



*Segunda edición*

# GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRAL

**LAS MEJORES PRÁCTICAS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO**



**ECOE**  
EDICIONES

**Luis Aníbal Mora García**

# Contenido



Prólogo.....	XXI
Prefacio 1 .....	XXIII
Prefacio 2 .....	XXV
Introducción.....	XXVII

<b>CAPÍTULO 1. GERENCIA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Retrospectiva y evolución .....	1
1.1.1 Orígenes de la logística.....	2
1.1.2 Madurez de la logística .....	5
1.2 Caracterización y generalidades.....	5
1.2.1 Definiciones .....	6
1.2.2 Componentes de la logística .....	8
1.2.3 Objetivos de la logística.....	10
1.2.4 Causas y alcance .....	11
Causas.....	11
Alcance de la logística .....	12
1.2.5 Paradigmas internos empresariales .....	15
Paradigmas externos .....	16
1.3 Logística, herramienta competitiva .....	17
1.3.1 Cadena de valor logística.....	17

1.3.2 Creación de valor agregado.....	18
1.3.3 ¿Cómo destruimos valor?.....	21
Planeación estratégica, táctica y operacional.....	22
Planeación estratégica.....	22
Planeación táctica.....	23
Planeación operacional.....	23
1.3.4 ¿Cómo desarrollar el plan logístico?.....	23
Relación con los planes de negocio de la empresa.....	24
Elementos que incluye el plan logístico.....	24
Efectuar evaluaciones internas y externas (diagnóstico).....	24
Análisis formal para desarrollar un plan estratégico logístico.....	24
1.4 Organización funcional.....	26
1.4.1 Situación anterior (caos logístico).....	26
1.4.2 Situación actual (área logística).....	30
1.4.3 Ubicación de la logística al interior de la organización.....	31
Dirección logística.....	32
1.4.4 Perfiles logísticos (el nuevo perfil del hombre logístico).....	32
1.4.5 Futuro de la logística: 2008 - 2020.....	34
<b>CAPÍTULO 2. LOS MACROPROCESOS EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA.....</b>	<b>35</b>
2.1 Gestión de compras y abastecimientos.....	35
2.1.1 Sistema integral de compras.....	35
Objetivos de compras.....	36
2.1.2 Compras como función logística.....	37
Enfoque Tradicional – Enfoque de Logística.....	39
La orden de compra perfecta.....	39
2.1.3 Selección, evaluación y certificación de proveedores.....	39
Selección de proveedores.....	39
Evaluación y certificación de proveedores.....	42
2.1.4 Sistemas de reabastecimiento de mercancías.....	46
Modelo del lote óptimo económico.....	46
Sistemas de revisión periódica.....	46
Modelo de reaprovisionamiento continuo (revisión perpetua).....	48
Abastecimiento continuo <i>Just In Time</i> .....	51
2.1.5 Compras globales y corporativas.....	55
Problemática cultural y organizacional.....	57
Abastecimientos estratégicos.....	59
2.1.6 Sistematización de compras.....	60

<i>E-procurement</i> .....	61
2.2 Gestión moderna de inventarios .....	63
2.2.1 Consideración histórica de los inventarios ( <i>Push - Pull</i> ) .....	64
Interrelación de los inventarios con otros	
subsistemas de la empresa .....	66
El concepto del inventario .....	67
Funciones y objetivos de los inventarios .....	71
Importancia de los inventarios .....	72
Volumen que representan dentro del total de activos de la empresa.	73
Tipos de inventarios .....	74
Los costos de los inventarios .....	76
Políticas y decisiones en la gestión de inventarios .....	77
Centralización vs. descentralización de los inventarios .....	78
2.2.2 Sistema de inventarios ABC y escategamas de la demanda .....	79
Categorización ABC .....	79
Manejo de los artículos ‘ABC’ .....	83
2.2.3 VMI, Administración de inventarios por los proveedores .....	84
Fundamentación del VMI: La aplicación del ECR .....	87
Aplicaciones del VMI .....	88
Pasos para la implementación del VMI .....	88
Ventajas y Limitaciones del VMI .....	89
2.3 Gestión logística en distribución y almacenes .....	90
2.3.1 Mejores prácticas en operaciones en centros de distribución .....	90
Funciones y objetivos de los centros de distribución .....	90
Principios del almacenamiento .....	91
Recepción de mercancías .....	93
Almacenamiento y acomodo .....	96
Tipos de almacenamiento .....	97
Ubicación .....	99
Selección y alistamiento de pedidos .....	100
2.3.2 Diseño y localización de centros de distribución (CEDI) .....	102
Razones para pensar en un CEDI .....	102
Localización del centro de distribución .....	103
Distribución y asignación de espacios .....	105
Zonas del centro de distribución .....	107
2.3.3 Sistemas de almacenamiento, manejo de materiales y estanterías .....	107
Equipos de manejo de materiales .....	107
2.3.4 Sistema de gestión de almacenes y CEDIS – WMS .....	113

¿Qué es un WMS?.....	115
Funcionalidades del WMS .....	115
Recepción .....	115
Almacenamiento.....	115
Despacho .....	116
Control de inventarios .....	116
2.3.5 Centros de distribución de clase mundial.....	119
Calificación de centros de distribución de clase mundial.....	120
Plan de acción para implantar un ‘almacenamiento de clase mundial’.....	121
Libro almacén de clase mundial Rafael Marín Vázquez .....	121
2.3.6 Futuro de los centros de distribución de clase mundial.....	121
2.4. Gestión del transporte y distribución de carga .....	122
2.4.1 Caracterización del transporte y distribución de carga .....	122
2.4.2 Gestión del transporte de carga terrestre .....	124
Principales problemas.....	126
Plataformas logísticas y <i>crossdocking</i> .....	127
Proceso operativo <i>crossdocking</i> .....	128
Elementos del <i>crossdocking</i> .....	128
Clases de <i>crossdocking</i> .....	130
Requerimientos para el <i>crossdocking</i> .....	130
Beneficios.....	131
Gestión de tarifas y fletes de carga .....	131
Tarifas en función del volumen .....	131
Tarifas en función de la distancia .....	132
Tarifas uniformes.....	132
Tarifas proporcionales.....	132
Tarifas basadas en el costo.....	133
Tarifas no basadas en el costo .....	133
Tarifas basadas en función de la demanda.....	133
Establecimiento de tarifas.....	134
Costo de la flota de vehículos.....	134
Planificación y optimización de rutas de transporte.....	136
Aplicación estratégica .....	137
Aplicación comercial.....	138
Aplicación operativa.....	138
Beneficios operativos.....	139
Beneficios comerciales .....	139

