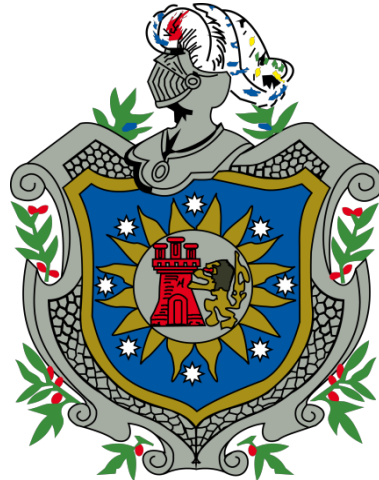


Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua  
UNAN - Managua  
Facultad de Ciencias Económicas  
Departamento de Administración de Empresas



Seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Administración de Empresas

Tema: Organización

Subtema: Administración de cadena de valor

Integrantes: Br. Jorge Abraham Quintero Urtecho  
Br. Roberto Antonio Obregón Parrales

Tutor: M.A.E. José Javier Bermúdez

Managua, 15 de octubre de 2016

## Índice

Dedicatoria .....	i
Agradecimiento .....	ii
Valoración docente.....	iii
Resumen.....	iv
Introducción.....	1
Justificación.....	3
Objetivos de seminario.....	4
Capítulo I: Estrategia de cadena de suministro .....	5
1.1. Estrategia de cadena de suministro en la organización .....	5
1.2. Cadena de suministro para servicios y manufactura .....	6
1.2.1. Servicio .....	6
1.2.2. Manufactura .....	7
1.3. Medidas del desempeño de la cadena de suministro .....	8
1.3.1. Medidas del inventario .....	9
1.3.1.1. Valor promedio del inventario agregado .....	9
1.3.1.2. Semanas de aprovisionamiento .....	9
1.3.1.3. La rotación de inventario (o vueltas del mismo) .....	10
1.3.2. Medidas de procesos .....	10
1.3.3. Vínculos con las medidas financieras .....	10
1.3.3.1. Rendimiento de los activos.....	11
1.3.3.2. Capital de trabajo .....	11
1.3.3.3. Costo de los bienes vendidos.....	11
1.3.3.4. Ingresos totales .....	12
1.3.3.5. Flujo de efectivo .....	12
1.4. Dinámica de la cadena de suministro .....	13
1.4.1. Causas externas .....	13
1.4.2. Causas internas .....	14
1. Casos de escasez provocados por causas internas.....	14
1.4.3. Cadenas de suministro integrados.....	15
1.5. El proceso de relaciones con los clientes .....	15
1.5.1. Comercio electrónico y el proceso de marketing.....	16
1.5.1.1. Sistemas de empresa a consumidor .....	16

1.5.1.2. Sistemas de empresa a empresa .....	16
1.5.2. Comercio electrónico y el proceso de colocación de pedidos .....	17
1.5.2.1. Reducción de costo .....	17
1.5.2.2. Aumento en el flujo de ingresos .....	18
1.5.2.3. Acceso global .....	18
1.6. El proceso de surtido de pedidos.....	18
1.6.1. Colocación del inventario .....	19
1.6.2. Inventarios administrados por proveedores .....	20
1.6.3. Programa de reabastecimiento .....	20
1.6.4. Identificación por radiofrecuencia.....	20
1.6.5. Procesos de distribución .....	21
1.7. Procesos de relaciones con los proveedores .....	21
1.7.1. Selección y certificación de proveedores .....	22
1.7.2. Selección de proveedores.....	22
1.7.3. Relaciones con el proveedor.....	22
Capitulo II: Localización .....	23
2.1. Decisiones de localización en la organización.....	23
2.2. Factores que afectan las decisiones de localización. ....	23
2.2.1. Factores dominantes en la manufactura. ....	24
2.2.1.1. Clima laboral favorable .....	24
2.2.1.2. Proximidad a los mercados .....	25
2.2.1.3. Calidad de vida: Escuelas de prestigio .....	25
2.2.1.4. Proximidad a proveedores y recursos .....	25
2.2.1.5. Proximidad a las instalaciones de la empresa matriz: .....	26
2.2.1.6. Costos de los servicios públicos, impuestos y bienes raíces.....	26
2.2.1.7 Otros factores .....	26
2.2.2. Factores dominantes en los servicios. ....	27
2.2.2.1. Proximidad a los clientes .....	27
2.2.2.2. Costos de transporte y proximidad a los mercados.....	27
2.2.2.3. Localización de los competidores:.....	28
2.2.2.4. Factores específicos del lugar .....	28
2.3. Sistema de información geográfica y decisiones de localización .....	28
2.4. Localización de una sola instalación.....	29
2.4.1. Comparación entre varios sitios .....	30

2.4.2. Aplicación del método de carga-distancia .....	31
2.4.3. Uso del análisis del punto de equilibrio .....	31
2.5. Localización de una instalación dentro de una red de instalaciones .....	32
2.5.1. El método GIS para localizar múltiples instalaciones .....	33
2.5.2. El método de transporte .....	34
2.5.3. Otros métodos para el análisis de localización .....	35
2.5.3.1. Heurísticos Los lineamientos de solución, o reglas empíricas.....	35
2.5.3.2. Simulación .....	36
2.5.3.3. Optimización .....	36
Capitulo III: Administración de inventarios .....	37
3.1. Administración de inventarios en la organización .....	37
3.2. Concepto básico de inventario.....	38
3.2.1. Presiones para mantener inventarios bajos .....	38
3.2.1.1. Costo del capital .....	39
3.2.1.2. Costos de almacenamiento y manejo.....	40
3.2.1.3. Impuestos, seguros y mermas.....	40
3.2.2. Presiones para mantener inventarios altos .....	41
3.2.2.1. Servicio al cliente.....	41
3.2.2.2. Costo por hacer pedidos.....	42
3.2.2.3. Costo de preparación .....	42
3.2.2.4. Utilización de mano de obra y equipo.....	43
3.2.2.5. Costo de transporte .....	43
3.2.2.6 Pagos a proveedores .....	44
3.2.3. Tipos de inventarios .....	44
3.2.3.1. Inventario de ciclo.....	45
3.2.3.2. Inventario de seguridad .....	45
3.2.3.2. Inventario de previsión.....	45
3.2.3.3. Inventario en tránsito .....	46
3.2.4. Tácticas para reducir los inventarios .....	46
3.2.4.1. Inventario de ciclo.....	47
3.2.4.2. Inventario de seguridad .....	47
3.2.4.3. Inventario de previsión.....	48
3.2.4.4. Inventario en tránsito .....	49
3.2.5. Colocación de inventarios .....	49

3.2.6. Identificación de los elementos críticos del inventario con el análisis ABC..	50
3.3. Cantidad económica de pedido .....	51
3.3.1. Calculo de la EOQ .....	52
3.3.2. La EOQ y sistemas esbeltos .....	54
3.4. Sistemas de control de inventarios .....	54
3.4.1. Sistema de revisión continua .....	55
3.4.1.1 Cálculo de los costos totales en el sistema Q .....	56
3.4.1.2. Sistema de dos depósitos.....	56
3.4.2. Sistema de revisión periódica .....	57
3.4.2.1 Selección del tiempo entre revisiones .....	57
3.4.2.2. Cálculo de los costos totales del sistema P .....	58
3.4.2.3. Ventajas comparativas de los sistemas P y Q.....	58
Capitulo IV: Planificación de ventas y operaciones .....	60
4.1. Planificación de ventas y operaciones en la organización.....	60
4.2. El propósito de los planes de ventas y operaciones .....	61
4.2.1. Agregación .....	61
4.2.1.1. Familias de productos.....	61
4.2.1.2. Mano de obra .....	62
4.2.1.3. Tiempo.....	62
4.2.2. Relación del plan de ventas y operaciones con otros planes.....	62
4.3. El contexto de la decisión .....	63
4.3.1. Entradas de información .....	63
4.3.2. Objetivos típicos.....	64
4.3.3. Alternativas reactivas .....	65
4.3.3.1. Inventario de previsión.....	65
4.3.3.2. Ajuste de la fuerza de trabajo .....	66
4.3.3.3. Utilización de la fuerza de trabajo.....	67
4.3.3.4. Programación de vacaciones .....	68
4.3.3.5. Los subcontratistas.....	69
4.3.3.6. Acumulación de pedidos, pedidos atrasados y desabasto .....	69
4.3.4. Alternativas dinámicas. ....	71
4.3.4.1. Productos complementarios .....	71
4.3.4.2. Creatividad en los precios .....	71
4.3.5. Estrategia de planificación .....	72

4.3.5.1. Estrategia de persecución .....	72
4.3.5.2. Estrategia al nivel de utilización.....	72
4.3.5.3. Estrategia al nivel de inventario .....	73
4.3.6. Restricciones y costos pertinentes.....	74
4.3.6.1. Costos del tiempo regular.....	74
4.3.6.2. Costos de tiempo extra.....	75
4.3.6.3. Costos de contratación y despido.....	75
4.3.6.4. Costos por mantenimiento de inventario .....	75
4.3.6.5. Costos por concepto de pedidos atrasados y desabasto .....	76
4.4. Planificación de ventas y operaciones como proceso .....	76
4.5. Herramientas de apoyo para tomar decisiones. ....	76
4.5.1. Hojas de cálculo.....	77
4.5.2. El método de transporte.....	77
Conclusiones.....	80
Bibliografía .....	81

## **Dedicatoria**

Este trabajo de Seminario se lo dedico a mi mamá ya que ella ha sido mi gran ejemplo de vida en el cual me apoyó desde mi niñez hasta el día de hoy, ella es mi madre y padre y la que me ayudado a ser la persona que hoy en día soy.

---

Firma del autor (Roberto obregón Parrales)

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de seminario a mi familia por apoyarme en este mi sueño que desde pequeño he tenido, en medio de dificultades y adversidades siempre me impulsaron a seguir soñando y creyendo.

---

Firma del autor (Jorge Quintero Urtecho)

## **Agradecimiento**

A Dios, por brindarme la oportunidad de vivir, darme fuerzas cuando sentía que no podía continuar y porque me dio la sabiduría gracias a él he alcanzado mis metas personales y profesionales.

A mi familia que estuvieron a mi lado siempre brindándome su amor, apoyo y consejos fomentando deseos de superarme para ser una mejor persona y por ser un pilar fundamental en mi vida.

A mis amistades que me brindaron palabras de aliento para seguir luchando en medio de las dificultades que se me presentaron en el camino.

---

Firma del autor (Roberto Obregón Parrales)

## **Agradecimiento**

A Dios por ser mi fortaleza en los momentos difíciles en lo largo de mi carrera, por ser el centro de todos mis sueños, por haberme permitido culminar una etapa importante en mi vida.

A mi familia por creer en mí, por ser mi inspiración.

A todos los docentes que a lo largo de mi carrera compartieron de sus conocimientos en especial a mi tutor: M.A.E. José Javier Bermúdez.

A mis amistades que brindaron de su apoyo cuando lo necesite.

---

Firma del autor (Jorge Quintero Urtecho)



## Valoración docente

En cumplimiento del Artículo 8 de la NORMATIVA PARA LAS MODALIDADES DE GRADUACION COMO FORMAS DE CULMINACION DE LOS ESTUDIOS, PLAN 1999, aprobado por el Consejo Universitario en sesión No. 15 del 08 de agosto del 2003, que dice:

“El docente realizará evaluaciones sistemáticas tomando en cuenta la participación, los informes escritos y los aportes de los estudiantes. Esta evaluación tendrá un valor máximo del 50% de la nota final”.

El suscrito Instructor de Seminario de Graduación sobre el tema general de “**ORGANIZACIÓN**” hace constar que los bachilleres: **JORGE ABRAHAM QUINTERO URTECHO**, Carnet No. **12204611** y **ROBERTO ANTONIO OBREGON PARRALES**, Carnet No. **12205117**, han culminado satisfactoriamente su trabajo sobre el subtema “**ADMINISTRACION DE CADENA DE VALOR**”, obteniendo el bachiller **QUINTERO URTECHO** y el bachiller **OBREGON PARRALES**, la calificación de **50 (CINCUENTA) PUNTOS** respectivamente.

Dado en la ciudad de Managua a los 15 días del mes de Octubre del dos mil dieciséis

---

**M.A.E. José Javier Bermúdez**  
Instructor

## Resumen

La administración de cadenas de valores abarcan los vínculos internos entre los procesos centrales de una empresa, sus procesos auxiliares y los vínculos externos con los procesos de sus clientes y proveedores. Las prioridades competitivas guían a la empresa a cumplir a cabalidad con la estrategia de cadena de valores, analizar las estrategias en la administración de cadenas de valor ayuda un excelente control de proceso en las empresas, ya sea de servicio o de producción.

Este trabajo fue realizado bajo el objetivo general de analizar las estrategias en la administración de cadenas de valor para un excelente control de proceso en las empresas.

En base al libro de administración de operaciones octava edición de los autores Lee Krajewski, Larry Ritzman y Manoj Malhotra que en síntesis nos dicen la estrategia de operaciones de la empresa y sus prioridades competitivas que guían las decisiones relacionadas con la cadena de valor y con el claro ejemplo de Dell Inc de cómo una empresa administra su cadena de valor para adquirir ventaja competitiva.

El método que se utilizo fue la recopilación de datos investigados en internet, lectura de libros en bibliotecas para el enriquecimiento de la información

Toda la recolección de datos para este informe fue tomado de páginas web y de libros, se presentará y se analizará en los capítulos más importantes, estrategia de cadena de suministro, localización, administración de inventario, y planificación de ventas y operaciones. Los resultados que se pretende alcanzar es que el lector puede llevar a la práctica los conocimientos adquirido para un buen funcionamiento en la organización donde se encuentre y esta pueda introducirse a la competitividad de una manera innovadora.

En este trabajo se presentara el tema, subtema a desarrollar, la introducción, justificación, objetivos, desarrollo, conclusiones y biografías.

## Introducción

El tema que a continuación se presenta es organización, una organización es un sistema social, formado con el fin de alcanzar un objetivo común. Como todo sistema, este puede contar con subtemas internos, que tengan asignados tareas específicas, desarrollaremos el subtema administración de cadena de valor, esta abarcan los vínculos internos entre los procesos centrales de una empresa, sus procesos auxiliares y los vínculos externos con los procesos de sus clientes y proveedores.

La administración de cadena de valor es un tema muy importante para aquellas empresas que quieren tener un alto perfil competitivo en el mercado, pues cumplir de acuerdo a lo planeado en respecto a esto o controlar las desviaciones que puedan ocurrir ayudará a alcanzar objetivos planeados de la manera más satisfactoria, se podrá obtener la calidad del producto a tiempo y forma que se necesite y esto ayudara a mantenerse en el mercado y atraer nuevos clientes al negocio.

Es triste saber que en muchas organizaciones se cuenta con un plan de cadena de valor pero se redacta para mantenerlo de adorno por que no se administra, lo que se pretende atreves de esta información es que las organizaciones obtén por tomarle importancia ya que de esta forma podrán sobrevivir y tener éxito en su entorno, analizar la cadena de valor para un excelente control de proceso en las empresas. Todas las empresas ya sea de servicio o de producción deben de contar con plan estrategia.

Se lograra cumplir con el objetivo trazado a lo largo del trabajo analizando y examinando cuatro capítulos.

En el capítulo uno encontramos como tiene que ser el rumbo de las organizaciones en las empresas mediante las estrategias de suministros ya sean de servicio o manufactura, también se analizan las medidas de desempeño en los inventarios y proceso así como los vínculos con las medidas financieras, tratar de como la dinámica no afecte el desempeño de la cadena de suministro.

En el capítulo dos se abarca que tipos de decisiones de localización debemos realizar en las organizaciones, ahí podemos ver los diferentes factores de las decisiones de localizaciones, las localizaciones de una sola instalación y dentro de una red.

En el capítulo tres se nos muestra para qué son importantes la administración de inventarios en las organizaciones, los diferentes conceptos de inventarios, saber cómo mantener los inventarios altos y bajos, también se nos muestra los métodos para determinar la EOQ y el control de los sistemas de inventarios.

En el capítulo cuatro se presenta la planificación de ventas y operaciones que es el proceso futuro para que se equilibre la oferta y la demanda, conocer sus propósitos, también nos muestran las entradas de información, la planificación de ventas y operaciones como proceso y usar las diferentes herramientas para una mejor toma de decisión.

## Justificación

En el siguiente trabajo nos enfocaremos en desarrollar los conceptos, características, estrategias de la administración de cadenas de valores. También las cadenas de suministro para servicios y manufactura, medidas del desempeño de la cadena de suministro, las causas externas e internas, el proceso de relaciones con los clientes, el proceso de surtido de pedidos, las decisiones de localización en la organización, los sistemas de información geográfica y decisiones de localización, el método GIS para localizar múltiples instalaciones, la administración de inventarios, planificación de vetas y operaciones, alternativas reactivas, dinámicas, planificación de ventas y operaciones como proceso.

Algo muy importante es que este trabajo analiza estrategias que se pueden aplicar a empresas de servicios y de producción, no importa en qué país, región, se encuentre la organización, ayuda formar e instruir a los colaboradores de la empresa, esto ayudará que las organizaciones sean más profesionales y competitivas en el mercado para la satisfacción del cliente final.

