

---

## Capítulo 16

# Administración de materiales y compras

---

### EPÍGRAFE

*El artículo de menor costo no siempre es el más barato.*

---

### ESQUE

16.1

16.2

16.3

16.4

16.5

16.6

16.7

16.8

16.9

16.10

16.11

## ESQUEMA DEL CAPÍTULO

- 16.1 ASPECTOS GENERALES DE LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES 833
  - Importancia de la calidad en las compras 833
  - La administración de materiales en diversas industrias 836
- 16.2 LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES EN LA MANUFACTURA 837
  - Ubicación de la administración de materiales en la organización 837
  - Códigos de barras 838
  - Sistemas de manejo de materiales 840
  - Dependencia del sistema de control de producción 843
- 16.3 LA EMPRESA COMO PROVEEDOR 843
- 16.4 COMPRAS 845
  - Análisis del valor 846
  - La organización de compras 847
  - Comparación entre múltiples y pocos proveedores 850
  - Calificación de proveedor único 852
  - Relaciones de alianza: comprador-proveedor 855
  - Compras justo a tiempo 856
- 16.5 COMPRAS EN EL MERCADO INTERNACIONAL 861
- 16.6 MERCADOTECNIA Y DISTRIBUCIÓN 863
  - Sistema de reabastecimiento de almacenes 864
  - Planificación de necesidades de distribución 864
  - Densidad de valor (valor por unidad de peso) 865
- 16.7 CONCLUSIÓN 867
- 16.8 PREGUNTAS DE REPASO Y DISCUSIÓN 867
- 16.9 CASO: THOMAS MANUFACTURING COMPANY 868
- 16.10 CASO: OHIO TOOL COMPANY 870
- 16.11 BIBLIOGRAFÍA 873

## TÉRMINOS CLAVE

Administración de materiales  
Logística  
Análisis del valor  
Compras justo a tiempo  
Sistemas automáticos de almacenamiento y recuperación (AS/RS)  
Densidad de valor  
Proveedor calificado  
Códigos de barras  
Sociedad estratégica  
Proveedor único  
Planificación de necesidades de distribución (DRP)

**H**an quedado atrás los días en que una empresa compraba unas cuantas materias primas y, al añadirle gran cantidad de trabajo, fabricaba un producto para el mercado. Actualmente, la mano de obra directa sólo representa 7 o 10% del costo de los bienes que se venden. ¿Qué integra la mayor parte del costo? Los materiales, piezas y componentes que se compran representan de 60 a 70% de los bienes que se venden. Otra estadística es que el manejo de materiales asciende a un 14% del costo.

Uno de los autores de este libro fue consultor de una empresa que pensaba incorporar algunos aspectos de la manufactura justo a tiempo. Al caminar por la planta era evidente que algo estaba mal. En todas partes había grandes cantidades de producto parcialmente terminado. Esta empresa, con ventas superiores a 100 millones de dólares, tenía un costo de compra de artículos de 67 millones de dólares.

Era casi imposible caminar por el departamento de compras sin tropezar con libros y catálogos que cubrían el piso, escritorios y mesas. Las operaciones las realizaban cinco personas (incluyendo a dos de reciente contratación) en una sola sala. Era casi imposible que tuvieran tiempo para realizar su trabajo. No podían dar seguimiento a pedidos atrasados; no tenían tiempo para buscar los mejores materiales, el menor costo o los mejores proveedores. Para ahorrar tiempo, hacían los pedidos en cantidades demasiado grandes, para que tuvieran existencias y no se les molestara con la compra del producto en varios meses. Era una situación caótica.

Se le preguntó al gerente de la planta cómo podía tolerar esta situación. Respondió que la compañía trataba de reducir los costos; no sería aceptable la contratación de más personal para compras y manejo de materiales. Después de conversaciones privadas con el personal de taller para confirmar lo que ya era obvio, el autor indicó al gerente de la planta que el área de compras y manejo de materiales estaba en una situación lamentable. Los productos adquiridos permanecían en los muelles de carga y otros lugares de entrega hasta dos o tres semanas, antes de probarse y, de ser necesario, registrarse en el inventario de la planta.

Esta planta era el sueño de un gerente de operaciones. Había oportunidades de mejora en todas partes. Era muy deficiente el manejo de materiales, desde las compras, movimiento y control. Al parecer, no existían dudas acerca de que, tan sólo en compras, se podría ahorrar por lo menos 1% de los costos de compras con la selección de proveedores, tamaños de pedido y calendarios de entregas. Y 1% de 67 millones de dólares es una cantidad nada despreciable. El gerente de la planta no implantó las recomendaciones ni pareció estar demasiado preocupado acerca de lo complicado de su situación. Menos de un año después, la compañía matriz cerró la planta.

Los cambios que se han suscitado en las compras, en el manejo de materiales y en los sistemas de distribución se han debido a:

1. Presión de la competencia de empresas extranjeras.
2. La calidad del producto tiene ahora mucha importancia.
3. Compras y mercados internacionales.
4. Tendencia hacia proveedores únicos para relaciones a largo plazo.
5. La variedad de productos cambia con mucha rapidez, por lo que es esencial la velocidad de entrega al mercado.

6. Se han reducido los ciclos de vida de los productos, lo que requiere conocimiento y control de inventarios en los diversos canales.
7. La adopción de la producción justo a tiempo cambia la relación con los proveedores y también se centra en la reducción de inventarios.
8. Las tendencias en el sistema legal hacen responsable a los fabricantes de las averías en los productos, aunque las causas pueden ser ajenas al sistema de producción.

En este capítulo se estudian varios de estos temas, al analizar cómo se obtienen los materiales, cómo se administran dentro del sistema de manufactura y, brevemente, cómo se distribuyen. Nuestro objetivo es ayudarle a resolver o, lo que es mejor, evitar los problemas que se observaron en la planta que se mencionó antes.

## 16.1 ASPECTOS GENERALES DE LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES

La American Production and Inventory Control Society (APICS, Sociedad estadounidense de control de inventarios y producción) define la **administración de materiales** como sigue:

El agrupamiento de funciones de dirección que apoyan al ciclo completo de flujo de materiales, desde las compras y el control interno de los materiales para producción, hasta la planificación y control del trabajo en curso y el almacenamiento, envío y distribución del producto terminado.<sup>1</sup>

Muchas veces se emplea el término *logística* como sinónimo de la administración de materiales. APICS define a la *logística* en dos contextos:

En el contexto industrial, la logística se refiere al arte y la ciencia de obtener y distribuir materiales y productos. En el sentido militar (donde se aplica más), su significado también puede comprender el movimiento de personal.<sup>2</sup>

En este libro preferimos el término *administración de materiales*. Así se realiza la importancia de la función de administración de los materiales, que va desde la compra a proveedores, su paso por el sistema, y la entrega a los clientes. Una situación interesante es cómo las empresas agrupan de manera distinta estas funciones bajo un solo gerente de materiales. En algunas empresas, por ejemplo, excluyen el transporte de las actividades de administración de materiales.

### Importancia de la calidad en las compras

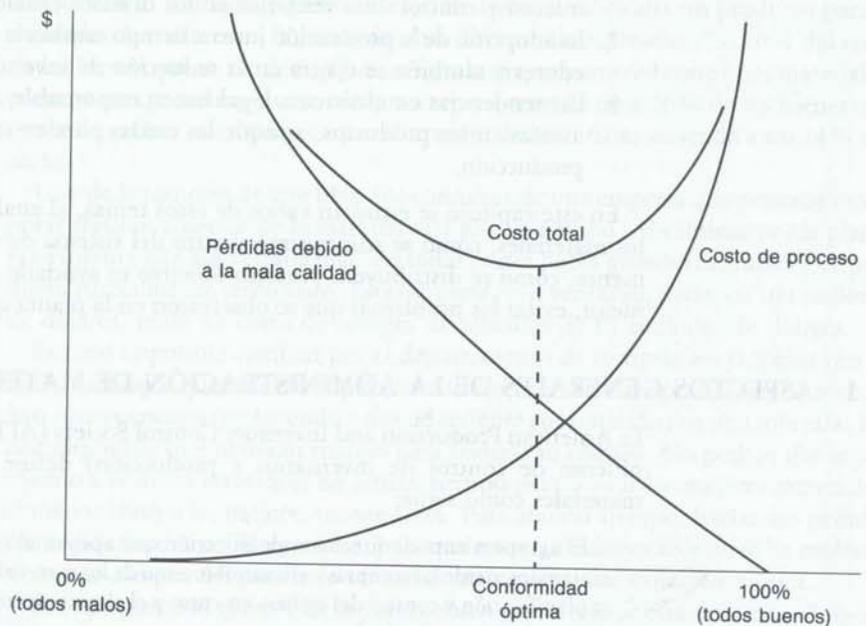
El fabricante promedio compra dos terceras partes de lo que constituye el producto final, dos terceras partes del costo de los bienes que se venden. Entonces, el departamento de compras tiene el doble de oportunidades que el departamento de produc-

<sup>1</sup> *APICS Dictionary*, sexta edición, Falls Church, Va., American Production and Inventory Control Society, 1987.

<sup>2</sup> *Ibid.*

CUADRO 16.1

El costo como función de la calidad de productos



ción para afectar la calidad a través de sus filosofías, conocimiento de los procesos y materiales y la selección de proveedores.

Es importante comparar las dos perspectivas de la calidad que analizan Wolf Reitsperger *et al.*<sup>3</sup> La primera, "la calidad es gratuita" es la creencia en la búsqueda continua de la perfección; los frutos a largo plazo incluyen mayores ganancias, mejor porción del mercado, etcétera. La segunda, "la calidad cuesta", se basa en la concesión que se muestra en el cuadro 16.1: conforme aumenta la calidad, los costos de producción e inspección crecen exponencialmente. Como regla general, cuesta cada vez más lograr un incremento en la calidad. También se aplica lo contrario a los costos de productos defectuosos. Si toda la producción fuera perfecta, entonces no existirían costos por mala calidad. Al aplicar la lógica "la calidad cuesta", se elegiría el punto mínimo en la curva de costo total. Se dice que la filosofía "la calidad cuesta" es la perspectiva de la gerencia en Estados Unidos, mientras que "la calidad es gratuita" corresponde a la forma de operar de los japoneses.

Las personas que creen que "la calidad es gratuita" también creen en los programas de cero defectos que luchan por obtener una producción perfecta. Para que la función de compras alcance el mismo nivel, se requiere un alto grado de partici-

<sup>3</sup> Wolf Reitsperger, Shirley Daniel y Abel El-Shaieb, "Quality Is Free: A Comparative Study of Attitudes in the U.S. and Japan", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 8-11, primavera de 1990.

CUADRO 16.2

Porcentaje de gerentes japoneses y estadounidenses que siguen conceptos de la calidad gratuita

Concepto	Porcentaje										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
1. Participación de la alta gerencia estratégica en la dirección de la calidad	***** 81.5%										E.U.A. Japón
2. Filosofía de la alta gerencia de trabajar para alcanzar la perfección	***** 67.8%										E.U.A. Japón
3. La reducción en rechazos no aumenta el costo a largo plazo	***** 89%										E.U.A.* Japón
4. El concepto AQL no es una buena manera de administrar la calidad	***** 63%										E.U.A.* Japón
5. Hincapié en defectos, en vez de rendimiento	***** 62%										E.U.A. Japón
6. No aceptar materiales de calidad inferior aunque se detenga la línea	***** 78%										E.U.A.* Japón
7. No entregar productos de calidad inferior sólo para evitar la pérdida de un pedido	***** 57%										E.U.A.* Japón
8. En caso de problemas de calidad, detener la línea	***** 87%										E.U.A.* Japón
9. La responsabilidad de la calidad recae sobre el personal de producción, en vez de especialistas	***** 89%										E.U.A.* Japón

\* = Diferencias estadísticas significativas.

Fuente: Wolf Reitsperger, Shirley Daniel y Abdel El-Shaieb, "Quality Is Free: A Comparative Study of Attitudes in the U.S. and Japan", *Journal of Purchasing and Materials Management*, pág. 9, primavera de 1990.

pación: el área de compras debe interactuar estrechamente con las áreas de ingeniería, procesos, control de calidad y capacitación, además de mantener relaciones cercanas con los proveedores.

En un estudio de 24 empresas japonesas de electrónica y 24 de Estados Unidos, la pregunta que había que responder era "¿Consideran los gerentes de Estados Unidos que la calidad es costosa?" De manera sorprendente, el cuadro 16.2 muestra que los gerentes de Estados Unidos creen más en la filosofía "la calidad es gratuita" que los japoneses. Observe en el cuadro que los gerentes estadounidenses creen que:

1. La reducción en defectos no aumenta necesariamente los costos.
2. El concepto de nivel de calidad aceptable (AQL) no es una buena herramienta para la dirección de la calidad.
3. Hay que detener la línea cuando ocurra un problema de calidad.

4. La responsabilidad por la calidad debe corresponder al personal de producción, en vez de especialistas.

Es una sorpresa agradable y bienvenida.

### La administración de materiales en diversas industrias

Los problemas de la administración de materiales varían de una industria a otra.<sup>4</sup> Esto se debe a los tiempos y cantidades de productos o servicios que se crean, las variaciones entre proveedores y clientes, la naturaleza de las materias primas y suministros y los factores económicos, como el valor de las unidades de producto o servicio.

Las empresas en las industrias de servicio se preocupan principalmente por la adquisición y suministro de materiales. Su centro de atención es el pedido, recepción, almacenamiento y distribución interna de los suministros necesarios para efectuar el servicio. Las industrias típicas serían restaurantes, instituciones financieras, distribuidores, agencias del gobierno y servicios públicos. Las salidas tienden a ser una pequeña gama de servicios o productos.

En las empresas de compraventa, los productos de salida son casi iguales a los de entrada. Estas empresas, en esencia, realizan la función de cambio de dueño: compra de productos, almacenamiento, venta, recolección de pedidos, envíos, etcétera. Los mayoristas y minoristas generalmente manejan muchos artículos, que compran a diversos proveedores a costos muy variables. Estos artículos se venden casi sin cambios a los clientes, quienes tienden a comprar una variedad de artículos al mismo tiempo.

Las empresas de manufactura se parecen a las de compraventa en que entran muchos artículos de diversos proveedores y salen varios artículos para los clientes, pero se transforman los materiales de entrada. Estos cambios pueden ser físicos (como el mecanizado de piezas), químicos (cambios en la estructura molecular) o acumulados (la combinación de piezas y componentes, como en un proceso de montaje). John Magee presenta una lista de cinco actividades que distinguen los problemas de administración de materiales en manufactura:

1. Hay gran flujo de materiales que entran y salen de la actividad.
2. Cambia la forma física de los materiales durante el proceso.
3. El cambio de forma requiere tiempo y esfuerzo. Por lo tanto, el proceso de conversión ocupa gran parte del esfuerzo, capital y atención de la gerencia.
4. Por lo general existe mucha actividad interna de administración de materiales: flujo de materias primas, piezas y productos dentro de las plantas y a los sistemas de distribución.
5. Las actividades logísticas tienen que ver con mantener el flujo del producto que entra y sale de la actividad operativa, pero tienden a subordinarse a las

<sup>4</sup> John F. Magee, William C. Copacino y Donald B. Rosenfield, *Modern Logistics Management, Integrating Marketing, Manufacturing and Physical Distribution*, Nueva York, John Wiley & Sons, 1985, págs. 396-401.

funciones de manufactura y mercadotecnia. La manufactura usualmente tiene la responsabilidad y mayor control sobre el flujo de materiales dentro del sistema de manufactura, mientras que la mercadotecnia tiene mayor control sobre los bienes terminados y la distribución.