2.4.3 Tipos de carga, embalajes y contenedorización .....	140
Tipos de carga .....	140
Carga general.....	140
Carga a granel.....	142
Carga especial.....	142
Carga valiosa .....	143
Correo .....	143
Carga Contenedorizada .....	143
2.4.4 Sistemas de transporte internacional de carga .....	143
Transporte marítimo .....	146
Transporte aéreo .....	147
Transporte férreo .....	148
Fluvial.....	148
Transporte multimodal.....	150
Conceptualización .....	153
Funcionamiento y operatividad logística .....	154
Infraestructura para el transporte multimodal.....	154
Beneficios del transporte multimodal.....	155
Marco legal internacional.....	156
Operador de Transporte Multimodal (OTM) .....	157
2.4.5 El transporte multimodal en la operación logística,	
caso Colombia .....	157
Definición ¿qué es el transporte multimodal? .....	158
El Estado colombiano frente a la recuperación de los actuales	
sistemas de transporte en el país y su relación con el	
transporte multimodal.....	162
Operadores Logísticos de Mercancía (3PL&4PL) .....	166
Sistemas de información e infraestructura de centros de	
distribución en los operadores logísticos “3pl” en Latinoamérica. ...	171
2.4.6 Logística Global y Competitividad .....	175
La logística a nivel mundial.....	175
2.4.7 Situación y Proyectos de logística internacional en Latinoamérica ...	180
2.4.8 Impacto logístico de ampliación del Canal de Panamá.....	181
<b>CAPÍTULO 3. COSTOS E INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA .....</b>	<b>187</b>
3.1 Costos en la gestión logística.....	187
3.1.1 El impacto de los costos logísticos en las organizaciones .....	189
3.1.2 Matriz de distribución de los costos de la logística.....	190

Costos de compras y aprovisionamiento .....	192
Costos de inventarios .....	194
Implicaciones de mantener altos inventarios:.....	196
Costos de almacenamiento.....	197
Costos de transporte y distribución .....	198
Costos de logística internacional.....	203
3.1.3 Costos ocultos y de reversa .....	204
Costos ocultos .....	204
Costos de reversa .....	205
3.2 Costos ABC en la gestión logística .....	206
3.2.1 El ABC de los costos .....	206
Fases para implementar el ABC.....	207
Identificación de actividades.....	208
Instrumentación del ABC.....	209
Asignación de los costos .....	210
Etapas para la asignación.....	210
Factores de asignación .....	210
Finalidad del Modelo ABC.....	210
Beneficios del Modelo ABC .....	211
Limitaciones del Modelo ABC.....	211
Consideraciones finales .....	211
3.3 Indicadores de la gestión logística (KPI) .....	212
3.3.1 Importancia de los indicadores de gestión .....	212
Características de los indicadores de gestión.....	213
Objetivos de los indicadores de gestión.....	214
Utilidad de los indicadores de gestión .....	214
Principales funciones de los indicadores de gestión .....	215
Atributos a tener en cuenta para la información.....	215
3.3.2 Matriz logística de los indicadores de gestión (Tabla de control).....	216
3.3.3 Clasificación de los indicadores de gestión.....	217
Indicadores financieros y operativos.....	217
Indicadores de tiempo.....	218
Indicadores de calidad .....	218
Indicadores de productividad .....	219
3.3.4 Distribución de indicadores de gestión por ingeniería .....	219
3.3.5 <i>Benchmarking</i> en la gestión logística .....	220
Generalidades.....	220
Marco conceptual .....	220

Objetivos buscados con el <i>benchmarking</i> .....	221
Categorías del <i>benchmarking</i> .....	221
Puntos claves del <i>benchmarking</i> .....	221
<b>CAPÍTULO 4. TENDENCIAS Y PROYECCIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL ...</b>	<b>223</b>
4.1 <i>Supply Chain Management</i> (SCM) .....	223
4.1.1 Conceptos claves.....	223
4.1.2 Proceso de implementación.....	225
4.1.3 Factores de éxito en SCM .....	227
Beneficios para la industria .....	227
Cadena de suministro costos relacionados con informática .....	230
El costo total del manejo de la cadena de suministro .....	230
4.1.4 Modelo Scor .....	231
Fases del modelo .....	231
4.2 <i>Outsourcing</i> logístico.....	232
4.2.1 Evolución de la tercerización .....	233
Actividades a tercerizar .....	233
Modalidades del <i>outsourcing</i> .....	235
Implementación del <i>outsourcing</i> .....	236
Motivaciones para tercerizar.....	236
4.2.2 Criterios de selección de un tercero.....	237
Razones principales por las que las empresas	
contratan servicios a terceros .....	237
4.2.3 Operadores logísticos de mercancía .....	238
Características .....	238
Clases de proveedores en logística .....	239
Metodología para la selección de operadores .....	241
4.2.4 4PL ‘Fourth Party Logistics’ .....	243
Generalidades.....	243
¿Quiénes son los 4PLs? .....	244
Fases del 4PL .....	245
Retos del 4PL.....	245
Reflexiones.....	246
4.3 Estrategias de colaboración logística (CPFR, VMI, ECR) .....	246
4.3.1 Alianzas estratégicas .....	246
4.3.2 CPFR (Colaboración, Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento) ..	249
Proceso de implementación .....	250
Desafíos del CPFR .....	250



Beneficios del CPFR .....	251
Barreras y claves de éxito .....	252
4.3.3 Respuesta Eficiente al Consumidor (E.C.R.) .....	252
Fundamentos del E.C.R. ....	254
Beneficios de implementar E.C.R. ....	255
4.3.4 Logística del Servicio al cliente.....	258
Conceptos y principios .....	258
Gestión del servicio .....	263
Estrategias de servicio al cliente .....	266
Tecnologías de información aplicadas a la gestión del servicio al cliente .....	273
4.4 Logística virtual ( <i>e-logistics</i> ) .....	275
4.4.1 El inicio del <i>e-logistics</i> .....	275
4.4.2 Factores claves de <i>e-logistics</i> .....	278
4.4.3 <i>E-procurement</i> .....	281
Beneficios de inversión .....	281
4.4.4 <i>E-Fulfillment</i> , ‘momento de la entrega’ .....	282
Función de distribución: Factor crítico de éxito.....	282
Grandes desafíos .....	282
Horizontes .....	283
4.4.5 Infraestructura tecnológica necesaria.....	286
Lecciones de Amazon.com .....	287
4.5 Gestión logística inversa y verde ( <i>reverse and green</i> ) .....	288
4.5.1 Generalidades de la logística inversa .....	288
Causas de activación de la logística inversa .....	289
Motivación para la logística inversa .....	289
Tendencias de la logística inversa.....	290
4.5.2 Procesos involucrados en la logística inversa .....	290
4.5.3 Elementos de dirección en la logística inversa .....	292
Opciones para el manejo inverso .....	294
4.5.4 Gestión logística verde (ambiental) .....	295
Retrospectiva y definiciones .....	295
Relación de la gestión logística verde e inversa .....	299
Evolución de la logística verde .....	300
Desarrollo de la logística verde en Latinoamérica .....	302
Diseño modelo logístico verde en empresas de servicios logísticos (3PL) .....	304
4.6 Sistemas de información y logística inalámbrica (tecnologías aplicadas) ...	307