El aporte de esta investigación es de analizar de una manera más sencilla la cadena de valor, y así poder llevar acabo su administración, en el presente trabajo se efectúa una investigación de recopilación de datos textual y explicativo, de esta forma el lector pueda aplicar de buena manera las estrategias.

## **Objetivos de seminario**

### Objetivo general

Analizar las estrategias en la administración de cadenas de valor para un excelente control de proceso en las empresas.

### Objetivos específicos

1. Examinar las estrategias de cadena de suministro para la empresa.
2. Reconocer estrategia de localización en la administración de cadena de valor.
3. Comprender la administración de inventarios en la empresa.
4. Describir la planificación de ventas y operaciones

## **Capítulo I: Estrategia de cadena de suministro**

Es difícil imaginar un proceso en una empresa que no se vea afectado de un modo u otro por la cadena de suministro. Las cadenas de suministro deben administrarse para coordinar los insumos con los productos de una empresa a fin de lograr las prioridades competitivas correspondientes de los procesos que abarcan a toda la empresa. Internet ofrece una alternativa a los métodos tradicionales de administración de la cadena de suministro. Sin embargo, la empresa debe comprometerse a aplicar reingeniería a sus flujos de información en toda la organización, en especial a los procesos de relaciones con los clientes, surtido de pedidos y relaciones con los proveedores. Estos procesos se relacionan con todas las áreas funcionales tradicionales de la empresa. (Krajewsky; Ritzman; Malhotra, y, 2008, págs. 372-373)

### **1.1. Estrategia de cadena de suministro en la organización**

La estrategia de operaciones y suministro se ocupa de establecer las políticas y los planes generales para utilizar los recursos de una empresa de modo que apoyen de forma más conveniente su estrategia competitiva a largo plazo. La estrategia de operaciones y suministro de una empresa es global porque está integrada a la estrategia corporativa. (Richard; Jacobs; Robert; Aquilano, y Nicholas, 2009)

La estrategia implica un proceso de largo plazo que debe fomentar un cambio inevitable. Una estrategia de operaciones y suministro involucra decisiones relativas al diseño de un proceso y a la infraestructura que se necesita para apoyarlo. El diseño del proceso incluye elegir la tecnología adecuada, determinar el tamaño del proceso a lo largo del tiempo, la función del inventario dentro del proceso y la ubicación del proceso. Las decisiones relativas a la infraestructura incluyen la lógica asociada a los sistemas de planeación y control, los enfoques para controlar y asegurar la calidad, las estructuras para remunerar el trabajo y la organización de la función de operaciones.

Es preciso señalar que la estrategia de operaciones y suministro forma parte del proceso de planeación que coordina las metas de las operaciones y las de la organización general. Dado que las metas de la organización general cambian con el transcurso del tiempo. (Krajewsky et al., 2008, pág. 372)

## **1.2. Cadena de suministro para servicios y manufactura**

Toda empresa u organización es miembro de alguna cadena de suministro. Una estrategia de cadena de suministro es esencial tanto para las empresas de servicios como para las manufactureras. En esta sección se mostrarán las semejanzas y diferencias entre las cadenas de suministro para servicios y manufactura. (Krajewsky et al., 2008)

### **1.2.1. Servicio**

El diseño de la cadena de suministro para un proveedor de servicio se basa en la necesidad de proporcionar apoyo a los elementos esenciales de los diversos paquetes de servicios que entrega. Recuérdese que un paquete de servicios consta de instalaciones de apoyo, bienes facilitadores, servicios explícitos y servicios implícitos. (Krajewsky et al., 2008, pág. 373)

En las cadenas de suministro de servicios, los clientes cumplen una función adicional en la que proporcionan retroalimentación al prestador del servicio (parte de la retroalimentación pueden ser problemas legales que el cliente lleva con un abogado, un estómago vacío que un comensal lleva a un restaurante o registros financieros que un cliente lleva a un contador público). Esto genera una cadena bidireccional de suministro de servicios que tiene varias diferencias con respecto a la cadena de suministro de manufactura, que tiene un solo sentido. (Richard et al., 2009, pág. 365)



### 1.2.2. Manufactura

Un propósito fundamental del diseño de la cadena de suministro para los fabricantes es controlar el inventario mediante la administración de los flujos de materiales. El fabricante típico gasta más de 60% de sus ingresos totales provenientes de las ventas en la compra de servicios y materiales, mientras que el proveedor típico de servicios gasta sólo entre 30 y 40%. Debido a que los materiales representan un componente muy grande de los ingresos provenientes de las ventas, los fabricantes pueden obtener utilidades considerables con una pequeña reducción en el costo de los materiales, lo que convierte a la administración de la cadena de suministro en un arma competitiva fundamental.

El inventario es una provisión de materiales que se utiliza para satisfacer la demanda de los clientes o apoyar la producción de bienes o servicios. La figura 1.1 ilustra el proceso de creación de los inventarios, presentando como analogía un depósito de agua. El flujo que llega al depósito eleva el nivel del agua, el flujo entrante de agua representa los insumos de materiales, como acero,

Figura: Proceso de creación de los inventarios



Figura 1.1 (Krajewsky et al., 2008, pág. 374)

El inventario es una provisión de materiales que se utiliza para satisfacer la demanda de los clientes o apoyar la producción de bienes o servicios. La figura 1.1 ilustra el proceso de creación de los inventarios, presentando como analogía un depósito de agua.

El flujo que llega al depósito eleva el nivel del agua, el flujo entrante de agua representa los insumos de materiales, como acero, partes componentes, artículos de oficina o un producto terminado. El nivel del agua representa la cantidad de inventario que mantiene en una planta, instalación de servicio, almacén o centro de distribución detallista.

El flujo de agua que sale del depósito hace que descienda el nivel del agua dentro de dicho depósito y representa la demanda de materiales del inventario, como los pedidos de clientes que quieren una bicicleta Huffy, o las necesidades de artículos como jabón, alimentos o muebles. Otro posible flujo de salida es el del desperdicio, que también reduce el nivel del inventario utilizable. En conjunto, los regímenes de flujo de entrada y salida determinan el nivel del inventario. Los inventarios se elevan cuando el flujo de materiales de entrada al depósito es mayor que el flujo de salida; y descienden cuando el flujo de salida es mayor que el de entrada. (Krajewsky et al., 2008, págs. 374-375)

### **1.3. Medidas del desempeño de la cadena de suministro**

En esta sección, se definen en primer término las medidas típicas del inventario que se utilizan para monitorear el desempeño de la cadena de suministro. A continuación, se presentan algunas medidas de los procesos. Por último, se relacionan varias de las medidas comúnmente empleadas del desempeño de la cadena de suministro con varias medidas financieras importantes. (Krajewsky et al., 2008, pág. 376)

### **1.3.1. Medidas del inventario**

Todos los métodos para medir los inventarios comienzan con un recuento físico de unidades, volumen o peso. Sin embargo, las medidas del inventario se registran en las siguientes tres formas fundamentales: valor promedio del inventario agregado; semanas de aprovisionamiento, y rotación de inventario: (krajewsky et al., 2008, pág. 376)

#### **1.3.1.1. Valor promedio del inventario agregado**

Es el valor total de los artículos que mantiene una empresa en su inventario. En esta medida del inventario se expresan todos los valores monetarios al costo porque así se pueden sumar después los valores de los elementos individuales en materias primas, trabajo en proceso y bienes terminados: el valor monetario final de las ventas sólo tiene sentido en el caso de productos o servicios finales y no puede usarse para todos los elementos del inventario. (krajewsky et al., 2008, pág. 376)

#### **1.3.1.2. Semanas de aprovisionamiento**

Es una medida del inventario que se obtiene dividiendo el valor promedio del inventario agregado entre las ventas por semana al costo. (En algunas operaciones de inventario bajo, los días, o incluso las horas, son una unidad de tiempo más conveniente para medir el inventario).

Semanas de aprovisionamiento =  $\frac{\text{Valor promedio del inventario agregado}}{\text{Ventas semanales (al costo)}}$

(krajewsky et al., 2008, pág. 377)

### 1.3.1.3. La rotación de inventario (o vueltas del mismo)

Es una medida del inventario que se obtiene dividiendo las ventas anuales al costo entre el valor promedio del inventario agregado que se haya mantenido durante el año.

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Ventas anuales (al costo)}}{\text{Valor promedio del inventario agregado}}$$

(krajewsky et al., 2008, pág. 377)

### 1.3.2. Medidas de procesos

Tres procesos principales relacionados con las cadenas de suministro son: relaciones con los clientes, surtido de pedidos y relaciones con los proveedores. Es importante monitorear el desempeño de estos procesos internos, así como la cadena de suministro en su totalidad. Para monitorear el desempeño, los gerentes de la cadena de suministro miden los costos, el tiempo y la calidad. (krajewsky et al., 2008, pág. 379)

### 1.3.3. Vínculos con las medidas financieras

La forma como se administra la cadena de suministro tiene un enorme impacto financiero en la empresa. El inventario es una inversión porque se necesita para utilizarlo en el futuro. Sin embargo, el inventario inmoviliza fondos que podrían usarse de modo más lucrativo en otras operaciones. (krajewsky et al., 2008, pág. 379)

### **1.3.3.1. Rendimiento de los activos**

La administración de la cadena de suministros que tiene el propósito de reducir la inversión agregada en inventarios reduce la parte correspondiente a los activos totales del balance general de la empresa.

Una medida financiera importante es el rendimiento de los activos que es el ingreso neto dividido entre los activos totales. En consecuencia, si se reduce la inversión agregada en inventarios, el ROA aumenta. No obstante, el objetivo debe ser tener la cantidad adecuada de inventario, no la menor cantidad de inversión. (Krajewsky et al., 2008, pág. 379)

### **1.3.3.2. Capital de trabajo**

Las semanas de inventario y la rotación del inventario se reflejan en otra medida financiera, el capital de trabajo, que es el dinero utilizado para financiar las operaciones en curso. Si disminuyen las semanas de inventario o aumenta la rotación de éste, se reduce el capital de trabajo necesario para financiar los inventarios. Las reducciones en el capital de trabajo pueden lograrse si se mejoran los procesos de relaciones con los clientes, surtido de pedido o relaciones con los proveedores. (Krajewsky et al., 2008, págs. 379-380).

### **1.3.3.3. Costo de los bienes vendidos**

La capacidad de comprar materiales a mejor precio y procesarlos o transformarlos de manera más eficiente mejora la medida del costo de los bienes vendidos de una empresa y, en última instancia, su ingreso neto. Estas mejoras también producen efectos en el margen de contribución, que es la diferencia entre el precio y los costos variables para producir un bien o servicio.

La reducción de los costos de producción, materiales y mala calidad aumenta el margen de contribución, lo que permite obtener mayores utilidades. Los márgenes de contribución a menudo se usan como base para tomar las decisiones relativas al portafolio de servicios o productos que la empresa ofrece.

. (krajewsky, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 380)

#### **1.3.3.4. Ingresos totales**

Las medidas del desempeño de la cadena de suministro que se relacionan con el tiempo también tienen repercusiones financieras. Muchos proveedores de servicios y fabricantes miden el porcentaje de entregas a tiempo de sus servicios o productos a sus clientes, así como de los servicios y materiales de sus proveedores.

Al aumentar el porcentaje de entregas a tiempo a los clientes se incrementan los ingresos totales porque los clientes satisfechos compran más servicios y productos a la empresa. Asimismo, cuando aumenta el porcentaje de entregas a tiempo de los proveedores tiene el efecto de reducir los costos de inventarios, lo que tiene implicaciones en el costo de los bienes vendidos y los márgenes de contribución. (krajewsky et al., 2008, pág. 380)

#### **1.3.3.5. Flujo de efectivo**

Internet pone de relieve otra medida financiera relacionada con el tiempo: efectivo a efectivo es el tiempo que transcurre entre el momento en que se pagan los servicios y materiales necesarios para producir un producto o servicio y el momento en que se recibe el pago por éstos. Cuanto menos tiempo transcurra, tanto mejor será la posición del flujo de efectivo de la empresa porque necesitará menos capital de trabajo (krajewsky et al., 2008, pág. 380)

## **1.4. Dinámica de la cadena de suministro**

La dinámica de la cadena de suministro puede causar estragos en las medidas del desempeño de la cadena de suministro. Cada empresa que participa en una cadena de suministro depende de otras para obtener los materiales, servicios e información que requiere para atender a su cliente externo inmediato dentro de la cadena.

En virtud de que normalmente las compañías tienen propietarios y administradores independientes, las actividades de los miembros localizados en puntos “corriente abajo” de la cadena de suministro (colocados más cerca del usuario final del producto o servicio) pueden afectar las operaciones de los miembros colocados “corriente arriba”. La razón es que los miembros ubicados corriente arriba de una cadena de suministro tienen que reaccionar ante las exigencias que les imponen los miembros corrientes abajo de la cadena. (Krajewsky et al., 2008, pág. 380)

### **1.4.1. Causas externas**

Las compañías tienen el menor grado de control sobre sus clientes externos y proveedores, que pueden ocasionar trastornos periódicos.

1. Cambios en el volumen: Los clientes pueden modificar la cantidad de productos o servicios que habían solicitado para una fecha específica, o pedir inesperadamente una cantidad mayor de un producto o servicio estándar.
2. Cambios en la mezcla de servicios y productos: Los clientes pueden modificar la mezcla de artículos en alguno de sus pedidos y provocar un efecto perturbador en toda la cadena de suministro.
3. Entregas tardías: La entrega tardía de materiales o los retrasos en el suministro de servicios esenciales suelen obligar a una compañía a cambiar su programa, de modo que en lugar de fabricar un modelo de determinado producto, elabore otro.

4. Embargues incompleto: Los proveedores que envían embarques incompletos lo hacen así porque se presentan perturbaciones en sus respectivas plantas. Los efectos de esos embarques incompletos son similares a los de las remesas tardías, a menos que su contenido sea suficiente para que la empresa funcione hasta que llegue el siguiente embarque. (krajewsky et al., 2008, pág. 381)

### **1.4.2. Causas internas**

Las operaciones de la propia compañía suelen ser la causa de esas dificultades, porque llegan a convertirse en fuente de una dinámica constante dentro de la cadena de suministro.

1. Casos de escasez provocados por causas internas: Es probable que se produzca escasez de las partes manufacturadas por una compañía debido a averías en una máquina o por la falta de experiencia de sus trabajadores. Esa escasez puede dar lugar a un cambio en el programa de producción de la empresa, el cual afectará a los proveedores.
2. Cambios de ingeniería: Las modificaciones en el diseño de los productos o servicios pueden tener un impacto directo en los proveedores.
3. Lanzamiento de nuevos servicios o productos: Los nuevos productos o servicios siempre afectan la cadena de suministro. Cada empresa decide cuántas novedades habrá de introducir y en qué fechas lo hará, con lo cual también introduce una dinámica particular en la cadena de suministro.
4. Promociones de productos o servicios: Una práctica común de las empresas que producen productos o servicios estandarizados consiste en ofrecer descuentos en sus precios a fin de promover las ventas.
5. Errores de información: Los errores cometidos en los pronósticos de demanda pueden inducir a una empresa a hacer pedidos excesivos, o insuficientes, de materiales y servicios. (krajewsky et al., 2008, págs. 381-382) .



### **1.4.3. Cadenas de suministro integrados**

Un punto de partida para minimizar los trastornos en las cadenas de suministro es crear una cadena con un alto grado de integración funcional y organizacional. Dicha integración no se consigue de la noche a la mañana; debe incluir vínculos entre la empresa y sus proveedores y clientes. . El proceso de relaciones con los proveedores, que incluye compras; el de surtido de pedidos, que incluye producción y distribución; y el de relaciones con los clientes, así como sus vínculos internos y externos, se integran en la rutina de negocios normal.

La empresa adopta una orientación hacia el cliente. Sin embargo, en lugar de simplemente reaccionar a la de-manda de los clientes, la empresa se esfuerza por trabajar con ellos para que todos se beneficien de mejores flujos de los servicios y materiales. (krajewsky et al., 2008, pág. 383)

### **1.5. El proceso de relaciones con los clientes**

El proceso de relaciones con los clientes abarca las interacciones entre la empresa y sus clientes corriente abajo en la cadena de suministro. El propósito del proceso de relaciones con los clientes es identificar, atraer y entablar relaciones con los clientes y facilitar la transmisión y seguimiento de los pedidos.

1. Proceso de marketing: El proceso de marketing se centra en cuestiones como determinar el tipo de clientes que se desea captar, cómo captarlos, qué servicios o productos ofrecer, cómo fijar su precio y cómo administrar las campañas promocionales.

