



Revista Escuela de Administración de
Negocios

ISSN: 0120-8160

investigaciones@ean.edu.co

Universidad EAN
Colombia

Velásquez Contreras, Andrés
MODELO DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA PyMES INNOVADORAS
Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 47, enero-abril, 2003
Universidad EAN
Bogotá, Colombia

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20604705>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's homepage in redalyc.org

redalyc.org

Scientific Information System
Network of Scientific Journals from Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal
Non-profit academic project, developed under the open access initiative

MODELO DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA PYMES INNOVADORAS

Resumen

Este artículo describe los fundamentos teóricos para el mejoramiento de la gestión de producción y logística de las PyMES. Esta es una época de constantes cambios donde los mercados, los productos y los competidores se transforman tan rápido que las organizaciones colombianas difícilmente responden a las nuevas circunstancias. Es realmente complejo mantener un nivel de competitividad lo suficientemente sólido y sostenible como para garantizar una posición en el mercado. Las empresas apelan a las distintas estrategias conocidas; sin embargo, cómo y con quién se pondrán en práctica tales estrategias es lo que asegura la diferenciación, el valor agregado y el éxito.

Este artículo presenta un modelo de gestión para los sistemas de operaciones de la PyME. En él se destaca la gestión de producción con relación a la logística. Este modelo es resultado de una investigación descriptiva realizada a un centenar de empresas de distinto tamaño.

Abstract

This paper approaches to the theoretical foundations of production and logistic management in small business administration. This is a time of complex changes: markets, products and competition environment get into sudden transformations, and most of the enterprises and organizations can hardly adapt to new circumstances. It is difficult to compete efficiently and even more difficult to guarantee a position in the market. Organizations appeal to new strategies; most of them promote following international tendencies, but they are not actually ready to put them into the praxis. Who and how all this theoretical solutions can assure competitive advantages and turn know-how a real capital.

This paper presents a management strategy for the operative systems in small business. It emphasizes on product and logistic administrations, as a result of a descriptive research previously applied to a hundred of companies from different areas and sizes in the Colombian context.



Por
Andrés Velásquez Contreras
Docente Investigador. Centro de Investigaciones EAN
E-mail: anveco02@yahoo.com.ri

Palabras claves:
Gestión de operaciones, logística, PyMES.



I NTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo hallar en la realidad empresarial nuevas posibilidades, metodologías y alternativas de desarrollo estratégico que fortalezcan su competitividad. De igual manera se pretende validar, fortalecer, renovar y ajustar las teorías foráneas al medio colombiano.

Este artículo es la fundamentación teórica y procedimental de instrumentos para el mejoramiento de la gestión de producción y logística, particularmente diseñados para pequeñas y medianas empresas.

Esta es una época de constantes cambios donde los mercados, los productos y los competidores se transforman tan rápido que las organizaciones colombianas difícilmente responden a las nuevas circunstancias. Es realmente complejo mantener un nivel de competitividad lo suficientemente sólido y sostenible como para garantizar una posición en el mercado. Las empresas apelan a las distintas estrategias conocidas; sin embargo, cómo y con quién se pondrán en práctica tales estrategias, es lo que asegu-

ra la diferenciación, el valor agregado y el éxito. En este sentido, este artículo presenta un modelo de gestión para los sistemas de operaciones de la PyME. En él se destaca la gestión de producción con relación a la logística. Este modelo es resultado de trabajar con un centenar¹ de empresas de distinto tamaño bajo la modalidad de investigación descriptiva con base en métricas, a partir de listas de chequeo y de un estudio de caso compuesto.

Este modelo se articula al trabajo que viene desarrollando el grupo de investigación de la EAN especializado en la Gestión de las PyMES, tema amplio y variado. Hoy se han concretado y se están validando las herramientas que permiten la conversión de las PyMES naturales en PyMES innovadoras, capaces de enfrentar esta época.

En particular, el modelo de gestión de operaciones para PyMES es distinto al de la gran empresa, básicamente por los recursos tecnológicos utilizados, el lenguaje, la estructura y la cultura bajo la cual opera el modelo. Todas las empresas tienen que comprar, transformar, vender y suministrar el bien o el servicio. Por lo tanto, plantear un modelo significa proponer un conjunto de requerimientos y acciones que permiten, de manera sistemática y repetitiva, alcanzar este objetivo.

MARCO CONCEPTUAL

Aunque durante todo este artículo se hará referencia a distintos conceptos, en primera instancia se expondrán los referentes al título de este artículo: modelo, gestión y operaciones; producción y logística.

Los modelos

En sentido amplio, los modelos son representaciones de una porción de la realidad, constituyen un instrumento de comunicación y análisis; los planos, los mapas, las maquetas, las gráficas, los diagramas, los organigramas, el modelo del sistema solar, la estructura genética, las ecuaciones matemáticas, la ISO 9001, etc., son ejemplo de



modelos. Son importantes porque ellos representan las interrelaciones, la estructura y las funciones del sistema objeto de estudio; establecen el límite de su acción y permiten realizar pruebas variando sus componentes, obteniendo como resultado una mejor comprensión de las características de la situación.

Los modelos han permitido realizar el análisis de situaciones experimentales con aceptables resultados, por su bajo costo y facilidad de manejo. "Un modelo es una representación cualitativa o cuantitativa de un proceso o una tentativa que muestra los efectos de aquellos factores que son importantes para los propósitos que se consideran."²

Al desarrollar un modelo, se recomienda empezar por una versión sencilla y moverse en forma evolutiva hacia modelos más elaborados que se ajusten a la complejidad del problema real. Este proceso de enriquecimiento del modelo permite planear su desarrollo y hacer ajustes continuos.³

La gestión

Gestión, acción de administrar, es decir, hacer diligencias conducentes al logro de un negocio; coloca al empresario frente a un estilo gerencial más dinámico, orientado a los resultados.⁴

La gestión es un conjunto de acciones para alcanzar un objetivo. En este sentido, es un concepto ambiguo con respecto a la administración, aunque con frecuencia son usados de manera indistinta⁵. En ocasiones la gestión apunta al proceso de toma de decisiones⁶; en otras es aceptada como la concurrencia de la ejecución, el análisis y el control. En síntesis, la gestión es la interfase entre planeación-acción, acción-control y control-planeación.

La producción

Es una función fundamental de toda organización. Comprende aquellas actividades relacionadas con la creación de bienes y

servicios de salida o resultantes de la organización. Desde el punto de vista del sistema, es el conjunto de materiales, fuerza de trabajo, capital y tecnología que concretan la fabricación de un producto o prestación de un servicio.

La planeación de la producción: se ocupa de la toma de decisiones relacionadas con los procesos de producción, de modo que los productos o los servicios se ajusten a las especificaciones, a los plazos, a las cantidades, al costo y a la calidad requeridas. Permite manejar exitosamente el factor humano, el capital y los materiales, permitiendo que la organización alcance sus objetivos.

Las expresiones: gerencia de producción, dirección de operaciones, administración de operaciones, administración de producción, planeación, programación y control de producción, y gestión de producción, tienen profundas diferencias teóricas; sin embargo, en el ejercicio gerencial son sutilezas. Para el caso de este artículo son expresiones sinónimas.

Logística

Desde el punto de vista de las operaciones, la logística es un conjunto amplio de actividades relacionadas con el movimiento y el almacenamiento de materiales, productos e información. Estas actividades se realizan para lograr dos metas comunes: alcanzar un flujo continuo de los procesos, sin cuellos de botella y brindar un nivel aceptable de servicio a los clientes; por lo tanto es necesario gestionar un sistema logístico a bajo costo.⁷

La logística es la disciplina que estudia, administra y gestiona integralmente las actividades de apoyo a una estrategia organizacional, centrada en los procesos de abastecimiento, traslado, almacenamiento, conservación y distribución de materiales, productos e información, efectiva y económicamente, siguiendo reglas y políticas en cumplimiento y desarrollo del objetivo corporativo⁸.





