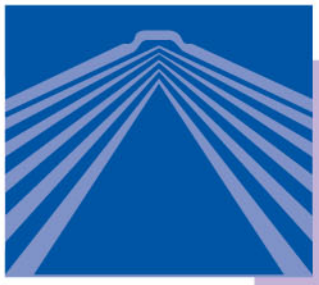
Gestión de la logística en la empresa

Planificación de la cadena de suministros

Juan Velasco Sánchez



PIRÁMIDE

Gestión de la logística en la empresa

Planificación de la cadena de suministros

JUAN VELASCO SÁNCHEZ
ASESOR EN ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS.
EXCATEDRÁTICO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL EN LA ESCUELA
DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA (UPC)

Gestión de la logística en la empresa

Planificación de la cadena de suministros

EDICIONES PIRÁMIDE

COLECCIÓN «ECONOMÍA Y EMPRESA»

Director:
Miguel Santesmases Mestre
Catedrático de la Universidad de Alcalá

Edición en versión digital

Está prohibida la reproducción total o parcial de este libro electrónico, su transmisión, su descarga, su descompilación, su tratamiento informático, su almacenamiento o introducción en cualquier sistema de repositorio y recuperación, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, conocido o por inventar, sin el permiso expreso escrito de los titulares del copyright.

© Juan Velasco Sánchez, 2013
© Primera edición electrónica publicada por Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.), 2013
Para cualquier información pueden dirigirse a piramide_legal@anaya.es
Juan Ignacio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid
Teléfono: 91 393 89 89
www.edicionespiramide.es
ISBN digital: 978-84-368-2957-0

Dedicado a mi esposa, Mireia, así como a nuestros hijos David, Daniel y Carles.

Agradecimientos

Quiero agradecer la contribución de mis alumnos del último curso de carrera de Ingeniería de la EUETIB (UPC) de las asignaturas: Organización Industrial; Diseño del sistema productivo y mejora de los métodos y de los tiempos; Planificación, programación y control de la producción, y especialmente a los que cursaron Logística Industrial.

© Ediciones Pirámide

Índice

Prólogo 17

1. Introducción a la planificación de la cadena de suministro *(supply chain management)* 19

1.1. Definición de logística 19
1.2. La logística y la cadena de suministro 20
1.3. Actividades de la logística 22
1.4. Evolución de la logística hacia la cadena de suministro 24
1.5. La relación de las actividades de la logística con las de marketing y producción/operaciones 25
1.6. Objetivos de la logística de los negocios y de la cadena de suministros 26
1.7. Clasificación de los materiales por sus características logísticas 27
1.8. Costes de la cadena de suministro 28
1.9. Rendimiento de la inversión en el sistema logístico 28
Resumen 30
Cuestiones 31
Respuestas a las cuestiones 31

2. Transporte interno (manutención) 33

2.1. Definición y objetivos 33
2.2. Mejora de la manutención 33
2.3. Elección y clasificación de los medios empleados para la manutención 34
2.4. Criterios para la elección de una solución 46
Resumen 48
Cuestiones 49
Respuestas a las cuestiones 49

© Ediciones Pirámide

3. Almacenes 51

3.1. Introducción 51
3.2. Métodos de localización de un almacén central de distribución 52
3.2.1. Método del centro de gravedad 52
3.2.2. Método numérico analítico 54
3.3. Aspectos a tener en cuenta en la implantación de un almacén de distribución 55
3.4. Diferentes áreas de trabajo en un almacén 57
3.5. Elección del sistema de almacenaje 57
3.6. Métodos de almacenaje basados en la optimización de la superficie utilizada 58
3.6.1. Almacenamiento en bloque compacto 58
3.6.2. Almacenamiento en bloque sobre estanterías 59
3.6.3. Almacenamiento en bloque mediante estanterías móviles 61
3.6.4. Almacenamiento con pasillos, utilizando carretillas elevadoras contrapesadas 62
3.6.5. Almacenamiento con pasillos, utilizando carretillas de horquillas retráctiles 63
3.6.6. Almacenamiento con pasillos, utilizando apiladores 63
3.6.5. Almacenamiento con pasillos, utilizando carretillas de trilaterales 63
3.6.8. Almacenamiento con pasillos, utilizando transelevadores 64
3.6.9. Almacenaje automatizado 64
3.7. Organización del almacén 64
3.7.1. Características de los productos almacenados 65
3.7.2. Sistema de ubicación 66
3.7.3. Frecuencia de salidas 67
3.7.4. Rotación 68
3.8. Preparación de pedidos 69
3.9. Integración informática 70
3.10. Inventario automático de almacenes *(automated warehouse inventorv)* . 70
3.11. Costes de almacenamiento 71
3.11.1. Costes de infraestructura 71
3.11.2. Costes de gestión 72
3.11.3. Costes de operación 72
3.12. Ratio de aprovechamiento de un almacén 73
3.13. Centros de consolidación (CDC) 74
3.13.1. Retiradas del centro de consolidación 74
3.13.2. Tipos de gestión de un CDC 74
3.13.3. Áreas de consolidación 75
Resumen 76
Cuestiones 80
Respuestas a las cuestiones 81