2. Proceso de colocación de pedidos: El proceso de colocación de pedidos abarca las actividades requeridas para ejecutar una venta, registrar los detalles específicos del pedido, confirmar la aceptación del pedido y dar seguimiento al progreso del pedido hasta completarlo. A menudo, la empresa tiene un equipo de vendedores que visita a los clientes actuales y en perspectiva para estimular las ventas. (krajewsky et al., 2008, pág. 383)

### **1.5.1. Comercio electrónico y el proceso de marketing**

El comercio electrónico ha tenido un enorme impacto en toda la cadena de suministro. En particular, ha cambiado radicalmente la forma en que las compañías diseñan sus procesos de relaciones con los clientes y los procesos anidados de marketing y colocación de pedidos. Esta sección se centrará en dos tecnologías de comercio electrónico que se relacionan con el proceso de marketing. (Krajewsky et al., 2008, págs. 383-384)

#### **1.5.1.1. Sistemas de empresa a consumidor**

Los sistemas de empresa a consumidor (B2C, del inglés *business to consume*), que permiten a los clientes realizar transacciones comerciales por Internet, son muy comunes. El comercio electrónico B2C ofrece un nuevo canal de distribución a las empresas, y los consumidores pueden evitar las atestadas tiendas de departamentos, con largas filas para pagar y escasez de espacio para estacionarse (Krajewsky et al., 2008, pág. 384)

#### **1.5.1.2. Sistemas de empresa a empresa**

Sin embargo, el mayor crecimiento se ha producido en los sistemas de comercio electrónico de empresa a empresa (B2B, del inglés *business-to-business* o comercio entre compañías). De hecho, el comercio electrónico de empresa a empresa deja atrás a las transacciones de empresa a consumidor, ya que el comercio entre empresas representa más de 70% de la economía normal. (Krajewsky et al., 2008, pág. 384)

### **1.5.2. Comercio electrónico y el proceso de colocación de pedidos**

Internet permite a las empresas aplicar reingeniería a su proceso de colocación de pedidos para que éste beneficie tanto al cliente como a la empresa. Por ejemplo, un viajero puede llegar al Hotel Ritz Carlton en Maui y solicitar una habitación sin haber hecho previamente una reservación. Un empleado del hotel toma la información correspondiente sobre el pedido, incluidas las fechas de estancia, suite u otro tipo de habitación solicitada, ocupación doble o sencilla, cama king size o camas individuales, habitación de fumar o no fumar y después verifica qué habitaciones (si acaso) están desocupadas.

Este método es costoso por el tiempo que tiene que invertir el empleado, en especial en periodos de mucho movimiento, por no mencionar el riesgo de que el hotel no pueda atender al cliente. Por otro lado, el viajero podría visitar el sitio Web del hotel con varias semanas de anticipación, proporcionar la misma información y obtener la confirmación de su reservación. Estas dos versiones del proceso de colocación de pedidos del hotel suponen diferentes cantidades de tiempo de los empleados y ofrecen diferentes niveles de servicio al cliente. Internet proporciona las siguientes ventajas para el proceso de colocación de pedidos de una empresa. (krajewsky et al., 2008, pág. 384)

#### **1.5.2.1. Reducción de costo**

El uso de Internet reduce los costos de procesamiento de los pedidos porque permite una mayor participación del cliente. Los clientes pueden seleccionar los servicios o productos que desean y colocar un pedido en la empresa sin tener que hablar con nadie. Este método reduce la necesidad de contar con centros de atención telefónica, que son intensivos en mano de obra y a menudo tardan más tiempo en levantar los pedidos. (krajewsky et al., 2008, pág. 384)

### **1.5.2.2. Aumento en el flujo de ingresos**

La página Web de una empresa puede permitir que los clientes ingresen información sobre su tarjeta de crédito o el número de su orden de compra como parte del proceso de colocación de pedidos. Este método reduce las demoras que a menudo se producen para facturarle al cliente o esperar a que los cheques se envíen por correo. (krajewsky et al., 2008, pág. 384)

### **1.5.2.3. Acceso global**

Otra ventaja que Internet ofrece a las empresas es la oportunidad de aceptar pedidos las 24 horas del día. Las empresas tradicionales, con instalaciones físicas, solamente aceptan pedidos durante el horario normal de trabajo. Las empresas que cuentan con acceso (krajewsky et al., 2008, pág. 384)

## **1.6. El proceso de surtido de pedidos**

Los clientes. En realidad, en muchos casos se llevan a cabo simultáneamente. Por ejemplo, una clienta de una librería tradicional de Barnes & Noble ha pedido, en efecto, un libro, y la librería se lo ha entregado cuando ella va a la caja registradora a pagarlo. Sin embargo, Barnes & Noble también tiene una página Web, donde los procesos de colocación y surtido de pedidos se realizan por separado, pero están relacionados entre sí. Los clientes que compran en la página Web deben aceptar una demora para recibir sus libros, demora que Barnes & Noble trata de minimizar en su cadena de suministro. (krajewsky et al., 2008, pág. 385)

### 1.6.1. Colocación del inventario

Una decisión fundamental para la cadena de suministro que afecta el desempeño de los procesos de surtido de pedidos es dónde colocar el inventario de bienes terminados. La colocación de los inventarios puede tener implicaciones estratégicas, como en el caso de las compañías internacionales que localizan centros de distribución en otros países para evitar la competencia local mediante la reducción de los tiempos de entrega al cliente. Sin embargo, el problema para cualquier empresa que produce productos estandarizados reside en decidir dónde colocar el inventario en la cadena de suministro.

En un extremo, la empresa podría usar la colocación centralizada, que significa mantener todo el inventario de un producto en un solo lugar, como la planta manufacturera o un almacén de la empresa, y enviarlo directamente a cada uno de los clientes. La ventaja provendría de lo que se conoce como agrupación de inventarios, que es una reducción en las existencias y el inventario de seguridad debido a la confluencia de demandas inciertas y variables de los clientes.

Una demanda más alta de lo esperado por parte de un cliente puede compensarse con una demanda menor que la que se esperaba de otro, de modo que la demanda total permanece más o menos estable. Sin embargo, una de las desventajas de colocar el inventario en un almacén central es el costo adicional que implica enviar cantidades pequeñas y poco económicas directamente a los clientes a través de distancias largas.

Otro método consiste en usar la colocación hacia delante, que consiste en ubicar el inventario más cerca de los clientes, ya sea en un almacén, centro de distribución, comerciante mayorista o detallista. La colocación hacia delante ofrece dos ventajas en el proceso de surtido de pedidos: tiempos de entrega más rápidos y costos menores de transporte, que logran estimular las ventas. Cuando el inventario se coloca más cerca de los clientes (por ejemplo, en un centro de distribución), el efecto de agrupación de los inventarios se reduce porque los inventarios de seguridad del artículo tienen que incrementarse para atender las demandas inciertas en cada DC, en vez de en un solo lugar. (Krajewsky et al., 2008, pág. 386)

### **1.6.2. Inventarios administrados por proveedores**

Una táctica que emplea un caso extremo de colocación hacia delante es la de inventarios administrados por proveedores un sistema en el que el proveedor tiene acceso a datos del inventario del cliente y es responsable de mantener el nivel de inventario requerido por el cliente. El inventario se localiza en las instalaciones del cliente y, a menudo, el proveedor conserva la posesión del inventario hasta que el cliente lo utiliza (krajewsky et al., 2008, pág. 387)

### **1.6.3. Programa de reabastecimiento**

Es un modelo de negocio que cambia las reglas de juego que hasta el momento se han llevado a la práctica durante años. Los proveedores están acostumbrados a recibir las órdenes de compra de sus clientes, éste modelo busca cambiar el rol y hacer de los clientes los socios de negocio, comprometiéndose siempre y en todo momento a realizar el abastecimiento continuo de los productos en cada punto de venta. (López)

Párrafo 2

### **1.6.4. Identificación por radiofrecuencia**

Un requisito importante para la ejecución de los procesos de surtido de pedidos es contar con información precisa sobre la cantidad y localización de los inventarios. Una nueva aplicación de una vieja tecnología presenta algunas ventajas tentadoras. La identificación por radiofrecuencia es un método para identificar elementos mediante el uso de señales de radio provenientes de una etiqueta colocada en un artículo. La etiqueta contiene información sobre el artículo y envía señales a un dispositivo que puede leer la información e incluso escribir nueva información en la etiqueta (krajewsky et al., 2008, pág. 387)

### **1.6.5. Procesos de distribución**

Uno de los aspectos fundamentales del surtido de pedidos es el proceso de distribución que lleva el producto o servicio al cliente. Tres decisiones importantes determinan el diseño y la implementación de los procesos de distribución. La empresa tiene la mayor parte del control sobre el proceso de distribución cuando es su propietaria y operadora, con lo que se convierte en un distribuidor privado. (krajewsky et al., 2008, pág. 387)

### **1.7. Procesos de relaciones con los proveedores**

El proceso de relaciones con los proveedores se centra en la interacción de la empresa y los proveedores corriente arriba. Los principales proceso anidados incluyen los siguientes:

1. Proceso de aprovisionamiento: Califica, selecciona, administra los contratos y evalúa a los proveedores.
2. Proceso de colaboración en el diseño: Se centra en diseñar conjuntamente nuevos servicios o productos con los principales proveedores.
3. Proceso de negociación: Se centra en obtener un contrato eficaz que satisfaga los requisitos de precio, calidad y entrega de los clientes internos del proceso de relaciones con los proveedores.
4. Proceso de compras: Se relaciona con la adquisición propiamente dicha del servicio o material del proveedor. Este proceso incluye la creación, administración y aprobación de las órdenes de compra.
5. Proceso de intercambio de información: Facilita el intercambio de la información pertinente relativa a las operaciones, como pronósticos, programas y niveles de inventario, entre la empresa y su proveedor. (krajewsky et al., 2008, pág. 389)

### **1.7.1. Selección y certificación de proveedores**

Compras es la actividad que decide qué proveedores usar, negocia contratos y determina si la compra será local. Las empresas tratan constantemente de realizar mejores compras y adquirir nuevos materiales de los proveedores.

La unidad de compras de una empresa es responsable de seleccionar mejores proveedores y poner en marcha programas de certificación. (krajewsky et al., 2008, pág. 389) .

### **1.7.2. Selección de proveedores**

Para tomar decisiones sobre la selección de proveedores y revisar el desempeño de sus proveedores actuales, la gerencia debe examinar los segmentos de mercado que desea atender y relacionar las necesidades de éstos con la cadena de suministro. Las prioridades competitivas son un punto de partida para elaborar una lista de los criterios de desempeño que habrán de aplicarse. (krajewsky et al., 2008, pág. 390)

### **1.7.3. Relaciones con el proveedor**

El carácter de las relaciones que una empresa mantiene con los proveedores puede afectar la calidad, puntualidad y precio de los productos y servicios de la misma. La orientación de la empresa hacia las relaciones con los proveedores afecta los procesos de negociación y colaboración en el diseño. (krajewsky et al., 2008, pág. 390)



## **Capítulo II: Localización**

Localización de la instalación es el proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa. Las opciones de localización pueden tener importancia crucial para las empresas y producen un profundo impacto en la cadena de valor de una empresa. La localización de instalaciones investiga dónde ubicar físicamente un conjunto de facilidades, de modo de satisfacer las demandas de un grupo de clientes. (krajewsky et al., 2008, pág. 420)

### **2.1. Decisiones de localización en la organización**

Las decisiones relativas a la localización afectan los procesos y departamentos de toda la organización. Al decidir la localización de nuevas instalaciones de venta al detalle. La reubicación de todo o parte de una organización puede afectar de manera considerable las actitudes del personal de la empresa y la capacidad de la organización para operar con eficacia en todas las líneas departamentales. (krajewsky et al., 2008, pág. 421)

### **2.2. Factores que afectan las decisiones de localización.**

Los gerentes de las organizaciones de servicios y manufacturas tienen que sopesar muchos factores cuando evalúan la conveniencia de un sitio en particular, como la proximidad a clientes y proveedores los costos de mano de obra y los costos de transporte. Generalmente, los gerentes pueden descartar los factores que no cumplen por lo menos una de las dos condiciones siguientes:

1. El factor tiene que ser sensible a la localización. Es decir, los gerentes no deben tomar en cuenta los factores que no resulten afectados por las decisiones sobre localización.

2. El factor debe tener un fuerte impacto en la capacidad de la empresa para alcanzar sus metas. Los gerentes dividen los factores de localización en factores dominantes y secundarios. Los factores dominantes se derivan de las prioridades competitivas (costo, calidad, tiempo y flexibilidad) y tienen un efecto particularmente poderoso sobre las ventas o costos. Los factores secundarios también son importantes, pero la gerencia tiene la posibilidad de restar importancia o incluso ignorar algunos de ellos si otros factores son más importantes. (Krajewsky et al., 2008, pág. 422)

### **2.2.1. Factores dominantes en la manufactura.**

Los factores dominantes se derivan de las prioridades competitivas (costo, calidad, tiempo y flexibilidad) y tienen un efecto particularmente poderoso sobre las ventas o costos. Los siguientes seis grupos de factores dominan las decisiones que las empresas, entre ellas BMW, toman con respecto a la localización de nuevas plantas manufactureras. (Krajewsky et al., 2008, pág. 423)

#### **2.2.1.1. Clima laboral favorable**

Un clima laboral favorable puede ser el factor más importante para las empresas intensivas en mano de obra que pertenecen a industrias como: textiles, muebles y aparatos electrónicos de consumo. El clima laboral es una función de las tarifas salariales, los requisitos de capacitación, las actitudes de la gente hacia el trabajo, la productividad del trabajador y la fuerza de los sindicatos. (Krajewsky et al., 2008, pág. 422)

### **2.2.1.2. Proximidad a los mercados**

Una vez que se ha determinado dónde es mayor la demanda de los bienes y servicios, la gerencia debe seleccionar una localización para establecer la instalación con la que habrá de satisfacer esa demanda. Ubicarse cerca de donde se localizan los mercados es particularmente importante cuando los productos finales son voluminosos o pesados y las tarifas de transporte saliente son altas. (Krajewsky et al., 2008, pág. 422)

### **2.2.1.3. Calidad de vida: Escuelas de prestigio**

Instalaciones recreativas, eventos culturales y un estilo de vida atractivo contribuyen a elevar la calidad de vida. Este factor puede influir muchísimo en las decisiones sobre localización. En Estados Unidos, durante las dos últimas décadas, más de 50% de los nuevos empleos industriales se crearon en regiones no urbanas. Un cambio similar se está produciendo en Japón y en Europa. Entre las razones que explican este movimiento figuran los altos costos de la vida, los índices elevados de criminalidad y la decadencia general de la calidad de vida en muchas de las grandes ciudades. (Krajewsky et al., 2008, pág. 422)

### **2.2.1.4. Proximidad a proveedores y recursos**

Las empresas que dependen de insumos y materias primas voluminosos, perecederos o pesados, subrayan la importancia de ubicarse cerca de sus proveedores y recursos. En esos casos, los costos de transporte entrante se convierten en un factor dominante y alientan a estas empresas a localizar sus instalaciones cerca de sus proveedores. (Krajewsky et al., 2008, págs. 422-423)

#### **2.2.1.5. Proximidad a las instalaciones de la empresa matriz:**

En muchas empresas, las plantas proveen de partes a otras instalaciones o dependen de estas últimas para recibir apoyo administrativo y de personal. Estos vínculos requieren contactos frecuentes de coordinación y comunicación, los cuales suelen ser más difíciles a medida que aumenta la distancia. (krajewsky et al., 2008, pág. 423)

#### **2.2.1.6. Costos de los servicios públicos, impuestos y bienes raíces**

Otros de los factores que intervienen en las decisiones de localización son: costos de servicios públicos (teléfono, energía y agua), impuestos lo-cales y estatales, incentivos de financiamiento ofrecidos por gobiernos locales o estatales, costos de reubicación y costos de la tierra (krajewsky et al., 2008, pág. 423)

#### **2.2.1.7 Otros factores**

Es posible que sea necesario tomar en consideración otros factores, entre ellos, las posibilidades de expansión, los costos de construcción, la accesibilidad a múltiples medios de transporte, el costo de los desplazamientos de personal y materiales entre las plantas, los costos de seguros, la competencia de otras empresas por la fuerza de trabajo, las disposiciones locales (como la regulación contra la contaminación o el ruido), las actitudes de la comunidad y muchos más. (krajewsky et al., 2008, pág. 423)

## **2.2.2. Factores dominantes en los servicios.**

Los factores mencionados en el caso de los productores manufactureros también se aplican a los proveedores de servicios, con una importante adición: el impacto que la localización tiene en las ventas y la satisfacción del cliente. Por lo general, a los clientes les interesa la cercanía de las instalaciones de servicios, sobre todo si el proceso en cuestión requiere un grado considerable de contacto personal. (krajewsky et al., 2008, pág. 424)

### **2.2.2.1. Proximidad a los clientes**

La localización es un factor clave para determinar el grado de comodidad con que los clientes pueden llevar a cabo sus transacciones con una empresa. Estar cerca de los clientes que encajan en el mercado objetivo y la oferta de servicios de la empresa es, por tanto, importante para la rentabilidad. (krajewsky et al., 2008, pág. 424)

### **2.2.2.2. Costos de transporte y proximidad a los mercados**

Son factores sumamente importantes para las operaciones de almacenamiento y distribución. Si disponen de un almacén cercano, muchas de las empresas pueden tener sus inventarios más cerca del cliente, lo cual reduce el tiempo de entrega y promueve las ventas. (krajewsky et al., 2008, pág. 424)

### **2.2.2.3. Localización de los competidores:**

Una complicación relacionada con la estimación del potencial de ventas en diferentes localizaciones es el impacto de la competencia. La gerencia no sólo debe considerar la ubicación actual de sus competidores, sino también tratar de prever cuál será su reacción ante la nueva localización de la empresa. (Krajewsky et al., 2008, pág. 424)

### **2.2.2.4. Factores específicos del lugar**

Los detallistas también deben considerar el nivel de actividad del comercio al detalle, la densidad residencial, los flujos de tránsito y la visibilidad del local. La actividad del comercio al detalle en el área es importante porque ocurre con frecuencia que los compradores, llevados por un impulso, deciden ir de compras o comer en un restaurante. (Krajewsky et al., 2008, pág. 424)

## **2.3. Sistema de información geográfica y decisiones de localización**

Un sistema de información geográfica (GIS) es un sistema de software, hardware y datos que el personal de la empresa puede usar para manipular, analizar y presentar información relacionada con una decisión sobre localización. Un GIS también puede integrar diferentes sistemas para crear una representación visual de las opciones de localización de una empresa. Entre otras cosas, se usa para: almacenar bases de datos, mostrar mapas y crear modelos que toman información de conjuntos existentes de datos, aplican funciones analíticas y escriben los resultados en nuevos conjuntos de datos derivados.