GERENCIA Y ADMINISTRACION EN LAS PYMES

La administración surge naturalmente. Bien o mal se administra el hogar, la finca, el patrimonio o el agua de una comunidad. Muchos de los grandes empresarios colombianos como Pepe Sierra⁹, Nemesio Camacho, Santiago Eder y otros más recientes: los hermanos Grajales¹⁰, Jesús Guerrero¹¹, son ejemplos que demuestran que es posible administrar con el sentido común. Sin embargo, en casi todos los casos, el crecimiento de las empresas conlleva administrar científicamente, profesionalizar muchos de los cargos claves de la empresa y formar una estructura (burocrática)¹², que permite la especialización del trabajo y aumentar la eficiencia.

El proceso de crecimiento y maduración de las empresas hace necesario recorrer caminos más difíciles que han sido estudiados por expertos y otros empresarios.¹³ Los principios y teorías derivados de esos estudios facilitan el trabajo de los nuevos gerentes, de los empresarios que se han hecho a puro pulso y que desean mantenerse y llegar mucho más lejos de lo esperado.

El empresario como todo ser humano tiene limitaciones; requiere por tanto, dar un paso de madurez y entregar a otros colaboradores la parte operativa, tareas que el empresario por diez, quince o más años viene realizando muy bien, pero que hoy por el tamaño de su empresa y lo agresivo del mercado no debe realizar. Debe dedicar más tiempo a garantizar la permanencia de la empresa en el mercado, planteando estrategias novedosas, estableciendo nuevas relaciones con distintos proveedores o distribuidores, consiguiendo aliados, es decir, desarrollando la empresa hacia y en su entorno; aquí es donde la administración y la gerencia entran al escenario, para conformar una cultura de la planeación, de la responsabilidad, de la autonomía y de la delegación.

Es el momento de dedicar más tiempo a pensar y menos a "trabajar". Una decisión bien tomada, una idea innovadora, un nuevo aliado, puede ser equivalente en costo y



utilidad a 1.000 despachos, a 1.000 ordenes a los empleados, a 1.000 cotizaciones para ahorrarse 500.000 pesos en una compra. El hombre más valioso y, por tanto su tiempo, es el gerente; el empresario maduro que conoce su empresa tanto, que sabe hacer todo. Esa experiencia y conocimiento es la materia prima para desarrollar y hacer competitiva la empresa, es decir, garantizarle un futuro exitoso.

El empresario de hoy debe desarrollar los mecanismos para mantener el control de todas las operaciones, sin necesidad de estar involucrado; debe seguir haciendo sugerencias y seguir informado; además debe delegar en personal idóneo tareas del día día, el trabajo operativo y dedicarse a la gerencia, a hacer planeación estratégica y a alcanzar mayor competitividad.

El modelo propuesto permite a la gerencia entregar la parte operativa y dedicar más tiempo al desarrollo de su empresa, es decir, a su planeación, a su futuro, a lograr mayor rentabilidad y posicionamiento en el mercado.



LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA

La administración de hoy ha integrado la teoría de sistemas a sus distintas posibilidades de acción contribuyendo en forma permanente al desarrollo de sus postulados y principios, a la solución de problemas, al desarrollo de técnicas cuantitativas de análisis, al proceso de toma de decisiones y en general a todos los aspectos propios de las organizaciones productivas o de servicios.¹⁴

Sistema es el conjunto de partes interactuantes y sinérgicamente relacionadas con funciones y metas específicas, que procuran alcanzar un objetivo común. Está conformado por subsistemas o regiones claramente identificables susceptibles de ser mejoradas en beneficio del sistema total.

Las organizaciones se entienden como sistemas que demandan recursos para su funcionamiento capaces de agregar valor para el cumplimiento de expectativas y necesidades de un cliente.¹⁵

La intercomunicación de los miembros de una organización es condición necesaria para tra-

bajar como un todo. Las organizaciones aprenden, se van adaptando al medio ambiente cambiante en el que se desarrollan con el fin de permanecer en el tiempo y no desaparecer.

Los principales subsistemas, Gráfica No. 1, de una organización son:

- Dirección y gestión .
- De producción.
- Logístico.
- De información.
- De seguimiento y control.
- Comercial.
- Talento humano.
- Financiero.

Estos ocho subsistemas están íntimamente relacionados, conformando una unidad. Una organización departamental hace difícil identificar cada subsistema y las funciones relevantes. Es tarea del gerente visualizar la empresa como un sistema y realizar intervenciones para armonizar el funcionamiento individual y alcanzar la meta común. El modelo de gestión aquí presentado hará referencia a los primeros cinco subsistemas.

Subsistema de dirección y gestión

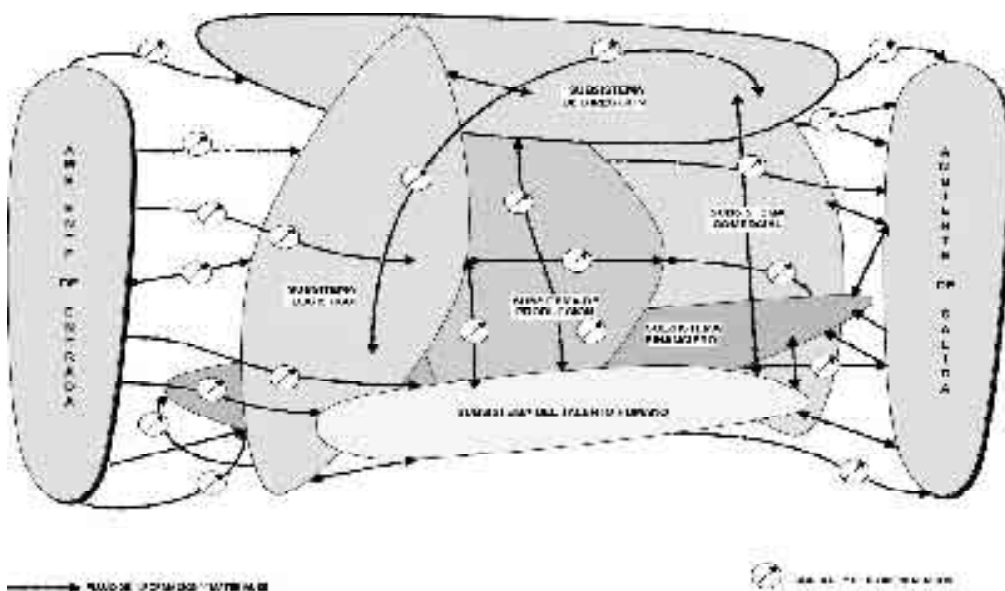
Es necesario precisar la filosofía gerencial, el estilo de dirección y los preceptos que subyacen en la gestión de la organización. Son muy distintas las posibilidades, la lluvia de ideas técnicas o herramientas gerenciales existentes en la actualidad, al punto que crean confusiones y llevan a fracasos en la aplicación particular que hacen las empresas y sus miembros.

Los cinco aspectos fundamentales que desarrolla el sistema de dirección son:

- Misión, visión, valores y objetivos.



GRÁFICA No. 1
LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA



- Los principios administrativos.
- La gestión de recursos.
- Comunicación e información.
- La estructura y los procesos.

Cada uno de los aspectos de dirección apuntan al manejo de tres macrotareas: comprar, producir y distribuir, Gráfica No.2. En el modelo de gestión de producción y logística puede observarse como la estrategia, los planes maestros, la programación y la generación de órdenes concretan las tres macrotareas de una empresa productora. Gráfica No. 5.

El sistema de dirección formula las estrategias, los objetivos y las políticas, es decir, las reglas de juego para todos los miembros de la organización.

Planeación estratégica

La planeación es un elemento muy importante a nivel administrativo, permite disminuir los riesgos y al mismo tiempo la incerti-

dumbre, aprovechando las oportunidades, evitando la improvisación en la toma de decisiones y aumentando la posibilidad de éxito.

Planear es concebir el futuro deseado, actuar en el presente con visión de futuro, asegurar los recursos necesarios para los resultados esperados. La planeación es un proceso dependiente de la cultura y el desarrollo de la empresa; en este sentido es imprescindible realizar simultáneamente distintas intervenciones que permitan progresos paralelos y complementarios en las áreas clave del negocio.