## 16.2 LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES EN LA MANUFACTURA

La administración de materiales ha adquirido tanta importancia en los últimos años que se ha ampliado el número de funciones que abarca y ha aumentado su posición jerárquica dentro de la organización. En esta sección se analiza la ubicación del manejo de materiales dentro de la organización y algunos aspectos del control de inventarios, como son los códigos de barras y los sistemas de movimiento de materiales.

### Ubicación de la administración de materiales en la organización

Hay gran variedad de opiniones con respecto a distintos aspectos de la administración de materiales: dónde debe ubicarse la función, cuáles son sus responsabilidades y si debe ser centralizada o descentralizada. Aunque la decisión final siempre debe relacionarse con las necesidades específicas de la empresa, el alto costo de los materiales probablemente apoye la tendencia actual, que es igualar la función de administración de materiales con las otras funciones principales de la organización. Esta ubicación asegura que el nivel ejecutivo preste atención a los materiales y que el gerente de materiales tenga la fuerza suficiente para ser eficaz. En el cuadro 16.2

CUADRO 16.3

Diagrama de organización que muestra las funciones de administración de materiales



se exhibe parte de un diagrama de organización que refleja esta situación. Observe el curioso lugar que ocupa el área de planificación y control de la producción. Esta área es de importancia fundamental para la manufactura. Como tal, se le puede asignar al área de administración de materiales dentro de la estructura de la organización, pero de manera funcional al área de manufactura y físicamente en dicha área.

El área de planificación y control es responsable de todo el sistema de manufactura. Programa los trabajos por fecha, los dirige por los diversos recursos para que se realice el trabajo, decide acerca de los niveles de inventario y determina los tamaños de lotes de proceso y transferencia. En otras palabras, el área de planificación y control de la producción se encarga de que se lleve a cabo el trabajo de manufactura. Es por esto que se ubica dentro del área de manufactura, para que el personal pueda observar de cerca el sistema de producción y responder de manera adecuada.

### Códigos de barras

El término *fábrica sin papeles* se refiere al flujo del producto por un sistema sin el papeleo que tradicionalmente ha formado parte del flujo. El computador fue el impulso inicial para esto, y el siguiente acontecimiento de importancia fue la difusión en el uso de los códigos de barras.

En la actualidad se emplean varios esquemas de códigos de barras, todos los cuales usan un lector de códigos que lee e interpreta una serie de líneas angostas y espacios. El cuadro 16.4 muestra los caracteres y el código de barras del código 39, así como el código de barra UPC (*Universal Product Code*, código universal de producto). En el código 39 se emplea un total de nueve dígitos binarios (bits) por símbolo, donde los espacios y barras anchos representan un 1 y los espacios y barras angostos representan un 0. El código de barras CODE39 se presenta más ancho de lo normal, para mostrar las líneas y espacios que corresponde a C, O, D, E, espacio, 3 y 9. Por lo general, el código de barras utiliza símbolos, letras y números para identificar un artículo; luego, un computador interpreta este esquema y se identifica el artículo correcto. El hilo de seda para sutura 4-D, que se usa en cirugía, se codifica como +H206453H1A, y el código UPC para el agua destilada es 2113007446. El código 39 se usa mucho en manufactura, cuidado de la salud y es el sistema que usan el Departamento de la Defensa y la Administración de Servicios Generales de Estados Unidos. El código UPC los usan los vendedores de productos al consumidor.

Los códigos de barras se han convertido en algo muy importante para todas las industrias, incluyendo la manufactura y servicios, ya que simplifica considerablemente el control de la producción e inventarios. Al usar números para representar productos, el usuario puede mantener gran cantidad de información acerca del producto: fabricante, costo, precio, tamaño de pedido y peso. Todos nosotros hemos visto el aumento en la velocidad en las cajas de los supermercados o tiendas de departamentos que utilizan lectores de códigos de barras. Al mismo tiempo que el lector óptico identifica y asigna precio a las compras, actualiza los niveles de inventario; por esto, se convierte en parte del proceso completo, que incluye compras, recepción, almacenamiento, movimiento y distribución.

**Caracteres    Número ASCII    Código 39**

Caracteres	Número ASCII	Código 39
	32	1 0101
•	36	1 1 1 1
x	37	1 1 1 1
*	42	1 1001
+	43	1 1 1 1
-	45	1 1000
.	46	0 1001
/	47	1 1 1 1
0	48	1 1 001
1	49	0 1 100
2	50	1 0 100
3	51	0 0 1 11
4	52	1 1 010
5	53	0 1 011
6	54	1 0 011
7	55	1 1 100
8	56	0 1 101
9	57	1 0 101
:	58	0 1 1 10
;	59	1 0 1 10
<	60	0 0 1 11
=	61	1 0 0 11
>	62	1 1 0 11
?	63	1 1 1 00
@	64	1 0 1 01
A	65	1 1 1 01
B	66	1 0 1 11
C	67	1 1 1 11
D	68	1 1 0 10
E	69	1 1 0 11
F	70	1 0 0 11
G	71	1 1 1 00
H	72	0 1 1 01
I	73	1 0 1 01
J	74	1 1 0 01
K	75	0 1 1 10
L	76	1 0 1 11
M	77	0 0 1 11
N	78	1 1 0 10
O	79	0 1 0 11
P	80	1 0 0 11
Q	81	1 1 0 10
R	82	0 1 1 10
S	83	1 0 1 11
T	84	1 1 0 11
U	85	0 1 1 10
V	86	1 0 1 10
W	87	0 0 1 11
X	88	1 1 0 10
Y	89	0 1 0 11
Z	90	1 0 0 11



Fuente: Reimpreso de James H. Todd, "Program Constructed for On-Demand Bar Code Printing", *Industrial Engineering* 18, núm. 9, págs. 18-24, septiembre de 1986. Derechos reservados, Institute of Industrial Engineers, 25 Technology Park/Atlanta, Norcross, Georgia 30092.

En el entorno de manufactura, las etiquetas de códigos de barras que se adhieren a las piezas, submontajes y artículos finales, permiten supervisarlos continuamente. La información que se transmite al pasar por el proceso indica dónde han estado y a dónde deben dirigirse. Además, con esta identificación, cada estación de trabajo puede presentar automáticamente las instrucciones de procesamiento, registrar los resultados del proceso y las pruebas, y especificar la estación de trabajo siguiente.

En las bandas transportadoras mecánicas y en los sistemas más complejos de manejo de materiales, los lectores de códigos pueden leer el código de barras y dirigir automáticamente el artículo al lugar siguiente. Incluso se puede llegar a tener un sistema completamente automatizado, aunque es bastante costoso. Los códigos de barras podrían guiar el trabajo por todo el sistema de manufactura, por ejemplo, a los centros de trabajo, solicitar los materiales y pruebas necesarios, mover el trabajo físicamente con bandas transportadoras o vehículos autoguiados y por dispositivos de movimiento, como robots, separadores mecánicos o camiones, todo controlado por computador.

Al fijar etiquetas de códigos de barras a cada artículo, también se puede efectuar la clasificación y el empaquetado automáticos de los artículos que viajan por una línea transportadora. Incluso se puede codificar el paquete con los artículos clasificados para dirigirlo al área correcta de almacenamiento o envío.

Los lectores ópticos (o rastreadores) que leen códigos de barras, van desde sondas sencillas de bajo nivel de intensidad luminosa a rastreadores de rayos láser que leen las líneas y los espacios. Las sondas sencillas de bajo nivel de intensidad luminosa, que utilizan diodos emisores de luz o luz infrarroja, tienen que tocar el código de barras para distinguir la anchura de las líneas y los espacios. Las fuentes de luz más intensas no requieren el contacto directo, pero aún se necesitan distancias muy cortas. Los lectores más efectivos utilizan rayos láser. Pueden ser pequeños y sostenerse en la mano, o pueden tener una posición fija para leer los productos que pasan por una banda transportadora (o los productos que pasan por encima, como sucede en los supermercados).

Hay dos tipos de rastreadores láser: uno utiliza un haz fijo y el operador tiene que pasar el haz por encima del código de barras. El otro tipo emplea un haz móvil u oscilante, que se mueve hacia adelante y hacia atrás (incluso si permanece inmóvil la unidad física), leyendo el código de barras hasta 600 veces por segundo. De esta manera, las lecturas múltiples del mismo artículo aumentan la probabilidad de que se lea el artículo y de que se haga con mayor precisión.

Los dispositivos de rayos láser (un rayo láser es un haz muy angosto de anchura constante) pueden leer un código de barras a unos 30 centímetros. También pueden leer e interpretar los códigos desde cualquier posición: hacia adelante, hacia atrás o de lado.

### Sistemas de manejo de materiales

James Apple y Leon McGinnis son especialistas en el diseño de sistemas de manejo de materiales. Ellos consideran que el mayor reto al diseñar sistemas de manejo de materiales es el desarrollo de un concepto global de flujo de materiales, que com-

prenda toda la red logística de manufactura y distribución.<sup>5</sup> Una vez que se establecen las necesidades, es bastante sencilla la elección de equipo.

Apple y McGinnis declaran que uno de los principales problemas, sobre todo en la manufactura, es que el manejo de materiales es una función *a posteriori*, no un "integrador de la fábrica". Debería ser el hilo que une al sistema. Ellos plantean que el manejo de materiales se encarga del movimiento, almacenamiento y seguimiento de todos los materiales, como resultado de que alguien más lleva a cabo la planificación de procesos y la programación de la producción. La planificación de procesos y los sistemas de control y programación de la producción deben incorporar, como parte de su diseño, las necesidades y limitaciones del sistema de manejo de materiales. El diseño final de un sistema de manejo de materiales debe incluir:

1. Diseño de contenedores y unidades de manejo.
2. Micromovimientos (dentro de un lugar de trabajo de la producción).
3. Macromovimientos (entre operaciones).
4. Almacenamiento o etapas del material.
5. Sistema de control para las actividades de dirección y seguimiento.<sup>6</sup>

Cada uno de estos elementos también debe especificar el nivel de tecnología: manual, mecanizado o completamente automatizado.

Malcolm Sanborn describe un sistema de bandas transportadoras automáticas para guiar el tablero conductor térmico que se usa en el computador más avanzado de IBM.<sup>7</sup> Cada tablero pesa entre 20 y 50 kilogramos conforme avanza por los pasos del proceso. En la planta de IBM en Poughkeepsie, se llevan a cabo varias docenas de operaciones sobre el tablero. Algunas se realizan en estaciones de trabajo que emplean herramientas sencillas, otras utilizan robots y algunas de las operaciones son de alto grado técnico y comprenden pruebas muy complejas. Los tiempos de procesamiento varían entre 10 minutos y dos horas. Varias de las estaciones de trabajo podrían efectuar procesos similares; otras no. Además, la complejidad del tablero ocasiona que la ruta cambie como resultado de las pruebas o la necesidad de trabajo adicional. Todo esto da lugar a una ruta aleatoria que no puede controlarse manualmente.

Se estableció un sistema de transporte bajo el control absoluto de un computador. El complejo sistema de computación incluyó lectores de códigos de barras para la identificación de los tableros específicos, una banda móvil principal que moviera los tableros por el centro de la planta, dispositivos de carga y descarga para transferir los tableros de la línea principal mediante vehículos de transporte a través de centros de distribución a las áreas principales, vehículos de transferencia entre centros de distribución, y dispositivos de movimiento y comunicación entre el centro y las herramientas, trabajadores y trabajo en espera.

<sup>5</sup> James M. Apple y Leon F. McGinnis, "Innovation in Facilities and Material Handling Systems: An Introduction", *Industrial Engineering* 19, núm. 3, págs. 33-38, marzo de 1987.

<sup>6</sup> *Ibid.*, pág. 38.

<sup>7</sup> Malcolm A. Sanborn, "Computer Control Strategy for a Flexibility Automated System", *Industrial Engineering* 20, núm. 2, págs. 48-52, febrero de 1988.

### *Tendencias en el manejo de materiales*

Al parecer, en Estados Unidos hay dos tendencias opuestas. En un extremo está el desplazamiento hacia la sencillez, con menor mecanización; en el otro está la tendencia hacia sistemas muy complejos de manejo de materiales y manufactura automatizada. Aunque existen áreas específicas en las que cada uno de los enfoques sería más apropiado, una corriente opina que se puede lograr la flexibilidad por medio de la sencillez y poca inversión de capital, mientras que la corriente opuesta considera que la sencillez se incorpora al sistema a través de maquinaria, controles y dispositivos de manejo de materiales.

La demanda de sistemas de almacenamiento automatizado de gran tamaño ha disminuido en los últimos años, principalmente por dos razones: (1) la tendencia a reducir las cantidades en inventario y (2) la tendencia hacia los sistemas justo a tiempo. Sin embargo, esto ha aumentado la necesidad de sistemas más pequeños y flexibles que pueden desmontarse y transportarse con facilidad.

Aun cuando la tendencia hacia los sistemas justo a tiempo ha reducido la demanda de grandes sistemas de almacenamiento automatizado, ha permanecido constante la demanda de sistemas para almacenes de producto terminado. Al mismo tiempo, se han desarrollado nuevos tipos de sistemas de almacenamiento y manejo de materiales.

John Hill describe algunas de las técnicas:

1. *Sistemas automáticos de almacenamiento y recuperación (AS/RS) de carga unitaria.* Los avances principales en esta área incluyen los programas de computación para simulación que prueban diversas reglas para el manejo de materiales y tratan de mejorar la productividad. Además, se actualizan los sistemas viejos para permitir la identificación automática de los artículos y enlazar los sistemas con vehículos autoguiados (AGV).

2. *Minicargas, microcargas y apiladores.* Con la tendencia hacia los inventarios pequeños, es fundamental el control de piezas y conjuntos. Los usuarios de estos dispositivos son las industrias de electrónica, automóviles y las líneas aéreas.

3. *Carruseles.* Los carruseles verticales y horizontales llevan el sistema de inventario a donde está el trabajador. Los carruseles tienen alto potencial por el bajo costo de su mantenimiento, que puede ser sólo del 0.1% del costo de instalación al año. Es fácil instalar los carruseles y también, si es necesario, desmontarlos y llevarlos a otro lugar.