Un sistema GIS puede ser una herramienta muy útil para tomar decisiones porque muchas de las decisiones que las empresas toman en la actualidad tienen un aspecto geográfico. Un GIS almacena información en varias bases de datos que pueden relacionarse naturalmente con lugares, como las ventas y localizaciones de los clientes, o un sector censal, o el porcentaje de habitantes en ese sector que perciben ciertos ingresos al año.

La demografía de un área incluye el número de personas en el área estadística metropolitana, ciudad o código postal; promedio de ingresos; número de familias con hijos; etcétera. Estos datos demográficos pueden ser variables importantes en la decisión de cómo llegar mejor al mercado objetivo. Asimismo, el sistema de caminos, que incluye puentes y autopistas; la ubicación de los aeropuertos y puertos marítimos cercanos; y el terreno (montañas, bosques, lagos, etcétera), desempeñan una función importante en las decisiones sobre la localización de las instalaciones. Como tal, un GIS puede tener un conjunto de diversas aplicaciones relacionadas con la localización en diferentes industrias, como el comercio al de-talle, bienes raíces, gobierno, transporte y logística. (krajewsky et al., 2008, págs. 424-426)

#### **2.4. Localización de una sola instalación**

Después de examinar las tendencias y los factores importantes de la localización, ahora se verá más específicamente cómo hace una empresa para tomar decisiones sobre localización. En esta sección se considerará el caso de la localización de una sola instalación. Si la instalación forma parte de una red de instalaciones de una empresa, Comenzaremos por considerar cómo se determina si en verdad hace falta una nueva localización y después examinaremos un proceso de selección sistemática, con ayuda de lo que se conoce como método de carga-distancia para tratar las cuestiones de proximidad. (krajewsky et al., 2008, pág. 431)

### 2.4.1. Comparación entre varios sitios

Un proceso de selección sistemática comienza cuando se tiene la impresión o existen indicios de que el desempeño mejorará si se abre, en una nueva localización, un centro de ventas al detalle, un almacén, una oficina o una planta. En una gran corporación, la decisión de selección puede estar a cargo de un equipo de personas; en una empresa pequeña, es posible que un solo individuo tome tal decisión. El proceso de seleccionar la localización de una nueva instalación implica seguir una serie de pasos.

1. Identifique los factores importantes de localización y clasifíquelos como dominantes o secundarios.
2. Considere regiones alternativas; reduzca después las opciones a comunidades alternativas y, por último, a sitios específicos.
3. Recopile datos acerca de las alternativas, solicitándolos a asesores de localización, organismos estatales de desarrollo, departamentos de planificación municipales y federales, cámaras de comercio, urbanistas, empresas de suministro de energía eléctrica, bancos, y por medio de visitas a cada lugar. Algunos de estos datos e información también pueden estar contenidos dentro del GIS.
5. Analice los datos recopilados, comenzando con los factores cuantitativos, es decir, los que es posible medir en valor monetario, como los costos anuales de transporte o los impuestos.
6. Incorpore a la evaluación los factores cualitativos correspondientes a cada sitio. Un factor cualitativo es aquel que no puede evaluarse en términos monetarios: por ejemplo, las actitudes de la comunidad o la calidad de vida (krajewsky et al., 2008, pág. 431)



### **2.4.2. Aplicación del método de carga-distancia**

En el proceso de selección sistemática, el analista tiene que identificar localizaciones potenciales atractivas y compararlas entre sí, en términos de los factores cuantitativos. El método de carga-distancia facilita este paso. Funciona de manera muy parecida al método de distancia ponderada que se usa para el diseño de distribuciones de flujo flexible.

Varios factores de localización se relacionan directamente con la distancia: la proximidad a los mercados, la distancia promedio a los clientes que se desea captar, la proximidad a los proveedores y los recursos, y la proximidad a otras instalaciones de la empresa.

El método de carga-distancia es un modelo matemático que se usa para evaluar localizaciones con base en factores de proximidad. El objetivo es seleccionar una localización que minimice la suma de las cargas por la distancia que recorre la carga. El tiempo puede usarse en lugar de la distancia, si así se desea.

Para calcular la puntuación carga-distancia,  $I_d$ , correspondiente a una localización potencial dada, se usa la distancia real entre dos puntos cualesquiera usando un sistema GIS, y simplemente se multiplican las cargas que fluyen de y hacia la instalación por las distancias recorridas. (Krajewsky et al., 2008, pág. 432)

### **2.4.3. Uso del análisis del punto de equilibrio**

El análisis del punto de equilibrio ayuda a un gerente a comparar diversas alternativas de localización con base en factores cuantitativos que pueden expresarse en términos de costo total. Este análisis es particularmente útil cuando el gerente desea definir los rangos dentro de los cuales cada alternativa resulta ser la mejor. Los pasos básicos para encontrar las soluciones gráfica y algebraica son los siguientes:

1. Determine los costos variables y los costos fijos de cada sitio. Recuerde que los costos variables son la parte del costo total que varía en forma directamente proporcional al volumen de producción.

2. Trace en un solo gráfico las líneas de costo total (la suma de los costos variables y los costos fijos), para todos los sitios.
3. Identifique los rangos aproximados en los cuales cada una de las localizaciones tiene el costo más bajo.
4. Resuelva algebraicamente para hallar los puntos de equilibrio en los rangos pertinentes (Krajewsky et al., 2008, pág. 434)

## **2.5. Localización de una instalación dentro de una red de instalaciones**

Cuando una empresa que ya cuenta con una red de instalaciones existentes planea una instalación nueva, se encuentra frente a una de estas dos situaciones: o bien las instalaciones funcionan independientemente unas de otras (por ejemplo, una cadena de restaurantes, clínicas de salud, bancos o establecimientos minoristas) o las instalaciones interactúan (por ejemplo, plantas manufactureras de componentes, plantas de ensamblaje y almacenes). Las unidades que operan en forma independiente pueden localizarse considerando a cada una de ellas como una instalación por separado, como se describió en la sección precedente.

La localización de las instalaciones que interactúan presenta nuevos problemas, como la manera en que deberá asignarse el trabajo entre dichas instalaciones y cómo determinar la mejor capacidad para cada una. A su vez, cambiar las asignaciones de trabajo afecta el tamaño (o la utilización de la capacidad) de las distintas instalaciones.

Así, el problema de la localización de instalaciones múltiples tiene tres dimensiones: localización, asignación y capacidad, las cuales deben ser resueltas simultáneamente. En muchos casos, el analista puede identificar una solución viable con sólo buscar patrones en los datos de costo, demanda y capacidad, y mediante cálculos por tanteo (prueba y error). En otros casos se requieren métodos más formales. (Krajewsky et al., 2008, pág. 436)

### **2.5.1. El método GIS para localizar múltiples instalaciones**

El uso de las herramientas GIS a menudo simplifica la búsqueda de la solución. Visualizar las localizaciones y datos de los clientes, así como la estructura de transporte de caminos y autopistas interestatales permite al analista arribar con rapidez a una solución razonable de los problemas de localización de múltiples instalaciones.

La puntuación carga-distancia y los datos del centro de gravedad pueden combinarse con bases de datos en Excel para obtener localizaciones de prueba para las instalaciones, las cuales pueden evaluarse después con respecto al tiempo de conducción anual o distancia, usando un GIS como MapPoint y una macro de Visual Basic en Excel. A continuación, se resume un marco de cinco pasos que engloba el uso del GIS para localizar múltiples instalaciones.

1. Trace en un mapa los datos de los clientes e instalaciones existentes en el GIS.
2. Divida visualmente toda el área de operación en la cantidad de partes o subregiones que equivalgan al número de instalaciones que se van a localizar.
3. Localice una instalación en cada región con base en la densidad visual de la concentración de clientes u otros factores. O si no, determine el centro de gravedad de cada parte o subregión identificada en el paso 2 como punto de partida de localización para la instalación en esa subregión.
4. Busque otros sitios alrededor del centro de gravedad para elegir una localización factible que satisfaga los criterios de la gerencia de la empresa, como la proximidad a áreas metropolitanas o autopistas importantes.
5. Calcule las puntuaciones totales de carga-distancia y realice verificaciones de la capacidad antes de finalizar las localizaciones en cada región. Un método así puede tener muchas aplicaciones, entre otras, el diseño de redes de distribución de la cadena de suministro. (krajewsky et al., 2008, pág. 436)

### 2.5.2. El método de transporte

Es un enfoque cuantitativo que ayuda a resolver problemas de localización de múltiples instalaciones. En este caso se usará para determinar la pauta de asignación que minimiza el costo de embarcar productos desde dos o más plantas, o fuentes de suministro, hasta dos o más almacenes, o destinos. La atención se centrará en el planteamiento y la interpretación del problema, dejando el resto del proceso de solución a cargo de un paquete de software en una computadora. El método de transporte está basado en la programación lineal. Encontrará otros algoritmos más eficaces para la resolución de este tipo de problemas en los libros de texto que explican los métodos cuantitativos y tratan de la ciencia de la administración.

El método de transporte no resuelve todas las facetas del problema de localización de múltiples instalaciones, sino que sólo identifica el mejor patrón de embarques entre las plantas y los almacenes para un conjunto determinado de localizaciones de plantas, cada una de las cuales con una capacidad determinada. El analista debe ensayar diversas combinaciones de localización y capacidad, y aplicar el método de transporte para encontrar la distribución óptima que corresponde a cada una.

Los costos de distribución (costos variables de embarque y posiblemente costos variables de producción) no son más que uno de los elementos importantes en la evaluación de una determinada combinación de localización y asignación. Los costos de inversión y otros costos fijos también tienen que tomarse en consideración, junto con diversos factores cualitativos.

El primer paso en la resolución de un problema de transporte consiste en representarlo por medio de una matriz ordinaria, que a veces se denomina tableau.

Los pasos fundamentales para establecer un tableau inicial son los siguientes:

1. Crear una fila que corresponda a cada planta (ya existente o nueva) que se está considerando y crear una columna para cada almacén.
2. Agregar una columna para las capacidades de las plantas y una fila para las demandas de los almacenes, e insertar después sus valores numéricos específicos.

3. Cada celda que no se encuentre en la fila de requerimientos ni en la columna de capacidad representa una ruta de embarque desde una planta hasta un almacén. Inserte los costos unitarios en la esquina superior derecha de cada una de esas celdas. (Krajewsky et al., 2008, pág. 441)

### **2.5.3. Otros métodos para el análisis de localización**

Muchos problemas que requieren análisis de localización son todavía más complejos que los descritos hasta aquí. Considere la complejidad que enfrenta un fabricante, de dimensiones medianas, cuando distribuye productos a través de almacenes, o centros de distribución, a diversos centros de demanda. El problema consiste en determinar el número, tamaño, patrón de asignación y localización de los almacenes.

Es factible que haya miles de centros de demanda, cientos de posibles localizaciones para los almacenes, varias plantas y múltiples líneas de productos. Las tarifas de transporte dependen de la dirección del embarque, el producto, la cantidad, los descuentos en las tarifas y la zona geográfica. Frente a tal grado de complejidad, es necesario usar una computadora para realizar una evaluación completa. Para este propósito se han desarrollado tres tipos básicos de modelos de computadora: heurísticos, de simulación, y de optimización. (Krajewsky et al., 2008, pág. 444)

#### ***2.5.3.1. Heurísticos Los lineamientos de solución, o reglas empíricas***

Permiten encontrar soluciones factibles (aunque no necesariamente óptimas) para los problemas, se conocen como heurística. Entre sus ventajas figuran la eficiencia y la capacidad de manejar los aspectos generales de un problema. El procedimiento de búsqueda sistemática, utilizando el centro de gravedad de un área objetivo, tal como se describió anteriormente para resolver problemas de localización de una sola instalación, es un procedimiento heurístico típico.

Uno de los primeros procedimientos heurísticos empleados en la resolución de problemas de localización con computadora fue propuesto hace cuatro décadas para manejar varios cientos de posibles sitios de almacenes y varios miles de centros de demanda (Krajewsky et al., 2008, pág. 444)

### **2.5.3.2. Simulación**

Se conoce como simulación una técnica de modelado que reproduce el comportamiento de un sistema. La simulación permite manipular ciertas variables y muestra los efectos de esas manipulaciones sobre medidas de operación selectas. Los modelos de simulación permiten al analista evaluar diferentes alternativas de localización por medio de prueba y error. Depende del analista proponer las alternativas más razonables. Un modelo de simulación maneja visiones más realistas de un problema y hace que el analista participe en el proceso mismo de solución.

Para cada intento, el analista indica qué instalaciones se van a abrir y, por lo general, el simulador toma las decisiones sobre asignación, basándose en las suposiciones razonables incluidas al escribir el programa de computación. (Krajewsky et al., 2008, pág. 444)

### **2.5.3.3. Optimización**

El método de transporte fue uno de los primeros procedimientos de optimización ideados para resolver una parte (el patrón de asignación) de los problemas de localización de múltiples instalaciones. A diferencia del método heurístico y el de simulación, la optimización implica procedimientos para encontrar la mejor solución. (Krajewsky et al., 2008, pág. 444)

### **Capítulo III: Administración de inventarios**

La administración de inventarios, es decir, la planificación y control de los inventarios para cumplir las prioridades competitivas de la organización, es un motivo importante de preocupación para todos los gerentes de todo tipo de empresas. La administración eficaz de los inventarios es esencial para realizar el pleno potencial de toda cadena de valor. Para las compañías que operan con márgenes de utilidad relativamente bajos, la mala administración de los inventarios puede perjudicar gravemente sus negocios. El desafío no radica en reducir los inventarios a su mínima expresión para abatir los costos, ni en tener inventario en exceso para satisfacer todas las demandas, sino en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente posible. (krajewsky et al., 2008, pág. 462)

#### **3.1. Administración de inventarios en la organización**

Los inventarios son importantes para todo tipo de organizaciones y sus empleados. Los inventarios afectan en gran medida las operaciones cotidianas porque deben contarse, pagarse, usarse en las operaciones, usarse para satisfacer a los clientes y administrarse. Los inventarios requieren inversión de fondos, lo mismo que la compra de una máquina nueva. El dinero invertido en el inventario no está disponible para invertirlo en otras cosas; por tanto, los inventarios representan una sangría de los flujos de efectivo de una organización. No obstante, las empresas entienden que la disponibilidad de los productos es un punto clave de las ventas en muchos mercados y absolutamente crítica en muchos más.

Entonces, ¿el inventario es una bendición o una maldición? Desde luego, demasiado inventario disponible reduce la rentabilidad, y demasiado poco daña la confianza del cliente. Por lo tanto, la administración de inventarios implica sacrificar ciertas cosas por otras. Vamos a descubrir cómo las compañías pueden administrar con eficacia los inventarios en toda la organización (krajewsky et al., 2008, págs. 462-463)

## **3.2. Concepto básico de inventario**

El inventario se crea cuando el volumen de materiales, partes o bienes terminados que se reciben es mayor que el volumen de los mismos que se distribuye. El inventario se agota cuando la distribución es mayor que la recepción de materiales. En esta sección, se identifican las presiones asociadas con mantener inventarios altos o bajos y se definen los diferentes tipos de inventario.

A continuación, se explican las tácticas que pueden usarse para reducir los inventarios cuando corresponda, se identifican los equilibrios que deben establecerse cuando se toman decisiones sobre la colocación de inventarios y se expone cómo identificar los elementos de inventario que requieren más atención. (Krajewsky et al., 2008, pág. 463)

### **3.2.1. Presiones para mantener inventarios bajos**

La labor del gerente de inventario consiste en equilibrar las ventajas y desventajas tanto de los inventarios altos como bajos y encontrar el justo medio entre los dos niveles. La principal razón para tener inventarios bajos es que el inventario representa una inversión monetaria temporal. Como tal, la empresa incurre en un costo de oportunidad, que aquí denominamos costo de capital, originado por el dinero que está inmovilizado en el inventario y que podría usarse para otros propósitos. El costo por mantenimiento de inventario (o costo de manejo) es la suma del costo del capital más los costos variables que se pagan por tener artículos a la mano, como los costos de almacenamiento y manejo y los impuestos, seguros y mermas.

Cuando esos componentes cambian según el nivel del inventario, lo mismo sucede con el costo de mantenerlo. Generalmente, las compañías expresan el costo por mantenimiento de inventario de un artículo, por periodo, como un porcentaje de su valor.



