



Logística del transporte y distribución de carga

ECO
EDICIONES

Luis Aníbal Mora

Luis Aníbal Mora García

Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Mercadeo Internacional de la Universidad Eafit, Maestría de Dirección Logística y Operaciones en la Escuela de Negocios ENAE de Murcia, España, Certificado en Logística y Distribución del Logistics Institute of London, Inglaterra.

Docente cátedra Almacenamiento, Maestría de Logística Internacional, Universidad de Monterrey, México y Universidad de las Américas de Ecuador; catedrático Maestría de Logística en Defensa y Seguridad, Univ. Rey Juan Carlos de Madrid, España, Catedrático de los Posgrados de Logística en Colombia.

Socio fundador de High logistics, Logística on Line y Publilogística; socio fundador y Exvicepresidente Asociación Colombiana de Logística, ACOLOG; miembro titular Junta Directiva de CCL (Corporación Colombiana de Logística). Autor de cinco libros en Gestión Logística, Consultor senior en Supplychain durante 15 años y conferencista internacional invitado por la Región Andina al III Forum Mundial de Logística en Monterrey, México, 2008. Actual Presidente CEO de la firma High Logistics Group.

Logística del transporte y distribución de carga

Luis Aníbal Mora García

Contenido

Introducción.....	XI
1. Marco competitivo del transporte	1
1.1. Historia y evolución del transporte	1
1.2. Caracterización de transporte y distribución de carga	5
1.2.1 <i>Modos y medios de transporte de carga.....</i>	<i>7</i>
1.3. Situación y perspectivas del transporte de carga en Latinoamérica	10
1.3.1 <i>Proyectos de integración latinoamericana</i>	<i>12</i>
2. Sistema internacional del transporte de carga.....	21
2.1 Transporte terrestre de carga.....	23
2.1.1 <i>Marco general y perfil logístico</i>	<i>23</i>
2.1.2 <i>Ventajas y desventajas del transporte terrestre</i>	<i>25</i>
2.1.3 <i>Tipos de camiones de carga según su función</i>	<i>26</i>
2.1.4 <i>Futuro del transporte de carga terrestre.....</i>	<i>30</i>
2.2 Transporte aéreo	31
2.2.1 <i>Marco general y perfil logístico</i>	<i>31</i>
2.2.2 <i>Ventajas y desventajas del transporte aéreo</i>	<i>33</i>
2.2.3 <i>Tipos de aviones de carga y pasajeros</i>	<i>34</i>
2.2.4 <i>Aeropuertos internacionales de carga y pasajeros</i>	<i>39</i>
2.3 Transporte marítimo	44
2.3.1 <i>Marco general y perfil logístico</i>	<i>44</i>
2.3.2 <i>Ventajas y desventajas del transporte marítimo.....</i>	<i>47</i>
2.3.3 <i>Los mega buques de carga en el transporte marítimo</i>	<i>47</i>
2.3.4 <i>Principales puertos marítimos del mundo</i>	<i>49</i>
2.4 Transporte férreo	52
2.4.1 <i>Marco general y perfil logístico</i>	<i>52</i>
2.4.2 <i>Ventajas y desventajas del transporte férreo.....</i>	<i>54</i>
2.4.3 <i>Tipos de vagones de carga en el transporte férreo.....</i>	<i>55</i>
2.4.4 <i>Principales proyectos férreos en Colombia y Latinoamérica</i>	<i>57</i>
2.5 Transporte fluvial.....	61
2.5.1 <i>Marco general y perfil logístico</i>	<i>61</i>
2.5.2 <i>Ventajas y desventajas del transporte fluvial.....</i>	<i>61</i>