4.6.1 Sistemas de información en la gestión logística .....	307
4.6.2 Intercambio Electrónico de Datos (EDI) .....	307
Funcionalidad .....	308
Ventajas del EDI.....	308
¿Qué son los estándares? .....	309
Aviso de despacho (entrega certificada) .....	310
Beneficios.....	311
Requerimientos de la entrega certificada .....	311
4.6.3 Aplicación de código de barras .....	311
Características del código de barras.....	312
Tipos de impresión .....	312
Dónde se debe ubicar el código de barras.....	312
4.6.4 <i>Radio Frequency Identification</i> (R.F.I.D).....	313
Funcionabilidad del RFID .....	314
Clases de etiquetas.....	315
Estandarización de RFID.....	316
Requisitos sobre RFID para su uso en logística.....	317
<i>Electronic Product Code</i> (EPC).....	317
Aplicaciones potenciales.....	318
4.6.5 Sistema de gestión del transporte – TMS.....	321
Beneficios de un TMS .....	322
Rutas flexibles.....	322
Funcionabilidad de los TMS .....	323
4.6.6 Sistemas de localización satelital (GPS) .....	324
Funcionamiento.....	325
4.7 TIC's en la logística de aprovisionamiento .....	325
4.8 Las TIC's en la logística interna.....	327
4.9 TIC's en la logística de salida/distribución .....	330
4.10 Nuevas tendencias.....	331
4.11 Casos y estudios .....	332
4.11.1 Apple. Una cadena de suministro de éxito .....	332
Innovación en la cadena de suministro .....	333
Las siete lecciones sobre la cadena de suministro de Apple.....	333
4.11.2 Alibaba, el secreto de un <i>e-commerce</i> que no maneja inventarios....	335
Transmitir confianza .....	336
Las alianzas con proveedores como parte del éxito .....	338
Lecciones del Mercado del <i>e-commerce</i> chino para Latinoamérica ...	340
4.11.3 El transporte fluvial de carga tiene esperanzas.....	340

La Iniciativa IIRSA .....	341
El Ejemplo de Europa.....	343
La opción de movilizar carga refrigerada.....	344
Unilever, la mejor logística del mundo en la actualidad .....	345
4.11.4 Unilever en Latinoamérica.....	347
4.11.5 El WMS una ventaja competitiva. Caso Colcerámica.....	348
Caso Corona.....	348
Resultados Finales .....	350
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>353</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Hechos relevantes en el desarrollo de la logística.....	3
Tabla 2. Comparativo entre la logística militar y empresarial. ....	3
Tabla 3. Evolución de la logística.....	4
Tabla 4. Situaciones que crean conflictos entre áreas. ....	27
Tabla 5. Matriz de selección de proveedores.....	41
Tabla 6. Matriz de evaluación y certificación de proveedores. ....	44
Tabla 7. Niveles de servicio y factor de conversión.....	49
Tabla 8. Cultura y estrategias de cambio. ....	58
Tabla 9. Especificaciones para cada clase de equipo. ....	108
Tabla 10. Departamentos que intervienen en el proceso de <i>crossdocking</i> .....	129
Tabla 11. Comparación entre modalidades de transporte internacional de carga.....	145
Tabla 12. Costos logísticos.....	191
Tabla 13. Cuadro de costos.....	194
Tabla 14. Indicadores de gestión de costos para centros de distribución y almacenes.....	198
Tabla 15. Costos fijos de transporte. ....	202
Tabla 16. Costos operativos del transporte de carga.....	202
Tabla 17. Indicadores de gestión de costos de transporte .....	203
Tabla 18. Resumen de costos de reversa.....	205
Tabla 19. Indicadores de gestión de costos de devoluciones. ....	205
Tabla 20. ¿Cómo medir el desempeño logístico? .....	216
Tabla 21. Claves para la implementación del SCM.....	226
Tabla 22. Fases de modelo. ....	232
Tabla 23. Percepción de materias medioambientales en los negocios.....	300

## Índice de gráficas

Gráfica 1. Evolución de la gestión logística.....	5
Gráfica 2. Esquema del sistema logístico.....	7
Gráfica 3. ¿Qué es logística?.....	8
Gráfica 4. Cadena logística tradicional.....	9
Gráfica 5. Procesos logísticos en empresas comerciales e industriales. ....	10
Gráfica 6. Gestión integrada del sistema logístico. ....	12
Gráfica 7. <i>Supply Chain Management</i> (Cadena de Abastecimiento). ....	14
Gráfica 8. Cadena de valor logística.....	17
Gráfica 9. Ventajas comparativas y competitivas. ....	18
Gráfica 10. Evolución del valor en la gestión logística. ....	19
Gráfica 11. Responsabilidad del sistema logístico.....	20
Gráfica 12. Diseño de la estrategia logística.....	22
Gráfica 13. Etapas de la logística en la organización. ....	26
Gráfica 14. La logística en la organización.....	30
Gráfica 15. Ubicación de la logística al interior de la organización.....	31
Gráfica 16. El trabajo de los logísticos.....	33
Gráfica 17. Cadena interna de suministros.....	36
Gráfica 18. Cadena de abastecimiento.....	37
Gráfica 19. Función de las compras. ....	38
Gráfica 20. Evaluación de proveedores.....	43
Gráfica 21. Flujo de material e información. ....	53
Gráfica 22. Colaboración en la cadena de abastecimiento.....	55
Gráfica 23. Esquema de suministro global.....	56
Gráfica 24. Suministro global. ....	56
Gráfica 25. Esquema del proceso de implementación de compras corporativas. ....	58
Gráfica 26. Abastecimiento estratégico.....	59
Gráfica 27. Matriz del modelo de Kraljic. ....	60
Gráfica 28. Sistematización de compras. ....	61
Gráfica 29. Cadenas de suministro virtuales. ....	63
Gráfica 30. Evolución del concepto de inventarios. ....	65
Gráfica 31. Visión de inventarios. ....	66
Gráfica 32. Centralización de inventarios. ....	78
Gráfica 33. Esquema de un ABC.....	81
Gráfica 34. Escategrama de la demanda.....	82
Gráfica 35. Escategrama de la rentabilidad.....	83
Gráfica 36. Manejo de los artículos ABC. ....	84
Gráfica 37. Bodega en flujo continuo.....	85
Gráfica 38. Reposición de inventario.....	86