El costo anual de mantener una unidad en inventario fluctúa normalmente entre 15 y 35% de su valor. Suponga que el costo por mantenimiento de inventario de una empresa es de 20%. Si el valor promedio del inventario total equivale al 20% de las ventas, el costo promedio anual por mantenimiento de inventario será de 4%  $[0.20(0.20)]$  del total de las ventas.

Este costo es considerable en términos de los márgenes de utilidad bruta, la cual a menudo es inferior a 10%. Así, los componentes del costo por mantenimiento de inventario crean presiones para mantener los inventarios bajo. (krajewsky et al., 2008, pág. 463)

### **3.2.1.1. Costo del capital**

Es el costo de oportunidad de invertir en un activo en relación con el rendimiento esperado de los activos que tienen riesgo similar. El inventario es un activo; en consecuencia, se debe usar una medida del costo que refleje adecuadamente el método de la empresa para financiar sus activos.

La mayoría de las empresas usan el costo promedio ponderado de capital que es el promedio del rendimiento requerido del capital en acciones de la empresa y la tasa de interés sobre su deuda, ponderado por la proporción de capital y deuda en su portafolio. Por lo general, el costo de capital es el componente más grande del costo por mantenimiento de inventario, ya que llega a ser hasta de 15%, dependiendo del portafolio de capitalización particular de la empresa. (krajewsky et al., 2008, pág. 463)

### **3.2.1.2. Costos de almacenamiento y manejo**

El inventario ocupa espacio y tiene que ser acarreado para entrar o salir del almacén. Los costos de almacenamiento y manejo se generan cuando una empresa alquila espacio, ya sea a corto o largo plazo. También se incurre en un costo cuando la compañía podría usar productivamente el espacio que dedica al almacenamiento para otros propósitos. (krajewsky et al., 2008, pág. 463)

### **3.2.1.3. Impuestos, seguros y mermas**

Se pagan más impuestos cuando los inventarios son altos al final del año, y el costo de asegurar los inventarios aumenta también. Las mermas se presentan en tres formas. La primera, el robo o hurto de inventario por clientes o empleados, que en algunas empresas representa un porcentaje significativo de las ventas. La segunda forma de merma, llamada obsolescencia, se presenta cuando el inventario no puede usarse o venderse a su valor total, a causa de cambios de modelo, modificaciones de ingeniería o descensos inesperados de la demanda.

La obsolescencia representa un gasto fuerte en el comercio de ropa al detalle, en el cual se ofrecen con frecuencia descuentos drásticos sobre muchas prendas estacionales al final de la temporada. Por último, el deterioro a causa de la descomposición física o daños en la mercancía da por resultado una pérdida de valor. Por ejemplo, los alimentos y bebidas pierden valor e incluso puede ser necesario desecharlos cuando su fecha de caducidad ha pasado. Cuando la tasa de deterioro es alta, la acumulación de grandes inventarios suele no ser aconsejable. (krajewsky et al., 2008, págs. 463-464)

### **3.2.2. Presiones para mantener inventarios altos**

Dados los costos por mantenimiento de inventario, ¿Por qué no eliminar el inventario por completo? El inventario juega un papel muy importante ya que por medio de él se puede tener un control de cualquier cantidad de bienes u objetos que tengamos a disposición es lo recomendable en cualquier entidad, compañía o institución. Examinemos brevemente las presiones relacionadas con el mantenimiento de inventario. (krajewsky et al., 2008, pág. 464)

#### **3.2.2.1. Servicio al cliente**

La creación de inventarios puede acelerar las entregas y mejorar la puntualidad en el reparto de mercancías. Los niveles altos de inventario reducen las posibilidades de que se produzcan desabastos y pedidos aplazados, que son dos importantes motivos de preocupación de los vendedores al detalle y mayoristas. Un desabasto se presenta cuando un artículo que normalmente se tiene en inventario no está disponible para satisfacer la demanda en el momento en que ésta se presenta, lo cual se traduce en la pérdida de una venta.

Un pedido aplazado es el pedido de un cliente que no es posible atender en la fecha prometida o solicitada, pero que se surte algún tiempo después. Es posible que los clientes estén dispuestos a esperar hasta que pueda atenderse su pedido, pero la próxima vez preferirán buscar a otro proveedor. En algunas ocasiones, los clientes reciben descuentos como compensación por las molestias que implica dicha espera. (krajewsky et al., 2008, pág. 464)

### **3.2.2.2. Costo por hacer pedidos**

Cada vez que una empresa coloca un nuevo pedido, incurre en un costo por hacer pedidos, esto es, el costo de preparar una orden de compra para un proveedor, o una orden de producción en el caso de una fábrica o taller. Cuando se trata de un mismo artículo, el costo por hacer pedidos es el mismo, independientemente del tamaño del pedido: el encargado de compras debe destinar el tiempo necesario a la tarea de decidir la cantidad que solicitará en el pedido y, tal vez, para seleccionar un proveedor y negociar las condiciones de la operación. También se requiere tiempo para preparar la documentación, realizar el seguimiento y recibir la mercancía solicitada.

Cuando se trata de una orden de producción para un producto manufacturado, frecuentemente es necesario que dicha orden vaya acompañada de un proyecto general e instrucciones sobre la ruta a seguir. Sin embargo, Internet agiliza el proceso de colocar pedidos y reduce los costos respectivos (Krajewsky et al., 2008, pág. 464).

### **3.2.2.3. Costo de preparación**

El costo que implica reajustar una máquina para que fabrique un componente o artículo diferente del que ha fabricado anteriormente se conoce como costo de preparación. Éste incluye la mano de obra y el tiempo requeridos para efectuar las modificaciones, la limpieza y, a veces, la instalación de nuevas herramientas o equipo. Los costos del material desperdiciado o de las operaciones de rectificación son notablemente más altos al principio de las partidas de producción. El costo de preparación también es independiente del tamaño del pedido, lo cual crea ciertas presiones para fabricar u ordenar una provisión grande de los artículos y mantenerlos en inventario, en lugar de pedir lotes pequeños. (Krajewsky et al., 2008, pág. 464)

#### **3.2.2.4. Utilización de mano de obra y equipo**

Mediante la creación de más inventario, la gerencia puede incrementar la productividad de la mano de obra y la utilización de las instalaciones en tres formas. Primera, las órdenes de producción más grandes y menos frecuentes reducen el número de preparaciones improductivas, las cuales no aportan valor alguno al producto o servicio. Segunda, al mantener un inventario se reducen las posibilidades de tener que efectuar reprogramaciones costosas de las órdenes de producción porque los componentes necesarios para elaborar el producto no están disponibles en inventario. Tercera, la existencia de un inventario mejora la utilización de los recursos porque estabiliza la tasa de producción cuando la demanda es cíclica o estacional.

La empresa usa el inventario acumulado durante los periodos de poco movimiento para atender la demanda adicional de las temporadas pico, y eso minimiza la necesidad de organizar turnos de trabajo suplementarios, efectuar más contrataciones y despidos, pagar tiempo extra y adquirir equipo adicional. (krajewsky et al., 2008, pág. 464)

#### **3.2.2.5. Costo de transporte**

Algunas veces, el costo del transporte saliente puede reducirse aumentando los niveles de inventario. Tener inventario disponible permite realizar más embarques con cargas completas y minimiza la necesidad de acelerar los embarques utilizando otros medios de transporte más costosos. La colocación hacia delante del inventario también puede reducir el costo del transporte saliente, aun cuando el efecto de centralización de inventarios disminuye y se requiere más inventario. El costo del transporte entrante también puede reducirse creando un inventario mayor. A veces se hacen pedidos de varios tipos de artículos al mismo proveedor. Si esos pedidos se combinan y se hacen al mismo tiempo, es posible obtener tarifas de descuento, lo cual abate los costos de transporte y materias primas. (krajewsky et al., 2008, pág. 464)

### **3.2.2.6 Pagos a proveedores**

Frecuentemente, una compañía puede reducir el total de los pagos que efectúa a sus proveedores si es capaz de soportar niveles de inventario más altos. Suponga que una empresa se ha enterado de que uno de sus proveedores clave está a punto de elevar sus precios. A dicha empresa le resultaría más económico pedir una cantidad mayor que de costumbre (lo cual sería equivalente a aplazar el incremento de precio), a pesar de que su inventario se incrementara temporalmente. Asimismo, una compañía puede aprovechar los descuentos por cantidad.

Un descuento por cantidad, en el cual el precio unitario disminuye cuando el pedido es suficientemente grande es en realidad un incentivo para ordenar cantidades mayores de mercancía. (krajewsky et al., 2008, págs. 464-465)

### **3.2.3. Tipos de inventarios**

Otro ángulo para estudiar los inventarios es clasificarlos según la forma en que se crearon. En este contexto, existen cuatro tipos de inventarios. . Éstos no pueden identificarse por sus rasgos físicos; es decir que al mirar una pila de adminículos, el administrador del inventario no distingue cuáles pertenecen a un inventario de ciclo y cuáles a un inventario en tránsito.

Sin embargo, en términos conceptuales, cada uno de esos cuatro tipos tiene una gestación enteramente diferente. Una vez que comprenda esas diferencias, podrá recomendar distintas formas de proceder para reducir inventarios, de las cuales se hablará en la siguiente sección. (krajewsky et al., 2008, pág. 465)

### **3.2.3.1. Inventario de ciclo**

La porción del inventario total que varía en forma directamente proporcional al tamaño del lote se conoce como inventario de ciclo. La frecuencia con que deben hacerse los pedidos y la cantidad de los mismos recibe el nombre de dimensionamiento del lote. (Krajewsky et al., 2008, pág. 465)

### **3.2.3.2. Inventario de seguridad**

Para evitar problemas en el servicio al cliente y ahorrarse los costos ocultos de no contar con los componentes necesarios, las compañías mantienen un acopio de seguridad. Ese inventario de seguridad es un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios en el abastecimiento.

Los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable, o cuando en la manufactura de los artículos se genera cantidades considerables de material de desperdicio o se requieren muchas rectificaciones. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando se presenten esos problemas, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente. (Krajewsky et al., 2008, pág. 465)

### **3.2.3.2. Inventario de previsión**

El inventario que utilizan las empresas para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en las tasas de demanda y oferta se conoce como inventario de previsión. Los patrones de demanda estacional predecibles se prestan para el uso del inventario de previsión.

Las irregularidades en la demanda provocan que un fabricante acumule un inventario de previsión durante los periodos de baja demanda, a fin de no tener que incrementar demasiado sus niveles de producción cuando la demanda alcance sus puntos máximos (krajewsky et al., 2008, pág. 466)

### **3.2.3.3. Inventario en tránsito**

En el sistema de flujo de materiales, el inventario que se mueve de un punto a otro recibe el nombre de inventario en tránsito. Los materiales se mueven de los proveedores a la planta, de una operación a la siguiente dentro de la fábrica, de la planta a un centro de distribución o cliente, y del centro de distribución a un comerciante detallista. El inventario en tránsito está constituido por los pedidos que se han colocado, pero que todavía no se han recibido. El inventario en tránsito entre dos puntos, ya sea para transporte o producción, puede medirse como la demanda promedio. (krajewsky et al., 2008, pág. 466)

### **3.2.4. Tácticas para reducir los inventarios**

Los gerentes siempre están ansiosos por encontrar formas rentables de reducir el inventario. Más adelante en este capítulo se examinarán varias maneras de determinar el tamaño óptimo de un lote. En esta sección se hablará de algo más fundamental: las tácticas básicas (a las que llamaremos palancas) para reducir inventarios. Una palanca primaria es aquella que debe activarse cuando se desea reducir un inventario. Una palanca secundaria es aquella que reduce el costo de penalización que implica aplicar la palanca primaria y, por principio de cuentas, la necesidad de tener el inventario. (krajewsky et al., 2008, pág. 468)



### **3.2.4.1. Inventario de ciclo**

La palanca primaria para reducir el inventario de ciclo consiste simplemente en reducir el tamaño del lote. Sin embargo, el hecho de efectuar tal reducción en Q, sin realizar ningún otro cambio, puede ser devastador. Por ejemplo, los costos de preparación pueden dispararse. Si estos cambios ocurren, se pueden utilizar dos palancas secundarias:

1. Racionalizar los métodos para colocar pedidos y preparar las máquinas a fin de reducir los costos por hacer pedidos y los de preparación, y permitir que Q sea menor.
2. Incrementar la repetibilidad para suprimir la necesidad de realizar cambios o alteraciones. La repetibilidad es el grado hasta el cual se puede realizar el mismo trabajo otra vez. La repetibilidad puede incrementarse mediante una alta demanda del producto, el uso de la especialización, la asignación de recursos exclusivos a un producto, el uso de una misma parte en muchos productos diferentes, la automatización flexible, la aplicación del concepto de un trabajador, múltiples máquinas, o bien, la tecnología de grupo.

Un mayor grado de repetibilidad puede justificar el uso de nuevos métodos de preparación, reducir los costos de transporte y lograr que los proveedores otorguen descuentos por cantidad. (Krajewsky et al., 2008, pág. 468)

### **3.2.4.2. Inventario de seguridad**

La palanca primaria para reducir el inventario de seguridad consiste en hacer los pedidos en una fecha más próxima a aquella en la cual deberán recibirse. Sin embargo, es posible que este método dé lugar a un servicio inaceptable para el cliente, a menos que la incertidumbre de la demanda, la oferta y la entrega pueda minimizarse.

En estas condiciones se pueden utilizar cuatro palancas secundarias:

1. Mejorar los pronósticos de demanda para que haya menos sorpresas en el comportamiento de los clientes. Tal vez incluso sea posible alentar a éstos a que pidan mercancía antes de que la necesiten.

2. Abreviar los tiempos de entrega de los artículos comprados o fabricados a fin de reducir la incertidumbre de la demanda. Por ejemplo, siempre que sea posible, habrá que seleccionar proveedores locales que ofrezcan tiempos de entrega cortos.
3. Reducir la incertidumbre de la oferta. Los proveedores pueden ser más fiables si los planes de producción se comparten con ellos. Las sorpresas a causa de rectificaciones o por desperdicios inesperados pueden ser menos frecuentes si se logra mejorar los procesos de manufactura. El mantenimiento preventivo minimiza los tiempos de inactividad inesperados a causa de fallas del equipo.
4. Depender más de amortiguadores de equipo y mano de obra, como los colchones de capacidad y la capacitación interdisciplinaria de los trabajadores. Estos amortiguadores son importantes para las empresas del sector de servicios, ya que, por lo general, les es imposible mantener inventarios de sus servicios. (krajewsky et al., 2008, pág. 468)

### ***3.2.4.3. Inventario de previsión***

La palanca primaria para reducir un inventario de previsión consiste simplemente en igualar la tasa de demanda con la tasa de producción. Las palancas secundarias se emplean para emparejar la demanda de los clientes en alguna de las siguientes formas:

1. Agregar nuevos productos con diferentes ciclos de demanda, de modo que un punto máximo en la demanda de un producto compense el punto bajo estacional de otro.
2. Organizar campañas de promoción de ventas fuera de temporada.
3. Ofrecer planes de precios de temporada. (krajewsky et al., 2008, pág. 468)

#### **3.2.4.4. Inventario en tránsito**

Un gerente de operaciones tiene control directo sobre el tiempo de espera, pero no sobre la tasa de demanda. Debido a que el inventario en tránsito es una función de la demanda durante el tiempo de espera, la palanca primaria consiste en reducir el tiempo de espera. Dos palancas secundarias pueden ayudar a los gerentes en la reducción de los tiempos de entrega:

1. Buscar proveedores que tengan mejor capacidad de respuesta y seleccionar nuevos transportistas para que se hagan cargo de los embarques entre las localidades en las que se almacenan los inventarios, o mejorar el manejo de materiales dentro de la planta. La adquisición de un sistema de computadoras podría eliminar los retrasos de la información entre el centro de distribución y el comercio detallista.
2. Disminuir el valor de  $Q$ , por lo menos en los casos en que el tiempo de espera depende del tamaño del lote. Los trabajos pequeños generalmente requieren menos tiempo para llevarse a cabo. (krajewsky et al., 2008, pág. 468)

#### **3.2.5. Colocación de inventarios**

La ubicación de los inventarios de una empresa sustenta las prioridades competitivas. Se pueden mantener inventarios al nivel de materias primas, trabajo en proceso y bienes terminados. Los gerentes toman decisiones sobre la colocación de inventarios según la clasificación que se le da a un artículo: ya sea como un caso especial o estándar. Se conoce como especial aquel artículo que se fabrica por pedido o que si se compra, se compra por pedido. Solamente se pide la cantidad suficiente para atender la solicitud del cliente más reciente.

Se conoce como artículo estándar aquel que se fabrica u ordena para mantenerlo en inventario y que normalmente está disponible cuando se solicita. Por ejemplo, los detallistas típicamente manejan artículos estándar y los mantienen en existencia en los anaqueles de las tiendas para satisfacer la demanda de los clientes. (krajewsky et al., 2008, págs. 468-469)

### 3.2.6. Identificación de los elementos críticos del inventario con el análisis ABC

Una organización típica mantiene miles de artículos en inventario, pero sólo un pequeño porcentaje de ellos merecen la más cuidadosa atención y el mayor grado de control de la gerencia. El análisis ABC es el proceso que consiste en dividir los artículos en tres clases, de acuerdo con el valor de su consumo, de modo que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto. Este método es el equivalente de crear un gráfico de Pareto, excepto que se aplica a los inventarios en vez de a los errores en los procesos.