2.5.3 Principales ríos de navegabilidad fluvial de carga.....	62
2.5.4 Proyectos de transporte fluvial en Latinoamérica.....	66
2.6 Transporte multimodal.....	72
2.6.1 Antecedentes e historia del transporte multimodal.....	74
2.6.2 Conceptualización, funcionamiento y operatividad logística.....	77
2.6.3 Infraestructura y beneficios del transporte multimodal.....	78
2.6.4 Marco legal internacional.....	80
2.6.5 Operador de transporte multimodal (OTM).....	84
2.6.6 Caso Colombia, los OTM, usuarios y requisitos.....	86
3. Gestión de los costos, fletes, seguros e indicadores.....	91
3.1 Gestión de tarifas y fletes de carga.....	91
3.1.1 Tarifas en función del volumen.....	92
3.1.2 Tarifas en función de la distancia.....	93
3.1.3 Tarifas basadas en el costo.....	95
3.1.4 Tarifas basadas en función de la demanda.....	97
3.1.5 Costos de la flota de vehículos.....	98
3.2 Seguros en el transporte.....	101
3.2.1 Principios básicos del seguro de transporte.....	101
3.2.2 Principales modalidades de seguro.....	101
3.2.3 Parámetros del costo de seguro.....	103
3.3 Gestión de los indicadores de gestión en el transporte.....	107
3.3.1 Medición en logística.....	107
3.3.2 Medidas de desempeño en el transporte de carga.....	109
3.3.3 Medición de la productividad de una empresa de transporte.....	110
3.3.4 Indicadores de gestión del transporte y distribución.....	117
3.3.5 Medidas de desempeño en el transporte.....	119
3.3.6 Determinar los recursos.....	120
3.4 Indicadores de utilización, rendimiento y productividad en el transporte.....	120
3.4.1 Indicadores de utilización.....	120
3.4.2 Indicadores de rendimiento.....	121
3.4.3 Indicadores de productividad.....	121
4. Operaciones de optimización de transporte y distribución.....	123
4.1 Croos-docking.....	123
4.1.1 Proceso operativo de croos-docking.....	125

4.1.2	<i>Elementos de cross-docking</i>	125
4.1.3	<i>Clases de cross-docking</i>	128
4.2	Plataformas logísticas.....	130
4.2.1	<i>Características de las plataformas logísticas</i>	131
4.2.2	<i>Actividades de las plataformas logísticas</i>	131
4.2.3	<i>Tipos de plataformas logísticas</i>	132
4.2.4	<i>Beneficios y oportunidades de las plataformas logísticas</i>	132
4.3	Diseño de sistemas y redes de distribución (networks).....	133
4.3.1	<i>Canales de distribución</i> <i>(de carga masiva a distribución intensiva)</i>	133
4.3.2	<i>Planificación y utilización de rutas de transporte</i>	138
4.4	Volumetría en la gestión del transporte de carga.....	142
4.4.1	<i>Conceptos básicos</i>	142
4.4.2	<i>El factor de estiba en los medios de transporte</i>	148
4.5	Modelos operativos en el transporte de carga.....	149
4.5.1	<i>Modelo de cargue de camiones (volumetría de camiones)</i>	149
4.5.2	<i>Modelo de selección de transportadores de carga</i>	154
5.	Sistemas de empaques y embajales en el transporte	169
5.1	Embalajes, empaques y su relación con el transporte.....	169
5.2	Tipos de embalaje, codificación y marcado.....	169
5.3	Terminología del embalaje.....	172
5.4	Tipos de carga.....	175
5.4.1	<i>Carga general</i>	176
5.4.2	<i>Carga contenedorizadora</i>	179
5.5	Etiquetado, marcado y codificación.....	184
5.5.1	<i>Etiquetado</i>	184
5.5.2	<i>Marcado</i>	185
5.5.3	<i>Codificación</i>	187
6.	Operadores logísticos de mercancía 3PL & 4PL	189
6.1	Marco general de los operadores logísticos de mercancías.....	189
6.2	Evolución de los operadores logísticos.....	190
6.3	Criterios de preselección y selección final.....	190
6.4	Funciones claves de operación.....	191
6.5	Modelo propuesto de operación verde para los operadores logísticos (3PL).....	195