© Ediciones Pirámide

4. Control y gestión de stocks 85

4.1. Introducción 85
4.2. Tipos de costes de los stocks 86
4.3. Gráfica de variación de las existencias 86
4.4. Stock de seguridad y punto de pedido 87
4.5. Determinación del lote económico 89
4.6. Diagrama ABC 90
4.7. Técnicas de gestión empleadas 91
4.7.1. Aprovisionamiento en fechas fijas 92
4.7.2. Caja de reserva 93
4.8. Ejemplo de determinación del stock de seguridad 93
Resumen 97
Cuestiones 99
Respuestas a las cuestiones 100

5. Transporte externo 103

5.1. Introducción 103
5.2. Medios de transporte 103
5.3. Costes del transporte 105
5.4. Métodos para la asignación de la fuente de suministro 106
5.4.1. Método de coste mínimo 107
5.4.2. Método de la esquina noroeste 109
5.4.3. Método de evaluación gradual (estriberones, *stepping-stones,* paso de piedra) 109
5.4.4. Método aproximado de Voguel (VAM) 112
5.4.5. Método de la distribución modificada (MODI) 115
5.4.6. Caso en que la demanda y los recursos fueran desiguales 120
5.5. Método Clarke y Wright para la determinación de las rutas más económicas 121
5.6. Operador logístico 125
5.7. Plataforma logística 125
Resumen 126
Cuestiones 128
Otras cuestiones 128
Respuestas a las cuestiones 130

6. Planificación de la cadena de suministro *(supply chain management)* 141

6.1. Los modelos de innovación logística 141
6.1.1. Modelo de estrategias logísticas basadas en el ciclo de vida del producto 142
6.1.2. Modelo para determinar la mejor cadena de suministro para un producto en función de su grado de predictibilidad 142
6.1.3. Relación entre los modelos 143
6.1.4. Modelo ágil versus modelo *lean* 144

© Ediciones Pirámide

6.2. El déficit del tiempo de espera *(lead time gap)* 145
6.3. Reducción del *lead time* logístico 146
6.4. El punto de penetración del pedido 148
6.5. Métodos que permiten desplazar el punto de penetración del pedido hacia arriba 150
6.6. Logística de entrada y de salida 152
6.7. Conclusiones de planificación de la cadena de suministro 153
6.8. Creatividad logística 155
Resumen 157
Cuestiones 160
Respuestas a las cuestiones 160

7. Técnicas para la gestión de la cadena de suministro 163

7.1. Conceptos 163
7.1.1. Efecto *bullwhip* 163
7.1.2. El *pooling* de palés y contenedores 164
7.1.3. *Cross docking* 165
7.2. Identificadores 166
7.2.1. SKU 166
7.2.2. Código de barras lineal y bidimensional 167
7.2.3. Código QR 169
7.2.4. RFID 171
6.2.4.1. Tipos de tags RFID 173
6.2.4.2. Aplicaciones 174
7.3. Software 176
7.3.1. SRM: la gestión de las relaciones con los proveedores 176
7.3.2. CRM: la administración basada en la relación con los clientes 176
7.3.3. DRP: planificación de los recursos de distribución 177
7.3.4. CPFR: planeamiento participativo, pronóstico y reabastecimiento 177
7.3.5. ECR: respuesta eficiente al consumidor 178
7.3.6. *E-procurement:* procuración electrónica 179
7.3.7. Reingeniería de la cadena de suministros 180
7.3.8. *Middleware* 181
7.3.9. EDI: intercambio electrónico de datos 182
7.3.10. VoIP: voz sobre IP 183
7.3.11. Office Open XML 184
7.3.12. BPM: gestión de procesos de negocio (software de visibilidad) 184
7.3.13. ERP: planificación de recursos empresariales 185
7.3.14. XPPS (INFORXpert): planificación y control de la producción 186
7.3.15. SGA: sistema de gestión de almacenes 186
7.3.16. APS: sistemas avanzados de planificación 187