Como se observa en la figura 3.1 los artículos clase A generalmente representan sólo cerca de 20% del total de artículos, pero les corresponde el 80% del valor de consumo. Los artículos clase B representan otro 30% del total, pero les corresponde únicamente el 15% del valor de consumo. Por último, el 50% de los artículos pertenecen a la clase C y representan apenas 5% del valor de consumo. El objetivo del análisis ABC es identificar los niveles de inventario de los artículos clase A para que la gerencia los controle cuidadosamente usando las palancas que acaban de describirse (Krajewsky et al., 2008, págs. 469-470)

Figura: Porcentajes de artículos

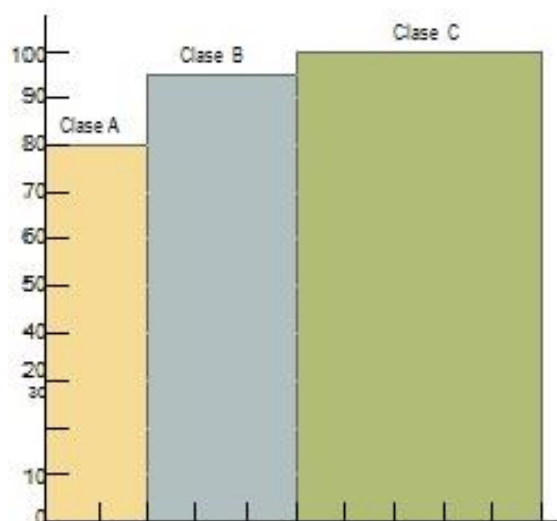


Figura 3.1 (Krajewsky et al., 2008, pág. 469)

Para empezar el análisis, se multiplica la tasa de demanda anual de un artículo por el valor monetario (costo) de una unidad para determinar el valor de consumo. Después de clasificar los artículos con base en el valor de consumo y crear el gráfico de Pareto, el analista observa si se presentan cambios “naturales” en la pendiente. Las líneas divisorias que aparecen entre las clases en la figura 3.1 son inexactas. Los artículos clase A podrían representar más o menos de 20% de todos los artículos, pero normalmente les corresponde la parte mayoritaria del valor de consumo.

Un gerente se asegura de que los artículos clase A sean revisados con frecuencia para reducir el tamaño promedio del lote y mantener actualizados los registros de inventario. En contraste, los artículos clase B requieren un nivel intermedio de control.

En el caso de los artículos clase C, es apropiado un control mucho menos estricto. El desabasto de un artículo clase C puede ser tan crucial como el de un artículo clase A, pero el costo por mantenimiento de inventario de los artículos clase C tiende a ser bajo. Estas características indican que se pueden tolerar niveles altos de inventario y que un inventario de seguridad más abundante; mayores tamaños de lote y tal vez hasta un sistema visual, del cual se hablará más adelante, pueden ser suficientes para los artículos clase C (Krajewsky et al., 2008, pág. 470)

### **3.3. Cantidad económica de pedido**

Recuerde que los gerentes trabajan bajo presiones contradictorias para mantener inventarios suficientemente bajos para evitar costos excesivos por mantenimiento de inventario, pero suficientemente altos para reducir los costos por hacer pedidos y los costos de preparación. Un buen punto de partida para equilibrar esas presiones antagónicas y determinar el mejor nivel del inventario de ciclo para un artículo consiste en calcular la cantidad económica de pedido (EOQ, del inglés economic order quantity); es decir, el tamaño de lote que permite minimizar los costos totales anuales por mantenimiento de inventario de ciclo y hacer pedidos.

El método para determinar la EOQ se basa en las siguientes suposiciones:

1. La tasa de demanda del artículo es constante (por ejemplo, siempre es de 10 unidades diarias) y se conoce con certeza.
2. No existen restricciones para el tamaño de cada lote (por ejemplo, limitaciones de capacidad del camión o para el manejo de materiales).
3. Los dos únicos costos relevantes son el de mantenimiento de inventario y el costo fijo por lote, tanto de hacer pedidos como de preparación.
4. Las decisiones referentes a un artículo pueden tomarse independientemente de las decisiones correspondientes a los demás. En otras palabras, no se obtiene ventaja alguna al combinar varios pedidos que vayan dirigidos al mismo proveedor.
5. El tiempo de espera es constante (por ejemplo, siempre es de 14 días) y se conoce con certeza. La cantidad recibida es exactamente la que se pidió y las remesas llegan completas y no en partes.

La cantidad económica de pedido será óptima cuando se satisfacen las cinco suposiciones. En realidad, pocas situaciones son así de simples. Sin embargo, la EOQ constituye a menudo una aproximación razonable del tamaño de lote apropiado, aun cuando una o varias de las suposiciones no sean del todo aplicables. (Krajewsky et al., 2008, pág. 470)

### **3.3.1. Cálculo de la EOQ**

Para empezar, se formula el costo total correspondiente a cualquier tamaño de lote  $Q$ . A continuación, se obtiene la EOQ, que no es sino el  $Q$  con el cual se minimiza el costo total anual del inventario de ciclo. Finalmente, se describe la forma de convertir la EOQ en una medida complementaria, como el tiempo transcurrido entre pedidos.

. Un ciclo comienza con  $Q$  unidades en inventario, lo cual sucede en el momento en que se recibe un nuevo pedido. Durante el ciclo, se utiliza el inventario disponible a una tasa constante y, en vista de que la demanda se conoce con certeza y el tiempo de espera es constante, se puede pedir un nuevo lote calculando que el inventario se reduzca a 0 precisamente cuando se reciba ese nuevo lote.

Puesto que el inventario varía uniformemente entre  $Q$  y  $0$ , el inventario de ciclo promedio será igual a la mitad del tamaño del lote,  $Q$ .

Costo total = Costo anual por mantenimiento de inventario + Costo anual por hacer pedidos o de preparación

$$C = \frac{Q}{2} (H) + \frac{D}{Q} (S)$$

Donde

$C$  = costo total anual del inventario del ciclo

$Q$  = tamaño de lote, en unidades

$H$  = costo de mantener una unidad en inventario durante un año; a menudo se expresa como un porcentaje del valor

$D$  = demanda anual, en unidades por año

$S$  = costo por hacer pedidos o preparar un lote, en dólares por lote

Un enfoque más eficiente es utilizar la fórmula de EOQ:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Por medio del cálculo se obtiene la fórmula de EOQ a partir de la función del costo total anual del inventario de ciclo. Se toma la primera derivada de la función del costo total anual del inventario de ciclo con respecto a  $Q$ , se iguala a  $0$  y se resuelve para  $Q$ .

Las políticas sobre inventarios se basan a veces en el tiempo transcurrido entre dos pedidos de reabastecimiento y no en el número de unidades incluidas en el tamaño del lote. El tiempo entre pedidos (TBO, del inglés time between orders) para un tamaño de lote en particular es el tiempo promedio que transcurre entre la recepción (o la colocación) de dos pedidos de reabastecimiento de  $Q$  unidades. Expresado como una fracción de año, el TBO es sencillamente  $Q$  dividido entre la demanda anual.

(Krajewsky et al., 2008, págs. 471-473)

### **3.3.2. La EOQ y sistemas esbeltos**

La EOQ y otros métodos para calcular el tamaño del lote responden esta importante pregunta: ¿qué cantidad se debe pedir? Otra pregunta importante que requiere respuesta es: ¿cuándo debe hacerse el pedido? Un sistema de control de inventario responde ambas preguntas. Cuando se selecciona un sistema de control de inventario para una aplicación en particular, el carácter de las demandas impuestas sobre los artículos del inventario es un factor crucial. Una diferencia importante entre los tipos de inventarios es si el artículo en cuestión está sujeto a una demanda dependiente o independiente. (krajewsky et al., 2008, pág. 475)

### **3.4. Sistemas de control de inventarios**

La EOQ y otros métodos para calcular el tamaño del lote responden esta importante pregunta: ¿qué cantidad se debe pedir? Otra pregunta importante que requiere respuesta es: ¿cuándo debe hacerse el pedido? Un sistema de control de inventario responde ambas preguntas. Cuando se selecciona un sistema de control de inventario para una aplicación en particular, el carácter de las demandas impuestas sobre los artículos del inventario es un factor crucial. Una diferencia importante entre los tipos de inventarios es si el artículo en cuestión está sujeto a una demanda dependiente o independiente.

Los detallistas, como JCPenney, y los distribuidores tienen que manejar artículos de demanda independiente, es decir, aquéllos cuya demanda se ve afectada por las condiciones del mercado y no está relacionada con las decisiones de inventario referentes a ningún otro artículo que se tenga almacenado. (krajewsky et al., 2008, pág. 475)



### 3.4.1. Sistema de revisión continua

En un sistema de revisión continua (Q), conocido a veces como sistema de punto de reorden (ROP, del inglés reorder point system) o sistema de cantidad de pedido fija, se lleva el control del inventario remanente de un artículo cada vez que se hace un retiro para determinar si ha llegado el momento de hacer un nuevo pedido. En la práctica, estas revisiones se realizan con frecuencia por ejemplo, todos los días) y muchas veces de modo continuo (después de cada retiro). El advenimiento de las computadoras y las cajas registradoras electrónicas enlazadas con los registros de inventario ha facilitado las revisiones continuas.

En cada revisión se toma una decisión acerca de la posición de inventario del artículo. Si se considera que es demasiado baja, el sistema prepara automáticamente un nuevo pedido. La posición de inventario (IP, del inglés inventory position) mide la capacidad del artículo para satisfacer la demanda futura. Esto incluye las recepciones programadas (SR) (del inglés scheduled receipts), que consisten en los pedidos que ya se hicieron pero que aún no se han recibido, más el inventario disponible (OH, del inglés on hand inventory), menos los pedidos aplazados (BO, del inglés backorders). A veces, las recepciones programadas se conocen como pedidos abiertos. Dicho en forma más específica:

Posición de inventario = Inventario disponible + Recepciones programadas – Pedidos aplazados

$$IP = OH + SR - BO$$

Cuando la posición de inventario llega a un nivel mínimo predeterminado, llamado punto de reorden (R), se pide una cantidad fija Q del artículo en cuestión. En un sistema de revisión continua, aunque la cantidad de pedido Q es fija, el tiempo que transcurre entre los pedidos suele variar. Por lo tanto, Q puede basarse en la EOQ, en una cantidad de cambio de precio (el tamaño de lote mínimo para poder obtener un descuento por cantidad), en el tamaño del contenedor (como un camión lleno), o en cualquier otra cantidad seleccionada por la gerencia. (Krajewsky et al., 2008, págs. 475-476)

### **3.4.1.1 Cálculo de los costos totales en el sistema Q**

Los costos totales en el sistema de revisión continua (Q) es la suma de tres componentes de costo: Costo total = Costo anual por mantenimiento de inventario de ciclo + Costo anual por hacer pedidos + Costo anual por mantenimiento de inventario de seguridad (Krajewsky et al., 2008, pág. 480)

### **3.4.1.2. Sistema de dos depósitos**

El concepto de un sistema Q puede incorporarse a un sistema visual, es decir, un sistema que permite a los empleados colocar pedidos cuando el inventario alcanza visiblemente una marca determinada. Los sistemas visuales son fáciles de administrar porque no es necesario llevar registros de la posición de inventario actual. La tasa histórica de utilización puede reconstruirse sencillamente a partir de las órdenes de compra precedentes.

Los sistemas visuales están diseñados para usarse con artículos de bajo valor y demanda constante, como tuercas y pernos o artículos de oficina. El exceso de inventario es común, pero el costo por mantenimiento de inventario extra es mínimo porque esos artículos tienen relativamente poco valor.

Una versión visual del sistema Q es el sistema de dos depósitos, en el cual el inventario de un artículo se almacena en dos lugares diferentes. El inventario se extrae primero de uno de los depósitos. Cuando el primer depósito está vacío, el segundo depósito sirve de respaldo para cubrir la demanda hasta que llega el pedido de reabastecimiento. El hecho de que el primer depósito esté vacío indica la necesidad de hacer un nuevo pedido. Si cerca de los depósitos se colocan formularios de pedido totalmente llenos, los trabajadores pueden enviar uno al departamento de compras o incluso directamente al proveedor.

Cuando llega el nuevo pedido, el segundo depósito vuelve a llenarse hasta su nivel normal y el resto se almacena en el primer depósito. El sistema de dos depósitos funciona como un sistema Q, y el nivel normal del segundo depósito representa el punto de reorden R. Este sistema también puede implementarse con un solo depósito, en el cual se hace una marca en el punto de reorden. (Krajewsky et al., 2008, pág. 484)

### **3.4.2. Sistema de revisión periódica**

Un sistema alternativo de control de inventario es el sistema de revisión periódica (P), conocido a veces como sistema de reorden a intervalos fijos o sistema de reorden periódica, en el cual la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua. Un sistema de ese tipo puede simplificar la programación de las entregas porque establece una rutina. Los nuevos pedidos se colocan siempre al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de P.

La demanda es una variable aleatoria, por lo que la demanda total entre revisiones es variable. En un sistema P, el tamaño del lote, Q, puede cambiar de un pedido a otro, pero el tiempo entre pedidos es fijo. (Krajewsky et al., 2008, pág. 484)

#### **3.4.2.1 Selección del tiempo entre revisiones**

Para manejar un sistema P, los gerentes necesitan tomar dos decisiones: la cantidad de tiempo entre revisiones, P, y el nivel objetivo del inventario, T. Primero se considerará el tiempo entre revisiones, P. Éste puede ser cualquier intervalo conveniente, por ejemplo, todos los viernes o cada dos viernes. Otra opción consiste en tomar como base de P los trueques de ventajas y desventajas de costos de la EOQ. En otras palabras, P puede tener el mismo valor que el tiempo promedio entre pedidos para la cantidad económica de pedido, o sea,  $TBO_{EOQ}$ .

Debido a que la demanda es variable, algunos pedidos serán mayores que la EOQ y otros serán más pequeños. Sin embargo, a lo largo de un periodo prolongado, el tamaño promedio del lote se aproximará a la EOQ. Si se utilizan otros modelos para determinar el tamaño del lote (por ejemplo, los que se describen en el suplemento D, "Modelos especiales de inventario"), será necesario dividir el tamaño del lote seleccionado entre la demanda anual,  $D$ , y usar este resultado como  $P$ . Este último estará expresado como la fracción de un año que transcurre entre los pedidos, la cual puede convertirse después a meses, semanas o días, según se requiera. (Krajewsky et al., 2008, pág. 485)

#### **3.4.2.2. Cálculo de los costos totales del sistema P**

Los costos totales del sistema P son la suma de los mismos tres elementos de costos que en el sistema Q. Las diferencias residen en el cálculo de la cantidad de pedido y el inventario de seguridad., la cantidad promedio de pedido será el consumo promedio del inventario durante los periodos P entre pedidos. (Krajewsky et al., 2008, pág. 488)

#### **3.4.2.3. Ventajas comparativas de los sistemas P y Q**

Ni el sistema Q ni el sistema P es el mejor para todas las situaciones. Tres ventajas del sistema P deben sopesarse frente a tres ventajas del sistema Q. Implícitamente, las ventajas de un sistema son las desventajas del otro.

Las principales ventajas de los sistemas P son las siguientes:

1. El sistema es práctico y cómodo porque el reabastecimiento se realiza a intervalos fijos. Los empleados pueden dedicar regularmente un día o algunas horas para concentrarse en esta tarea específica. Los intervalos fijos de reabastecimiento también permiten estandarizar los tiempos de recolección y entrega.

2. Los pedidos de múltiples artículos de un mismo proveedor pueden combinarse en una sola orden de compra. Este método reduce los costos por hacer pedidos y los de transporte, y es posible que el proveedor otorgue un descuento en el precio a partir de cierta cantidad.

3. Sólo es necesario conocer la posición de inventario, IP, cuando se realiza una revisión (y no continuamente, como en el sistema Q). Sin embargo, esta ventaja es discutible cuando las empresas usan sistemas computarizados para llevar sus registros, en los cuales se consigna una transacción cada vez que se recibe o retira cualquier material. Cuando los registros de inventario están siempre al corriente, el sistema se conoce como sistema de inventario perpetuo.

Las principales ventajas de los sistemas Q son las siguientes:

1. La frecuencia con que se revisa cada artículo puede individualizarse. Al ajustar la frecuencia de revisión según las necesidades de cada artículo, es posible reducir el total de los costos por hacer pedidos y por mantenimiento de inventario.

2. Los tamaños de lote fijos, si son suficientemente grandes, pueden producir descuentos por cantidad. Las limitaciones físicas de la empresa, como la capacidad de carga de los camiones, los métodos de manejo de materiales y el espacio en anaquel, también imponen la necesidad de un tamaño de lote fijo.

3. Los inventarios de seguridad más bajos se traducen en ahorros.

En conclusión, la elección entre los sistemas Q y P no es totalmente clara. El que alguno de ellos sea mejor que el otro depende de la importancia relativa de sus ventajas en diferentes situaciones (Krajewsky et al., 2008, págs. 488-489)

## **Capítulo IV: Planificación de ventas y operaciones**

Para asegurar que los planes de demanda y oferta estén en equilibrio hay que empezar con la planificación de ventas y que es el proceso de planear los niveles futuros de recursos agregados para que la oferta esté en equilibrio con la demanda.