La estrategia empresarial es un conjunto de propósitos y objetivos a largo plazo acompañados de un curso de acción y asignación de recursos, el cual señala un modelo de decisión. El éxito de la misión radica precisamente en la integración y sinergia de dichos factores¹⁶.

Una compañía puede superar a la competencia siempre y cuando establezca una diferenciación a largo plazo. La estrategia significa desarrollar actividades diferentes

a las de la competencia o, en el peor de los casos, desarrollar actividades similares pero mejor y en diferente forma¹⁷.

Visión sistémica de la planeación estratégica

La organización entendida como sistema implica la identificación, análisis y modelación de variables como: capital de trabajo, capacidad de producción, nivel de inventarios, técnicas de control, costos, ingresos, tiempo de entrega, tecnología, clima organizacional, calidad, estructura, mercadeo, gestión humana, innovación, sistema de logística, sistema de información y comunicación, etc. Aspectos trabajados de manera integral por el grupo de investigación en Gestión de las PyMES de la EAN.

El análisis de estas variables conduce a tomar decisiones de variada clase; estratégicas, gerenciales, comerciales, organizacionales, de producción, que controlables o no son identificadas en la organización por los responsables de cada proceso o departamento, para hallar las restricciones o cuellos de botella del sistema particular.

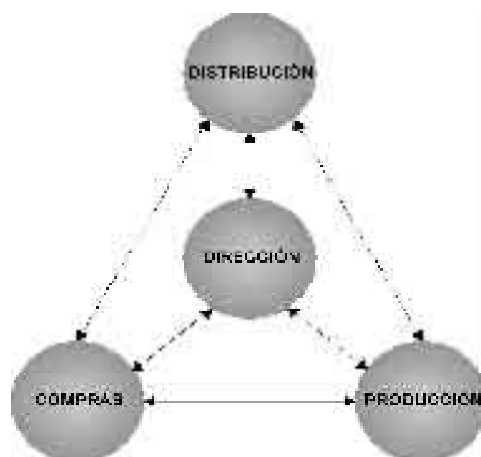
La organización inteligente¹⁸ de hoy está apoyada en una visión holística requerida para hacer planeación estratégica. La organización que aprende debe coincidir con una estrategia inteligente, capaz de adaptarse y ser viable¹⁹.

Makides²⁰ plantea de manera sencilla la relación entre estrategia y visión holística, describe en especial por qué la estructura es un factor determinante en el ambiente organizacional y por lo tanto en la concreción del plan estratégico. De esta manera, el estudio, desarrollo e implementación de la planeación estratégica exige el análisis sistémico, con énfasis en las relaciones causales, las estructuras, las capacidades y los activos estratégicos. Si el éxito está en la estrategia, la estructura determina el éxito de la estrategia.

“En la implementación de esquemas estratégicos se ha buscado estructurar los sistemas de manera que sean poco sensibles a las variaciones operacionales, con el fin de poder efectuar ajustes a las desviaciones que son efecto de la incertidumbre del entorno, sin perder de vista los objetivos a mediano y largo plazo. De esta forma, la flexibilidad de las acciones estratégicas le permitirá a la organización una mayor adaptación al medio ambiente”²¹.



**GRÁFICA No. 2
MACROPROCESOS**



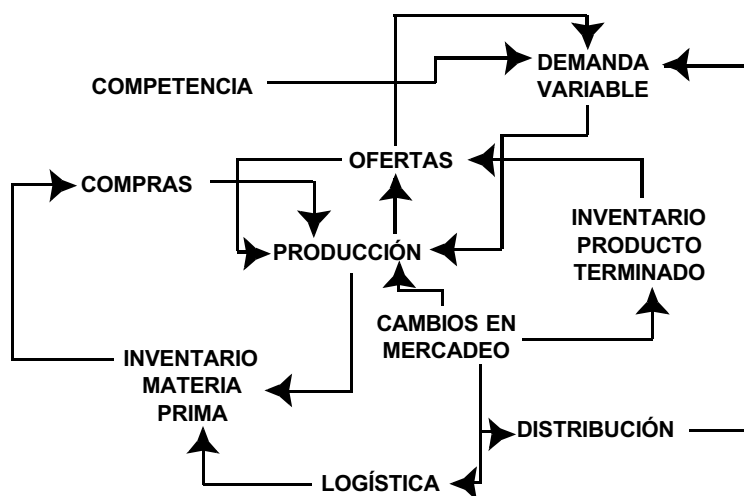
La complejidad de los problemas estratégicos exige la capacidad de trabajar el todo y sus partes de manera simultánea; por lo tanto, la planeación estratégica implica un constructo sistémico de quienes la aplican y una operacionalización relacional de variables (Gráfica No. 3), que permita evaluar escenarios mediante técnicas de investigación de operaciones como la simulación.

Subsistema de operaciones

Para algunos autores es la integración del sistema de producción y el logístico; para otros, el sistema de operaciones coincide con el de producción. En este texto se presentan argumentos en ambos sentidos. Solamente en la práctica particular es posible diferenciarlos; piénsese en una aerolínea, un hotel, una transportadora, una fábrica de alimentos o el ejército nacional.



GRÁFICA No. 3
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES



La demanda depende de factores macroeconómicos difícilmente controlables y de carácter aleatorio, por lo tanto, predecir eventos futuros se convierte en tarea de verdaderos profesionales. Usando herramientas estadísticas es posible elaborar esquemas situacionales que aún no suceden, por ejemplo, proyecciones de demanda, escenarios y simulaciones, las cuales permiten tomar decisiones con menor grado de incertidumbre, comparadas con las decisiones tomadas en condiciones de absoluta ignorancia.

En el diseño del sistema productivo, como en la planeación y ejecución de las operaciones, la variable de mayor importancia es la *demand*a, que determina las posibilidades de retorno de la inversión, la magnitud de los flujos de caja y los recursos necesarios para satisfacer el mercado definido por el empresario.

Se distinguen cinco subsistemas dentro del sistema de operaciones:

- La alta dirección o subsistema estratégico de operaciones.
- La gestión administrativa de producción.

- El subsistema de producción.
- El subsistema de logística .
- El subsistema de información (implícito).

Estos cinco subsistemas forman una amplia red de operaciones que para un empresario o gerente experimentado es fácil identificar, pues conforma una unidad de alta actividad y esfuerzo físico generadora de costos, gastos y resultados. He aquí la importancia de realizar planes detallados para cada subsistema. Para el neófito es importante analizar en detalle los actores y las relaciones representadas en el esquema del sistema de operaciones.

Subsistema de producción

La producción o la prestación de servicios se entiende como una serie de eventos íntimamente relacionados, organizados en una estructura de hombres, máquinas y materiales. El alcance de este sistema es función de las decisiones elegidas; así, la efectividad final de cualquier decisión depende de la propia estructura organizacional, de la asignación adecuada de recursos y del manejo de objetivos²². La capacidad para

controlar y predecir los aspectos variables de estos eventos productivos y obtener soluciones aceptables está determinada fundamentalmente por las técnicas usadas y la calidad de la información involucrada²³.

La transformación es la función del sistema de producción, la efectividad es fruto del diseño estructural previo y de la correcta gerencia. La estrategia y las políticas generales orientan los planes de producción e influyen directamente sobre los resultados.

Subsistema logístico²⁴

El principio fundamental es el consumidor: satisfacer eficientemente sus necesidades es la meta de cualquier sistema de logística. Está conformado por todas las unidades de apoyo a los procesos clave del negocio, su diseño está enfocado al manejo óptimo de las relaciones con los miembros de la cadena de abastecimiento. Entre estas unidades se tienen:

- Compras.
- Inventarios.
- Mantenimiento industrial.
- Almacenes.
- Transportes.
- Facturación.
- Despachos.
- Distribución.

La efectividad del sistema de logística radica en el nivel de integración, sinergia y comunicación entre las unidades, la alineación con la estrategia y el balanceo del flujo de las operaciones en el sentido de Goldratt. Igualmente se requiere de un modelo de planeación y gestión, como el propuesto en la Gráfica No. 5.