© Ediciones Pirámide

7.3.17. *Track and trace:* seguimiento y rastreo de envíos 187
7.3.18. Sistema de *picking* por voz 188
6.3.19. OPM: *picking* automático 188
Resumen 190
Cuestiones 193
Respuestas a las cuestiones 194

Apéndice: Programas informáticos para la planificación de los recursos empresariales (ERP) 197

Bibliografía 203

© Ediciones Pirámide

Prólogo

Para que las empresas tengan éxito, no solo deben fabricar productos a un coste competitivo y cuya calidad en sí misma satisfaga a los clientes finales, sino que también deben ser capaces de suministrarlos cuando se necesitan, pero no hasta el punto de crear stocks en muchas ocasiones excesivos en muchos de ellos mientras que las existencias de otros quedan a cero. Lo ideal sería trabajar prácticamente sin stocks, pero teniendo una rapidez de respuesta que satisfaga la demora que puede aceptar el cliente. Un buen sistema de planificación de la cadena de suministros puede llegar a conseguir dicho objetivo. Esto se da en todo tipo de empresas, tanto las industriales como las de servicio, y en sectores como el del electrodoméstico o el automóvil, y su industria auxiliar, o los del gran consumo: el de la alimentación o la moda, etc.

El presente libro intenta ayudar a resolver esta problemática, exponiendo de forma clara la teoría y la práctica correspondiente; al final de los diferentes capítulos hay un resumen y se plantean preguntas y problemas que más adelante se encuentran resueltos, permitiendo una autoevaluación.

El libro se ha estructurado en siete capítulos:

— El capítulo primero es introductorio, ya que nos da una visión general de la planificación de la cadena de suministro *(supply chain management)* y la evolución a ella desde la logística; se da a conocer cómo se clasifican los materiales por sus características logísticas, los costes de la cadena de suministro y finalmente cómo se mide el rendimiento de la inversión en el sistema logístico.

— El capítulo segundo trata del transporte interno (manutención), da a conocer cómo se clasifican los medios empleados y se describe cada uno de ellos acompañado de una figura. Finalmente se indica cuáles son los criterios para la elección de una adecuada solución.

— El capítulo tercero se dedica a los almacenes; mediante ejemplos, se explican métodos para determinar la localización más adecuada de un almacén central de distribución, las diferentes áreas de trabajo que comprende y la elección del sistema de almacenaje. A continuación se describen los diferentes métodos

© Ediciones Pirámide

de almacenaje basados en la optimización de la superficie utilizada. Seguidamente se trata de cómo organizar un almacén en función de las características de los productos almacenados, la frecuencia de salidas y la rotación; se explican los métodos de preparación de pedidos y la integración informática de la información; se explica cómo calcular los costes de almacenamiento y las ratios de aprovechamiento de un almacén; finalmente se describe qué es un centro de consolidación y su funcionamiento.

— El capítulo cuarto trata del control y gestión de los stocks cuando la demanda es independiente, dando a conocer los distintos conceptos de stock de seguridad, punto de pedido, diagrama ABC y otras técnicas de gestión. Al final del capítulo se presenta un ejemplo de determinación del stock de seguridad.

— El capítulo quinto trata del transporte externo; se describen los medios empleados, los costes y, mediante un ejemplo, los métodos que se utilizan para la asignación más económica de la fuente de suministro. Para ello se aplican, entre otros, los métodos de evaluación gradual (estriberones, *stepping-stones,* paso de piedra), el método aproximado de Vogel (VAM) y el de la distribución modificada (MODI). Con un ejemplo se explica cómo determinar las rutas más económicas mediante el método de Clark y Wright; finalmente se describe qué son un operador logístico y una plataforma logística.

— El capítulo sexto está dedicado a la planificación de la cadena de suministro *(supply chain management),* se describen los modelos de innovación logística, la relación entre ellos, el modelo «ágil» versus el modelo *lean,* el concepto de déficit del tiempo de espera *(lead time gap)* y cómo reducir el *lead time* logístico. Se da a conocer qué se entiende por punto de penetración del pedido y se explican métodos que permiten desplazarlo hacia arriba; se explica también cómo funciona la logística de entrada y la de salida. Finalmente se dan a conocer las conclusiones de la planificación de la cadena de suministro y los mayores avances en creatividad logística.

— El capítulo séptimo describe las técnicas para la gestión de la cadena de suministro y se exponen diferentes conceptos, los identificadores, técnicas y software utilizados.