Gráfica 39. Configuración general de los procesos en un centro de distribución.....93

Gráfica 40. Secuencia del proceso de recepción.....93

Gráfica 41. Principios del proceso de almacenamiento.....97

Gráfica 42. Elementos del proceso de selección y preparación de pedidos.....100

Gráfica 43. Relación costos de transporte – Instalaciones logísticas.....103

Gráfica 44. *RF Real – time Replenishment*.....114

Gráfica 45. Matriz de resumen.....120

Gráfica 46. Competitividad del transporte de carga.....124

Gráfica 47. Proceso de *Crossdocking*.....127

Gráfica 48. ¿Qué es *Crossdocking*?.....130

Gráfica 49. Variables del transporte.....140

Gráfica 50. Ventajas de paletizar.....141

Gráfica 51. Tipos de containers.....142

Gráfica 52. Caracterización logística de los sistemas de transporte de carga.....145

Gráfica 53. Puertos marítimos.....146

Gráfica 54. Transporte aéreo de carga.....147

Gráfica 55. Proyecto de transporte fluvial de contenedores Cartagena – Barranquilla – Cartagena.....149

Gráfica 56. Proyectos fluviales en Latinoamérica.....149

Gráfica 57. Proyectos fluviales en Latinoamérica.....150

Gráfica 58. Terrestre Vs. Multimodal.....157

Gráfica 59. Operadores logísticos internacionales.....171

Gráfica 60. Redes Global y competitividad.....176

Gráfica 61. Estructura del comercio mundial.....177

Gráfica 62. Logística Global.....179

Gráfica 63. Equilibrio de costos en la logística.....188

Gráfica 64. *Benchmarking* de costos en la logística.....188

Gráfica 65. Costos vs. Servicio.....190

Gráfica 66. Costos logísticos.....191

Gráfica 67. Detalles de los costos logísticos.....192

Gráfica 68. Costo integral de inventarios.....196

Gráfica 69. Ciclo de caja Vs. Ciclo de inventario.....196

Gráfica 70. Costos del transporte de carga.....201

Gráfica 71. Cálculo tamaño flota transporte.....201

Gráfica 72. Participación de la logística internacional en el comercio mundial.....203

Gráfica 73. Parámetros Básicos del DFI.....204

Gráfica 74. Costos ocultos.....204

Gráfica 75. Esquema del sistema logístico.....214

Gráfica 76. Costos logísticos en los estados contables.....216

Gráfica 77. Clases de indicadores de gestión .....	220
Gráfica 78. ¿Qué es <i>Benchmarking</i> ? .....	224
Gráfica 79. Cadena de valor desde el proveedor hasta el consumidor final. ....	225
Gráfica 80. Cuantificación de beneficios. ....	228
Gráfica 81. Diseño red de logística.....	230
Gráfica 82. Modelo Scor. ....	231
Gráfica 83. Fases del 4PL. ....	245
Gráfica 84. Factores claves para las alianzas con proveedores.....	247
Gráfica 85. Evolución de las alianzas. ....	249
Gráfica 86. Mejores prácticas asociadas a la aplicación del ECR. ....	253
Gráfica 87. E.C.R. ....	255
Gráfica 88. Estrategias del E.C.R. ....	255
Gráfica 89. Esquema operativo del E.C.R. ....	258
Gráfica 90. Errores comunes en las entregas .....	262
Gráfica 91. Errores comunes en las entregas .....	271
Gráfica 92. Bases de datos del CRM.....	275
Gráfica 93. Cadena logística tradicional.....	276
Gráfica 94. <i>E-commerce</i> .....	277
Gráfica 95. Centro de distribución detallista.....	284
Gráfica 96. Interacción de los actores. ....	286
Gráfica 97. Portal de Amazon.com .....	288
Gráfica 98. Logística inversa de pos-venta y pos-consumo. ....	291
Gráfica 99. Manejo de los retornos. ....	295
Gráfica 100. Relación logística verde vs. logística inversa.....	299
Gráfica 101. Las tecnologías de la logística .....	307
Gráfica 102. Sistema de administración de transporte.....	321
Gráfica 103. Esquema operacional del EDI.....	326
Gráfica 104. Esquema operacional del GPS.....	331

## Índice de fotografías

Fotografía 1. Almacenamiento al piso.....	97
Fotografía 2. Almacenamiento selectivo.....	98
Fotografía 3. Almacenaje selectivo.....	99
Fotografía 4. Equipos de transporte horizontal.....	108
Fotografía 5. Equipos de elevación.....	109
Fotografía 6. Equipos de <i>picking</i> .....	109
Fotografía 7. Estanterías selectivas.....	110
Fotografía 8. Estanterías masivas <i>Push back – Paye flow</i> .....	111
Fotografía 9. Estanterías masivas <i>Drive in – Drive trough</i> .....	111
Fotografía 10. Estanterías móviles.....	112
Fotografía 11. Sistemas automáticos y autoportantes.....	112
Fotografía 12. Transmisión de la información mediante WMS.....	119
Fotografía 13. Sistemas de transporte de carga.....	158
Fotografía 14. Transporte multimodal.....	160
Fotografía 15. Comparativo terrestre vs. multimodal.....	162
Fotografía 16. Transporte terrestre.....	162
Fotografía 17. Transporte fluvial .....	163
Fotografía 18. Tramo Yumbo la Cumbre .....	164
Fotografía 19. Transporte aéreo.....	165
Fotografía 20. Transporte marítimo .....	165
Fotografía 21. Construcción de la ampliación del Canal de Panamá.....	181
Fotografía 22. Buque Portacontenedores Emma Maersk.....	183
Fotografía 23. Sistema internacional de rutas marítimas.....	184
Fotografía 24. Servicio al cliente .....	259
Fotografía 25. <i>Call centers</i> de servicio al cliente.....	268
Fotografía 26. Contaminación del Medio ambiente.....	296
Fotografía 27. Sistema de recolección de “Picking to light” .....	329
Fotografía 28. Sistema de recolección de “Voice Collect”.....	329



Al final del libro está ubicado el código para ingresar al Sistema de información en Línea - SIL - donde podrá encontrar las memorias de los seminarios impartidos por el autor los cuales le servirán de complemento a la lectura y práctica de los temas relacionados en el libro.