La principal bondad del modelo es la estructuración lógica que facilita la gestión de la producción y de la logística de manera separada o conjunta. Más adelante se detallará la importancia de la información y el desarrollo de indicadores de gestión como soporte al sistema de seguimiento y control.

MODELO DE GESTIÓN DE OPERACIONES

De manera breve se presenta la gestión como "el conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de objetivos previamente establecidos"²⁵ en tres niveles:

1. Gestión estratégica: puesta en acción del sistema de finalidades y de las estrategias corporativas.
2. Gestión táctica: puesta en acción de las estrategias de las distintas unidades de negocio.
3. Gestión operativa: ejecución de programas, funciones y controles.

El modelo de **gestión de la producción y logística** se desarrolló sobre una concepción renovada de la teoría general de sistemas. El fin práctico del modelo es administrar la producción y la logística en forma gerencial, sin descuidar la táctica y la acción

Los modelos requieren de un proceso de adaptación a cada compañía; es virtud del gerente establecer las bondades y deficiencias que puedan presentarse. El modelo propuesto ofrece una guía de acción coherente y sencilla para empresas innovadoras en pleno desarrollo.

Los propósitos del modelo son entonces:

- Administrar todos los factores relacionados con el proceso de manufacturera y la logística.
- Replanificar con mayor rapidez y certeza.
- Facilitar el desarrollo integral del sistema de información.
- Plantear escenarios de simulación para mejoramiento.
- Prestar mejor servicio al cliente.

El modelo asume la existencia de planeación estratégica en varios planes estratégicos, particularmente:





1. Plan estratégico de mercadeo y ventas.
2. Plan estratégico de producción.
3. Plan estratégico de logística.

El plan estratégico corporativo y el particular de cada área en este caso, el de mercadeo y ventas, deben ser desarrollados a partir de herramientas muy definidas y diseñadas a la medida. El grupo de investigación de la EAN en PyMES ha trabajado en instrumentos que facilitan el diseño efectivo acorde con los requerimientos de cada organización. Esta es la razón para considerar el plan estratégico de mercadeo y ventas formulado, eje para modelar la gestión de producción y la gestión logística.

El modelo puede visualizarse como ciclos interconectados (Gráfica No.5). El despliegue estratégico permite que se concilien los objetivos de distintas áreas. El plan rector de las operaciones y de los presupuestos de una compañía es el **plan comercial** o de ventas; con él se estiman los costos, los gastos, los ingresos y la posibilidad de alcanzar utilidades. Producción, ventas y logística es el ciclo que impulsa y construye los resultados. Un cambio en el plan de ven-

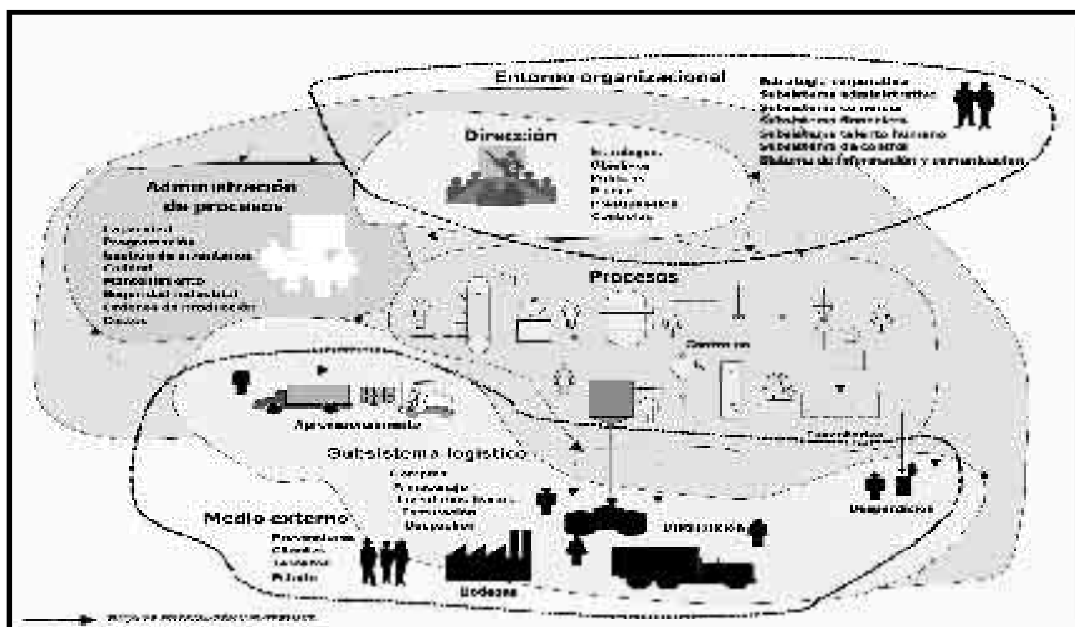
tas afectará el plan maestro de producción y el de logística. Es importante comunicar de manera clara, precisa y oportuna los cambios o inconvenientes para emprender planes alternos para que no se afecte el cliente.

EL PLAN ESTRATÉGICO DE MERCADEO Y VENTAS

El área de ventas y de mercadeo elaboran el **plan comercial** o plan de **ventas**; sin embargo, la viabilidad está determinada por la capacidad de otras áreas: financiera, producción y logística. Es necesario correlacionar los esfuerzos y determinar en consenso el plan definitivo de ventas.

Es cierto que el **plan de ventas** es un **pronóstico**, es decir, una predicción de eventos, en particular del comportamiento futuro de la demanda de un producto o servicio. Su propósito es reducir el riesgo en la toma de decisiones, en otras palabras, ajustar las acciones a los valores esperados de la demanda y variaciones de consumo, minimizando los costos o forzando situaciones económicas más rentables. Los pronós-

GRÁFICA No. 4
SUBSISTEMA DE OPERACIONES



ticos están usualmente en error: la magnitud de este depende de la habilidad del planeador y de las técnicas aplicadas en el proceso de proyección.

Es muy importante caracterizar la estructura económica del mercado, identificar el mercado de los insumos materiales, técnicos y de talento humano, que son necesarios para la empresa, pues estos factores determinan el futuro de la gerencia de operaciones. “¿Qué producir?” y “¿Cómo producir?” deben contestarse con claridad y firmeza. El problema ahora es “¿Cuánto producir?” y “¿Para quién?”

MODELO DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Un segundo ciclo está conformado por el plan maestro de producción y el cálculo de capacidad que se determinan recíprocamente. Pueden presentarse inconvenientes si no se cuenta con estándares, si la capacidad es limitada o se tienen cuellos de botella.

El tercer ciclo tiene como eje la programación de producción, la planificación de la capacidad y la gestión de inventarios. El programa de producción debe corroborar las existencias de inventario, sincronizar los turnos, máquinas y mantenimientos. Los cambios de programación generan consumos o sobrantes de inventario, incluso bajas existencias de materia prima generan reprogramaciones.

Finalmente, se pone en ejecución el programa impartiendo las órdenes de producción para obtener el producto terminado. Los ritmos de producción generan variaciones en las existencias de materia prima y regulan los inventarios de producto terminado. Los desaciertos en producción pueden generar roturas de inventario traumatizando las ventas o excesivos inventarios inmovilizando capital y causando onerosos costos financieros.

El plan de distribución puede verse sobreestimado o faltar de respuesta si no hay sincronización con el área de producción. Incluso se pueden generar sobrecostos en transporte y almacenamiento por fallas en

el programa de producción o en el plan de ventas.

El modelo encadena, Gráfica No. 5, un sinnúmero de procesos administrativos y operativos y se afecta mutuamente provocando en ocasiones efectos indeseados y en otros casos gratificantes. Además, los ciclos descritos se relacionan con otras áreas de la compañía: contabilidad y finanzas y gestión humana, por ejemplo.