© Ediciones Pirámide

1 Introducción a la planificación de la cadena de suministro *(supply chain managent)*

Después de leer este capítulo, usted deberá poder:

- Definir el concepto de logística.
- Nombrar cuáles son los puntos de inicio y final de la logística.
- Definir el significado de SCM.
- Enumerar las interacciones en la cadena de suministro.
- Enumerar las actividades interrelacionadas entre producción y logística.
- Enumerar las actividades interrelacionadas entre la logística y el marketing.
- Enumerar las actividades de un sistema típico de logística.
- Describir en qué consiste el canal inverso de la logística.
- Describir cuál es el objetivo de la logística.
- Describir qué se debe intentar reducir para minimizar los costes de la logística.
- Describir cuáles son las características logísticas por las que podemos clasificar los materiales.
- Calcular el rendimiento de la inversión logística.

1.1. DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA

Los inicios de la logística fueron en el campo militar, lo que explica la siguiente definición:

Rama de la ciencia militar relacionada con procurar, mantener y transportar material, personal e instalaciones.

Una mejor *definición* es la promulgada por el *Consejo de Dirección Logística* (CLM), organización profesional de gerentes de logística, docentes y profesionales que se formó en 1962 con el propósito de continuar la educación y fomentar el intercambio de ideas:

© Ediciones Pirámide

«La logística es la *parte* del proceso *de la cadena de suministros* que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de **bienes y servicios,** así como de la **información** relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.»

Los flujos del producto tienen que ser manejados desde el punto donde se encuentran como materias primas hasta el punto donde finalmente son reciclados.

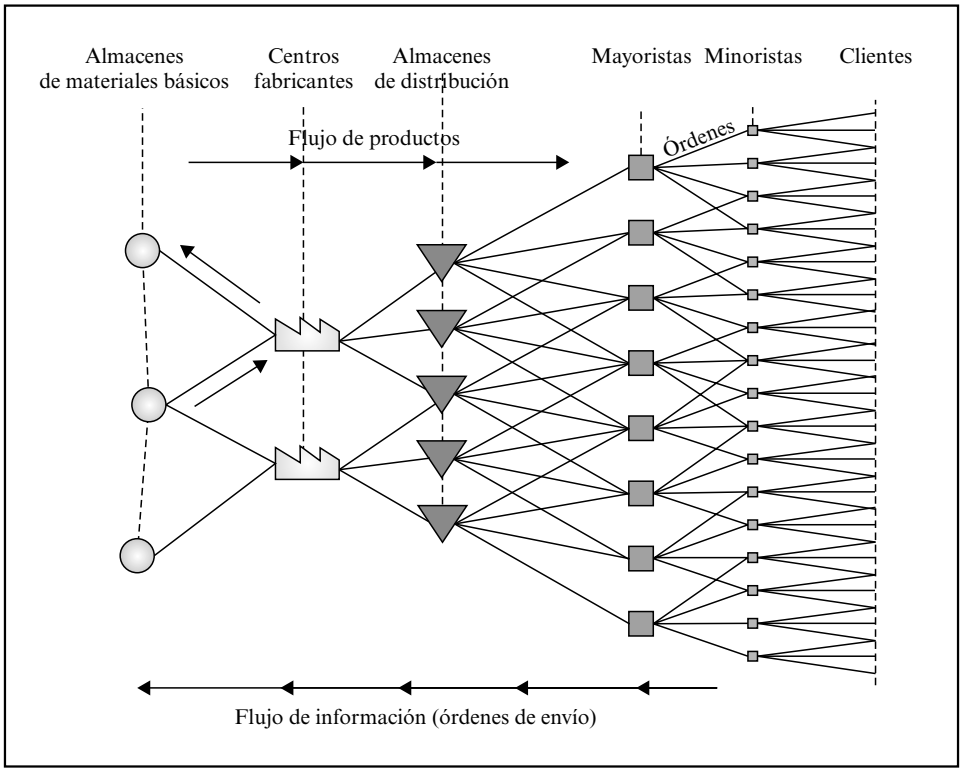


Figura 1.1. Flujos del sistema de productos y de la información.

1.2. LA LOGÍSTICA Y LA CADENA DE SUMINISTRO

La *administración de la cadena de suministros (supply chain management,* **SCM**) es un término que ha surgido en los últimos años y que incluso va más allá de la *logística integrada.*

El manejo de la cadena de suministros enfatiza las **interacciones** que tienen lugar entre las funciones de **marketing, logística y producción en una empresa y las interacciones** que se llevan a cabo **entre empresas** independientes legalmente **dentro del canal de flujo del producto.**

© Ediciones Pirámide