# Prólogo



*‘Lo único constante es el cambio’*

Nunca antes fue tan válida esta frase como en el contexto logístico actual y en sus implicaciones sobre la efectividad de las empresas que deben enfrentarse a un mercado global con una competencia local. En estos tiempos no basta con tener un producto “ganador” y un precio competitivo, es necesario prestar el mejor servicio al cliente, logrando gerenciar los recursos involucrados en su cadena de abastecimiento apropiadamente.

En este momento, la buena logística se convierte en una ventaja competitiva para las empresas, pues de su desarrollo surgen las inmensas oportunidades de rentabilidad (optimización de niveles de inventario), de eficiencia (optimización de la red de distribución) y de diferenciación ante el cliente (entregas completas y a tiempo). Por lo anterior, no podemos mirar la logística como una isla dentro de la compañía, independiente de los departamentos de compras, manufactura, mercadeo y ventas. Más bien, hay que mirarla como un área facilitadora de información e integradora de procesos y recursos que permiten disponer oportunamente del producto que requiere el mercado, en el lugar correcto y a un costo razonable.

La logística integral al interior de la organización tiene su réplica en el exterior de la empresa, pues, nos permite configurarla como parte de la cadena de distribución: desde el productor hasta el consumidor, pasando por los operadores logísticos (almacenadoras, transportadores, maquiladores, etc.) y por los diferentes canales de distribución (distribuidores, mayoristas y detallistas).

Es esto lo que pretende el autor con este trabajo: Mostrar de forma didáctica y amena, lo que es la logística, su desarrollo a través del tiempo, su infraestructura básica y sus aplicaciones más importantes para lograr un servicio al cliente con un mayor valor agregado.

Ing. José Iván Granada





# Prefacio 1



La logística se comenzó a abordar tímidamente en nuestros países como un concepto y hoy prácticamente es una cultura, gracias a inquietos emprendedores que se dedicaron a estudiar y aportar a esta disciplina, como es el caso del autor de esta interesante obra.

En algunos de los apartes del libro enuncia el concepto *multi* que se relaciona con lo integral que debe ser la logística con las necesidades amplias, específicas y flexibles del mercado y que se constituye en uno de los patrones que marcarán la diferencia entre cadenas de abastecimiento. Dentro de los multi podemos destacar: la especialización entre proveedores y sus alianzas (*multiproveedor*); la diversificación de productos y servicios (*multisolución*); las diversas formas de transporte (*multimodal*); la cobertura geográfica y poblacional (*multidestino*); horarios flexibles de atención y operación (*multihorario*); canales de comercialización y distribución (*multicanal*); el empaque básico, técnico y estructurado (*multiempaque*); diversas modalidades y formas de pago (*multipago*); entre otros.

Podríamos decir que de la logística por sí sola depende la efectividad del comercio de productos y servicios entre clientes y proveedores, mientras que de la *logística integral* depende la gestión de una cadena de abastecimiento que trasciende a la competitividad de un país.

Cada uno de estos conceptos y tendencias del amplio mundo de la logística, requieren de mecanismos concretos para convertirlos en acciones reales, es decir,

pasarlos del discurso a la práctica. Es aquí donde deben converger los diferentes grupos de interés o *stake holders* que intervienen en la cadena de abastecimiento (centros de extracción, centros de producción y centros de consumo) incluyendo a los entes que legislan los diferentes procesos (la academia y los gremios) de tal manera que exista unidad de criterio y acción para que la gestión de la logística sea verdaderamente integral.

Los invito a interiorizar esta importante investigación y a profundizar en su teoría y sus aplicaciones, porque de ello depende la competitividad de nuestra región, más aún cuando la exigencia en materia de logística y de distribución pasó de ser doméstica a global.

**Luz Mary Guerrero Hernández**

Presidente Grupo Servientrega

## Prefacio 2



Las condiciones altamente competitivas en las que actualmente se mueven los negocios han provocado que las compañías busquen mayores oportunidades y alternativas que les permitan ganar espacios en los mercados globales.

Por ello, en las últimas décadas la logística se ha convertido en un elemento fundamental que ha ganado una posición estratégica en el corazón de los negocios y de la misma competitividad nacional.

*Gestión Logística Integral, Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*, analiza temas de mayor importancia para todos aquellos que vivimos y gozamos la logística. Además, logra de una manera muy clara conectar los orígenes de esta disciplina, desde la órbita militar; para luego convertirse en un aliado imprescindible en la gestión empresarial y la satisfacción del cliente.

Todo el contenido pormenorizado que contiene este libro acerca de principios logísticos, tecnología, casos de éxito, y tendencias mundialmente exitosas como el *outsourcing* logístico, lo convierten en una herramienta indispensable en cualquier biblioteca empresarial.

**Omar González Pardo**

Expresidente Almacénar

Presidente de la Asociación Latinoamericana de Logística (ALL)



# Introducción



La logística se ha convertido en una ventaja competitiva en el entorno actual, repleta de avances tecnológicos, alta competencia y mayor exigencia de parte del cliente. Esto obliga a las empresas a ser más eficientes y productivas en los diferentes procesos de la cadena de abastecimientos y así poder competir a nivel local e internacional.

El libro visualiza, desde los inicios de la logística integral hasta la actualidad, los avances y desarrollos de la gestión empresarial en la cadena de abastecimientos a nivel latinoamericano. Los lectores encontrarán en forma secuencial desde los inicios de la logística hasta el día de hoy, de forma coherente, la caracterización de la cadena de abastecimiento y distribución. Además, se contempla los diferentes aspectos que componen la logística integral, mostrando los factores claves de éxito y su proyección como herramienta indispensable en la mejora de los procesos logísticos internos y externos, los cuales se constituyen en un factor de alta incidencia y preponderancia en la rentabilidad de las organizaciones. Por último, muestra al lector, una visión de cómo gerenciar todo el proceso logístico.

Cabe anotar que este trabajo se enfoca en la descripción y aplicación de mejores prácticas en el ciclo logístico de abastecimientos y distribución de las mercancías (materia prima y productos terminados) desde su adquisición del proveedor hasta la recepción por parte del consumidor final, complementando los procesos transversales como los sistemas de información, costos e indicadores de gestión y sus respectivas megatendencias y proyecciones.