6.5.1 <i>Implantación de estibas verdes y empaques corrugados sin metales</i>	195
6.5.2 <i>Diseño de centros de distribución verde (o centros ecológicos)</i>	195
6.5.3 <i>Aplicación de empaques de venta al detal (de tela y no de plástico)</i>	196
6.5.4 <i>Implantación de combustible ecológico o eléctrico para los camiones de distribución</i>	196
6.5.5 <i>Tratamiento residual y/o disposición final de basuras</i>	197
6.5.6 <i>Aplicación de sistemas de recuperación de desechos y reciclaje</i>	198
6.5.7 <i>Desarrollo de estrategias de eliminación de papel y digital o vía EDI o Internet</i>	199
6.5.8 <i>Implementación de estanterías flexibles y no empotradas en el piso</i>	199
6.5.9 <i>Implementación de sistemas de refrigeración interna y mantenimiento de la temperatura</i>	200
6.5.10 <i>Adopción del certificado de la norma internacional OHSAS para centros de distribución, almacenes y bodegas</i>	201
7. Sistemas, tecnologías y tendencias del transporte de carga	203
7.1 <i>Sistemas de información aplicados al transporte y la distribución</i>	203
7.2 <i>Sistemas de información al transporte de carga</i>	205
7.2.1 <i>Sistemas de gestión del transporte (TMS)</i>	205
7.2.2 <i>Sistemas de información (DMS, GIS y YMS)</i>	207
7.2.3 <i>Sistemas de localización satelital (GPS)</i>	210
7.3 <i>El comercio electrónico y medios digitales en el transporte</i>	212
7.3.1 <i>Intercambio electrónico de datos EDI</i>	216
7.3.2 <i>Identificación por radiofrecuencias RFID</i>	218
7.3.3 <i>e-Delivery (entrega de pedidos e-Commerce / e-Transportation)</i>	220
7.4 <i>Debilidades</i>	222
7.5 <i>Recomendaciones</i>	222
 Anexos	 225
Bibliografía.....	243
Cibergrafía	245

Índice de figuras

Figura 1: Antigua galería egipcia.	2
Figura 2. Caracterización logística de los sistemas de transporte.	22
Figura 3: Tipos de camiones de alta capacidad.	31
Figura 4. Transporte aéreo.	32
Figura 5: Transporte marítimo.	45
Figura 6. Transporte férreo.	53
Figura 7: Transporte fluvial.	65
Figura 8. Proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná.	69
Figura 9: Transporte multimodal.	73
Figura 10: Flete por transporte urbano.	92
Figura 11: Transporte por volumen.	96
Figura 12: Proceso que no se puede medir, no se puede mejorar.	107
Figura 13: Clases de Indicadores de gestión.	119
Figura 14: Plataforma logística.	130
Figura 15: Planificación del transporte.	138
Figura 16: Planificación de las rutas.	140
Figura 17: Embalajes.	176
Figura 18: Ventajas de paletización.	177
Figura 19: Carga general fraccionada.	177
Figura 20: Carga general unitaria.	178
Figura 21: Contenedores.	179
Figura 22: Tipos de pallets.	180
Figura 23: Contenedor de 20 ft o TEU.	181
Figura 24: Contenedor de 40 ft o FEU.	182
Figura 25: Contenedores one top.	182
Figura 26: Contenedor refrigerado.	183
Figura 27: Contenedor flat rack.	183
Figura 28: Contenedor plataforma.	184
Figura 29: Contenedor Isotanque.	184
Figura 30: Ejemplo de etiquetas.	185
Figura 31: Pictogramas empleados en el mercado internacional.	186
Figura 32: Marcado común en mercancía.	187
Figura 33: Sistemas de información.	204
Figura 34: Sistema de posicionamiento global.	211

Índice de gráficas

Gráfica 1: Evolución de los medios de transporte 3	
Gráfica 2: Evolución de los mecanismos de contenerización.....	4
Gráfica 3: Conceptos de transporte (1)	5
Gráfica 4: Conceptos del transporte (2)	9
Gráfica 5: Corredores interoceánicos.	11
Gráfica 6: Ruta Panamericana.	14
Gráfica 7: Proyecto Puebla Panamá.	18
Gráfica 8: Proyecto Ruta de las Américas	19
Gráfica 9: Tipos de camiones de carga según su función.	27
Gráfica 10: Tipos de camiones de carga según su función.....	27
Gráfica 11: Tipos de aviones de carga (1).	34
Gráfica 12: Tipos de aviones de carga (2).	36
Gráfica 13: Tipos de aviones de carga (3).....	37
Gráfica 14: Clasificación de los aviones de carga.....	38
Gráfica 15: Aeropuertos que procesaron mayor tonelaje de carga.....	40
Gráfica 16: Pasaje del Noroeste.	46
Gráfica 17: Los puertos más importantes del mundo.....	50
Gráfica 18: Vagones de acuerdo con el tipo de mercancía.....	55
Gráfica 19: Red férrea nacional.....	58
Gráfica 20a: Toneladas de carga en redes ferroviarias (1).....	59
Gráfica 20b: Toneladas de carga en redes ferroviarias (2).....	59
Gráfica 21: Río de la Plata y río Paraná. Principales terminales portuarias.	67
Gráfica 22: Histórico de movilización de carga por el río Magdalena.....	71
Gráfica 23: Histórico de movilización de pasajeros por el río Magdalena.	72
Gráfica 24: Canal de Suez.	75
Gráfica 25: Comparativo del transporte multimodal y el terrestre.	80
Gráfica 26: Costos en el transporte de carga terrestre.	100
Gráfica 27: Principales modalidades de seguro de transporte.....	102
Gráfica 28: Características de un indicador.....	108
Gráfica 29: Clasificación KPI.	109
Gráfica 30: Tipos de indicadores.....	109
Gráfica 32: Costos del transporte de carga.	111
Gráfica 33: Algunas actividades en los indicadores de gestión.	118
Gráfica 34: Uso de los indicadores de gestión	118