4. *Armazones de flujo y extracción sin papeles.* La posibilidad de errores es alta cuando los trabajadores extraen los artículos de los almacenes convencionales para satisfacer pedidos. En algunas compañías se asignan trabajadores a las áreas específicas de inventario y envían directamente a ellos la información de pedidos, a veces por medio de una terminal, para aumentar la productividad y reducir los errores. El trabajador agrupa los artículos necesarios del área de trabajo y oprime un botón para enviar el pedido al siguiente punto de inventario, donde se añaden más artículos. Los resultados muestran reducciones de 90% o más en el número de errores y hasta 50% menos tiempo para agrupar el pedido.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> John M. Hill, "Changing Profile of Material Handling Systems", partes 1 y 2, *Industrial Engineering* 18, núm. 11, págs. 68-73, noviembre de 1986, y 18, núm. 12, págs. 26-29, diciembre de 1986.

Se espera que crezca con rapidez la demanda de sistemas y controles de manejo de materiales como los que se acaban de describir. Cada año aumenta un 30% el uso de vehículos autoguiados, en parte por la facilidad de instalación. También se usan como dispositivos de transporte para mover materiales de una estación de trabajo a la siguiente.

### Dependencia del sistema de control de producción

Desde el punto de vista del manejo de materiales, los sistemas de control de la producción que especificaban de manera rígida la producción por lotes no hacían más que complicar el asunto. Por ejemplo, un sistema MRP dirige el sistema de manejo de materiales, el cual sólo puede reaccionar a lo que especifique la MRP. No obstante, los especialistas en manejo de materiales creen que son posibles muchas mejoras y les gustaría formar parte del equipo que diseña y controla el flujo de materiales e información por la planta. Los sistemas JIT son mejores para el manejo de materiales, ya que las rutas y los tiempos de movimiento son más previsibles y es pequeño el número de artículos por movimiento.

## 16.3 LA EMPRESA COMO PROVEEDOR

Como podría decir Pogo, el personaje de las caricaturas: "Hemos encontrado al proveedor, y él somos nosotros". Las empresas de manufactura se consideran compradores; es decir, compran componentes, piezas y materiales para luego producir servicios y productos. Pero, ¿quién compra los componentes, piezas, productos y servicios que fabrica la empresa? Es poco frecuente que las empresas de manufactura vendan directamente al consumidor. Algunos de los compradores son otras empresas de manufactura que compran productos y servicios para incorporarlos a sus propias salidas. Otros compradores son las empresas de mayoristas, minoristas y distribuidores, que compran los productos y luego los distribuyen por la cadena hacia el consumidor final. Podríamos decir que la naturaleza es el proveedor original y que el consumidor es el comprador final. Entre estos dos extremos, todos son compradores y proveedores a la vez. (Por supuesto, los ecologistas quisieran que los consumidores regresaran a la naturaleza todo lo posible.)

¿Qué importa si la empresa actúa como comprador de los proveedores o como proveedor de los compradores? Los compradores hablan acerca de cosas como programas, tamaños de lote, tiempos de entrega y entregas justo a tiempo. Muchas veces se toma como algo establecido al encontrar proveedores que satisfagan la demanda. Sin embargo, como proveedor, se ve la otra cara de la moneda. Es probable que los programas de tamaño de lote que envían los clientes no se adapten a los programas MRP, o que las entregas justo a tiempo que se exigen a los proveedores no sean compatibles con la producción del taller de trabajo.

Algunas personas pueden opinar que este asunto, la empresa como proveedor, se trata mejor como una cuestión de mercadotecnia. No obstante, si se observa de cerca, en los clientes se ve reflejada la imagen de la planificación de la producción, los programas de actividades y el control.

Randy Myer presenta algunos puntos interesantes con respecto a la necesidad de comprender al cliente, poder evaluar sus costos e incluso decidir si vale la pena con-

o está el  
lá la ten-  
ara auto-  
ques se-  
idad por  
opuesta  
controles

maño ha  
endencia  
as justo a  
pequeños

la deman-  
tido cons-  
Al mismo  
y manejo

) de carga  
de compu-  
materiales  
viejos para  
as con ve-

inventarios  
os de estos  
éreas.

a de inven-  
bajo costo  
ción al año.  
llevarlos a

ores es alta  
onales para  
as especifi-  
dos, a veces  
los errores.  
de un botón  
más artícu-  
o de errores

**CUADRO 16.5**

**El rendimiento sobre activos por cliente (RAC) mide el valor de cada cliente**

**Ingresos menos:**

Costo de los bienes vendidos  
Reservas para mercancía dañada y devuelta  
Descuentos y provisiones

**= Margen bruto menos:**

Costo de ventas  
Costo de promociones (sin incluir publicidad en medios de difusión)  
Costo de desarrollo del producto  
Costos directos de almacenamiento  
Costo de envío al cliente  
Costo de servicio posterior a la venta

**= Contribución del cliente a los gastos administrativos, dividido entre:**

Costos directos de activos  
Cuentas por cobrar  
Inventario (bienes terminados)

**= Rendimiento sobre activos por cliente**

Fuente: Randy Myer, "Suppliers—Manage Your Customers", *Harvard Business Review*, pág. 162, noviembre-diciembre de 1989.

servar al cliente.<sup>9</sup> Él nos recuerda que en algunas áreas el equilibrio del poder comienza a pasar del proveedor al comprador. En la industria de ventas al menudeo, el rendimiento neto promedio es del 1% de las ventas; los proveedores tienen un promedio de 4%. Lo contrario sucede en el Reino Unido, en lo que se refiere a ventas de alimentos al menudeo; el promedio de los minoristas es del 4% y 1% para los proveedores.

Myer propone que las empresas evalúen a sus clientes de manera parecida a como calculan su rendimiento sobre activos. Las compañías pueden emplear el rendimiento sobre activos por cliente (CRA, *Customer Return on Assets*) para medir los costos de mercadotecnia, ventas y desarrollo del producto, así como las inversiones de activo en inventarios y las cuentas por cobrar que pueden atribuir a cada uno de sus clientes. El cuadro 16.5 muestra los elementos del cálculo. Una vez que se ha calculado el CRA para los clientes, pueden surgir acciones adicionales, que incluyen el auspicio de mayores esfuerzos para obtener clientes de alto rendimiento y romper la relación con otros.

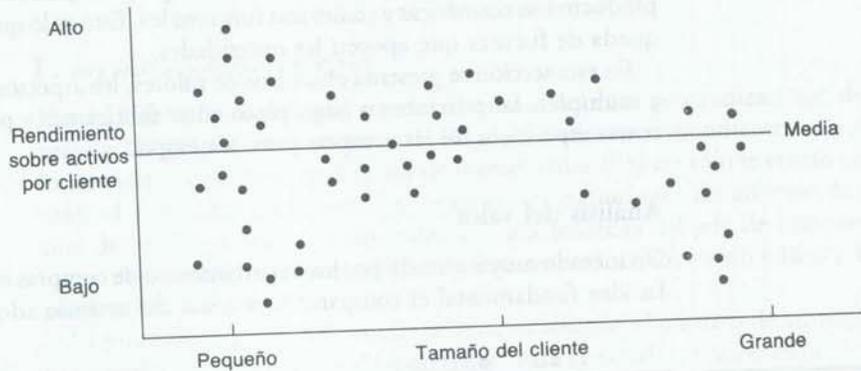
El cuadro 16.6 presenta resultados interesantes que obtuvo una compañía de productos empacados: la rentabilidad no es una función del tamaño del cliente, sino una función de la tasa de crecimiento del cliente, aunque negativamente. Las compañías de crecimiento rápido se aprovechan de los proveedores con compras mutuas, presión para reducciones en costo, aprovechando al máximo las provisiones

<sup>9</sup> Randy Myer, "Suppliers—Manage Your Customers", *Harvard Business Review*, págs. 160-168, noviembre-diciembre de 1989.

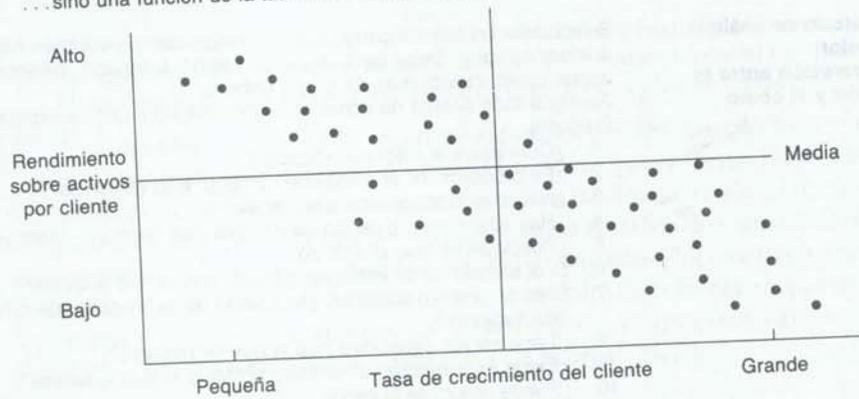
**CUADRO 16.6**

Rentabilidad de un cliente respecto a tamaño del cliente y respecto a tasa de crecimiento del cliente

Cómo descubrió una compañía de bienes empacados que la rentabilidad no es una función del tamaño del cliente.



... sino una función de la tasa de crecimiento del cliente



Nota: cada punto representa un cliente

Fuente: Randy Myer, "Suppliers—Manage Your Customers", *Harvard Business Review*, pág. 162, noviembre-diciembre de 1989.

en rendimiento, o al exigir entregas justo a tiempo, calendarios de pagos, etcétera. El resultado de este esfuerzo CRA para evaluar a los clientes es un mejor conocimiento del cliente, sus necesidades, donde hay que poner un hasta aquí y cuáles son las desviaciones posibles.

#### 16.4 COMPRAS

El área de compras es la más importante dentro de una empresa en lo que se refiere al control de costos, ya que dos terceras partes del costo de los productos que se venden corresponden a los artículos que se compran. En otra parte del libro dijimos que el diseño es lo que mayor impacto tiene sobre los costos, pero esto sólo se aplica

cuando las relaciones entre diseño, manufactura y compras no funcionan de manera correcta. La responsabilidad del área de compras es saber lo que existe; tiene que conocer los materiales, el rendimiento, la disponibilidad y los proveedores. También tienen que estar enterados (de manera apropiada) de cuáles características del producto son cosméticas y cuáles son funcionales. Esto es lo que los dirige en la búsqueda de fuentes que apoyen las necesidades.

En esta sección se presenta el análisis de valores, los aspectos de las fuentes únicas y múltiples, las relaciones a largo plazo entre fabricantes y proveedores y algunos temas específicos de las compras justo a tiempo.

### Análisis del valor

Un método muy utilizado por los departamentos de compras es el **análisis del valor**. La idea fundamental es comparar la función del artículo adquirido con su costo,

#### CUADRO 16.7

##### El método de análisis del valor: comparación entre la función y el costo

- I. Seleccionar un artículo comprado que tenga costo o volumen relativamente alto, para analizar su valor. Debe ser una pieza, material o servicio. Seleccione un artículo que, según usted, cuesta más de lo que debería.
- II. Averigüe todo acerca de cómo se usa el artículo y qué se espera de él, su *función*.
- III. Pregunte:
  1. ¿Contribuye al valor su utilización?
  2. ¿Es proporcional el costo con respecto a su ganancia?
  3. ¿Necesita todas sus características?
  4. ¿Hay algo mejor, a precio de compra más favorable, para el uso que se pretende?
  5. ¿Puede eliminarse el artículo?
  6. Si el artículo no es estándar, ¿puede usarse uno estándar?
  7. Si es un artículo estándar, ¿se ajusta bien a la aplicación o hay que hacer adaptaciones?
  8. ¿Tiene mayor capacidad que la que se requiere?
  9. ¿Existe en inventario un artículo similar que pueda usarse?
  10. ¿Puede reducirse el peso?
  11. ¿Se especifican tolerancias menores a las que se necesitan?
  12. ¿Hay mecanizado innecesario para el artículo?
  13. ¿Se especifican acabados finos que no son necesarios?
  14. ¿Se especifica la calidad comercial?
  15. ¿Es más barato fabricar el artículo?
  16. Si ahora lo fabrica, ¿sería más barato comprarlo?
  17. ¿Se clasifica correctamente el artículo para fines de envío, con el fin de obtener las tarifas de transporte más bajas?
  18. ¿Puede reducirse el costo del empaque?
  19. ¿Le pide al proveedor sugerencias para reducir el costo?
  20. Su costo, ¿es el total de los materiales, mano de obra razonable, gastos administrativos y ganancias?
  21. ¿Hay algún proveedor fiable que lo proporcione a menor costo?
  22. ¿Hay alguien que lo compre más barato?
- IV. Ahora:
  1. Investigue las sugerencias que parezcan prácticas.
  2. Obtenga muestras de los artículos propuestos.
  3. Seleccione las mejores posibilidades y proponga cambios.

Fuente: Michael R. Leenders, Harold E. Fearon y Wilbur B. England, *Purchasing and Materials Management*, séptima edición, Homewood, Ill., Richard D. Irwin, pág. 516.

para encontrar una alternativa de menor costo. En el cuadro 16.7 se resume este enfoque. Pero debemos hacer hincapié en que sólo es un aspecto dentro de un panorama muy amplio. Otros factores que analizaremos más adelante incluyen la calidad, el rendimiento de las entregas, el conocimiento técnico y la compatibilidad.

### La organización de compras

Harold Fearon llevó a cabo un estudio de gran alcance en las organizaciones de compras de 297 grandes corporaciones de Estados Unidos correspondientes a 23 grupos industriales, sobre todo en el sector de manufactura.<sup>10</sup> El estudio se centró en el tamaño del personal profesional de compras, los mecanismos de informe, la ubicación dentro de la organización y algunas características del jefe de compras.

Sus descubrimientos fueron bastante interesantes; en los cuadros 16.8 y 16.9 se presenta un resumen.

La primera pregunta del estudio se relacionaba con el número de empresas que funcionaba bajo un gerente de materiales. Para el estudio, Fearon definió el concepto de administración de materiales como

Una organización en la cual informan a un individuo responsable por lo menos tres de las siguientes funciones: compras, administración de inventarios, control y programación de la producción, almacenes y existencias, y control de calidad de entradas.<sup>11</sup>

En el estudio, el 70% de las empresas indicaron que funcionaban bajo este concepto. El cuadro 16.8 muestra las diversas funciones que manejan los gerentes de materiales; las tres funciones más comunes fueron la administración de inventarios, compras y almacenes y existencias. Después venían el tráfico de entrada, control de inventarios y producción y control de calidad de entradas. Por cierto, esto no cuestiona la existencia de la administración de materiales de la forma en que se vio en el párrafo inicial de este capítulo, sino indica que se han agrupado algunas funciones bajo una responsabilidad y estructura de la organización.

**Tamaño del personal profesional de compras.** Las 297 compañías del estudio empleaban 35 000 profesionales. Si se extrapola esto para abarcar las 1000 empresas más importantes, de acuerdo con la revista *Fortune*, serían más de 100 000 profesionales de compras en dicho grupo. El promedio de las compañías del estudio fue 118.

**Compras centralizadas o descentralizadas.** El 28% de las empresas están centralizadas; se trata principalmente de empresas pequeñas. El 58% de las empresas usa una combinación, en la que parte de las compras se lleva a cabo en las oficinas corporativas y también en las principales plantas y divisiones operativas.

<sup>10</sup> Harold E. Fearon, "Organizational Relationships in Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-12, invierno de 1988.