Este trabajo de investigación recoge lo mejor de las mejores prácticas logísticas a nivel latinoamericano con base en la experiencia laboral y académica del autor en los últimos 15 años de trayectoria en el ámbito logístico nacional e internacional.



## Capítulo 1



# Gerencia de la cadena de abastecimientos

### 1.1. Retrospectiva y evolución

En el mundo de los negocios el concepto de logística no tiene más de dos décadas, pese a que su desarrollo en el campo de la ingeniería industrial y la investigación de operaciones se inserta en la historia militar a partir de la Segunda Guerra Mundial.

La evolución del concepto de logística tiene que ver con su asimilación a la función de *marketing* de la empresa, debido al énfasis en su enfoque de satisfacción de las necesidades del cliente. La noción fundamental de esta evolución de la logística es *time to market*: el tiempo que media entre la concepción de la idea que dará origen al producto y su distribución física.

Con frecuencia, los términos distribución física y logística son confundidos entre sí. *Distribución física* es un concepto originado en el *marketing* e introducido por los Estados Unidos a finales de los años sesenta. Este se refiere a una unificación de cinco subsistemas (transporte, almacenaje, embalaje, carga/ descarga y distribución) y un sistema de apoyo e información.

La logística en cambio está ligada al área de obtención, producción y ventas. Así, el quehacer logístico no tiene límites y debe ser manejado desde el punto de vista de un gerente de negocios.



### 1.1.1 Orígenes de la logística

El término logística proviene del campo militar; está relacionado con la adquisición y suministro de los equipos y materiales que se requieren para cumplir una misión. Los ingenieros logísticos de las compañías siempre han coordinado la gestión de aprovisionamiento de los suministros y materiales y el reporte continuo de insumos para *sus ejércitos*, enfrentando las *batallas* sin contratiempos y con todo lo necesario para llevar a cabo exitosamente su misión. En la actualidad, cada vez es más frecuente el uso de este término por parte de organizaciones que cuentan con un número elevado de puntos de suministro y clientes geográficamente dispersos. Un ejemplo representativo de esta situación lo constituyen las multinacionales, que llevan a cabo el aprovisionamiento de materiales, la fabricación y la distribución de sus productos en distintos países.

La década de los setenta fue muy importante para el desarrollo de la logística. Hasta ese momento, la filosofía de gestión mundial de las empresas estaba basada en:

- Los recursos energéticos en el mundo eran baratos e ilimitados.
- Las empresas tenían tasas de crecimiento siempre positivas.
- La demanda siempre sería el factor determinante de ventas y beneficios.

Pero iniciando la década de los setenta se presentan los siguientes hechos:

#### 1 Sun Tzu, *El arte de la guerra*

La referencia más antigua de la logística militar aparece entre los años 2900 y 2800 a.C., es decir, que antecede a todo dato histórico, incluyendo los innumerables descubrimientos con que la civilización china contribuyó al avance de la humanidad: la invención de la red, la escritura, el papel, la pólvora, la imprenta, el arnés, el estribo, el paraguas, la brújula, la circulación de la sangre, la acupuntura, el cero en matemáticas, la primera ley del movimiento, que por tanto tiempo hemos atribuido a Newton; y otros aportes de los que da cuenta la obra monumental. Sun Tzu, *El arte de la guerra*.

Tabla 1. Hechos relevantes en el desarrollo de la logística.

Crisis de Petróleo	Recesión Económica	Aumento de tasas de interés	Aumento competencia internacional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del precio del crudo.</li> <li>• Reducción del suministro de derivados y aumento de costos de transporte.</li> <li>• Escasez de materias primas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta inflación.</li> <li>• Alto desempleo.</li> <li>• Altas tasas de interés.</li> <li>• Escasez de materias primas.</li> <li>• Incertidumbre de precios.</li> <li>• Fluctuaciones en las tasas de cambio de las principales monedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto costo por inventarios inactivos.</li> <li>• Arriendo de almacenes y contratación de transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidad de mercados externos.</li> <li>• Bajar costos a partir de la distribución física.</li> </ul>

Para comprender mejor la relación existente entre la logística militar y la logística empresarial, se muestran en el siguiente cuadro las afinidades entre las principales variables de ambas disciplinas.

Tabla 2. Comparativo entre la logística militar y empresarial.

Concepto	El campo de batalla	Logística empresarial
Tácticas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del enemigo</li> <li>• Divide y vencerás</li> <li>• Posición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la competencia</li> <li>• Diversión</li> <li>• Multi-proveedores</li> </ul>
Estructura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• División por ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• División por productos</li> </ul>
Recursos básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hombres de alto desempeño</li> <li>• Armas eficaces</li> <li>• Munición y tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de alto desempeño</li> <li>• Métodos y procesos ágiles</li> <li>• Capital y tecnología</li> </ul>
Sistema de información y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• Radares</li> <li>• Telecomunicaciones</li> <li>• Prensa y radio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores</li> <li>• Internet, EDI, GPS</li> <li>• Código de barras, RFID</li> </ul>
Claves de éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Recursos humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globalización</li> <li>• Core Business</li> <li>• Talento humano</li> </ul>