Gráfica 35: Premisas de la logística. 119
Gráfica 36: Esquema de cross-docking. 124
Gráfica 37: Proceso de cross-docking. 125
Gráfica 38: Representación de cross-docking directo..... 128
Gráfica 40: Estrategia del servicio. 133
Gráfica 41: Organizaciones que componen un canal de distribución..... 134
Gráfica 42: Tipos de sistemas de distribución. 135
Gráfica 43: Funciones principales de los canales de distribución..... 137
Gráfica 44: Aplicaciones de software de planificación..... 139
Gráfica 46: Tipos de carga. 176
Gráfica 47: Evolución de los operadores logísticos..... 190
Gráfica 48: Factores clave para la decisión de contratación de un operador. 192
Gráfica 49: Funcionamiento de un sistema RFID. 219

Índice de tablas

Tabla 1. Las 10 carreteras o vías más grandes del mundo..... 14
Tabla 2. Comparación entre modalidades de transporte de carga internacional22
Tabla 3. Clasificación de las tarifas aéreas.39
Tabla 4. Movimiento de carga en los aeropuertos de Colombia en 2013. ...43
Tabla 5. Generaciones de buques portacontenedores.48
Tabla 6. Los 10 barcos más grandes del mundo. 49
Tabla 7. Movimiento de carga en los puertos de Colombia hasta octubre de 2013.52
Tabla 8. Infraestructura en funcionamiento del transporte férreo.60
Tabla 9. Comparativo de consumo energético de las modalidades de transporte.62
Tabla 10. Longitud y navegabilidad de los ríos en Colombia 2012.....63
Tabla 11. Condiciones actuales del canal navegable del río Magdalena.70
Tabla 12. Tiempo máximo de tránsito entre origen y destino (días calendario).82
Tabla 13. Operadores logísticos multimodales en Colombia.....88
Tabla 14. Tarifa de acuerdo con el volumen del envío.93
Tabla 15. Peso porcentual de cada rubro de costo para dos tipos de tráfico en el transporte automotor de cargas95
Tabla 16. Costos del transporte versus distancias recorridas96

Tabla 17. Departamentos que intervienen en el proceso de cross-docking.	127
Tabla 18. Canales de distribución según el tipo de bien considerado.	135
Tabla 19. Coeficiente de pérdida para tipo de cargas.	143
Tabla 20. Ejercicio de carga.	144
Tabla 21. Cálculo de datos del ejercicio de carga 1.	145
Tabla 22. Ejercicio de carga 2.	146
Tabla 23. Cálculo de datos del ejercicio de carga 2.	146
Tabla 24. Conversión de tonelaje según el tipo de transporte.	148
Tabla 25. Relación de equivalencia entre peso real y peso volumen.	149
Tabla 26. Desarrollo del modelo de cargue y volumetría 1.	151
Tabla 27. Desarrollo del modelo de cargue y volumetría 2.	152
Tabla 28. Desarrollo del modelo de cargue y volumetría 3.	153
Tabla 29. Desarrollo del modelo de cargue y volumetría 4.	153
Tabla 30. Desarrollo del modelo de selección y transporte de carga.	155
Tabla 31. Tipos de embalaje comunes.	170
Tabla 32. Objetivos de cara a la tecnología.	215

Introducción

El transporte de carga constituye, sin duda, un pilar fundamental en la dinámica industrial de cualquier país. Se trata de una función logística que permite dinamizar el flujo de los productos, y en la cual se encuentran inmersos cerca del 45% al 50% de los costos logísticos totales de una compañía, lo que la convierte en un factor clave del éxito para la entrega oportuna de materia prima y productos terminados a los clientes finales de la cadena logística, y en un polo generador de valor para la organización.