Enfoque estratégico de la producción

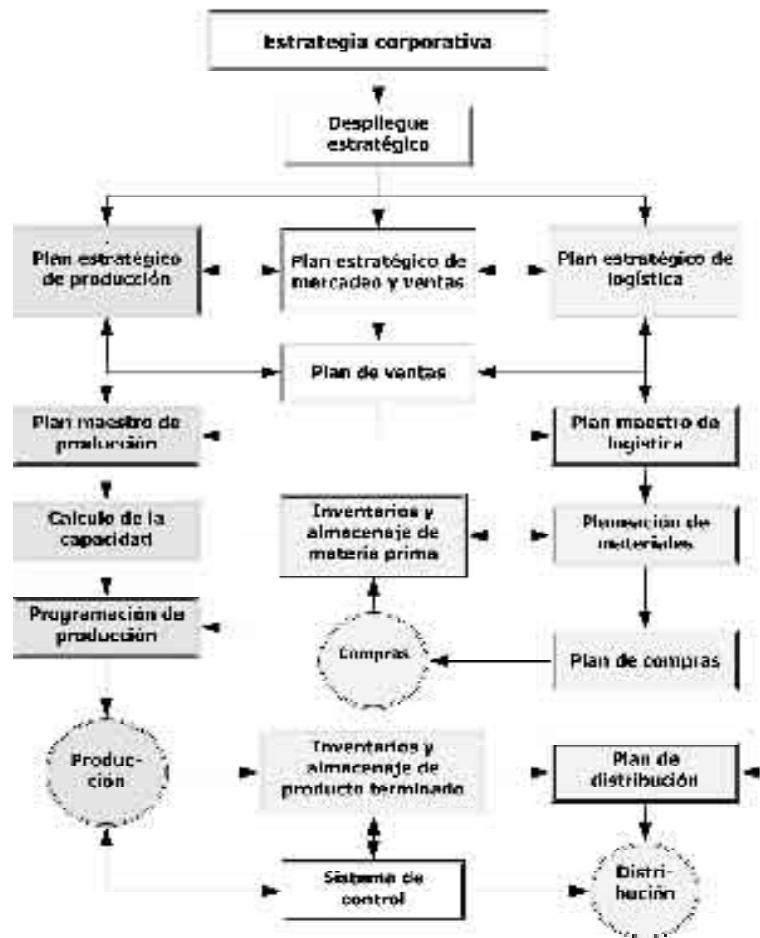
Una estrategia de operaciones es un plan de acción a largo plazo para la producción de los bienes o servicios de la corporación²⁵. Un plan estratégico de producción debe detallar el desarrollo del sistema productivo o de operaciones; en especial debe definir las líneas o familias, productos estrella y complementarios, los procesos y sistema de gestión de calidad que se deben implementar, la forma de ampliar la capacidad y la localización de nuevas plantas o instalaciones. Son complemento de la estrategia, la táctica (gestión) y la logística. En síntesis, el modelo apunta a dos grandes niveles:

1. **Estratégico:** diseño del subsistema de operaciones²⁶

- Estimación de la demanda.
- Formulación de estrategias.



GRÁFICA No. 5
MODELO DE GESTIÓN DE OPERACIONES



- Diseño y desarrollo del producto.
- Diseño de procesos y de puestos de trabajo.
- Decisión de la capacidad.
- Localización y distribución de plantas industriales, etc.

2. Táctico: Planeación, programación y control de operaciones

- Dirección y gestión de operaciones.
- Pronósticos.
- Plan maestro de producción.
- Cálculo de la capacidad.
- Programación de producción.
- Seguimiento y control del sistema.

Alcanzar en el mercado una posición competitiva hace necesario que el producto supere a los de la competencia en diseño, precio, logística o cualquier otro atributo valorado por el cliente. En ese sentido la estrategia de producción debe buscar el perfecto equilibrio entre calidad y materiales, costos de manufactura, flexibilidad y rapidez. La búsqueda de alternativas para alcanzar mercados más amplios, ciertamente más competidos, debe tomar en cuenta calidad, precio, rapidez y cumplimiento. Solamente un sistema de producción diseñado, planeado y gestionado estratégicamente contribuirá a que la empresa se mantenga en el mercado.

Plan estratégico de la producción

En sentido práctico, es posible plantear estrategias de minimización de costos basados en eficiencia y productividad, sin deterioro de la calidad y el servicio. Seguramente el gerente encontrará en conflicto los objetivos señalados; sin embargo la estrategia deberá generar las *directrices* y *ayudar a elegir las acciones adecuadas*²⁷.

La solución para que las organizaciones productivas del denominado “Tercer Mundo” logren enfrentar de manera competitiva toda la problemática relacionada con el sistema productivo radica en concebir o seguir un **modelo de gestión de producción** a la medida de la organización, que aplique principios de orden, planeación y control, mediante la aplicación de técnicas, metodologías y procedimientos apropiados al entorno en el cual tienen asiento estas organizaciones.

Plan maestro de producción

A partir de las proyecciones de la demanda se establece un **plan maestro de producción**, que representa en variedad, cantidades y plazos los productos que la empresa planea fabricar. Ciertas comprobaciones en la fase de elaboración garantiza razonablemente que el plan sea factible.

De acuerdo con las políticas fijadas por la gerencia y con base en la disponibilidad de recursos críticos, se adoptan las disposiciones oportunas en cuanto a la cantidad de producto que debe fabricarse en cada uno de los intervalos.

Según Narashimham²⁸ es importante tener en cuenta la incidencia de la planeación, la programación y el control de las capacidades productivas en las decisiones que debe tomar el responsable de área.

El plan maestro de producción²⁹ indica las cantidades que van a fabricarse de cada

producto en cada uno de los intervalos en que se ha dividido el horizonte. Deben tenerse en cuenta las restricciones de capacidad en las instalaciones y máquinas que componen el sistema propio de cada empresa, a las que pueden agregarse restricciones en cuanto al tiempo requerido para fabricar y abastecer un pedido. La planeación agregada implica establecer un plan de producción: consiste en la planeación de la producción deseada para un período, por lo regular de 3 a 12 meses.

Cálculo de la capacidad

Establecer la capacidad de operación y de gestión de un negocio se ha convertido hoy en día en un elemento de soporte a la estrategia. En economías turbulentas se debe ser cauteloso en la inversión de equipos e instalaciones; por el contrario, si se espera operar en una economía estable y predecible es posible pensar en una sobrecapacidad.

Las exigencias de flexibilidad en la manufactura o en los servicios, además del cambio tecnológico, conforman el derrotero para establecer una capacidad adecuada. Es cierto que la planeación de la capacidad debe ser el resultado del dimensionamiento del mercado y de las predicciones de la demanda; sin embargo, a largo plazo es importante plantear escenarios de ventas para determinar un nivel de capacidad que armonice con la estrategia, los factores de competitividad y las medidas de eficiencia, productividad y efectividad.

Programación de la Producción

Este plan se traduce en necesidades de materiales y recursos, que se reflejan en órdenes de producción y compra. Los órdenes deben programarse para decidir en qué instante concreto van a ejecutarse. La elaboración de órdenes de producción establece el nexo entre programa y ejecución³⁰. El seguimiento del sistema productivo permite obtener información sobre su compor-





tamiento; esta comparación permitirá detectar las discrepancias significativas que desencadenarán acciones correctivas. Así mismo, dicha información alimentará las bases de datos de los sistemas de planificación y programación para su utilización en el ciclo siguiente de actualización.

La programación detallada de las operaciones internas del sistema actúa sobre órdenes de producción y constituye un plan con mayor discriminación. La planeación de operaciones, por operar con un horizonte extenso, se desarrolla a nivel agregado y considera habitualmente tasas de producción medias. La programación debe desarrollarse de manera correcta y, por consiguiente, debe trabajar con los valores reales de las tasas.

Órdenes de producción

Las órdenes de producción y/o de trabajo son instrucciones específicas para la fabricación de un producto determinado. En la mayoría de los casos, las órdenes incluyen información sobre las cantidades requeridas y su programación respecto al tiempo; estas solicitudes están constituidas por un original y varias copias de las que cada una de las dependencias involucradas en el proceso archiva, permitiendo llevar el control de las actividades, así mismo el tiempo empleado en la actividad.