**Tabla 3. Evolución de la logística.**

<b>Los orígenes (1950)</b>
Período de crecimiento y aumento de la demanda: la capacidad de producción y venta era muy superior a la capacidad de distribución. Muchas empresas podían fabricar productos con rapidez y venderlos con regularidad, pero tenían dificultades para entregarlos a tiempo y de manera eficiente.
<b>La transición (1960)</b>
La polarización del mundo en dos grandes bloques políticos: capitalismo y socialismo. El tiempo de respuesta es «hoy» mismo, pues los centros de distribución están abarrotados de los productos que el mercado demanda; los medios de transporte fueron la prioridad del desarrollo, especialmente el ferrocarril en Europa y el transporte terrestre en Norteamérica.
<b>Tiempos de respuestas (1980)</b>
El concepto de distribución física se unió con el de gestión de materiales. La economía comenzó a experimentar períodos de recesión y de crecimiento. Los directivos de distribución física empezaron a analizar los programas de mercadeo y a preguntar sobre temas relativos al servicio al cliente, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Los directivos que iniciaron su participación en procesos de toma de decisiones relativas a la estrategia de gestión de inventarios, vieron que el tiempo de respuesta podía mejorar de forma considerable la rentabilidad de la empresa si se planeaban correctamente las operaciones de distribución. Los ejecutivos de distribución física comenzaron a ganar respetabilidad entre sus colegas de mercadeo y finanzas.
<b>Gestión de materiales (1980)</b>
Apareció el concepto de gestión de materiales. El MRP brinda el soporte específico para propiciar una mayor productividad de las plantas y los principios del Kaizen. La gestión de materiales adoptó rápidamente una postura proactiva en el diseño de la estrategia de fabricación. En el desarrollo de los conceptos de distribución física y gestión de materiales ha jugado un papel destacado la rápida expansión de los computadores. Cobró importancia la disponibilidad de capital, así como su costo (una escasez de capital es crítica, puesto que distribución física y gestión de materiales son procesos intensivos en capital). Durante los años ochenta también se ha visto el desarrollo de nuevos servicios de distribución y más recientemente, se ha iniciado el proceso de racionalización de los servicios de transporte.
<b>Globalización (1990)</b>
Adquieren creciente importancia las operaciones a nivel internacional, las cuales no sólo significan importación y exportación. Las multinacionales se distinguen por su capacidad para integrar y controlar operaciones internacionales, con fabricación especializada y estrategias de mercadeo globales. Esta globalización exige ser capaz de coordinar actividades complejas, de forma que las compras, la producción y la financiación tengan lugar en los países con costos más bajos. Una perspectiva global de este tipo ha evidenciado la necesidad de gestionar la logística a nivel mundial. Más concretamente, esta nueva logística debe ser capaz de controlar el proceso complejo de distribución de inversiones dentro y entre un gran número de naciones con leyes, culturas, niveles de desarrollo económico y aspiraciones diferentes. Ejemplo: Mac Donald's.

### 1.1.2 Madurez de la logística

Cuando se habla de logística de los negocios, muchos profesionales aún no tienen claridad sobre el término. Algunos se refieren a las actividades de despacho y al personal que separa, consolida, carga y envía los pedidos de los clientes de una compañía, catalogándolas como rutinarias y no generadoras de valor agregado para el producto. La verdad absoluta es que *mercadeo y ventas que trajeron los pedidos y consiguieron convertir el inventario en dinero, es decir, ya cumplieron con su función*. Las demás áreas como compras, programación de producción, manufactura y distribución tienen que satisfacer las necesidades prometidas e ingresadas a nuestro sistema. Ese es el problema de estos departamentos. Si no se logra el objetivo de satisfacer esos requerimientos, las ventas perdidas son responsabilidad de la compañía, excepto de mercadeo y ventas.

Hay una verdad inobjetable: *Todas las compañías están para satisfacer las necesidades de los clientes*. La materialización de este principio se realiza por medio del mercadeo y de las ventas, cuando la empresa recibe los pedidos, los procesa, despacha y recauda lo facturado al cliente. Todos los departamentos deben tener el mismo horizonte: solo existe un cliente para la compañía. Mercadeo y ventas no tienen un cliente; compras otro y así sucesivamente. Se hace necesario planear y coordinar estas actividades para cumplir con el cliente y también con nuestra organización: Bajos costos, mayor rentabilidad y un nivel de servicio en continuo proceso de mejora.

**Gráfica 1. Evolución de la gestión logística.**

1. Caos operativo	- Jefes de áreas aislados
2. Integración & planeación	- Ger Logística planeación
3. <i>Supply chain management</i>	- Redes de valor ( <i>Networks</i> )
4. <i>E-Logistics</i>	- <i>E-delivery, E-fulfilment</i>
5. <i>Reverse and green logistics</i>	- Reciclaje y normas AMB.
6. <i>Wireless and paperless logistics</i>	- Trazabilidad (RFID)
7. <i>Molecular logistics</i>	- Carga teletransportadora

## 1.2 Caracterización y generalidades

Actualmente dentro de una empresa, las necesidades pueden ser internas (aprovisionamiento de bienes y servicios para garantizar el funcionamiento de la organización) o externas (la satisfacción del cliente). La logística recurre a varias actividades y *know how* que participan en la gestión y control de flujos físicos y de informaciones, así como de medios.

La logística es una actividad interdisciplinaria que vincula las diferentes áreas de la compañía, desde la programación de compras hasta el servicio postventa; pasando por el aprovisionamiento de materias primas; la planificación y gestión de la producción; el almacenamiento, manipuleo y gestión de *stock*, empaques, embalajes, transporte, distribución física y los flujos de información.

Con la logística se determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto.

Por lo tanto, la logística no es una actividad funcional sino un modelo, un marco referencial. No es una función operacional, sino un mecanismo de planificación. Es una manera de pensar que permitirá incluso reducir la incertidumbre en un futuro desconocido.

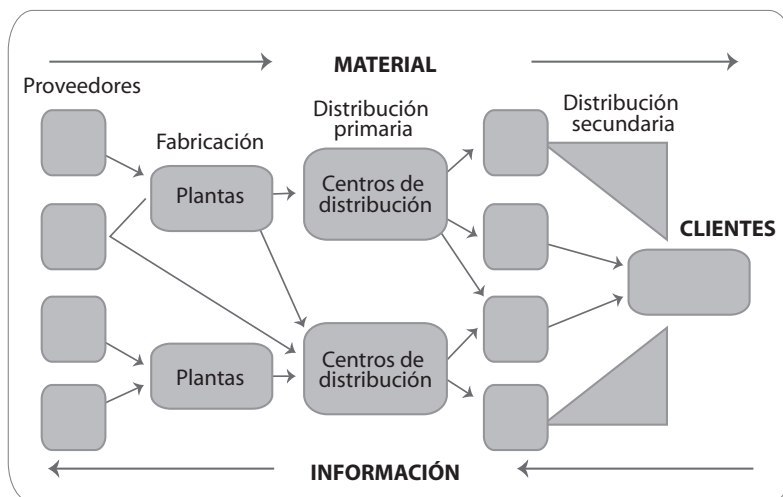
La importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio al cliente, optimizando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible. Algunas de las actividades que pueden derivarse de la gerencia logística en una empresa son las siguientes:

- Aumento en líneas de producción.
- Eficiencia en la producción, es decir, alcanzar niveles altos de manufactura.
- Mantenimiento de niveles de inventarios cada vez menores en la cadena de distribución.
- Desarrollo de sistemas de información.

### ***1.2.1 Definiciones***

Hay tantas definiciones logísticas como libros y personas existen. Solo queremos destacar dos acepciones que, por modernas y simples, reúnen el contexto general del quehacer logístico:

Gráfica 2. Esquema del sistema logístico.