El transporte de carga tradicional y la distribución se ha enfocado en el transporte físico de mercancías, donde la diferenciación ha sido el flete. Con las exigencias de los mercados globales y la necesidad de las empresas de no solo dar su distribución a terceros, sino buscar un prestador de servicios logísticos integral, de excelencia en su gestión operativa, que le agregue valor mediante la prestación de servicios y actividades adicionales garantizadas de un servicio integral desde su fábrica hasta su cliente, ha emergido un nuevo concepto y evolución hacia la operación logística de clase mundial para las empresas de transporte y generadoras de carga, que les permitirá implementar una nueva estrategia para poder sobrevivir, adaptarse en el mercado y ser competitivos, a nivel local e internacional.

El objetivo de esta obra es tratar la evolución del transporte de carga hacia la operación logística integral, con el fin de aumentar los servicios logísticos por ofrecer en el mercado, agregar valor a sus actividades y diseñar una efectiva gestión logística. Con ello se pretende también convertir el transporte y la distribución en una importante ventaja competitiva para las compañías, lo cual es vital en el entorno actual de grandes avances tecnológicos, alta competitividad, mayores requerimientos en el servicio al cliente final y altas exigencias para el cumplimiento de las expectativas, en términos de calidad, entrega y cumplimiento de los pedidos.



Marco competitivo del transporte

1.1. Historia y evolución del transporte

Prácticamente, desde que el hombre asumió su condición humana, uno de los principales problemas por resolver fue con seguridad el método que permitiese movilizar objetos de un lugar a otro, si se toma en consideración que no todos los recursos que se requerían para sobrevivir estaban a su alcance. Este problema no solo representó un gran reto para la humanidad y permitió el inicio y desarrollo de los medios de transporte conocidos hoy en día, sino que también dio origen a grandes enigmas, puesto que todavía, hoy en día, no ha sido posible establecer cómo los pueblos antiguos lograron trasladar grandes cargas de piedra, granito y otros materiales, con pesos de varios cientos de toneladas, sin el uso de alguna herramienta o avance tecnológico significativo del que exista registro alguno. Por ejemplo, los constructores a las orillas del Nilo tenían que trasladar grandes obeliscos en barcas que no superaban los 60 metros. Esto requería de un gran esfuerzo físico y una alta cantidad de mano de obra, lo cual implicaba seguramente varios días para llevar a cabo una sola operación de carga, traslado y descarga de esos materiales; sin mencionar la prácticamente nula seguridad para los trabajadores.

Otros títulos de su interés

Diccionario de logística y negocios internacionales
Rubén Darío Muñoz
Luis Aníbal Mora

Diccionario de supply chain management
Luis Aníbal Mora García

Inventarios. Manejo y control
Humberto Guerrero Salas

Cadenas de abastecimiento dinámicas
John Gattorna

Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes
Luis Aníbal Mora García

Indicadores de la gestión logística
Luis Aníbal Mora García

Logística del transporte y distribución de carga



El transporte de carga tradicional y la distribución de mercancías en Latinoamérica es una actividad estigmatizada por su informalidad y desarrollo incipiente; que se ha basado en negociaciones donde solo se definen los “fletes”. En la actualidad, el transporte se constituye en la actividad más crítica en la gestión cadena de abastecimientos. Por ser el eslabón final de la distribución se convierte en factor clave para la efectividad en las entregas oportunas superando las expectativas en términos de calidad en la entrega y cumplimiento de pedidos.

La obra analiza la evolución del transporte hacia la operación logística integral orientada a ofrecer un servicio óptimo en el manejo de carga acorde con las necesidades del mercado. Además brinda una guía a las empresas sobre cómo administrar y asumir el reto de convertir el transporte (propio y/o contratado) en una ventaja competitiva y sostenible en el tiempo.

El libro está dirigido a docentes, estudiantes, académicos y empresas interesadas en la gestión logística tanto desde el área administrativa como desde la ingeniería industrial.

Colección: Ciencias empresariales

Área: Logística

ECOE
EDICIONES



e-ISBN 978-958-771-142-4