<sup>11</sup> *Ibid.*, p. 8.

CUADRO 16.8

## Organización de manejo de materiales y compras en corporaciones de gran tamaño

		Porcentaje				
La organización usa el concepto de administración de materiales		70%				
<b>Funciones que se incluyen dentro de las que corresponden al gerente de materiales</b>						
Compras		86%				
Administración de inventarios		90				
Control y programación de la producción		59				
Tráfico de entrada		67				
Almacenes y existencias		84				
Control de calidad de entradas		25				
<b>PORCENTAJE DE LAS EMPRESAS, POR VOLUMEN DE VENTAS</b>						
	<b>Promedio</b>	<b>Menos de US\$500 millones</b>	<b>US\$500 millones a \$1000 millones</b>	<b>US\$1000 - 5000 millones</b>	<b>US\$5100 - 10 000 millones</b>	<b>Más de US\$10 000 millones</b>
Tamaño promedio del personal profesional de compras	118	14	42	71	366	485
Centralizado, en donde la mayor parte de las compras se efectúa en un lugar central para toda la empresa		44%	33%	20%	16%	15%
Centralizado-descentralizado, donde parte de las compras se realiza en las oficinas corporativas y otra en las principales plantas o divisiones operativas		42	53	57	74	74
Descentralizado, donde las compras se efectúan por planta o división		14	13	13	10	11
<b>A quién informa el área de compras</b>	<b>Organizaciones que contestaron</b>	<b>Funciones que informan al área de compras</b>				<b>Organizaciones</b>
Presidente	16%	Tráfico de entrada				10%
Vicepresidente ejecutivo	18	Tráfico de salida				1
Vicepresidente financiero	7	Tráfico de entrada y de salida				31
Vicepresidente de manufactura, producción u operaciones	24	Almacenes o existencias				34
Vicepresidente de manejo de materiales	8	Administración de inventarios				37
Vicepresidente de ingeniería	1	Eliminación de desechos o excedentes				57
Vicepresidente administrativo	13	Recepción				26
Otros	12	Inspección de entradas				16
	99	Otros				27

Fuente: Harold E. Fearon, "Organizational Relationships in Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 5-10, invierno de 1988.

**CUADRO 16.9**

Características del jefe de compras en grandes corporaciones	Título	Porcentaje	Educación	Porcentaje
	Agente de compras		2%	Preparatoria
Gerente de compras		37	Licenciatura	55
Director de compras		39	Licenciatura y grado superior	39
Vicepresidente de compras		6		
Gerente de materiales		6	<b>Licenciatura</b>	<b>Porcentaje</b>
Director de materiales		2	Administración	55%
Vicepresidente de administración de materiales		5	Ingeniería	19
Otros		2	Humanidades	13
		99	Otros	13
	Total			

**Experiencia en todas las áreas funcionales**

Compras	17.0 años
Operación o producción	4.0
Mercadotecnia	1.6
Ingeniería	1.3
Tráfico	1.0
Finanzas	.8
Contabilidad	.6
Informática	.5
Otros	.7

Años promedio en el puesto 6

Años promedio en la compañía actual 18

Fuente: Harold E. Fearon, "Organizational Relationships in Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 8-12, invierno de 1988.

**Relación de informes.** El área de compras informa al presidente en 16% de las organizaciones, y al vicepresidente en 18%. La relación de informes más común es hacia el vicepresidente de manufactura, producción u operaciones (24%). Otras relaciones son con el vicepresidente administrativo (13%), vicepresidente de administración de materiales (7%) y vicepresidente de ingeniería (1%). En el 33% de las empresas más pequeñas, el área de compras informa al vicepresidente de manufactura, producción u operaciones.

**Funciones que informan al área de compras.** El área de eliminación de desperdicios y excedentes informa al área de compras en un 57% de las organizaciones, ya que el área de compras es la que posee la mejor información y más conocimientos acerca del valor de mercado de los desperdicios. El área de tráfico de entrada informa en un 41% de las empresas por la importancia de las fuentes, métodos de envío y precios. Otros grupos que informan a compras son: almacenes, 34%; tráfico de salida, 32%; recepción, 26%; e inspección de entradas, 16%.

**Jefe de compras.** El cuadro 16.9 presenta algunas de las características del jefe de compras. El título del puesto varía considerablemente, pero los dos más comunes

son descriptivos: gerente de compras y director de compras. Es interesante observar que, fuera del área de compras, los jefes de compras tienen más experiencia en operaciones o producción. En promedio, los jefes de compras han ocupado ese puesto durante seis años y han estado con la compañía durante 18. Con excepción del 6%, todos son graduados universitarios y 39% posee un grado superior al de licenciatura. La licenciatura más común era en administración.

Para resumir, Fearon dice: "La función de compras ha ampliado su alcance y responsabilidad y el jefe de compras necesita antecedentes más variados y mayor experiencia, para hacer frente a la evolución y crecimiento de los requisitos del puesto".<sup>12</sup>

### Comparación entre múltiples y pocos proveedores

Históricamente, el objetivo de la administración de materiales y compras siempre ha sido tener dos o más proveedores. La idea era que la competencia obligaría a reducir los precios y sería menor la posibilidad de no obtener suministros. La producción JIT, con su necesidad decisiva de calidad, y el nuevo énfasis mundial en productos de calidad, están cambiando la relación entre comprador y proveedor.

A principios de la década de 1980, los fabricantes de automóviles de Estados Unidos aceptaban materiales, piezas y componentes con tasas de defectos del 1 al 3%. Esto equivale a 10 000 - 30 000 defectos por millón de piezas. Esta tasa de defectos ya no es aceptable.

Entre 1976 y 1982, Xerox Corporation perdió la mitad de su mercado mundial de copadoras. Xerox tenía más de 5000 proveedores y gastaba más del 80% del costo de manufactura en la compra de materiales. Para tratar de rectificar el rumbo, Xerox redujo a 400 el número de proveedores y los entrenó en el control estadístico de procesos, en el control total de la calidad y en la manufactura justo a tiempo. Como resultado, se redujeron considerablemente los costos de producto, se redujeron en un 93% las tasas de rechazos y el tiempo de entrega de producción bajó de 52 a 18 semanas.

Se obtienen muchas recompensas al trabajar de cerca con los proveedores. General Electric Company, por ejemplo, difunde los nombres de sus mejores proveedores y les otorga mejores contratos. La división de aparatos domésticos de GE invita cada año a sus 100 mejores proveedores al "Día anual de reconocimiento a los proveedores".

Para competir de manera eficaz en los mercados mundiales, una empresa debe tener proveedores de alta calidad con costos aceptables y entregas oportunas. Los jefes de compras deben elaborar listas de los proveedores aprobados y crear programas de apoyo a proveedores para que mejoren su habilidad técnica, calidad, entregas y costo. En un estudio, más del 70% de las compañías contaban con listas de compradores aprobados.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Harold E. Fearon, "Organizational Relationships in Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, pág. 2, invierno de 1988.

<sup>13</sup> Richard E. Plank y Valerie Kijewski, "The Use of Approved Supplier Lists", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 37-41, primavera de 1991.

Por tradición, en Estados Unidos la subcontratación es una actividad adversaria, con varias fuentes. En Japón, la subcontratación es cooperativa y con una sola fuente. Occidente considera que una sola fuente representa altos riesgos para el comprador. Sin embargo, es probable que la tradición japonesa de una sola fuente no sea una que se comparta con éxito a largo plazo. Al parecer, el poder está en manos de los grandes compradores. John Ramsay declara que es tan desequilibrado el poder en las redes de proveedores japoneses, que los proveedores son más bien talleres externos del comprador.<sup>14</sup> La ventaja para el comprador es que, en los periodos económicos bajos, se puede incorporar a la planta el trabajo subcontratado. La empresa del comprador puede mantener el empleo estable, mientras que el proveedor oscila entre la abundancia y la pobreza. Hay más diferencias que semejanzas entre las culturas japonesa y occidental.

En un intento por mejorar la calidad de sus proveedores, Pitney Bowes (PB) envía su personal de compras e ingenieros de calidad para visitar a los proveedores. Llevan cámaras de vídeo para filmar las operaciones en el área de trabajo del taller de cada proveedor. De regreso en PB, los ingenieros de diseño y manufactura examinan las cintas para conocer el equipo que usa el proveedor y el desempeño del operador de la línea con el equipo. También usan los vídeos como pretexto para hablar con los trabajadores del proveedor y determinar cuál es su actitud con respecto al trabajo. Como resultado de estas visitas, se eliminaron de la lista algunos proveedores. Los proveedores también van a PB en ciertos días especiales, para ver la operación de PB y conocer mejor cuál es su participación en el proceso productivo de PB. A los proveedores también se les enseña, de ser necesario, el control estadístico de procesos. PB ha encontrado que sus proveedores presentan muy buenas sugerencias acerca de los materiales, diseño, etcétera.

Texas Instruments percibe la calidad como algo tan importante, que instituyó un programa de 13 pasos para la certificación. Los resultados demostraron que el programa era muy bueno.

Ford Motor Company establece contratos a largo plazo (tres a cinco años) con los proveedores.<sup>15</sup> Casi todas las piezas provienen de una sola fuente; los proveedores participan en la fase de diseño. La ingeniería simultánea significa que el diseño de la pieza depende de cómo se fabricará y el proceso que se use para fabricar un producto influirá sobre su diseño. Es muy importante la participación de los proveedores en las primeras etapas, ya que son expertos en sus áreas; conocen más acerca de sus procesos que Ford, por lo que su conocimiento influye sobre los diseños de Ford.

Otro aspecto interesante de la relación entre Ford y sus proveedores: En el capítulo 11 se analizaron las curvas de aprendizaje y se estableció que la producción continua mejora el rendimiento. Los contratos de Ford a largo plazo permiten que tenga efecto el aprendizaje, por lo que Ford incluye cláusulas de reducción de precios cada año. Se consideró que la reducción en costos era un efecto secundario de la relación y que Ford también debería compartirla.

<sup>14</sup> John Ramsay, "The Myth of the Cooperative Single Source", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-5, invierno de 1990.

<sup>15</sup> "Suppliers Get Early Call at Ford", *Purchasing*, págs. 89-91, 10 de mayo de 1988.

### Calificación de proveedor único

La elección de una compañía para que sirva como proveedor único de un fabricante es un procedimiento muy importante, ya que las relaciones entre comprador y proveedor pueden durar varios años. La calificación de un proveedor es una tarea de equipo que dirige el comprador. El equipo incluye personas de las áreas de compras, control de calidad, ingeniería de diseño, ingeniería de manufactura, operaciones, contabilidad e ingeniería industrial. El equipo del comprador estudia diversas áreas de operaciones del proveedor. Richard Newman presenta una lista de siete mediciones que pueden emplear los equipos para evaluar un proveedor potencial:

1. *Capacidad de equipo.* ¿El equipo del proveedor puede fabricar el producto que requiere el comprador con el nivel de calidad adecuado? El índice de capacidad de proceso (PCI, *Process Capability Index*) es una buena medición. Normalmente se define al PCI como la tolerancia de diseño absoluta de la máquina o proceso, dividida entre seis desviaciones estándar del rendimiento real de la máquina o proceso (para  $PCI = 1$ , se incluye 99.7% del total de salidas, lo que es  $\pm 3$  desviaciones estándar).

$$PCI = \text{Tolerancia de diseño absoluta} / 6 \sigma$$

Para muchas empresas, sobre todo aquellas que funcionan con técnicas justo a tiempo, no sería aceptable una tasa de tres defectos en 1000. Por tanto, se puede definir el PCI como partes por millón o

$$PCI = \text{Tolerancia de diseño absoluta} / 12 \sigma$$

El equipo y los procesos del proveedor deben ser capaces de producir de acuerdo con las necesidades del comprador. (Los límites de 12 desviaciones estándar sólo permitirían alrededor de cuatro defectos por millón.)

2. *Control de calidad.* Se revisan los procedimientos de control de calidad del proveedor para determinar:

- a. Si se lleva a cabo inspección de entrada y en qué punto.
- b. El uso de control estadístico de procesos en las fuentes del proveedor.
- c. El control estadístico de procesos que usa el proveedor.
- d. Métodos de inspección de trabajo en curso.
- e. Dispositivos de medición y calibración.
- f. Procedimientos para el manejo de materias primas rechazadas.
- g. Procedimientos de empaque y revisión final.
- h. Procedimientos de empaque, inspección y pruebas.

Como la calidad comienza por el proveedor, son esenciales el control de calidad, equipo y procesos.

3. *Capacidad financiera.* Es la medición del riesgo de hacer negocios, en especial a largo plazo. Las mediciones típicas son:

- a. Relación de poder (valor de los pedidos anuales del comprador/ventas del proveedor).
- b. Relación actual (activos actuales/pasivos actuales).
- c. Relación rápida [(activos actuales - inventario)/pasivos actuales].

- d. Rotación de inventario (ventas/inventario).
- e. Periodo de cobro (cuentas por cobrar/ventas diarias).

Estas mediciones indican la condición financiera de la empresa y la relación de poder indica el valor potencial que tiene el comprador para el proveedor.

4. *Estructura de costos.* Una empresa debe conocer la estructura de costos del proveedor si piensa establecer una relación a largo plazo. Esto incluye materiales, mano de obra directa, gastos adicionales, costos administrativos y de ventas y también las ganancias. El comprador debe saber si los costos son razonables y cuáles podrían ser los costos en el futuro. Por ejemplo, los costos o ganancias demasiado bajos pueden ocasionar problemas en el futuro.

5. *Esfuerzo de análisis del valor del proveedor.* Como se pretende que la relación comprador-proveedor sea continua, el comprador debe esperar mejoras por parte del proveedor y participar en programas de análisis del valor. El análisis de valor significa que el proveedor debe:

- a. Comprender la necesidad de todas las especificaciones del producto.
- b. Saber cuáles especificaciones son decisivas para el rendimiento.
- c. Saber cuáles especificaciones son cosméticas.

Debe revisarse el historial de la participación del proveedor potencial en programas de análisis del valor, para estudiar el tipo de proyectos que se intentaron, el éxito obtenido, etcétera.

6. *Programación de la producción.* Los métodos del proveedor para el control y la programación de la producción pueden afectar la forma en que encajan en el sistema los pedidos del comprador. Las capacidades existentes, los métodos de expedición y los procedimientos de seguimiento son aspectos importantes. Además, como se comparten los programas de producción para que puedan planificar tanto el proveedor como el comprador, es deseable la compatibilidad de técnicas de programación.

7. *Desempeño de contratos.* ¿Cómo se medirá el desempeño del proveedor? Aunque hay que especificar estas evaluaciones, no deben ser una carga en la forma de informes voluminosos. De manera ideal, el desempeño de contratos debe ser sobre una base por excepción, donde sólo llamen la atención las variaciones.<sup>16</sup>

La calificación de un proveedor puede tardar mucho tiempo y ser costosa. Sin embargo, lo que se pretende es tener una relación a largo plazo, de beneficio mutuo, donde se ha hecho una buena inversión en dinero y tiempo.

