (1975) Universidad de La Habana. Especialista en análisis económico en la CUJAE (1978). Especialista en Gestión Empresarial en Alemania (1982). Doctorado en Ciencias Técnicas (especialidad Logística) en la CUJAE en 1985. Ha realizado varios proyectos de investigación conjuntos con universidades alemanas y españolas, más de 40 proyectos de investigación. Ha publicado más de 50 artículos técnicos en revistas de Cuba, Estados Unidos, España, Alemania, Colombia, México y Argentina y 12 libros; ha participado como conferencista en más de 60 eventos nacionales e internacionales. Es profesor universitario de Logística, Economía Empresarial, Gestión de Producción y Dirección en la CUJAE desde 1975 y en varias universidades de Cuba, Colombia, Venezuela, Bolivia y España. Ha sido consultor de la ONUDI. Actualmente es vicepresidente del Centro Europeo-Latinoamericano de Logística y Proyectos Ecológicos (CELALE), Director de Economía de la CUJAE, coordinador general del Laboratorio de Logística y Gestión de Producción (LOGESPRO) y consultor de empresas. Le fue otorgada la Medalla de Honor del Institut für Agrar- und Stadilogische Projekte (IASP) de la Universidad Humboldt de Berlín, Alemania. Premio Nacional de Ciencia otorgado por la Academia de Ciencias de Cuba. Ha recibido en cuatro ocasiones la Distinción Especial del Ministro de Educación Superior de Cuba por sus resultados en investigaciones y en su labor de gestión universitaria. Ostenta la Distinción por la Educación Cubana. Le fue otorgado el Premio Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba en el año 2003.

En las últimas décadas ha existido, y continúa, un desarrollo acelerado de la logística, perfilándose como la nueva herramienta de gestión de ventajas competitivas. La rapidez de este desarrollo es tal que aún muchas empresas no han formalizado la gestión logística al nivel de la gestión de la producción y de las ventas. Este desarrollo ha estado signado por un concepto central: la integración. En la etapa actual se ha pasado a un nivel superior de esta: la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management (SCM)).

El objetivo de este libro es aportar conceptos, enfoques, tendencias y técnicas como soporte teórico para la profesión de logística, y con ello contribuir a la provisión de estrategias de desarrollo de esta en las organizaciones, regiones y naciones.

En *La Logística Moderna en la Empresa*, los especialistas y ejecutivos encontrarán un material de consulta para la provisión de soluciones a los problemas operativos y estratégicos de la logística y la gestión de las cadenas de suministro. En menor medida constituirá una fuente de conocimiento y consulta para su formación como profesionales. Para los docentes, un punto de apoyo para la enseñanza de la logística y la gestión de las cadenas de suministro.



EDITORA LOGÍSTICA