Un ejemplo típico se puede observar en una planta ensambladora de vehículos donde por medio de una orden de producción se fabrica determinada cantidad de modelos de un vehículo. A medida que se agregan las diferentes piezas en la cadena de montaje se van cumpliendo etapas que se llevan reseñadas en la orden de producción y así mismo el tiempo empleado en cada uno de los pasos. El producto final estará acompañado de una extensa orden de trabajo donde se podrá verificar el cumplimiento de cada uno de los procesos.

MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA

En las organizaciones, la logística es un elemento importante para enfrentar la nueva economía; incluso fue indispensable para una de las creaciones más antiguas del hombre: las pirámides de Egipto.³¹ Imaginemos por un momento el sistema de logística para lograr este objetivo. De igual manera en cualquiera de los conflictos bélicos de la historia desde las batallas feudales hasta las más recientes guerras, la logística fue decisiva para el ganador. El término logística recibió su actual sentido a finales de la Primera Guerra Mundial con la aparición de las primeras teorías sobre logística militar.

Sin embargo, la compilación de los trece libros de El Arte de la Guerra³² del maestro Sun Tzu, que se le atribuyen a Sun Wu, general de la dinastía Chu, precedió a cualquier otro autor. Se estima que este legendaro texto data de dos mil quinientos años a.C. La logística es tan antigua como el mismo hombre y tan moderna como el computador. Su importancia radica en la orientación al cliente y su utilidad estratégica.

La logística es una “disciplina que se ha convertido en una herramienta poderosa de ventas”³³. Aplicarla conlleva aumento de la competitividad. La logística es un argumento comercial sinónimo de exactitud, velocidad y reducción de costos, y como tal debe incluirse urgentemente como un área gerencial de soporte a las estrategias de la organización.

El modelo debe concebirse como un panel de ciclos caracterizado por el trabajo en

equipo. El plan director de las operaciones y de los presupuestos de una compañía es el plan de ventas; con él se estiman los costos, los gastos y los ingresos, la posibilidad de alcanzar utilidades. Producción, ventas y logística conforman un ciclo que impulsa y construye los resultados. Un cambio en el plan de ventas afectará el plan maestro de producción y logística. Es importante comunicar de manera clara, precisa y oportuna los cambios o inconvenientes para emprender planes alternos para que no se afecte al cliente.

El segundo ciclo es la planeación de materiales, la gestión de inventario y almacenamiento de materia prima, el plan de compras y la colocación de pedidos al proveedor. De igual manera, en este ciclo pueden presentarse grandes alteraciones, sea por modificaciones en el plan de ventas o en programación de la producción, poniendo a prueba la capacidad de respuesta de los proveedores. Dichos inconvenientes pueden originarse en una mala gestión de inventario, una respuesta inoportuna del proveedor u otros imponderables: paros, alteraciones climáticas o inseguridad.

El tercer ciclo tiene como eje el plan de ventas y propiamente la ejecución del mismo. Cualquier plan de distribución puede verse sobreestimado o faltar de respuesta si las ventas se concretan de manera distinta a las planeadas, cuestión que generalmente sucede; sin embargo, tener un plan de distribución permite realizar los ajustes de mejor forma. En el mismo sentido, se ve afectada la gestión de inventarios, almacenamiento y transporte de producto terminado. Si se presenta escasez de cualquier producto, se afectará el cumplimiento del plan de ventas y los ingresos esperados.

Desde donde se miren los elementos del modelo de gestión de la Gráfica No. 5 están estrechamente relacionados y se afectan mutuamente. Además, los tres ciclos afectan otras áreas de la compañía, desde las contables y financieras, hasta la de gestión humana.

Enfoque estratégico de la logística

Hoy la logística es una disciplina que da soporte a la estrategia corporativa²⁴, basada en la planeación. Para su desarrollo la logística primero plantea un plan estratégico logístico y segundo el plan maestro de logística.

Los asuntos estratégicos de la logística están relacionados con el diseño de estructuras de apoyo a los procesos de diseño de sistemas de manufactura o de servicio, de localización de las plantas o los edificios prestadores de servicio, distribución interna, plan de mantenimiento y confiabilidad del sistema, planeación de la capacidad a largo plazo, localización de centros de distribución y puntos de venta. Sin embargo, el aspecto más importante a nivel estratégico es la génesis del sistema logístico, la cual está en la planeación estratégica, práctica no generalizada en la empresa colombiana.



A continuación se explicará la segunda parte del modelo de la Gráfica No. 5. Al lado derecho se puede identificar el modelo de gestión logística, constituido por:

- Plan estratégico de logística.
- Plan maestro de logística.
- Gestión de inventario de materia prima.
- Plan de almacenamiento.
- Plan de compras.
- Gestión de inventario de producto terminado.
- Plan de distribución.

Plan estratégico de logística

La planeación estratégica logística es el conjunto de consideraciones y programas para alcanzar objetivos a largo plazo coherentes con la visión y misión de la empresa, en cuanto a localización de centros de distribución, tecnologías de comunicación y procesamientos de información en el ma-



nejo de inventarios, optimización de los recursos de distribución, incluido el transporte y demás acciones que garanticen en el largo plazo un sistema logístico competitivo, adecuado a las necesidades de la organización, acorde con las expectativas del cliente en rapidez, exactitud de la entrega, oportunidad, surtido de productos, en precio y calidad del servicio.

Un **plan estratégico de logística** es una derivación y contribución al plan estratégico del negocio; en él se detalla la misión, la visión, los objetivos estratégicos y el programa de acciones para guiar la gestión logística a todo nivel.

Para lograrlo se elabora, controla y ejecuta el **Plan Maestro de Logística**, y una vez la empresa identifica las principales barreras que le impone el entorno para el desarrollo de la logística, mediante un estudio sistemático de los factores incidentes, debe enfocar su plan estratégico para eliminar o compensar la influencia de dichas barreras sobre sus rendimientos, de tal forma que garantice ventajas competitivas y alcance una alta dinámica en el rendimiento de la logística y de la empresa en general.

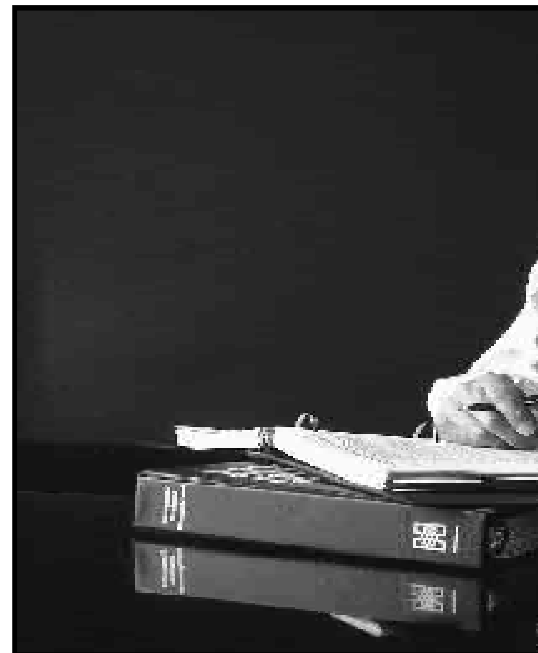
La planeación estratégica logística debe contemplar, entre otros, los siguientes parámetros:

Plan de Servicio al Cliente: la atención al cliente puede definirse como la definición de un servicio en tiempo y lugar.

Administración de los tiempos rectores : ¿cuánto tiempo toma convertir un pedido en dinero? La aplicación del concepto claro del tiempo rector en la logística define los parámetros de cumplimiento a lo largo de toda la cadena.

Plan maestro de logística

El **plan maestro de logística** establece el itinerario, los recursos y las actividades que permiten alcanzar los objetivos de las distintas áreas de la compañía; es aquí donde se halla una gran diferencia con respecto a



los planes de otras unidades de la organización pues ellas persiguen sus propios objetivos. El énfasis del plan maestro de logística está en las operaciones que deben realizarse en un mediano plazo, de un año a dieciocho meses, y se diferencia del plan estratégico logístico por su visión a largo plazo y su alineamiento directo con la estrategia y no con la táctica.