Los gerentes de compras creen que van por el camino correcto al evaluar a los proveedores. James Morgan y Susan Zimmerman llevaron a cabo el estudio del cuadro 16.10. Descubrieron las características que los compradores buscan en los proveedores y los métodos que los compradores usan para seleccionar nuevos compradores. Como se muestra en el cuadro 16.10, el método principal, con un 50%, consistió en hacer una evaluación técnica del proveedor y luego ofrecerle un pequeño contra-

<sup>16</sup> Richard G. Newman, "Single Source Qualification", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 10-17, verano de 1988.

**CUADRO 16.10**

**Selección y prueba de posibles nuevos proveedores**

**Características que buscan primero los compradores al buscar nuevos proveedores**

1. Capacidad para la calidad
2. Competencia técnica
3. Control de procesos
4. Factores de precio y costo
5. Estabilidad financiera
6. Apoyo de ingeniería o manufactura
7. Administración
8. Entregas
9. Historial de servicio
10. Programas de capacitación
11. Ubicación de la planta

**Cómo manejan los compradores su acercamiento a posibles nuevos proveedores**

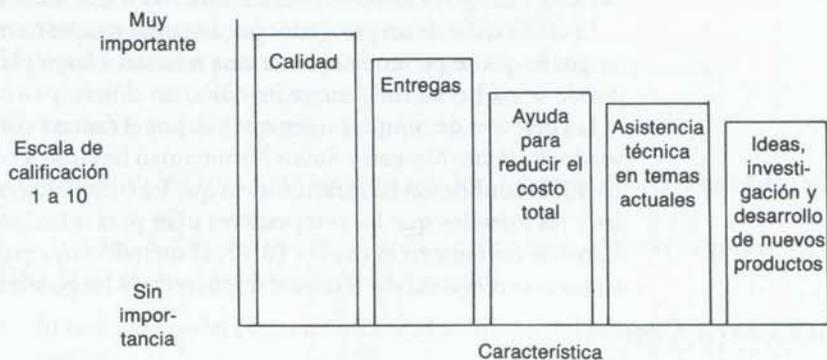
Porcentaje	
50%	Llevan a cabo un estudio técnico y luego establecen un pequeño contrato con el proveedor para evaluar el desempeño en una situación de producción.
25	Añaden el posible proveedor a la lista de propuestas y efectúan una evaluación técnica después de recibir las propuestas.
20	Añaden el posible proveedor a la lista de propuestas después de realizar una evaluación técnica.
18	Llevan a cabo la evaluación técnica en el momento de detectar un proveedor potencialmente bueno, sin tener en cuenta ningún trabajo específico.
6	Utilizan todos los métodos anteriores en distintos momentos.
1	Usan un sistema establecido de calificaciones para medir al posible proveedor

Nota: Los porcentajes no suman 100% porque se usan varios métodos.

Fuente: James P. Morgan y Susan Zimmerman, "Status Report: Building World Class Supplier Relationships", *Purchasing*, págs. 62-65, 16 de agosto de 1990.

**CUADRO 16.11**

**Qué es importante en el desempeño del proveedor**



Fuente: Somerby Dowst, "Quality Suppliers: The Search Goes On", *Purchasing*, págs. 94A4-94A12, 28 de enero de 1988.

to como prueba del desempeño. Otro estudio, que se presenta en el cuadro 16.11, indicó que la calidad era la característica más importante del desempeño de un proveedor. En segundo lugar estuvo el desempeño en las entregas.

Los profesionales de compras prefieren tener unos cuantos proveedores calificados porque

1. Es costoso desarrollar a los proveedores.
2. El objetivo es establecer una relación de trabajo más estrecha.
3. Si hay pocos proveedores, se les puede recompensar con jugosos contratos.

### Relaciones de alianza: comprador-proveedor

Una alianza estratégica entre una empresa compradora y una empresa proveedora se define como una relación mutua y continua que comprende un compromiso a largo plazo, intercambio de información y reconocimiento de los riesgos y recompensas de la relación.

Además del costo, calidad y confiabilidad de las entregas, las normas de selección de proveedores incluyen factores como la compatibilidad en la administración, congruencia en las metas y dirección estratégica de la empresa proveedora. El cuadro 16.12 presenta los modelos de selección de proveedores que se usan actualmente.

**CUADRO 16.12**

**Resumen de la investigación prescriptiva revisada**

Estudio	Modelo
Modelos en uso actualmente Gregory (1986)	Modelo matricial que pondera los factores de selección de proveedores, con base en marcas comparativas establecidas (Texas Instruments).
Bender <i>et al.</i> (1985)	Modelo mixto de programación lineal y entera (IBM) que se genera con una interfaz de inteligencia artificial fácil de usar.
Otros modelos Timmerman (1986)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Método categórico que califica a los proveedores con base en varios factores de igual peso.</li> <li>2. Método de relación de costo que cuantifica todos los costos internos relacionados con las actividades de negocios con el proveedor y los suma al costo del proveedor durante la evaluación del proveedor.</li> <li>3. Método de promedios lineales que califica a los proveedores de acuerdo con varios factores que se ponderan según su importancia.</li> </ol>
Soukup (1987)	Matriz de rendimiento que requiere que el área de compras evalúe el desempeño potencial del proveedor en diferentes condiciones.
Thompson (1990)	Método modificado por puntos ponderados en el que se califica al proveedor de acuerdo con varios factores, ponderados según su importancia, y después evalúa el desempeño del proveedor en distintas circunstancias con una técnica de simulación de Montecarlo.

Fuente: Lisa M. Ellram, "The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships", *Journal of Purchasing and Materials Management*, pág. 10, otoño de 1990.

El primer modelo, que usa Texas Instruments, pondera a los proveedores de acuerdo con las marcas comparativas de Texas Instruments. El segundo, que aplica IBM, es un modelo matemático que sólo contempla los factores basados en el costo. El objetivo del modelo IBM es minimizar los costos.

Todos los modelos pretenden (1) hacer más objetivo el proceso de selección de proveedores y (2) cuantificar las normas. Estas mediciones son cualitativas, pero las empresas tienen que desarrollar algún tipo de escala o sistema de ponderación para cada factor. Aquí, lo importante es que la alianza comprador-proveedor puede durar mucho tiempo y por consiguiente se debe evaluar con mucho cuidado.<sup>17</sup>

#### *Qué buscar al escoger un proveedor para formar una alianza*

El cuadro 16.13 muestra cuatro áreas de importancia principal. En primer lugar, los aspectos financieros: a las dos empresas les preocupan las condiciones financieras de sus posibles socios. Segundo, la cultura y la estrategia de la organización. Este aspecto es difícil de evaluar; gran parte depende de corazonadas y el ajuste entre individuos de las dos empresas. En tercer lugar están los aspectos tecnológicos; la empresa busca un proveedor que tenga capacidad tecnológica elevada y la habilidad para ayudar a diseñar los nuevos productos de la empresa compradora. La cuarta área incluye diversos factores que afectan las prácticas de negocios y el rendimiento.

#### Compras justo a tiempo

Las compras justo a tiempo son uno de los elementos principales de los sistemas justo a tiempo (JIT), que se analizaron en el capítulo 6. El propósito básico de las compras justo a tiempo es establecer acuerdos con los proveedores para que entreguen pequeñas cantidades de materiales justo a tiempo para la producción. Esto puede ser la entrega, una o dos veces por día, de los artículos que se compran. Este enfoque se opone al tradicional de comprar artículos por volumen, los cuales se entregan mucho antes de la producción. Los elementos decisivos de las compras JIT son:

- Reducción en los tamaños de lote.
- Programas de entrega frecuentes y confiables.
- Tiempos de entrega más breves y muy confiables.
- Niveles consistentes de alta calidad de los materiales que se compran.<sup>18</sup>

Cada uno de estos elementos representa un beneficio para la empresa compradora, uno de los cuales es la reducción en el ciclo de compras.

El objetivo final debe ser una fuente única y confiable para cada artículo y la consolidación de varios artículos de cada proveedor. El resultado es menos proveedores en total. Las compañías estadounidenses que han implantado las compras JIT con menos proveedores han obtenido las siguientes ventajas:

<sup>17</sup> Lisa M. Ellram, "The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 8-14, otoño de 1990.

<sup>18</sup> Chan K. Hahn, Peter A. Pinto y Daniel J. Bragg, "'Just-in-Time' Production and Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, pág. 5, otoño de 1983.

**CUADRO 16.13****Normas para la selección de proveedores para una alianza**

## Aspectos financieros

1. Rentabilidad económica.
2. Estabilidad financiera.

## Cultura de la organización y aspectos estratégicos

1. Sentimiento de confianza.
2. Actitud o visión hacia el futuro de la gerencia.
3. Ajuste estratégico.
4. Compatibilidad de la alta gerencia.
5. Compatibilidad en distintos niveles y funciones de la empresa compradora y la proveedora.
6. Estructura de la organización y personal del proveedor.

## Aspectos tecnológicos

1. Evaluación de las capacidades e instalaciones de manufactura actuales.
2. Evaluación de las capacidades de manufactura en el futuro.
3. Capacidades de diseño del proveedor.
4. Velocidad del proveedor en el desarrollo.

## Otros factores

1. Historial de seguridad del proveedor.
2. Referencias comerciales.
3. Base de clientes del proveedor.

Fuente: Lisa M. Ellram, "The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships", *Journal of Purchasing and Materials Management*, pág. 12, otoño de 1990.

1. Calidad consistente. Si los proveedores participan en las primeras etapas del diseño de productos, pueden proporcionar productos de alta calidad de manera consistente.
2. Ahorros en recursos. Si el número de proveedores es limitado, se requiere un mínimo de inversión y recursos, como serían tiempo del comprador, viajes e ingeniería.
3. Costos menores. Es mayor el volumen global de artículos que se compran, lo que produce costos más bajos.
4. Atención especial. Los proveedores prestan más atención a las necesidades del comprador, ya que éste es un cliente de gran tamaño.
5. Ahorros en herramientas. Muchas veces los compradores proporcionan herramientas a sus proveedores. Si los esfuerzos se centran en un solo proveedor, se puede ahorrar mucho en costos de herramientas.
6. El establecimiento de relaciones a largo plazo con los proveedores estimula la lealtad y reduce el riesgo de que se interrumpa el flujo de piezas a la planta compradora; ésta puede ser la ventaja más importante.<sup>19</sup>

El JIT es un concepto operativo que está de moda, pero hay que tener cuidado para no dejarnos llevar por los encantos de la filosofía JIT de la fuente única y no ver los casos en que se justifica tener varias fuentes. Muchas veces es provechoso que las empresas compitan por tener negocios con la empresa. Además de la posibilidad

<sup>19</sup> Sang M. Lee y A. Ansari, "Comparative Analysis of Japanese Just-in-Time Purchasing and Traditional U.S. Purchasing Systems", *International Journal of Operations and Production Management* 5, núm. 4, págs. 5-14, 1985.

**CUADRO 16.14****Características de las compras JIT****Proveedores**

Pocos proveedores  
 Proveedores cercanos  
 Repetir contratos con los mismos proveedores  
 Uso del análisis para permitir que los proveedores deseables alcancen o mantengan un nivel competitivo de precios  
 Grupos de proveedores lejanos  
 Las propuestas competitivas se limitan sobre todo a nuevos códigos de piezas  
 La planta compradora se resiste a la integración vertical y la consiguiente eliminación del negocio del proveedor  
 Se alienta a los proveedores para que extiendan las compras JIT a sus proveedores

**Cantidades**

Tasa de producción estable (un requisito deseable)  
 Entregas frecuentes en pequeñas cantidades de lote  
 Contratos a largo plazo  
 Papeleo mínimo para la liberación  
 Las cantidades de entrega varían de una liberación a otra, pero son fijas para la duración del contrato  
 No se permite, o se permite muy poco, que las recepciones estén por encima o por debajo de lo estipulado  
 Se alienta a los proveedores para que empaquen las cantidades exactas  
 Se alienta a los proveedores para que reduzcan los tamaños de lote de su producción (o que almacenen los materiales no liberados)

**Calidad**

Se imponen especificaciones de producto mínimas a los proveedores  
 Ayuda a los proveedores para que cumplan con los requisitos de calidad  
 Relación estrecha entre el personal de control de calidad del comprador y el proveedor  
 Se alienta a los proveedores para que utilicen diagramas de control de proceso en vez de inspección de muestras de lotes

**Envíos**

Programación de los envíos de entrada  
 Obtener el control por medio de envíos propiedad de la compañía o por contrato, almacenes contratados y remolques para la consolidación y almacenamiento de la carga, cuando sea posible, en vez de utilizar cargueros comunes

Fuente: Richard J. Schonberger y James P. Gilbert, "Just-in-Time Purchasing: A Challenge for U.S. Industry", *California Management Review*, pág. 58, otoño de 1983.

de obtener precios más bajos, el comprador puede obtener mucho conocimiento técnico acerca del producto a través de las entrevistas y la información con varios proveedores, en la mayoría de los casos más de lo que podría obtenerse al tratar con uno solo. Además, muchos materiales, piezas y suministros son fundamentales para la operación de la empresa, y el cierre del proveedor (por alguna disputa contractual o una calamidad, como incendio o accidente) puede dañar a la empresa. El Departamento de Defensa de Estados Unidos debe comprar los suministros militares y críticos a más de una fuente. Esto se hace para reducir el riesgo de que el enemigo destruya la fuente de abastecimiento. Como señala Ira Horowitz: "La gerencia muchas veces compra a dos o tres fuentes para asegurar el suministro, reducir la incertidumbre de la empresa y la vulnerabilidad ante escasez de suministros. Por esto, la obtención del costo más bajo no es el único objetivo".<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Ira Horowitz, "On Two-Source Factor Purchasing", *Decision Sciences* 17, núm. 2, págs. 274-279, primavera de 1986.

Las exigencias más importantes que se hacen al departamento de compras para el trabajo JIT son (1) la necesidad de reducir el número de proveedores y (2) localizar proveedores cercanos (véase Cuadro 16.14). La estrategia de fuente única es comprar todas las piezas del mismo tipo a un solo proveedor. Es evidente que se requieren proveedores cercanos para permitir la entrega frecuente, pieza por pieza. Lo bien que el área de compras maneje estas exigencias dependerá de la relación que establezca la empresa con sus proveedores. Como apuntan Hahn, Pinto y Bragg: "Se debe considerar a los proveedores como "socios externos" que pueden contribuir al bienestar a largo plazo de la empresa que compra, en vez de verlos como adversarios externos. La función de compras debe contemplar el nuevo sistema como la oportunidad de reafirmar su papel vital en la formación y conducción de la estrategia corporativa global".<sup>21</sup>

#### *Relación JIT entre comprador y proveedor*

Una empresa que funciona sobre la base justo a tiempo requiere que los proveedores entreguen con frecuencia productos de alta calidad a costo razonable. Una diferencia importante entre un proveedor JIT y uno que no lo es, es la habilidad y deseo de realizar entregas frecuentes. Como se mencionó antes en este capítulo, las condiciones ideales proponen seleccionar pocos proveedores de alta calidad, excelente capacidad de diseño y antecedentes de cumplir con los calendarios de entrega. Así, este acuerdo a largo plazo se convierte en una alianza.