Este plan, que a veces se conoce como plan agregado, es una declaración de las tasas de producción, niveles de mano de obra y existencias en inventario de una compañía o departamento, que concuerdan con los pronósticos de la demanda y las restricciones de capacidad. (Krajewsky et al., 2008, pág. 568)

### **4.1. Planificación de ventas y operaciones en la organización**

Con planeamiento de ventas y operaciones, los ejecutivos consensuan un único plan operativo que equilibra rentablemente la oferta con la demanda y alinea los objetivos ejecutivos del negocio. Planeamiento de ventas y operaciones ofrece un marco holístico para balancear la demanda con la oferta e incorpora medidas financieras claves que le aseguran que su plan operativo esté alineado a su plan estratégico para lograr los mejores resultados de negocio posibles. (SN, Planificación de ventas y operaciones en las organizaciones) Párrafo 2

Este proceso de balance se enfoca en volumen de productos. Esencia del proceso de planeación de ventas y operaciones se basa en los siguientes: Metas de servicio al cliente, Volúmenes actuales de ventas, Tasa de Producción, niveles de inventario en proceso y producto terminado, atrasos en pedidos de los clientes. En general proceso es un balance mensual entre la oferta y demanda, a través de una planificación elaborada en 6 o 12 meses que se lleva a cabo en un formato establecido por los miembros del equipo designado. Este proceso incluye las órdenes de pedidos, cartera de pedidos, envíos, inventario de producto terminado, oferta teniendo en cuenta la producción y suministros de la compañía y las proyecciones de capacidad que tengan lugar. (SN, Planificación de ventas y operaciones en la organización., págs. 59-60)

## **4.2. El propósito de los planes de ventas y operaciones**

En esta sección se explicará la razón por la cual las compañías necesitan planes de ventas y operaciones y la forma en que los usan para visualizar una imagen “macro”, es decir, para tener una visión general de su negocio. Se hablará también de la relación entre el plan de ventas y operaciones y los planes a corto y a largo plazo de la compañía. (Krajewsky et al., 2008, págs. 568-569)

### **4.2.1. Agregación**

El plan de ventas y operaciones es útil porque se centra en un curso de acción general que es consecuente con las metas y objetivos estratégicos de la compañía, sin enredarse con demasiados detalles. En general, las compañías realizan la agregación con base en tres dimensiones: servicios o productos, mano de obra y tiempo. (Krajewsky et al., 2008, pág. 568)

#### **4.2.1.1. Familias de productos**

Un grupo de clientes, servicios o productos que tienen requisitos de demanda similares y requisitos comunes de procesamiento, mano de obra y materiales se denomina familia de productos. En algunas ocasiones, las familias de productos se relacionan con agrupaciones de mercado, o con procesos específicos. Una empresa puede agregar sus servicios o productos en un conjunto de familias relativamente amplias, evitando entrar en demasiados detalles en esta etapa del proceso de planificación (Krajewsky et al., 2008, pág. 569)

#### **4.2.1.2. Mano de obra**

Las compañías pueden agregar la mano de obra en diversas formas, dependiendo de la flexibilidad de la fuerza de trabajo. Por ejemplo, si los trabajadores de la fábrica de bicicletas están capacitados para trabajar tanto en la producción de bicicletas de montaña como en la de bicicletas de carreras, la gerencia puede considerar que, para propósitos de planificación, su fuerza de trabajo es un solo grupo agregado, aun cuando las habilidades individuales de los trabajadores sean diferentes. (Krajewsky et al., 2008, pág. 569)

#### **4.2.1.3. Tiempo**

El horizonte de planificación que abarca un plan de ventas y operaciones típicamente es de un año, aunque puede variar en diferentes situaciones. Para evitar los gastos y el efecto negativo de los cambios frecuentes en las tasas de producción y la fuerza de trabajo, por lo general se realizan ajustes mensuales o trimestrales. En otras palabras, la compañía considera el tiempo en forma agregada (en meses, trimestres o temporadas) y no en días u horas. (Krajewsky et al., 2008, pág. 569)

#### **4.2.2. Relación del plan de ventas y operaciones con otros planes.**

Una evaluación financiera del futuro cercano de la organización, es decir, dentro de uno o dos años, se denomina plan de negocios (en las empresas con fines de lucro) o plan anual (en los servicios que no persiguen el lucro). El plan de negocios es un estado de ingresos, costos y utilidades proyectados. Comúnmente, va acompañado de presupuestos, un balance general (pro forma) proyectado y un estado de los flujos de efectivo proyectados, que indica el origen y la asignación de los fondos.



El plan de negocios unifica los planes y expectativas de los gerentes de operaciones, finanzas, ventas y marketing de una empresa. En particular, refleja los planes para la penetración en el mercado, el lanzamiento de nuevos productos y la inversión de capital. Las compañías manufactureras y las organizaciones de servicios con fines de lucro (por ejemplo, una tienda de venta al detalle, un bufete de abogados o un hospital) preparan planes de ese tipo. (SN, Relacion del plan de ventas y operaciones con otros planes, págs. Párrafo 1-7)

### **4.3. El contexto de la decisión.**

La preparación de los planes de ventas y operaciones implica tomar decisiones. Resulta que tomar decisiones no es una tarea sencilla de realizar dado que siempre que nos decidimos por algo y elegimos, estamos renunciando a otra/s cosas que se quedan fuera de la elección. Esta sección se centra en las entradas de información, objetivos, alternativas y estrategias que intervienen en dichas decisiones. (Krajewsky et al., 2008, pág. 571)

#### **4.3.1. Entradas de información**

Así como se necesita consenso para pronosticar la demanda, también se requiere llegar a un consenso entre los departamentos de la empresa cuando se toman decisiones referentes a la oferta. Se buscan entradas de información para crear un plan que funcione bien para todos. (Krajewsky et al., 2008, pág. 571)

### 4.3.2. Objetivos típicos

Las numerosas áreas funcionales de una organización que aportan información para el plan de ventas y operaciones típicamente tienen objetivos diferentes relacionados con el uso de los recursos de la organización. En general, se consideran seis objetivos durante la preparación de un plan:

1. Minimizar los costos y maximizar las utilidades. Si el plan no afecta la demanda del cliente, al minimizar los costos también se maximizan las utilidades.
2. Maximizar el servicio al cliente. Para mejorar el tiempo de entrega y las entregas puntuales pueden requerirse recursos adicionales de personal, capacidad de máquinas o inventario.
3. Minimizar la inversión en inventario. Las acumulaciones de inventario resultan costosas porque ese dinero podría invertirse en otras cosas más productivas.
4. Minimizar los cambios en las tasas de producción. Los cambios frecuentes en las tasas de producción pueden ocasionar dificultades en la coordinación del suministro de materiales y requieren volver a balancear la línea de producción.
5. Minimizar los cambios en los niveles de la fuerza de trabajo. Las fluctuaciones en los niveles de la fuerza de trabajo pueden provocar descensos en la productividad porque es muy común que los empleados de nuevo ingreso necesiten tiempo para llegar a ser plenamente productivos.
6. Maximizar la utilización de planta y equipo. Los procesos intensivos en capital requieren una utilización uniformemente alta de la planta y el equipo.

Para establecer un equilibrio entre todos estos objetivos y establecer un plan de ventas y operaciones aceptable, es necesario considerar diversas alternativas. Las alternativas reactivas son acciones que responden a patrones de demanda determinados, en tanto que las alternativas dinámicas son acciones que intentan modificar los patrones de demanda y, en consecuencia, las necesidades de recursos. (Krajewsky et al., 2008, pág. 571)

### **4.3.3. Alternativas reactivas**

Las alternativas reactivas son acciones que pueden emprenderse para hacer frente a los requerimientos de la demanda. Normalmente, el gerente de operaciones controla las alternativas reactivas.

Es decir, el gerente de operaciones acepta la demanda pronosticada como un hecho y modifica los niveles de la fuerza de trabajo, el tiempo extra, la programación de vacaciones, los niveles de inventario, la subcontratación y la acumulación planeada de pedidos, con miras a satisfacer esa demanda. (Krajewsky et al., 2008, pág. 571)

#### ***4.3.3.1. Inventario de previsión***

Se usa para absorber las tasas irregulares de demanda o de oferta. Por ejemplo, una planta que enfrenta demanda estacional tiene la posibilidad de acumular un inventario de previsión durante los periodos de poca demanda para utilizarlo en los periodos de demanda intensa. Los fabricantes de sistemas de aire acondicionado, como Whirlpool, pueden tener 90% de su demanda anual concentrada en tan sólo tres meses del año. Si las tasas de producción se nivelan con inventario, esto puede aumentar la productividad porque los ajustes en la fuerza de trabajo suelen ser muy costosos. Contar con un inventario adicional, o inventario de previsión, también resulta útil cuando la oferta, y no la demanda, es irregular.

Por ejemplo, una compañía puede surtirse de cierto artículo que compra si sus proveedores prevén limitaciones graves de capacidad. A pesar de sus ventajas, puede ser costoso mantener un inventario de previsión, en particular cuando se trata de bienes terminados. Además, cuando los servicios o productos son personalizados, habitualmente no es posible mantener inventarios de previsión.

No se puede fabricar un producto para mantenerlo en inventario si se desconocen sus especificaciones o si no es probable que los clientes quieran lo que se ha producido con anticipación porque no satisface sus requerimientos precisos.

En general, los proveedores de servicios que forman parte de la cadena de valor no usan inventarios de previsión porque los servicios no pueden almacenarse. Sin embargo, en algunos casos es posible prestar algunos servicios antes de que realmente se necesiten.

Por ejemplo, los trabajadores de las compañías de teléfonos suelen instalar los cables para llevar el servicio a una nueva subdivisión desde antes de que se inicie la construcción de las viviendas. Pueden realizar esos trabajos en un periodo en el que la carga de trabajo de servicios programados es baja. (krajewsky et al., 2008, pág. 572)

#### ***4.3.3.2. Ajuste de la fuerza de trabajo***

La gerencia puede ajustar los niveles de la fuerza de trabajo mediante la contratación o el despido de empleados. Esta alternativa resulta atractiva si la fuerza de trabajo es, en su mayoría, no calificada o semicalificada y si la reserva de mano de obra es abundante.

Es más probable encontrar estas condiciones en algunos países que en otros. Sin embargo, para cualquier compañía en particular, la magnitud de la reserva de mano de obra calificada puede limitar el número de nuevos empleados que es posible contratar en un momento determinado.

Además, es necesario capacitar a los nuevos empleados, y la capacidad de las instalaciones donde se imparte la capacitación puede limitar el número de nuevos empleados en un momento dado. En algunas industrias, el cese de empleados resulta difícil o es inusual por razones contractuales (impuestas por los sindicatos); en otras industrias, como las de turismo y en la agricultura, los despidos y las contrataciones de carácter estacional constituyen la norma. (krajewsky et al., 2008, pág. 572)

#### **4.3.3.3. Utilización de la fuerza de trabajo**

Una alternativa al ajuste de la fuerza de trabajo es el cambio en la utilización de dicha fuerza, que incluye el tiempo extra y el tiempo improductivo. Tiempo extra significa que los empleados trabajan más tiempo que el previsto en la jornada o semana laboral normal y reciben un pago adicional por ese tiempo extraordinario. Éste se usa para satisfacer las necesidades de producción que no es posible atender en el tiempo regular. Sin embargo, el tiempo extra es costoso (generalmente, se paga al 150% de la tarifa correspondiente al tiempo regular).

Además, es frecuente que los trabajadores no quieran trabajar mucho tiempo extra durante un periodo prolongado, y el exceso de tiempo extra se puede traducir en una disminución de la calidad y la productividad.

El término tiempo improductivo significa que los empleados no tienen suficiente trabajo para mantenerse ocupados durante todo el tiempo regular de la jornada o semana laboral. Por ejemplo, no se les puede utilizar plenamente durante ocho horas diarias o durante cinco días a la semana. El tiempo improductivo se utilizan cuando la capacidad de mano de obra es mayor que los requisitos de demanda (sin tomar en cuenta el inventario de previsión), y este exceso de capacidad no puede o no debe emplearse productivamente para acumular inventarios o para satisfacer pedidos de clientes en fechas anteriores a las ya prometidas para su entrega.

El tiempo improductivo pueden ser con o sin goce de sueldo. Un ejemplo de tiempo improductivo sin goce de sueldo se presenta cuando a los empleados de tiempo parcial se les pagan únicamente las horas o días que efectivamente trabajaron.

Tal vez trabajan solamente en las horas del día en que hay más movimiento o en los días de actividad pico de la semana. A veces, los contratos laborales de tiempo parcial incluyen horarios de trabajo previsibles, como laborar diariamente las mismas horas durante cinco días consecutivos cada semana. Otras veces, como cuando se trata del trabajo de estibadores en algunas operaciones de almacén, los horarios de los trabajadores son imprevisibles y dependen del número de embarques a clientes que se hayan previsto para el día siguiente.

Si la carga de trabajo es ligera, algunos trabajadores no serán llamados al almacén. Estos acuerdos son más comunes en los puestos que requieren poca capacitación o cuando la oferta de trabajadores dispuestos a aceptar ese tipo de arreglos es abundante. Si bien es cierto que el tiempo improductivo sin goce de sueldo puede minimizar los costos, las empresas tienen que sopesar las consideraciones de costo frente a los aspectos éticos que definen lo que debe ser un buen empleador.

Un ejemplo de tiempo improductivo con goce de sueldo se presenta cuando los empleados continúan figurando en la nómina, en lugar de ser despedidos. En esta situación, los empleados trabajan el día completo y reciben el salario íntegro, pero no se mantienen igual de ocupados porque la carga de trabajo es ligera. Algunas compañías usan el tiempo improductivo pagado (aunque no lo llamen así) durante los periodos de poca actividad, sobre todo cuando tienen empleados altamente calificados y difíciles de sustituir, o cuando existen obstáculos para despedir a los trabajadores.

Entre las desventajas del tiempo improductivo con goce de sueldo se puede mencionar el costo de pagar trabajo no realizado y la menor productividad (Krajewsky et al., 2008, págs. 572-573).

#### ***4.3.3.4. Programación de vacaciones***

Un fabricante puede cerrar su planta durante el receso anual de las ventas, dejando solamente una cuadrilla básica de trabajadores para cubrir las operaciones y realizar tareas de mantenimiento. Es posible que a los empleados de los hospitales se les pida que tomen una parte o la totalidad del tiempo de vacaciones al cual tienen derecho durante los periodos de poca actividad. El uso de esta alternativa depende de que el empleador pueda imponer los programas de vacaciones a sus empleados.

En todo caso, se puede disuadir a los empleados de que tomen vacaciones en los periodos de mayor actividad, o alentarlos a que las tomen en las épocas en las que hay menos trabajo. Subcontratistas pueden usarse para superar la insuficiencia de capacidad a corto plazo, como ocurre durante los días de mayor demanda de la temporada o del ciclo de negocios. (Krajewsky et al., 2008, pág. 573)

#### **4.3.3.5. Los subcontratistas**

Son capaces de proveer servicios, fabricar componentes y subunidades, e incluso ensamblar un producto completo. Si el subcontratista puede suministrar componentes o subunidades de calidad igual o superior, a menor precio del que la compañía es capaz de producirlos, los acuerdos de ese tipo pueden volverse permanentes. (Krajewsky et al., 2008, pág. 573)

#### **4.3.3.6. Acumulación de pedidos, pedidos atrasados y desabasto**

Las empresas de la cadena de valor que acumulan pedidos como una práctica normal de sus negocios pueden permitir que esa acumulación aumente en los periodos de alta demanda y después reducirla en las épocas de demanda baja. Una acumulación de pedidos es un cúmulo de pedidos cuya entrega se ha prometido a los clientes para alguna fecha futura. Las compañías que usan la acumulación de pedidos no ofrecen entregarlos en forma instantánea, como hacen los mayoristas o detallistas localizados más adelante en la cadena de valor.

En lugar de eso, imponen un tiempo de espera entre el momento en que se coloca el pedido y la fecha en que éste se entregará. Las empresas que más probablemente utilizan la acumulación de pedidos (y aumentan el tamaño de dichas acumulaciones en los periodos de demanda intensa) son las que fabrican productos personalizados y las que proveen servicios también personalizados. Esas empresas tienden a seguir una estrategia de fabricación por pedido o de servicios personalizados.

Entre ellas figuran los fabricantes de aviones (como Boeing y Airbus), consultorios dentales, talleres para reparación de televisores, talleres mecánicos de reparación de automóviles. La acumulación de pedidos reduce la incertidumbre en torno a las necesidades futuras de producción y también puede usarse para nivelar dichas necesidades. Sin embargo, se convierte en desventaja competitiva cuando la acumulación es demasiado grande.

La prontitud en la entrega es a menudo una prioridad competitiva importante, pero las grandes acumulaciones de pedidos implican tiempos de entrega prolongados.

En el caso de los proveedores de servicios que ofrecen servicios estandarizados con poco contacto con los clientes y los fabricantes que siguen una estrategia de fabricación para mantener en inventario, se espera que la entrega sea inmediata. Para ellos, el servicio deficiente al cliente durante los periodos de máxima demanda adopta la forma de pedidos atrasados y desabasto, pues no pueden tener grandes acumulaciones de pedidos.