El Plan Maestro de Logística³⁵ desarrolla:

- Plan de requerimientos de materiales.
- La gestión de inventarios.
- El plan maestro de almacenamiento .
- El plan de recursos de distribución.

Plan de requerimiento de materiales

El plan de requerimiento de materiales permite establecer y planificar las cantidades de materiales para producción, por producto y por período. De esta manera es posible dimensionar con anticipación los niveles de inventarios y minimizar costos, ejecutando el plan de compras con cantidades apropiadas y liberando las órdenes a los distintos proveedores en el tiempo justo.



Una vez adoptada la decisión básica con relación a la cantidad de productos terminados por fabricar en cada intervalo de tiempo, es preciso establecer las actividades de aprovisionamiento y fabricación. Para ello debe realizarse, en primer lugar, el cálculo de las necesidades, efectuando la “explosión” de los productos terminados del plan maestro en las operaciones que deben realizarse para fabricarlos y en los materiales (materias primas, insumos, material de empaque, etc.) que se van a consumir.

En este modelo se emplean dos archivos de datos primarios:

- Maestro de materiales: que produce una lista de todas los ítems de materiales e ítems que integran el inventario y una variedad de datos tecnológicos y de contabilidad de costos.
- De estructura del producto, que contienen detalles para la producción de los ítems.

Gestión de inventario de materia prima

La administración de inventarios es una de las funciones más importantes de una compañía porque el inventario implica la asig-

nación de importantes recursos financieros y requiere un cuidadoso manejo y control, que además brinda apoyo al área de producción y comercial.

Un inventario es una provisión de materiales o piezas que tiene por objeto facilitar la producción o satisfacer la demanda de los clientes. En los sistemas de inventario, existen incertidumbres en el abastecimiento, en la demanda y en el tiempo de entrega. En los inventarios se mantienen ciertos niveles de seguridad para protegerse de las variaciones intempestivas de la demanda.

Plan maestro de almacenamiento

Permite conocer las necesidades y características del sistema de almacenamiento: diseño de bodegas, direcciones de ubicación, espacios de movilización, clasificación, frecuencias y niveles máximos de los inventarios, sistemas y equipos de mantenimiento, flujos de materiales, tecnología de información, talento humano, sistemas de seguridad industrial, energía requerida, etc. Este plan se realiza tanto para la materia prima como para el producto terminado y está implícito en la gestión de inventarios.

Plan de recursos de distribución

Permite prever las necesidades y características de los centros de distribución, capacidad y tipo de los vehículos, modalidades de contratación, designación de rutas y horarios, etc.

En resumen, el plan maestro de logística pretende:

- Menores plazos de gestión de pedidos.
- Optimización del transporte.
- Reducción de la manipulación del inventario.
- La automatización de operaciones.
- Reducción de plazos de servicio.
- Reducción del nivel de inventarios.





- Aumento de la capacidad de respuesta a situaciones de demanda del mercado.
- Mayor rotación de inventarios.
- Mayor cobertura en la distribución.

SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (SIC)

Un subsistema adicional de igual o mayor importancia que el sistema productivo y logístico es el de **información y comunicación**, que garantiza la coordinación, la integración de la totalidad de los procesos de la empresa y el control o retroalimentación del sistema, para alcanzar el balance y la compatibilidad entre el sistema de operaciones y los demás sistemas de la empresa.

Las organizaciones no pueden sobrevivir sin comunicación; deben, por tanto, contar con un sistema efectivo por el que se transfiera la información³⁶. Éste debe tener una interacción simultánea, uniforme, suficiente en número y variedad, clara, rápida y autorizada, que integre un conjunto de entidades, reglas, recursos y tecnología que permitan la toma de decisiones y la coordinación de los individuos dentro y fuera de la organización.

La potencia y el éxito de una cadena de abastecimiento, de un sistema productivo y uno logístico, y en general de una organización, radica en la confianza que brinde un SIC, independiente del grado de desarrollo tecnológico. El valor de *relación* es interpretado como *cohesión*, que presupone que si la densidad de la comunicación entre dos o más personas o dos o más procesos es mayor, mayor será el vínculo y por lo tanto la integración.

De acuerdo con la estructura de la PyME colombiana, la organización en su estructura tiene cinco centros de información relacionados, a saber:

- **Centro de gestión:** se encarga de interrelacionar las diferentes actividades y procesos con el objetivo de orientar a la corporación hacia el logro de sus metas.

- **Centro de operación:** presente en todo el subsistema de información de manufactura.

- **Centro de transferencia:** mantiene a la corporación empresarial comunicada con su entorno.

- **Centro de objetivos:** maneja toda la parte interna de la organización.

- **Centro de control:** recibe y entrega información a los demás centros, con el fin de determinar indicadores de gestión que permitan controlar el comportamiento de las actividades productivas.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En el sentido más tradicional el control evalúa y asegura que los resultados obtenidos estén acordes con los planeados. Requiere de:

- Establecer estándares o normas de los resultados aceptables.
- Obtener información oportuna y confiable para evaluar el cumplimiento de los estándares.
- Realizar acciones correctivas si los resultados obtenidos no corresponden a lo planeado.

El control es aquella función del sistema que proporciona en conformidad con el plan la amortiguación de las variaciones de los resultados del sistema dentro de límites permitidos. El estudio de modelos³⁷ de procesos de control en condiciones de suma complejidad y elevado probabilismo corresponde a la cibernética, ciencia del control y la complejidad. La retroalimentación es información de retorno que debe convertirse en acciones que modifican la estructura interna del sistema, los procesos que lo componen o su comportamiento.

La medición o comparación con un parámetro es la manera más simple de hacer control. Básicamente, la herramienta clásica de evaluar son los presupuestos, pero esto no indica qué características son necesarias en el propio mecanismo para ser efectivo, para explicar las desviaciones,

para transmitir instrucciones correctas acordes con los objetivos del sistema.

El control de sistemas se puede modelar a partir de una situación o proceso en el que existen patrones y tendencias deseables que se deben ajustar, para lo cual se da la retroalimentación de la situación con instrucciones, modificando así su comportamiento. ¿Cuál es el origen de dichas instrucciones? Básicamente tres:

- El gerente experimentado.
- Un modelo analítico con fundamentos matemáticos o conceptuales.
- Una combinación de las dos anteriores.

Indicadores de gestión

Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, en relación con los objetivos y las metas previstos como también con los impactos esperados³⁸. Un indicador es sencillamente un mecanismo que muestra, señala o cuantifica el grado en que las actividades de un proceso logran un objetivo³⁹.

Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación. No es posible olvidar: “lo que no se mide, no se controla, por tanto no se mejora”. El adecuado uso y aplicación de los indicadores, de los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos productivos y logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.

Los indicadores de gestión sirven a las empresas como herramienta de mejoramiento continuo en la toma de decisiones, lo cual se traduce en una mejor calidad de productos y servicios.

NOTAS

¹ URIBE, Eduardo. *Datos, Información y Comunicación*. Revista Sistemas No.50, Bogotá.1989.

² HILLIER/LIEBERMAN. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México, Mc Graw Hill. 1980.

³ BELTRÁN, Jesús Mauricio. *Indicadores de Gestión*. 3R Editores, 1999. p. 35. Op. Cit. p. 35.

⁴ *Indicadores de Competitividad: propuesta y ensayo*. Revista Pensamiento Económico. p. 135.

⁵ DOMÍNGUEZ MACHUCA, José Antonio. *Dirección de Operaciones. Aspectos estratégicos*. Mc Graw Hill, 1995.

⁶ Adaptado de DOMÍNGUEZ MACHUCA. *Idem*, p. 73.

⁷ ANTHONY, citado por DOMÍNGUEZ MACHUCA. Op. Cit. p. 91.

⁸ NARASHIMHAN I. *Planeación de la Producción y Control de Inventarios*. Prentice May. 1996. p. 28.

⁹ COMPANYYS PASCUAL, Ramón. *Planificación y programación de la producción*. Barcelona, Marcombo Boixareu Editores. 1989. p. 34.