¿Cuáles son los factores preocupantes para un proveedor justo a tiempo? Los críticos del JIT declaran que el justo a tiempo funciona para el comprador que establece el programa JIT, pero no para el proveedor que debe seguir el programa. Esta hipótesis sugiere que el proveedor entrega justo a tiempo pero que produce internamente de acuerdo con un programa no relacionado. El resultado neto es una transferencia de las responsabilidades de posesión de inventario, del comprador al proveedor. En un estudio de 27 empresas en la industria automovilística, Charles O'Neal encontró respuestas bastante distintas sobre este tema.<sup>22</sup> El 22% de los que respondieron consideran que sus proveedores tienen mayores inventarios como consecuencia del JIT; el 30% declaran que era aproximadamente lo mismo; y el 48% dicen que era más bajo. No obstante, conforme avancen los programas JIT, el 82% de los que respondieron espera que los inventarios de sus proveedores sea menor en los próximos cinco años.

En otro estudio de 20 empresas, Paul Dion, Peter Banting y Loretta M. Hasey indican que el JIT brinda a los compradores los beneficios de precios más bajos, mejor calidad, mejor servicio y menor número de proveedores.<sup>23</sup> Sus hallazgos no son exclusivos de los entornos JIT, sino el resultado de la tendencia general hacia proveedores preferidos, fuentes únicas y alianzas comprador-proveedor a largo plazo.

<sup>21</sup> Hahn et al., "Just-in-Time Production", pág. 10.

<sup>22</sup> Charles O'Neal, "The Buyer-Seller Linkage in a Just-in-Time Environment", *Journal of Purchasing and Materials Management*, edición del 25º aniversario, págs. 34-40, 1989.

<sup>23</sup> Paul A. Dion, Peter M. Banting y Loretta M. Hasey, "The Impact of JIT in Industrial Markets", *Industrial Marketing Management* 19, págs. 41-46, 1990.

El estudio encontró que uno de los problemas era coordinar la entrega JIT del comprador con los programas de producción del proveedor. Una de las posibles causas era el compromiso del proveedor con otros compradores.

Las entregas justo a tiempo a las plantas de automóviles de General Motors, Ford y Chrysler han aumentado la rotación de inventario a un promedio de 40 por año, comparado con 8 o 9 antes del JIT.<sup>24</sup> Algunas plantas de montaje de Chrysler tienen más de 100 rotaciones por año. Hace diez años, GM mantenía existencias disponibles de láminas de acero para tres meses; ahora, el suministro es para tres días. Algunos ejemplos de la frecuencia de entregas en la industria de automóviles son:

Cada cuatro horas llegan puntales a Buick City.

Cada hora llegan asientos de una planta Lear Sigler.

Los asientos llegan de acuerdo con la secuencia precisa de la línea de montaje en las plantas de Chrysler en Sterling Heights, Michigan; Dodge City, Montana, y San Luis, Missouri.

Cada hora llegan asientos y neumáticos a la planta de Honda en Marysville, Ohio.

Los motores diesel, ejes, ruedas y neumáticos llegan de acuerdo con la secuencia de la línea de montaje de la planta Dodge en Warren, Michigan.<sup>25</sup>

Para cumplir con los estrictos programas de entregas, muchos proveedores han tenido que ubicarse cerca de las plantas de los compradores, a unos 15 o 30 kilómetros de distancia. Sin embargo, estos movimientos no son absolutamente necesarios. En Estados Unidos, las carreteras son buenas y el transporte es confiable, por lo que es más importante para el proveedor un programa estable que la ubicación.

**CUADRO 16.15**

**Comparación de las tarifas internacionales de mano de obra, industria electrónica, 1986**

País	Tasa de prestaciones*	\$ promedio por hora
Malasia	25%	\$ 1.44
Hong Kong	25	1.45
Taiwán	60	2.26
Singapur	35	2.59
Corea del Sur	80	2.72
Estados Unidos	46	11.90

\* Porcentaje de la tarifa por hora

Fuente: *MAPI Survey on Global Sourcing as a Corporate Strategy*. Washington D.C., Machinery and Applied Products Institute, 1986.

<sup>24</sup> Ernest Raia, "JIT in Detroit", *Purchasing*, págs. 68-77, 15 de septiembre de 1988.

<sup>25</sup> *Ibid.*, págs. 68-69.

## 16.5 COMPRAS EN EL MERCADO INTERNACIONAL

Los proveedores nacionales no siempre pueden satisfacer las necesidades de una corporación multinacional; entonces, las fuentes internacionales se han convertido en un factor decisivo para cumplir con la calidad, costo y flexibilidad.<sup>26</sup> Como se indica en el cuadro 16.15, los países del Pacífico asiático tienen la ventaja del costo de la mano de obra. En el caso de los automóviles, se estima que esta diferencia en costos es 1000 a 2000 dólares por vehículo.

Los fabricantes de Estados Unidos han tratado de lograr la competitividad en el aspecto de costo de mano de obra por medio de la automatización, la adquisición en el extranjero de piezas que requieren mucha mano de obra y la subcontratación de los componentes con mucha mano de obra a los países donde el costo es menor.

El establecimiento de fuentes globales es un procedimiento normal para más de la mitad de las empresas con ventas anuales superiores a 10 millones de dólares. Lo que sobresale en la lista de artículos que se compran es el pequeño porcentaje de empresas que adquieren servicios. El cuadro 16.16 muestra que las compras al extranjero de materiales, piezas y equipo varían entre 69 y 81%, pero sólo el 16% de las compañías en el estudio compraron servicios extranjeros.

**CUADRO 16.16**

**Prácticas de suministros del extranjero (artículos que se compran en otros países)**

Tipo de compras	Porcentaje de los que respondieron que se proveen parcialmente del extranjero
Materiales	76%
Maquinaria y equipo	69
Piezas componentes	81
Servicios	16

**Elementos de costo que hay que evaluar**

1. Precio unitario
2. Impuestos de exportación.
3. Costos de transporte internacional.
4. Seguros y aranceles.
5. Costos de corretaje.
6. Carta de crédito.
7. Costo del dinero.
8. Costo de envíos terrestres (nacionales y extranjeros).
9. Riesgo de obsolescencia.
10. Costo de rechazo.
11. Daños durante el transporte.
12. Costos de almacenamiento en inventario.
13. Apoyo técnico.
14. Costos de viajes de empleados.

Fuente: Joseph R. Carter y Ram Narasimhan, "Purchasing in the International Marketplace: Implications for Operations", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 6, 8, verano de 1990.

<sup>26</sup> Joseph R. Carter y Ram Narasimhan, "Purchasing in the International Marketplace: Implications for Operations", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-11, verano de 1990.

CUADRO 16.17

Los 26 departamentos de compras más grandes de Estados Unidos

Compañía	Dólares gastados en compras (millones)	% de ventas (\$) y % de costo de producto
General Motors	\$50 566	50/60%
Ford	50 000	60/68
Chrysler	21 864	63/70
IBM	20 000	32/—
General Electric	18 500	34/—
AT&T	10 600	29/—
Du Pont	10 000	28/60
GTE	9 264	53/—
United Technologies	9 000	46/—
Boeing	8 200	41/—
Caterpillar	7 000	61/—
Xerox	7 000	40/—
Exxon	6 900	8/—
ITT	5 900	29/40
International Paper	5 800	51/—
Goodyear Tire	5 800	53/—
Union Carbide	5 600	64/75
Dow Chemical	5 400	31/60
Westinghouse	5 400	42/85
Allied-Signal	5 400	45/—
General Dynamics	5 380	54/—
Mobil	5 300	10/—
Tenneco	5 220	37/—
Shell Oil	5 064	26/—
Lockheed	5 000	51/60
Digital Equipment	4 400	34/66

Fuente: Ernest Raia, "Purchasing Top 100", *Purchasing*, pág. 52, 22 de noviembre de 1990.

Por lo general, es más difícil evaluar a los proveedores extranjeros y son importantes los aumentos en costos. El cuadro 16.16 muestra los costos de los suministros del extranjero. Es natural que muchos de estos costos difieran de los nacionales, por los gastos que se presentan al tratar con proveedores extranjeros y por las tasas de cambio.

Los suministros internacionales son un arma competitiva si se usan de manera correcta. Para trabajar con proveedores extranjeros generalmente se requiere producción estable, diseños más sencillos, menor número de componentes y submontajes manufacturados, así como mayor calidad. También promueve mayor cooperación entre el personal de manufactura, mercadotecnia y compras.

Los 100 departamentos de compras industriales de mayor tamaño gastaron cerca de medio billón de dólares en bienes y servicios durante 1989.<sup>27</sup> Esto es casi el 12% del producto interno bruto de Estados Unidos. El cuadro 16.17 presenta las 26 primeras compañías de la lista de 100 y el porcentaje de compras en relación con

<sup>27</sup> Ernest Raia, "Purchasing Top 100", *Purchasing*, págs. 51-55, 22 de noviembre de 1990.

los ingresos por ventas y el costo de producción. De las diez compañías que indican el costo de producto en la última columna, las compras representan un promedio del 64.4% del costo del producto.

En el mercado global, las industrias de servicio requieren apoyo logístico, lo mismo que en las industrias de manufactura, ya sea para suministrar (información o una hamburguesa), localizar (la distribución física de los productos o servicios) o supervisar el flujo de materiales, personas, información e ideas.

Para la administración internacional de materiales, la forma específica de la organización no es tan importante como una asignación clara y explícita de la responsabilidad y la autoridad. También es importante la estructura de recompensas de la empresa; hay que especificar con claridad cuáles son los objetivos de la empresa y otorgar recompensas apropiadas; de lo contrario, los individuos pueden establecer sus propios objetivos, como minimizar el costo de las compras y el transporte. Aunque la minimización de costos es importante, no debe ser el objetivo que sirva como guía. El objetivo final es escoger proveedores que puedan convertirse en socios estratégicos desde la etapa inicial del diseño del producto.

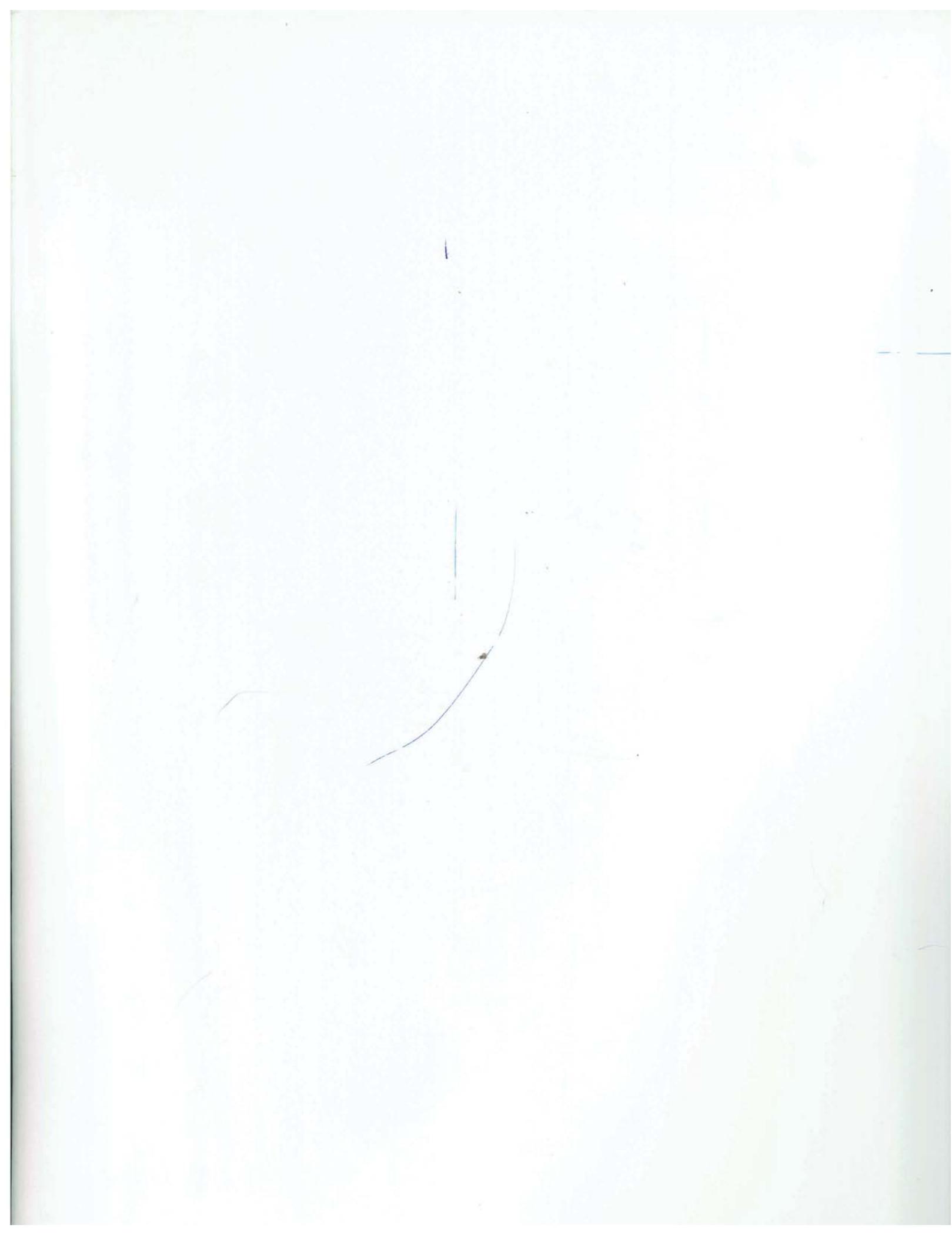
## 16.6 MERCADOTECNIA Y DISTRIBUCIÓN

La fase final de la administración de materiales es la distribución del producto terminado en el mercado. La función de distribución, que en ocasiones se llama *tráfico*, *distribución física* o *logística*, es responsable de hacer los arreglos para enviar los productos terminados y controlar los niveles de inventario en diversos puntos de almacenamiento en la red de distribución. Los puntos de almacenamiento por lo general se consideran por niveles, y el sistema multiniveles de un fabricante de gran magnitud consistiría en fábricas, un centro de distribución principal, almacenes regionales y centros de venta.

Los aspectos principales que intervienen en la administración de sistemas de distribución son decidir cuánto inventario hay que mantener en cada punto de almacenamiento y determinar las políticas apropiadas para el reabastecimiento de inventarios. El objetivo básico es cumplir con los requisitos de entregas de los clientes, a bajo costo. Esto comprende un equilibrio entre los costos de almacenamiento e inventarios y los costos de transporte.

Una empresa puede seguir una estrategia de contar con numerosos almacenes y transportar en vagones completos, por ejemplo. Así se mantienen bajos los costos de transporte, pero son bastante elevados los costos de almacenamiento e inventarios. Otra empresa puede preferir pocos almacenes, poco inventario en la red de distribución y entregas frecuentes; con esto se mantienen bajos los costos de almacenes e inventario, pero los costos de transporte son altos.