Según el Instituto Colombiano de Automatización y Codificación Comercial (GS1 Colombia), *‘logística es el proceso de planear, controlar y administrar la cadena de abastecimiento y distribución, desde el proveedor hasta el cliente y con un enfoque en la red de valor y colaboración entre los actores de la red logística interna y externa’*.

La definición promulgada por el Council of Logistics Management (CLM, en español Consejo de Administración Logística), una organización profesional de administradores logísticos, educadores y profesionales fundada en 1962, con el propósito de su educación continua y el intercambio de ideas, es: *‘La logística es el proceso de planear, implementar y controlar el flujo y almacenamiento eficiente y a un costo efectivo de las materias primas, inventarios en proceso, de producto terminado e información relacionada, desde los puntos de origen hasta los de consumo; con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes’*.

La anterior es una excelente definición, con dos excepciones:

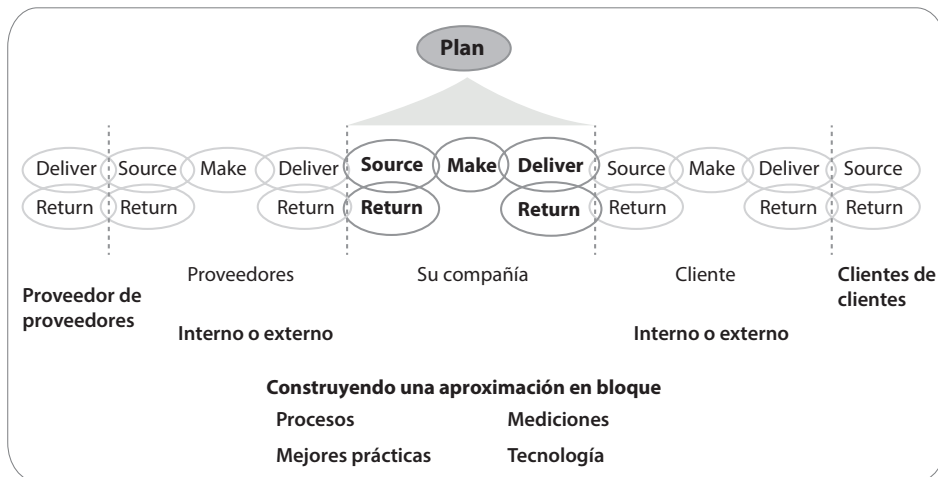
- Da la impresión de que solamente está relacionada con el movimiento de productos. Realmente, muchas empresas que producen servicios en lugar de bienes afrontan problemas logísticos importantes y también pueden beneficiarse de la buena administración logística.
- La acepción del CLM implica que el logístico está interesado en el flujo de bienes para y desde su organización. Esta responsabilidad parece también incluir los flujos del producto a lo largo del proceso de manufactura. Para el logístico no es probable tratar con procesos de producción detallados como el control del inventario en proceso, programación de máquinas o control de calidad de las operaciones. Además, excluye la actividad de mantenimiento.

La misión de la logística es entregar los bienes o servicios correctos en el lugar y tiempo acordados y en la condición deseada, mientras se hace la contribución mayor a la compañía.

En síntesis, se puede definir la logística como la gerencia de la cadena de abastecimiento, desde la materia prima hasta el punto donde el producto o servicio es finalmente consumido o utilizado. Con tres flujos importantes de materiales (inventarios), información (trazabilidad) y capital de trabajo (costos).

Como función gerencial, la logística involucra, además de la distribución física (el almacenamiento y el transporte), otros conceptos como la localización de las plantas y bodegas, los niveles de inventarios, los sistemas de indicadores de gestión y el sistema de información; los cuales se constituyen en aspectos importantes del proceso logístico integral.

Gráfica 3. ¿Qué es logística?



### 1.2.2 Componentes de la logística

La logística es un conjunto de actividades que son repetidas muchas veces a lo largo de la cadena de abastecimiento, desde que las materias primas son convertidas en productos terminados y se agrega valor para los consumidores. Debido a que las fuentes de materias primas, fábricas y puntos de venta no están típicamente localizadas en los mismos lugares y el canal representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades logísticas ocurren muchas veces antes que un producto llegue al mercado. Además, las acciones logísticas se repiten también cuando los bienes son usados y reciclados en el canal logístico.

# GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRAL

Hoy en día no basta con tener un producto triunfador y un precio competitivo: una buena gestión de la cadena de abastecimiento le permite a la empresa generar mayor rentabilidad, eficiencia y diferenciación, pues con ello el producto apropiado llega al lugar correcto y a un precio razonable.

Esta obra describe el campo de la logística a través de sus macroprocesos, costos, indicadores, tendencias y proyecciones. Con apoyo de material visual y estadísticas, el autor presenta las mejores prácticas en las distintas etapas de la cadena entre producto y consumidor. Esta nueva edición incluye las nuevas tendencias en logística digital, verde e inversa, así como el creciente papel de las tecnologías de la información.

Estudiantes, tecnólogos y profesionales en los procesos de abastecimiento, almacenamiento, transporte, distribución y servicio al cliente encontrarán aquí un texto guía y de consulta para optimizar la gestión logística en la empresa.

**Colección:** Ciencias empresariales

**Área:** Logística

**ECCOE**  
EDICIONES

[www.ecoediciones.com](http://www.ecoediciones.com)

## Incluye

- ▶ Los macroprocesos en la gestión logística: compras, inventarios, distribución, transporte y distribución de carga.
- ▶ Los costos en la gestión logística: transporte, almacenamiento, procesamiento de órdenes, administración e inventario.
- ▶ Tendencias en la logística integral: *Supply Chain Management*, *outsourcing* logístico, logística virtual, logística inversa y logística verde.
- ▶ Casos de éxito y mejores prácticas en logística: Apple, Alibaba, IIRSA y Unilever, entre otros.

**Luis Aníbal Mora García.**

Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Mercadeo Internacional de la Universidad EAFIT (Medellín), con Maestría en Dirección Logística y Operaciones en la Escuela de Negocios ENAE de Murcia (España). Tiene una larga carrera profesional y consultora en logística y distribución en compañías de los sectores automotriz, transportes, construcción y consumo masivo. En la actualidad es docente de cátedra en maestrías de logística en universidades de Colombia, México, Ecuador, Panamá y España. Autor de *Gestión logística en centros de distribución* (2011), *Logística inversa y ambiental* (2014), *Logística del transporte y distribución de carga* (2014), entre otras.

ISBN 978-958-771-395-4



9 789587 713954

e-ISBN 978-958-771-396-1