Un pedido atrasado es un pedido de un cliente que no puede surtir de inmediato, pero que será atendido en cuanto sea posible. Aunque el cliente no se siente complacido con la demora, la empresa no pierde el pedido de dicho cliente y lo surte en una fecha posterior. Por ejemplo, un cliente puede ir a una tienda esperando comprar un cierto tipo de reloj que está agotado temporalmente. El detallista le promete colocar un pedido de reabastecimiento a la brevedad posible y llamar al cliente en cuanto reciba la mercancía.

El desabasto es algo muy similar, salvo que el pedido se pierde y el cliente recurre a otro proveedor. Un pedido atrasado se suma a las necesidades del periodo siguiente, en tanto que el desabasto no incrementa los requerimientos futuros. Los pedidos atrasados y el desabasto pueden ser causa de que los clientes insatisfechos prefieran tratar con otra compañía en el futuro. En general, los pedidos atrasados y el desabasto deben evitarse.

En conclusión, las decisiones relativas al uso de cada alternativa en cada uno de los periodos del horizonte de planificación especifican la tasa de producción que corresponderá a cada periodo. En otras palabras, la tasa de producción es una función de las alternativas que se hayan seleccionado. (Krajewsky et al., 2008, pág. 573)



#### **4.3.4. Alternativas dinámicas.**

El uso de alternativas reactivas para hacer frente a la demanda estacional o volátil puede ser costoso. Otro método consiste en tratar de modificar los patrones de demanda para alcanzar la eficiencia y reducir los costos. Las alternativas dinámicas son acciones con las cuales se intenta modificar la demanda y, en consecuencia, las necesidades de recursos. Típicamente, los gerentes de marketing son responsables de especificar esas acciones en el plan de marketing. (krajewsky et al., 2008, págs. 573-574)

##### ***4.3.4.1. Productos complementarios***

Una de las formas en que las empresas logran que la carga impuesta sobre sus recursos sea más uniforme consiste en producir servicios o productos complementarios que tienen necesidades similares de recursos, pero cuyos ciclos de demanda son diferentes. La clave consiste en encontrar productos y servicios que puedan producirse con los recursos existentes y que permitan nivelar las necesidades de recursos a lo largo de todo el año. (krajewsky et al., 2008, pág. 574)

##### ***4.3.4.2. Creatividad en los precios***

Las campañas promocionales tienen la finalidad de incrementar las ventas mediante el uso de la creatividad en los precios. Algunos ejemplos de esto son los programas de rebajas en los precios de automóviles, las reducciones de precios de la ropa de invierno en los meses de verano, los descuentos en los pasajes de aerolíneas para viajar en periodos de temporada baja y las ventas de neumáticos para automóviles en las que se ofrecen “dos por el precio de uno”. (krajewsky et al., 2008, pág. 574)

### **4.3.5. Estrategia de planificación**

Con frecuencia, los gerentes combinan en diversas formas las alternativas reactivas y dinámicas. En el resto de este capítulo se supondrá que los resultados esperados de las alternativas dinámicas ya se han incorporado a los pronósticos de la demanda. Aquí, la atención se centrará en las alternativas reactivas con las cuales se definen las tasas de producción y los niveles de la fuerza de trabajo. (krajewsky et al., 2008, pág. 574)

#### ***4.3.5.1. Estrategia de persecución***

La estrategia de persecución requiere la contratación y el despido de empleados para acoplarse al pronóstico de la demanda durante el horizonte de planificación. Para modificar la capacidad de mano de obra en el tiempo regular a fin de igualar la demanda y la oferta no se requiere inversión en inventarios, tiempo extra o tiempo improductivo. Sin embargo, hay algunas desventajas, como el gasto que implica el ajuste continuo de los niveles de la fuerza de trabajo, el posible distanciamiento de los trabajadores y la pérdida de productividad y calidad a causa de los constantes cambios en la fuerza de trabajo. (krajewsky et al., 2008, pág. 574)

#### ***4.3.5.2. Estrategia al nivel de utilización***

La estrategia al nivel de utilización consiste en mantener constante la fuerza de trabajo (salvo, posiblemente, al principio de horizonte de planificación), pero variando su utilización para acoplarse al pronóstico de la demanda por medio del tiempo extra, el tiempo improductivo (con o sin goce de sueldo) y la planificación de las vacaciones (es decir, vacaciones pagadas cuando la demanda es baja).

Una fuerza de trabajo constante puede dimensionarse en muchos niveles: los gerentes pueden decidir mantener una fuerza de trabajo grande para minimizar el uso planeado del tiempo extra durante los periodos pico (lo que, por desgracia, también maximiza la necesidad de tener tiempo improductivo durante los periodos de poca actividad). Por otra parte, pueden optar por mantener una fuerza de trabajo más pequeña y depender en gran medida del tiempo extra durante los periodos pico (lo que ejerce presión sobre la fuerza de trabajo y pone en peligro la calidad). (krajewsky et al., 2008, pág. 574)

#### ***4.3.5.3. Estrategia al nivel de inventario***

Una estrategia al nivel de inventario consiste en mantener constantes tanto la tasa de producción como la fuerza de trabajo (salvo, posiblemente, al principio del horizonte de planificación). La variabilidad de la demanda se maneja con los inventarios de previsión, pedidos atrasados y desabasto.

Los inventarios de previsión se forman en los periodos de poca actividad para cubrir las temporadas de máxima demanda. Si los inventarios no bastan, las deficiencias se cubren con pedidos atrasados y desabasto. Una vez más, la fuerza de trabajo puede dimensionarse en muchos niveles.

Cuando se usa una sola estrategia, es difícil que ésta produzca el mejor plan de ventas y operaciones aceptable. Ni la fuerza de trabajo ni la tasa de producción pueden mantenerse exactamente niveladas, y la oferta tampoco puede coincidir exactamente con la demanda pronosticada periodo tras periodo.

Se pueden crear inventarios de previsión, pero sólo hasta cierto punto. Por lo tanto, la mejor estrategia es generalmente una estrategia mixta que toma en consideración e implementa una gama más completa de alternativas reactivas que una sola estrategia “pura”. Por ejemplo, algunos planes eficaces hacen uso de la subcontratación e incluyen la contratación de empleados eventuales durante la temporada pico. (krajewsky et al., 2008, pág. 574)

#### **4.3.6. Restricciones y costos pertinentes**

Un plan aceptable de ventas y operaciones debe reconocer las restricciones o costos pertinentes. Las restricciones pueden ser limitaciones físicas o relacionarse con las políticas administrativas.

Son ejemplo de restricciones físicas las instalaciones de capacitación que sólo pueden atender a un número limitado de nuevos empleados a la vez, la capacidad de las máquinas que limita la producción máxima o el espacio insuficiente para almacenamiento de inventarios.

Las restricciones de política incluyen las limitaciones a la cantidad aceptable de pedidos atrasados o el uso de subcontratación u horas extra, así como los niveles mínimos de inventario necesarios para alcanzar los inventarios de seguridad deseados. Típicamente, muchos planes contienen varias restricciones. El planificador considera por lo general varios tipos de costos cuando prepara los planes de ventas y operaciones: (Krajewsky et al., 2008, págs. 575-576)

##### ***4.3.6.1. Costos del tiempo regular***

Estos costos incluyen los salarios pagados a los empleados en el tiempo regular, más las aportaciones destinadas a diversas prestaciones, como seguro médico, servicios dentales, Seguro Social, fondos de jubilación y pagos por concepto de vacaciones, días festivos y algunos otros tipos de ausencias. (Krajewsky et al., 2008, pág. 576)

#### **4.3.6.2. Costos de tiempo extra**

Los salarios por concepto de tiempo extra representan típicamente el 150% de los salarios en los tiempos regulares, sin contar las prestaciones adicionales. Algunas de las compañías ofrecen tarifas de 200% por trabajar tiempo extra los domingos y días festivos. (krajewsky et al., 2008, pág. 576)

#### **4.3.6.3. Costos de contratación y despido**

Entre los costos de contratación figuran los costos que implican los anuncios de empleo, las entrevistas, los programas de capacitación para nuevos empleados, el material desperdiciado a causa de la inexperiencia de los nuevos empleados, la pérdida de productividad y los trámites iniciales. Entre los costos de despido figuran los costos de las entrevistas de salida, el pago de indemnización por cese de empleo, el readiestramiento de los trabajadores y gerentes restantes y la pérdida de productividad. (krajewsky et al., 2008, pág. 576)

#### **4.3.6.4. Costos por mantenimiento de inventario**

Entre los costos por mantenimiento de inventario figuran algunos costos que varían según el nivel de la inversión en inventario: los costos del capital inmovilizado en el inventario, los costos variables de almacenamiento y movimiento de almacén, los costos de robos y obsolescencia, los costos de seguros y los impuestos. (krajewsky et al., 2008, pág. 576)

#### **4.3.6.5. Costos por concepto de pedidos atrasados y desabasto**

Como se mencionó anteriormente, el uso de pedidos atrasados y desabasto ocasiona costos adicionales para agilizar los pedidos vencidos, costos de ventas perdidas y el costo potencial de perder a cliente que se va con un competidor (lo que se conoce a veces como la pérdida de crédito mercantil). (krajewsky et al., 2008, pág. 576)

#### **4.4. Planificación de ventas y operaciones como proceso**

La planificación de las ventas y operaciones es un proceso de toma de decisión en el que intervienen tanto los planificadores como la gerencia. Se trata de un proceso dinámico y continuo, ya que diversos aspectos del plan se actualizan periódicamente cuando se dispone de nueva información o se presentan nuevas oportunidades.

Es un proceso interfuncional que busca obtener un conjunto de planes que todas las funciones de la empresa puedan apoyar. Por cada familia de productos, se toman decisiones basadas en las ventajas y desventajas en costos, la historia reciente, las recomendaciones de los planificadores y los gerentes de nivel medio, y el juicio del equipo ejecutivo. (krajewsky et al., 2008, pág. 576)

#### **4.5. Herramientas de apoyo para tomar decisiones.**

En seguida se estudiarán dos herramientas de apoyo para tomar decisiones que hacen precisamente eso: las hojas de cálculo y el método de transporte. Ambas técnicas pueden usarse como auxiliares, mientras el planificador traza los planes potenciales en el paso 3 del proceso de planificación. (krajewsky et al., 2008, pág. 578)

### **4.5.1. Hojas de cálculo**

Se pueden usar varias hojas de cálculo, incluidas las que usted elabore por su cuenta. Aquí se trabajará con el solver de planificación de ventas y operaciones con hojas de cálculo que viene incluido en OM Explorer.

Cuando el nivel de la fuerza de trabajo en un periodo es menor que la demanda pronosticada, el tiempo improductivo es cero y el tiempo extra es igual a la diferencia. En general, cuando todas las alternativas adicionales (por ejemplo, vacaciones, inventario y pedidos atrasados) son posibles, el tiempo extra y el tiempo improductivo no pueden derivarse sólo de la información sobre la demanda pronosticada y los niveles de la fuerza de trabajo. Por tanto, el tiempo improductivo y el tiempo extra se muestran como valores de entrada (y no como valores derivados) en la hoja de cálculo, y el usuario debe tener cuidado de especificar valores de entrada consistentes.

La parte final de la hoja de cálculo, los valores calculados del plan, muestra las consecuencias del plan en los costos. Junto con diversas consideraciones cualitativas, el costo de cada plan determina si éste es satisfactorio o si se deberá considerar la posibilidad de crear un plan revisado.

Para buscar indicios de cómo mejorar un plan que ya ha sido evaluado con anterioridad, se identifica el elemento que representa el costo más alto. Las revisiones que reducen estos costos específicos pueden producir un nuevo plan con costos más bajos en general. Los programas de hoja de cálculo facilitan el análisis de estos planes y ofrecen toda una serie de nuevas posibilidades para elaborar planes de ventas y operaciones bien fundamentados. (krajewsky et al., 2008, pág. 578)

### **4.5.2. El método de transporte**

La principal ventaja del método de la hoja de cálculo es su simplicidad. Sin embargo, el planificador aún tiene que tomar muchas decisiones para cada periodo del horizonte de planificación con el propósito de elaborar el mejor de los planes posible.

Las repercusiones que el plan elegido tiene en los costos son considerables, por lo que el análisis debe ser cuidadoso y bien pensado. Varios métodos matemáticos pueden ser útiles en este proceso de búsqueda.

En esta sección se presenta y demuestra el método de transporte para la planificación de la producción, que es un caso especial de programación lineal. Se aplicó con anterioridad para decidir la localización de una instalación dentro de una red de instalaciones.

Cuando se aplica a la planificación de ventas y operaciones, el método de transporte es particularmente útil para el cálculo de inventarios de previsión. Así pues, se relaciona más con los planes de producción de las plantas manufactureras que con los planes de personal de los proveedores de servicios. De hecho, los niveles de la fuerza de trabajo para cada periodo son valores de entrada en el método de transporte, más que resultados producidos. Es necesario evaluar diferentes planes para el ajuste de la fuerza de trabajo.

De este modo, es posible obtener varias soluciones por el método de transporte antes de seleccionar un plan definitivo. El uso del método de transporte para planificar la producción se basa en la suposición de que se dispone de un pronóstico de la demanda para cada uno de los periodos y también de un posible plan para ajustar la fuerza de trabajo. También es necesario conocer los límites de capacidad en términos de tiempo extra y uso de subcontratistas para cada periodo.

Para elaborar un plan de ventas y operaciones para una empresa manufactura, haga lo siguiente:

1. Obtenga los pronósticos de la demanda para cada periodo que abarcará el plan de ventas y operaciones e identifique el nivel inicial de inventario actualmente disponible que puede utilizarse para satisfacer la demanda futura.
2. Seleccione un posible plan de ajuste de la fuerza de trabajo, usando una estrategia de persecución, una estrategia al nivel de utilización, una estrategia al nivel de inventario o una estrategia mixta. Especifique los límites de capacidad de cada alternativa de producción (tiempo regular, tiempo extra y subcontratación) para cada periodo cubierto por el plan.



3. Estime el costo por mantenimiento de inventario y el costo de las posibles alternativas de producción (producción en tiempo regular, producción en tiempo extra, y subcontratación).
4. Introduzca la información recabada en los pasos 1-3 en una rutina computarizada que resuelva el problema de transporte. Después de obtener la solución, calcule los niveles del inventario de previsión e identifique los elementos del plan que tienen los costos más elevados.
5. Repita el proceso con otros planes de capacidad de tiempo regular, tiempo extra y subcontratación hasta que encuentre la solución que mejor equilibre los costos y las consideraciones cualitativas. Aun cuando este proceso es por tanteo (prueba y error), el método de transporte produce la mejor combinación de tiempo regular, tiempo extra y subcontratación para cada plan de capacidad. (Krajewsky et al., 2008, pág. 583)

## Conclusiones

La ventaja que se puede apreciar en el trabajo es que se pudo examinar las estrategias de cadena de suministro para un buen funcionamiento en la empresa, ver que tan importante es la localización de la empresa para mantenerse en la etapa de madurez, comprendiendo la administración de inventarios, y describir la planeación de ventas y operaciones

La metodología empleada fue necesario realizar una serie de investigación en libros y páginas web para la recopilación de información donde generalizara el tema a tratar y así procesar la información más importante y poder desarrollar todos los capítulos.

Se aplicaron herramientas técnicas importantes para poder desarrollar el trabajo de investigación, aplicación de normas APA sexta edición para que pueda ser entendido de mejor manera por el lector e inste a la lectura a muchas personas.

La implementación de la administración cadena de valor de una manera eficiente y eficaz en las empresas de servicios y de producción ayuda a alcanzar los objetivos y metas trazados por la organización, de esta manera mantenerse en el alto grado de competitividad que hay en el mercado.

## Bibliografía

- krajewsky et al. (2008). *Administracion de operaciones proceso y cadensa de valor* (8va ed.). (L. M. Cruz Castillo, Ed.) Mexico, Mexico: PEARSON Prentice hall.
- López, B. S. (s.f.). *Ingenieros Industriales*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2016, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/proceso-de-aprovisionamiento-continuo/>
- nombre, S. (s.f.). *Sin nombre*. Recuperado el 2016 de Septiembre de 16, de <https://entrenatuvida.wordpress.com/2011/07/30/importancia-del-contexto-en-el-proceso-de-toma-de-decisiones/>
- Richard et al. (2009). *Administracion de operaciones Produccion y Cadena de Suministro* (12va ed.). (J. M. Chacón, Ed.) Mexico, Mexico: Mc Graw Hill.
- Richard, Jacobs, Robert, & Aquilano, y. N. (2009). *Administracion de operaciones Produccion y Cadena de Suministro* (12va ed.). (J. M. Chacón, Ed.) Mexico, Mexico: Mc Graw Hill.
- Richard; Jacobs; Robert; Aquilano, y Nicholas. (2009). *Administracion de operaciones Produccion y Cadena de Suministro* (12va ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- SN. (s.f.). Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de [http://es.infor.com/product\\_summary/scm/sales-operation-planning/](http://es.infor.com/product_summary/scm/sales-operation-planning/)
- SN. (s.f.). Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2617/1018426847-2011.pdf?sequence=1>
- SN. (s.f.). *Sin nombre*. Recuperado el 2016 de Septiembre de 16, de <https://entrenatuvida.wordpress.com/2011/07/30/importancia-del-contexto-en-el-proceso-de-toma-de-decisiones/>