El reabastecimiento de inventario se puede implantar con un sistema de arrastre o de empuje. En un sistema de arrastre, los almacenes hacen pedidos en forma independiente tomando los artículos necesarios de un punto de existencias de mayor nivel. La desventaja de un sistema de arrastre es que pueden ocurrir variaciones muy grandes. Si la demanda cambia en un nivel bajo, se amplifica al pasar por los puntos de mayor nivel e incluso duplicarse para cuando llegue a la instalación productiva. Esto es algo que no va bien con los programas de producción.



En un sistema de empuje, el sistema productivo controla los niveles de existencias. Se efectúan pronósticos y el inventario se "empuja" al almacén de acuerdo con la demanda pronosticada que genera al área de producción. Aunque esto regulariza el nivel de producción, tiene la desventaja de que el sistema de empuje es una decisión centralizada, no local. Se analizará esta situación con mayores detalles en la sección de planificación de necesidades de distribución (DRP) de este capítulo.

### Sistemas de reabastecimiento de almacenes

Los tres métodos básicos para el reabastecimiento del inventario en almacenes son:

1. *El sistema de punto de reorden y cantidad económica de pedido* funciona igual en la distribución que para el control de inventarios dentro de la planta. El almacén elabora un pedido de cantidad económica cuando su inventario alcanza el punto de reorden.
2. *El sistema de existencias básicas* trabaja de acuerdo con fechas de envío programadas, y el tamaño del envío es igual al uso real en el periodo anterior.
3. *La planificación de necesidades de distribución (DRP, distribution requirements planning)* sigue la misma lógica que la MRP. Convierte un pronóstico de la demanda del almacén en una necesidad bruta, resta la cantidad disponible y las cantidades en pedido, y después efectúan un pedido de reabastecimiento.

De los tres métodos, la DRP tiene la ventaja de basarse en la proyección de la demanda y no en ventas anteriores. Con esto se evita el riesgo de tener inexistencias en un almacén central por causa de varios almacenes secundarios que llegan al mismo tiempo a sus puntos de reorden.

### Planificación de necesidades de distribución

La American Production and Inventory Control Society define la planificación de necesidades de distribución como sigue:

La función de determinar las necesidades de reabastecimiento de inventario en almacenes secundarios. Se emplea un método de punto de pedido dependiente del tiempo, donde los pedidos planificados en el almacén secundario se "explotan" a través de la lógica MRP para convertirse en necesidades brutas para la fuente proveedora. En el caso de redes de distribución de varios niveles, este proceso de explosión puede continuar a través de los niveles de almacén maestro, almacén de fábrica, etcétera, y convertirse en una entrada para el programa maestro de producción. Se reconoce que la demanda hacia las fuentes proveedoras es dependiente y se aplica la lógica MRP normal.<sup>28</sup>

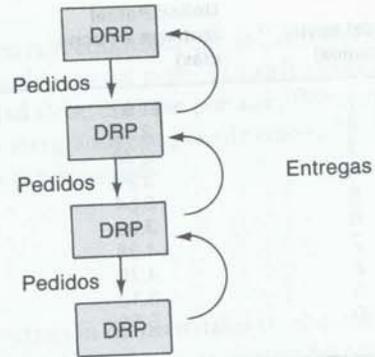
Desde el punto de vista de los mayoristas y minoristas, la DRP arrastra el inventario de la planta de manufactura. No es necesario pasar por el MPS. Cuando los artículos están "disponibles para ofrecerse" en el sistema de producción MRP, se asignan directamente de la MRP a la DRP. Si no están disponibles, se registra el

<sup>28</sup> APICS Dictionary, sexta edición, Falls Church, Va., American Production and Inventory Control Society, pág. 9, 1987.

**CUADRO 16.18**

**Planificación de necesidades de distribución (DRP)**

Minoristas  
 Mayoristas  
 Centro de distribución de la manuf-  
 actura  
 Planta de manufactura



Si el inventario está disponible, se asigna a la demanda DRP; de lo contrario, sirve como entrada al programa maestro de producción.

pedido en el programa maestro de producción. Con la DRP, se enlaza todo el canal de distribución, como se exhibe en el cuadro 16.18.

La planificación de necesidades de distribución reduce la incertidumbre acerca de cuándo se necesitarán los artículos, al agrupar los canales de distribución y determinar cuántos hay disponibles. La semejanza con la MRP proviene de agrupar por periodos de tiempo las necesidades de distintas fuentes. La MRP lo hace agrupando las necesidades netas de distintos productos como necesidades brutas para el siguiente nivel inferior en la lista de materiales. En la DRP, la agrupación se hace con la combinación de las necesidades de los mayoristas, minoristas, almacenes locales y regionales. La diferencia principal es que la DRP tiene que ver únicamente con productos finales y no hay explosión de la lista de materiales.

Las ventajas de la DRP sobre los pronósticos son:

1. Lo más probable es que los pronósticos sólo surjan del fabricante.
2. La DRP proviene del sistema de distribución. Los errores, ya sean escasez o excedentes, se deben al sistema de distribución y, por lo tanto, son más fáciles de tolerar.

Es tan importante comprender y responder a las demandas sobre el sistema productivo, que muchas empresas establecen un gerente de demanda que sirva como enlace entre el departamento de ventas y la manufactura.

**Densidad de valor (valor por unidad de peso)**

Una decisión de compras común y muy importante es decidir si un artículo se debe enviar por transporte aéreo o terrestre. Aunque parezca demasiado simplificado, el valor de un artículo por kilogramo de peso, la **densidad de valor**, es una medición importante al decidir qué artículos se deben almacenar, en dónde y cómo deben enviarse. En un estudio de caso de Harvard, la compañía de investigaciones Soren-

**CUADRO 16.19** Comparación de costos de envíos de la compañía de investigaciones Sorenson

Peso del envío (kilogramos)	United Parcel (entrega en ocho días)	Federal Express (entrega en dos días)	Ahorros en costo con United Parcel	Valor de equilibrio del producto	Valor de equilibrio del producto (por kilogramo)
1	\$1.91	\$11.50	\$ 9.59	\$1 944.64	\$1 944.68
2	2.37	12.50	10.13	2 054.14	1 027.07
3	2.78	13.50	10.72	2 173.78	724.59
4	3.20	14.50	11.30	2 291.39	572.85
5	3.54	15.50	11.96	2 425.22	485.04
6	3.88	16.50	12.62	2 559.06	426.51
7	4.28	17.50	13.22	2 680.72	382.96
8	4.70	18.50	13.80	2 798.33	349.79
9	5.12	19.50	14.38	2 915.94	323.99
10	5.53	20.50	14.97	3 035.58	303.56

son debe establecer si las existencias de inventario deben guardarse en almacenes principales, o secundarios y si el envío debe ser por tierra o aire.<sup>29</sup> El análisis indica que se puede justificar el ahorro en tiempo de los envíos aéreos si el costo de transporte es apropiado. Esta decisión implica una concesión: los ahorros en tiempo de envío contra el mayor costo. Obviamente, la solución comprende una combinación de métodos.

Podemos contemplar el problema analizando una situación específica. Considere, por ejemplo, el costo de envíos de Boston a Tucson. Suponga que el costo de inventario es 30% del valor del producto al año (incluye el costo del capital, seguros, reducción de costos de inventario, etcétera), que los envíos normales de United Parcel tardan ocho días y que se considera el uso del servicio de entrega aérea en dos días con Federal Express. Podemos establecer una tabla comparativa como la del cuadro 16.19.

El problema es entonces la comparación del costo adicional del transporte con el ahorro de seis días. De manera lógica, se puede establecer, en términos generales, que los artículos costosos se pueden enviar por aire desde el almacén de la fábrica, mientras que los artículos de menor valor se almacenan en almacenes de menor nivel o se envían con un método más barato.

$$\text{Costo de envío regular} - \text{Costo de envío aéreo} = \text{Ahorros en costos de envío}$$

En el punto de equilibrio

$$\begin{aligned} \text{Ahorros en costo} &= \text{Costo de almacenamiento en inventario} \\ &= \frac{\text{Valor del artículo} \times 0.30 \times 6 \text{ días}}{365 \text{ días por año}} \end{aligned}$$

Entonces,

<sup>29</sup> W. Earl Sasser et al., *Cases in Operations Management*, Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1982.

$$\text{Valor del artículo} = \frac{365 \times \text{Ahorro en costo}}{0.30 \times 6}$$

La última columna del cuadro 16.19 muestra el equilibrio que se basa en el precio por kilogramo del producto para los envíos de distinto peso. El cuadro indica que todo artículo con valor mayor a esa cantidad debe enviarse por aire. Por ejemplo, debe enviarse por aire un envío de circuitos integrados con peso de cinco kilogramos que tenga valor promedio de 500 dólares por kilogramo.

## 16.7 CONCLUSIÓN

En este capítulo se ha analizado la administración de materiales en el contexto de la manufactura, pero es también una función de importancia vital en las organizaciones de servicio. Los hospitales y los servicios públicos tienen todo tipo de necesidades de materiales, clasificados como suministros. Así mismo, el ramo militar ha invertido enormes cantidades en materiales; de hecho, la Armada de Estados Unidos publica *Naval Logistics Research Quarterly*, una revista que se dedica a asuntos de logística. De hecho, la administración de materiales es un área a la cual, hasta ahora, no se le da mucha importancia en las escuelas de administración, pero que puede ser la diferencia entre el éxito y el fracaso de una organización.

En este capítulo vimos la importancia de la calidad y el costo de los materiales que se compran para los productos de la empresa. Dos terceras partes del costo de los bienes que se venden corresponde a los materiales que se compran; por lo tanto, el departamento de compras, por su conocimiento de los productos disponibles, puede influir de manera decisiva sobre la calidad y el costo. Al calificar a los proveedores y establecer alianzas a largo plazo, el área de compras puede fortalecer la posición de la empresa y ayudarla a convertirse en una organización de categoría mundial. La importancia de las compras y la administración de materiales recibe cada vez más atención y respeto.

## 16.8 PREGUNTAS DE REPASO Y DISCUSIÓN

1. ¿Cuáles han sido los cambios recientes que han aumentado la importancia de las compras y la administración de materiales?
2. Compare "la calidad es gratuita" con "la calidad cuesta". ¿Qué método elegiría?
3. Cuando surgió la idea de los códigos de barras, muchas personas no la tomaron en serio. ¿Qué opina usted acerca de los códigos de barras? ¿En qué áreas piensa que pueden usarse?
4. ¿Cómo califica una empresa a los proveedores potenciales?
5. ¿Cuáles son las características del proveedor más importantes para el comprador?
6. ¿Qué significa una *alianza estratégica* entre un comprador y un proveedor?
7. Los proveedores JIT tienen presiones adicionales que no tienen otros proveedores. ¿Cuáles son?
8. Muchas empresas acuden a otros países para obtener suministros. Analice las ventajas y las desventajas de las compras internacionales.
9. ¿Cuáles son las diferencias entre las compras con una sola fuente y con varias?

equili-  
producto  
(amo)

44.68  
27.07  
24.59  
72.85  
85.04  
26.51  
82.96  
49.79  
23.99  
03.56

nacenes  
s indica  
e trans-  
mpo de  
inación

Considere  
costo de  
al, segu-  
e United  
aérea en  
como la

orte con  
enerales,  
a fábrica,  
menor ni-

de envío

id D. Irwin,

10. ¿Cuáles son las habilidades y el entrenamiento más importante para un agente de compras?
11. Los siguiente puntos se extrajeron de la sección de compras de un cuestionario de auditoría MRP II:

El personal de compras cree en los programas.

El tiempo de entrega de los proveedores es el 95 % exacto.

El desempeño de las entregas de los proveedores es del 95 % o más.

Los programas de los proveedores se elaboran fuera de los tiempos de entrega establecidos.

Explique por qué son tan importantes estos factores para el éxito de la MRP II.

12. En este momento usted tiene varios proveedores para cada artículo que compra. ¿Cómo escogería uno de ellos para que fuera su única fuente a largo plazo?
13. Como proveedor, ¿cuáles son los factores que tiene que considerar acerca de su comprador (su posible cliente) que serían importantes para establecer una relación de larga duración?
14. ¿Qué representa el término *categoría mundial* en fabricante de categoría mundial o proveedor de categoría mundial?
15. "Las compras JIT no son más que un ardid para que los proveedores se hagan cargo del almacenamiento de inventarios." Comente al respecto.
16. Establezca la diferencia entre los sistemas de distribución de empuje y de arrastre. ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de cada uno?
17. ¿Qué es la DRP? ¿Cómo funciona?
18. En el ejemplo de densidad de valor del cuadro 16.19, ¿cuál sería el efecto si una empresa competidora le ofreciera servicios similares con tarifas 10 % menores que las de Federal Express?

## 16.9 CASO: THOMAS MANUFACTURING COMPANY\*

"La entrega de la pieza fundida 415 es crítica. No podemos detener la producción por causa de estas piezas cada vez que tienen un pequeño problema con los modelos", dijo el señor Litt, ingeniero de Thomas Manufacturing.

"No me interesa producir rechazos", respondió el señor James, de la fundición A&B.

"No puedo dedicar tanto tiempo a estas piezas fundidas cuando hay otros trabajos que esperan."

"Si no puede hacer las piezas bien y a tiempo, tendré que llevar los modelos a otra fundición que sí lo pueda hacer", advirtió el señor Litt.

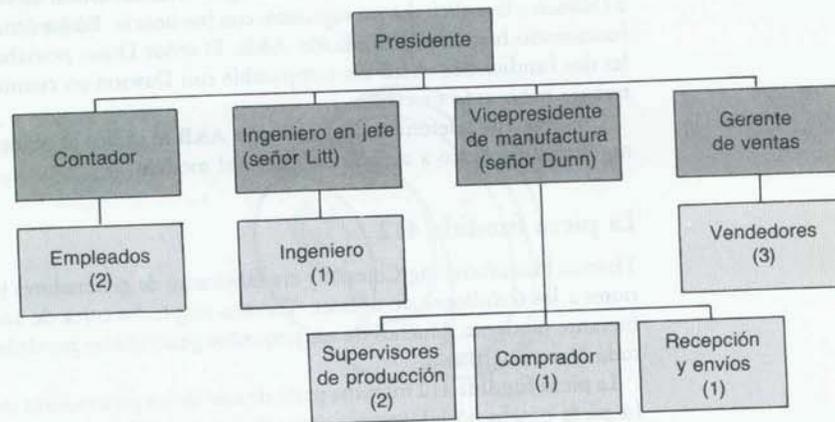
"¡Hágalo! Es problema suyo. Tengo otros trabajos que no me ocasionan tantos dolores de cabeza", contestó el señor James.