¹⁰ *Ibíd.* p. 83.

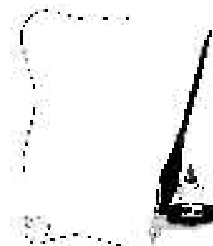
¹¹ SAHID CASTAÑO, Feres Eduardo. *Logística Pura: ...más allá de un proceso logístico*. Bogotá, Colección Logística Corporación John F. Kennedy, 1998. p. 17.

¹² TZU, Sun. *El arte de la Guerra*. Bogotá, Elektra editores, 1997. p. 29.

¹³ [http://www.zonalogistica.com/ PresentacionRevista_archivos/frame.htm](http://www.zonalogistica.com/PresentacionRevista_archivos/frame.htm)

¹⁴ VELÁSQUEZ, Andrés. *Análisis del sistema logístico en el sector farmacéutico, un enfoque operativo*. Revista Escuela de Administración de Negocios. No. 4,1 Sep – Dic. 2000.

¹⁵ Adaptado de SAHID CASTAÑO, Feres Eduardo C. *Logística Pura: ...más allá de un proceso logístico*. Santafe de Bogotá, Ediciones Macondo, 1998.





¹⁶ SENGE, Peter. *La Quinta Disciplina*. Barcelona, Gránica. 1990. p. 87.

¹⁷ GOLDRATT, Eliyahu M.; y COX. *La meta*. México, Ediciones Castillos, 1999.

¹⁸ VELÁSQUEZ, Andrés. *Metodología de Diagnóstico para Sistemas Logísticos*. En: *Revista Escuela de Administración de Negocios*. No. 38, Bogotá, Sep - Dic. 1999.

¹⁹ BELTRÁN, Jesús Mauricio. *Indicadores de Gestión*. 3R Editores. pp. 24 - 25.

²⁰ SENGE, Peter M. *La Quinta Disciplina*. Barcelona, Gránica, 1990. p. 91.

²¹ BEER, Stafford. *The managerial Cybernetics of Organizations*. "Diagnosing the system for Organizations" John Wiley & Son. New York. 1988.

²² MARKIDES, Constantinos C. *En la estrategia está el éxito*. Bogotá, Norma. 2000.

²³ ANDRADE SOSA, Hugo; DYNER, Isaac y otros. *Pensamiento Sistemático: Diversidad en búsqueda de Unidad*. Bucaramanga, Ediciones Universidad Industrial de Santander, 2001.

²⁴ DAVID, Fred R. *Conceptos de Administración Estratégica* Quinta Edición, Prentice Hall, México, 1997.

²⁵ PORTER, Michael E. *¿Qué es la estrategia?* En: *Revista clase empresarial*. No. 45 marzo de 1997.

²⁶ CHESTNUT, citado por WILSON, Brian. *Sistemas: Conceptos, metodologías y aplicaciones*. México, Grupo Noriega Editores, 1993. p. 27.

²⁷ HILLIER/LIEBERMAN. Op. Cit. p. 13.

²⁸ Nuevo Diccionario Ilustrado SOPENA de la Lengua Española. Editorial Ramón Sopena, S.A., Barcelona, 1984.

²⁹ CABUYA M., Luis Alberto y otros. *Organización y gestión de empresas*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1995. p. 176.

³⁰ *Ibid.*, p. 271.

³¹ CHRISTOPHER, Martín. *Logística, Aspectos Estratégicos*. México, Limusa. 2000. p. 42.

³² www.inlogistica.com. Andrés Velásquez C. *Logística: Una aproximación a su lógica*.

³³ DÁVILA L., Carlos. *El empresariado colombiano*. Pontificia Universidad Javeriana. 2a. Ed.. Bogotá D.C., 1987.

³⁴ ROJAS, Carlos Julio. *Empresas colombianas exitosas*. Bogotá D. C., Ed. Grijalbo. 1992.

³⁵ MORALES, Hollmann. *A puro pulso*. Bogotá, Círculo de Lectores. 1996.

³⁶ WEISS, Anita; y CASTAÑEDA, Wigberto. *Estrategias Empresariales y Diferenciación Obrera*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Sociología. 1992.

³⁷ OGLIASTRI, Enrique. *Manual de planeación estratégica*. Bogotá, Tercer Mundo, 1999. p. 65.

³⁸ CHIAVENATO, Idalberto. *Introducción a la teoría general de la administración*. Cuarta Edición. México, McGraw-Hill, 1997, Parte 8.

³⁹ DOMÍNGUEZ MACHUCA, José Antonio. *Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos*. Madrid, McGraw-Hill, 1995.

BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE SOSA, Hugo; DYNER, Isaac y otros. *Pensamiento Sistemático: Diversidad en Búsqueda de Unidad*. Bucaramanga, Ediciones Universidad Industrial de Santander, 2001.

BEER, Stafford. *The managerial Cybernetics of Organizations*. "Diagnosing the system for Organizations" John Wiley & Son. New York, 1988.

BELTRÁN, Jesús Mauricio. *Indicadores de Gestión*. Bogotá. 3R Editores, 1999.

CABUYA M., Luis Alberto; y otros. *Organización y gestión de empresas*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1995.

CHIAVENATO, Idalberto. *Introducción a la teoría general de la administración*. México, McGraw-Hill, 1997.

CHRISTOPHER, Martín. *Logística, Aspectos Estratégicos*. México, Limusa. 2000.

COMPANYNS PASCUAL, Ramón. *Planificación y programación de la producción*. Barcelona, Marcombo Boixareu Editores, 1989.

DAVID, Fred R. *Conceptos de Administración Estratégica*. México, Prentice Hall, 1997.

DÁVILA L., Carlos. *El empresariado colombiano*. Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, 1987.

DOMÍNGUEZ MACHUCA, José Antonio. *Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos ...* McGraw-Hill, 1995, España.

GOLDRATT, Eliyahu M.; y COX. *La meta*. México, Ediciones Castillos, 1999.

HILLIER/LIEBERMAN. *Introducción a la investigación de operaciones*. México, McGraw Hill, 1980.

http://www.zonalogistica.com/PresentacionRevista_archivos/frame.htm

MARKIDES, Constantinos C. *En la estrategia está el éxito*. Bogotá, Editorial Norma, 2000.

MORALES, Hollmann. *A puro pulso*. Bogotá, Círculo de Lectores, 1996.

NARASHIMHAN, I. *Planeación de la Producción y Control de Inventarios*. Prentice May, 1996.

OGLIASTRI, Enrique. *Manual de planeación estratégica*. Bogotá, Tercer Mundo, 1999.

PORTER, Michael E. *¿Qué es la estrategia?* Revista clase empresarial No. 45 marzo de 1997.

ROJAS, Carlos Julio. *Empresas colombianas exitosas*. Bogotá, Grijalbo, 1992.

SAHID CASTAÑO, Feres Eduardo. *Logística Pura: ...más allá de un proceso logístico*. Bogotá, Colección Logística Corporación John F. Kennedy, 1998.

SENGE, Peter M. *La Quinta Disciplina*. Barcelona, Gránica, 1990.

SOPENA. *Nuevo diccionario ilustrado de la lengua española*. Barcelona, Ramón Sopena, S.A., 1984.

TZU, Sun. *El arte de la Guerra*. Bogotá, Elektra editores, 1997.

URIBE, Eduardo. *Datos, Información y Comunicación*. Revista Sistemas No.50, Colombia. 1989.

VELÁSQUEZ, Andrés. *Metodología de Diagnóstico para Sistemas Logísticos*. Revista Escuela de Administración de Negocios. No. 38, Bogotá, Sep - Dic, 1999.

VELÁSQUEZ, Andrés. *Análisis del sistema logístico en el sector farmacéutico, un enfoque operativo*. Revista Escuela de Administración de Negocios. No. 41 Sep – Dic. 2000.

WEISS, Anita; y CASTAÑEDA, Wigberto. *Estrategias Empresariales y Diferenciación Obrera*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Sociología, 1992.

WILSON, Brian. *Sistemas: Conceptos, metodologías y aplicaciones*. México, Grupo Noriega Editores, 1993.