El señor Litt regresó a Thomas Manufacturing con el modelo de la pieza fundida 412. (Un modelo se usa para fabricar los moldes en los que se forma la fundición gris. Después del enfriamiento, se rompe el molde y queda la pieza fundida deseada.) Recordó que el señor

\* De M. R. Leenders, H. E. Fearon y W. B. England, *Purchasing and Materials Management*, séptima edición, Homewood, Ill. Richard D. Irwin, 1980, págs. 50-53

**CUADRO 1 DEL CASO**

Diagrama de organización de Thomas Manufacturing Company



**CUADRO 2 DEL CASO**

Datos de fundiciones en un radio de 800 kilómetros de la planta de Thomas

**A. Envíos de bienes manufacturados**

Fundición gris (piezas fundidas comerciales)	Cantidad	Valor
Año anterior	280 000 toneladas	\$65 000 000
Este año	243 000 toneladas	\$54 000 000

**B. Número de establecimientos**

									Año actual
140	133	131	134	137	134	134	128	126	116
Datos históricos de diez años									

Dunn, vicepresidente de manufactura de Thomas (véase el Cuadro 1 del caso), obtuvo una propuesta para la pieza de Dawson, otra fundición, varios meses antes. Al parecer, Dawson tenía la capacidad necesaria para fabricar la pieza fundida.

Para sorpresa del señor Litt, al señor Dunn no le agradó mucho ver el patrón 412 de nuevo en la fábrica. El señor Dunn habló con las personas de la fundición Dawson, quienes dijeron que no podían aceptar el trabajo por una reorganización de las instalaciones que tardaría seis meses. Sería difícil localizar otro proveedor; la mayoría de las fundiciones aceptarían trabajos complejos sólo si hicieran al mismo tiempo el pedido para varias piezas.

El señor Dunn sabía que no era muy grande la capacidad de las fundiciones. En términos generales, las fundiciones cerraban o se especializaban. El señor Dunn había obtenido algunos datos acerca de la industria de fundición en un radio de 800 kilómetros (véase el Cuadro 2 del caso), que sólo acrecentaban los problemas de su compañía. Había tres fundiciones a menos de 100 kilómetros de Thomas Manufacturing. La compañía había tratado con una

hasta que sufrió una huelga de 12 meses, por lo que trasladó la mayor parte del trabajo de las piezas fundidas a la fundición A&B, pero el señor Dunn de vez en cuando hacía pedidos a Dawson y les solicitaba presupuestos con frecuencia. En los últimos cuatro años todo había funcionado bien con la fundición A&B. El señor Dunn pensaba compartir el negocio con las dos fundiciones. A&B era comparable con Dawson en cuanto a precio y hasta ahora su trabajo había sido excelente.

Una llamada telefónica a la fundición A&B le indicó al señor Dunn que el señor James no estaba dispuesto a aceptar de nuevo el modelo.

### La pieza fundida 412

Thomas Manufacturing Company era fabricante de generadores portátiles con ventas superiores a los 6 millones de dólares. Thomas empleaba cerca de 160 personas en una planta bastante moderna. Muchos de sus pequeños generadores portátiles se vendían a clientes de toda Norteamérica.

La pieza fundida 412 formaba parte de uno de los generadores intermedios más populares. La pieza pesaba 35 kilogramos y costaba aproximadamente 60 dólares; el modelo costaba unos 8000 dólares. Una serie de producción constaba normalmente de 100 piezas que Thomas recibía cada mes. La pieza 412 representaba alrededor del 15% de las necesidades de fundición de Thomas.

El tiempo de entrega normal era por lo menos de ocho semanas. Cuando se presentaban problemas de suministro, Thomas contaba con inventario para seis semanas.

El señor Litt, experto en trabajo con modelos, explicó que el modelo era complicado, pero una vez que se eliminaban los problemas y se establecía el trabajo, un moldeador manual podía fundir sin problemas 50 piezas en dos días.

### PREGUNTAS

1. ¿Cuáles son las opciones que tiene el señor Dunn para evitar la interrupción de los generadores más populares de su compañía?
2. ¿Fue adecuado que el señor Litt recuperara el patrón 412?
3. A partir de los datos que se proporcionan, ¿se podría considerar que Thomas Company tiene poder al tratar con las fundiciones?

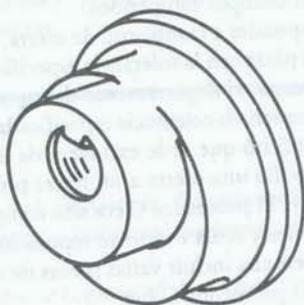
## 16.10 CASO: OHIO TOOL COMPANY (SELECCIÓN DE PROVEEDORES)\*

Ohio Tool Company diseñó una máquina nueva, que se considera superior a cualquier cosa parecida en el mercado. El pronóstico de ventas era cercano a 200 000 dólares por año. La ventaja principal de esta máquina sobre la competencia era la disposición exclusiva de la leva, que permitía al operador ajustar rápidamente la unidad.

Para obtener las ventajas que ofrecía el diseño, era necesario que la leva, de las cuales se requerían dos por unidad, se fabricara con tolerancia muy estrecha (véase el esquema a conti-

\* Fuente: Modificado de P. E. Holden, F. E. Shallenberger y W. E. Diehm, *Selected Case Problems in Industrial Management*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1962, pág. 123-126.

nuación). Por la dificultad para mecanizar las superficies excéntricas y la necesidad de una marca de ubicación integral en la perforación central, no se podía fabricar la pieza de una barra sólida.



Las opciones de manufactura se redujeron a algún tipo de fundición. Los materiales que se consideraron fueron aluminio, cinc y hierro. Se excluyeron las fundiciones de arena de aluminio y hierro porque la estrecha tolerancia de la pieza terminada requeriría operaciones secundarias de mecanizado muy difíciles y precisas. No se podían utilizar fundiciones de aluminio y cinc con molde, por la protuberancia en la superficie de la leva necesaria para extraer la pieza del molde, que también necesitaría operaciones secundarias de mecanizado para dejar lista la superficie.

Otra posibilidad para producir la pieza parecía ser por medio de metalurgia en polvo, un proceso en el que se toman partículas metálicas muy finas (en este caso, hierro en polvo) y se les da la forma deseada con alta presión en un molde metálico, para luego "amalgamarse" a altas temperaturas y formar una pieza metálica sólida. Ohio Tool Company localizó tres posibles fuentes de metalurgia en polvo y envió planos de la pieza a cada una.

El proveedor A, a unos 3000 kilómetros de distancia, era uno de los líderes en el campo de la metalurgia en polvo. Ohio Tool Company compró a esta compañía algunas piezas para otro producto, el año pasado, y el proveedor no las entregó de acuerdo con el programa. Después de muchas promesas telefónicas y un viaje especial a la planta, realizado por el gerente de compras, las piezas se recibieron tres meses tarde. Durante este periodo de demora se tuvieron que hacer a un lado las demás piezas del proyecto y se despidieron algunos trabajadores. Además, la demora ocasionó que Ohio Tool Company quedara mal con sus clientes, por el producto que había anunciado.

El proveedor A envió la siguiente oferta:

		Costo del molde: \$1968
5000 piezas	\$0.146 cada una	Entrega: Aproximadamente 10 semanas, dependiendo del programa de producción al momento de recibir el pedido.
10 000 piezas	\$0.145 cada una	
20 000 piezas	\$0.144 cada una	

La oferta no incluía el costo de envío de 0.012 dólares por pieza. Además, se basaba en proporcionar la leva con una pequeña proyección en una de las superficies, lo que requeriría una operación de mecanizado en Ohio Tool Company, con costo estimado en 0.05 dólares por pieza.

El proveedor B, a unos 500 kilómetros de distancia, era una compañía relativamente nueva

en el campo de la metalurgia en polvo. El gerente del taller había estado poco tiempo con la compañía, pero había adquirido experiencia en una de las compañías más antiguas. La experiencia de Ohio Tool Company con esta empresa había sido muy satisfactoria. Habían recibido el trabajo con los mismo costos del proveedor A y habían producido piezas satisfactorias en tiempos estupendos.

Al responder a la solicitud de oferta, el proveedor B sugirió que, puesto que no podía fabricar la pieza con la tolerancia especificada, se ampliara la tolerancia en varias dimensiones. Sin embargo, el departamento de ingeniería de Ohio Tool insistió que la función crítica de la leva requería la tolerancia especificada. Cuando se proporcionó esta información al proveedor B, solicitó que se le excluyera de las ofertas.

Se le pidió una oferta a un tercer proveedor, con el que nunca había tratado Ohio Tool Company. El proveedor C era una compañía subsidiaria de una de las grandes empresas de automóviles y tenía excelente reputación técnica. Se sabía, sin embargo, que la compañía matriz pensaba incluir varias piezas de metalurgia en polvo en su línea de automóviles. La oferta del proveedor C fue:

5000 piezas	} \$0.186 cada una	Costo del molde: \$890
10 000 piezas		
20 000 piezas		
		Entrega: 10 semanas

El proveedor C se ubicaba a 1500 kilómetros de la planta de Ohio Tool Company y el costo de transporte sería 0.012 dólares por unidad. El plano que acompañaba a la oferta mostraba una pequeña protuberancia en una de las superficies de la leva, la cual tendría que mecanizar Ohio Tool Company para que la pieza funcionara bien. Aunque en este caso se requerían técnicas de mecanizado especiales, la estimación de la persona responsable en Ohio Tool Company era que se podría eliminar la protuberancia a un costo aproximado de 0.06 dólares cada una, si eran más de 5000 piezas.

Por los buenos antecedentes de desempeño del proveedor B, el gerente de producción consideró que era conveniente aceptar la oferta. Hizo una visita personal a la planta para discutir el problema; aprendió que la planta podía mantener la tolerancia del agujero central más estrecha de lo que requería el departamento de ingeniería, con lo cual la tolerancia acumulada del diámetro exterior de las superficies de la leva estaba muy cerca de la tolerancia especificada. El departamento de ingeniería estuvo de acuerdo en modificar el esquema y permitir mayor variación en las superficies de la leva. Sobre esta base, el proveedor B presentó la siguiente oferta:

5000 piezas	} \$0.50 cada una	Costo del molde: \$1350
10 000 piezas		
20 000 piezas		
50 000 piezas		
		Entrega: 10 a 12 semanas

El transporte ascendía a 0.005 dólares por pieza. La oferta se basaba en una pieza que concordara con el plano, ya que el costo de las operaciones secundarias se había incluido en la oferta y el proveedor las llevaría a cabo. En el momento de recibir la oferta, ya estaba asegurada la manufactura de las demás piezas y se programó el montaje final para 12 semanas después de la fecha.

Después de revisar todas las ofertas, era evidente el costo más elevado del proveedor B. El gerente de compras decidió llamar al proveedor B para solicitarle que modificara sus costos. La oferta quedó como sigue:

5000 piezas	\$0.45
10 000 piezas	\$0.37
Sin cambios en el precio para 20 000 y 50 000	

## PREGUNTAS

1. ¿A cuál de los proveedores seleccionaría para el trabajo? ¿Por qué?
2. ¿Debe entrar en negociaciones un agente de compras con un proveedor después de revisar las propuestas de los competidores?
3. Con respecto a la pregunta 2, prepare una política que guíe las acciones subsiguientes del departamento de compras.

## 16.11 BIBLIOGRAFÍA

- Apple, James M., Jr. y Leon F. McGinnis, "Innovations in Facilities and Material Handling Systems: An Introduction", *Industrial Engineering* 19, núm. 3, págs. 33-38, marzo de 1987.
- Bradley, Peter, "A Glimpse of Logistics of the Future", *Purchasing*, págs. 50-55, 21 de marzo de 1991.
- Bragg, Daniel J. y Chan K. Hahn, "Materials Requirements Planning and Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, edición del 25º aniversario, págs. 41-46, 1989.
- Burt, David N., "Managing Suppliers Up to Speed", *Harvard Business Review*, págs. 127-35, julio-agosto de 1989.
- Carter, Joseph R. y Ram Narasimhan, "Purchasing in the International Marketplace: Implications for Operations", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-11, verano de 1990.
- Dion, Paul A., Peter M. Banting y Loretta M. Hasey, "The Impact of JIT on Industrial Marketers", *Industrial Marketing Management*, 19, págs. 41-46, 1990.
- Dowst, Somerby, "Quality Suppliers: The Search Goes On", *Purchasing*, págs. 94A4-94A12, 28 de enero de 1988.
- Ellram, Lisa M., "The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 8-14, otoño de 1990.
- Fearon, Harold E., "Organizational Relationships in Purchasing", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-12, invierno de 1988.
- Guinipero, Larry C., "Motivating and Monitoring JIT Supplier Performance", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 19-24, verano de 1990.
- Hahn, Chan K., Charles A. Watts y Kee Young Kim, "The Supplier Development Program", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-7, primavera de 1990.
- Jackson, Ralph W., "How Multidimensional Is the Purchasing Job?", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 27-32, otoño de 1990.
- Lee, Sang M. y A. Ansari, "Comparative Analysis of Japanese Just-in-Time Purchasing and Traditional U.S. Purchasing Systems", *International Journal of Operations and Production Management* 5, núm. 4, págs. 5-14, 1985.
- Lyons, Thomas F., A. Richard Krachenberg y John W. Henke, Jr., "Mixed Motive Marriages: What's Next for Buyer Supplier Relations?", *Sloan Management Review*, págs. 29-36, primavera de 1990.
- Millen, Anne, "How Effective is Purchasing?", *Purchasing*, págs. 58-62, 25 de octubre de 1990.
- Monczka, Robert M. y Steven J. Trecha, "Cost-Based Supplier Performance Evaluation", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-7, primavera de 1988.
- Morgan, James P. y Susan Zimmerman, "Building World-Class Supplier Relationships", *Purchasing*, págs. 62-65, 16 de agosto de 1990.

- Morgan, James P. y Somerby Dowst, "Partnering for World-Class Suppliers", *Purchasing*, págs. 49-62, 10 de noviembre de 1988.
- Myer, Randy, "Suppliers—Manage Your Customers", *Harvard Business Review*, págs. 160-168, noviembre-diciembre de 1989.
- Newman, Richard G., "Single-Source Qualification", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 10-17, verano de 1989.
- O'Neal, Charles R., "The Buyer-Seller Linkage in a Just-in-Time Environment", *Journal of Purchasing and Materials Management*, edición del 25º aniversario, págs. 34-40, 1989.
- Plank, Richard E. y Valerie Kijewski, "The Use of Approved Supplier Lists", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 3-41, primavera de 1991.
- Presutti, William D., "Technology Management: An Important Element in the Supplier Capability Survey", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 11-15, invierno de 1991.
- Raia, Ernest, "JIT in Detroit", *Purchasing*, págs. 68-77, 15 de septiembre de 1988.
- Raia, Ernest, "Purchasing's Top 100", págs. 51-55, 22 de noviembre de 1990.
- Ramsay, John, "The Myth of the Cooperative Single Source", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 2-5, invierno de 1990.
- Reitsperger, Wolf, Shirley Daniel y Abdel El-Shaieb, "'Quality is Free': A Comparative Study of Attitudes in the U.S. and Japan", *Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 8-11, primavera de 1990.
- St. John, Carol H. y Scott T. Young, "The Strategic Consistency between Purchasing and Production", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 15-20, primavera de 1991.
- Thompson, Kenneth N., "Scaling Evaluative Criteria and Supplier Performance Estimates in Weighted Point Prepurchase Decision Models", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, págs. 27-36, invierno de 1991.
- Whybark, D. Clay, "Education and Global Logistics", *Logistics and Transportation Review* 26, núm. 3, págs. 261-270.