



Transporte Urbano de Carga para Ciudades en Desarrollo

Módulo 1g

Transporte Sostenible:

Texto de Referencia para formuladores de políticas públicas
de ciudades en desarrollo

VISIÓN GENERAL DEL TEXTO DE REFERENCIA

Transporte Sostenible:

Texto de Referencia para formuladores de políticas públicas de ciudades en desarrollo

¿Qué es el Texto de Referencia?

Este *Texto de Referencia* sobre Transporte Urbano Sostenible trata las áreas clave de un marco de referencia de políticas de transporte urbano para una ciudad en desarrollo. El *Texto de Referencia* está compuesto por más de 30 módulos, mencionados más abajo. También está complementado por una serie de documentos de entrenamiento y otros materiales disponibles en <http://www.sutp.org> (y en <http://www.sutp.cn> para los usuarios chinos).

¿Para quién es?

El *Texto de Referencia* está dirigido a diseñadores de políticas en ciudades en desarrollo y a sus asesores. Esta audiencia está reflejada en el contenido, que provee herramientas para políticas apropiadas para su aplicación en un rango de ciudades en desarrollo. El sector académico (*p. ej.*, universidades) también se ha beneficiado de este material.

¿Cómo debe usarse?

El *Texto de Referencia* se puede usar de distintas maneras. Debe permanecer en un solo sitio, proveyendo los diferentes módulos a funcionarios involucrados en transporte urbano. El *Texto de Referencia* se puede adaptar fácilmente a un curso de entrenamiento breve, o puede servir como guía para desarrollar un currículum u otro programa de entrenamiento en el área del transporte urbano. GIZ tiene y está elaborando paquetes de entrenamiento para módulos específicos, todos disponibles desde Octubre 2004 desde <http://www.sutp.org> o <http://www.sutp.cn>.

¿Cuáles son algunas de las características clave?

Las características clave del *Texto de Referencia* incluyen:

- Una orientación práctica, enfocada en las buenas prácticas de planificación y regulación y ejemplos exitosos en ciudades en desarrollo.
- Los colaboradores son expertos líderes en su campo.
- Un diseño en colores, atractivo y fácil de leer.
- Lenguaje no técnico (dentro de lo posible), con explicaciones de los términos técnicos.
- Actualizaciones vía Internet.

¿Cómo consigo una copia?

Se pueden descargar versiones PDF de los módulos desde la sección de documentos de nuestros dos sitios web. Debido a la actualización constante de los módulos, ya no hay ediciones impresas disponibles en idioma inglés. Una versión impresa de 20 módulos en chino se vende en China a través de Communication Press. Cualquier pregunta con respecto al uso de los módulos se puede dirigir a sutp@sutp.org o transport@giz.de.

¿Comentarios o retroalimentación?

Sus comentarios y sugerencias sobre cualquier aspecto del *Texto de Referencia* son bienvenidos, a través de e-mail a sutp@sutp.org y transport@giz.de, o por correo a:

Manfred Breithaupt
GIZ, Division 44
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Alemania

Más módulos y recursos

Se anticipan más módulos para las áreas de *Eficiencia energética para el transporte urbano e Integración de transporte público*. Se están desarrollando recursos adicionales, y están disponibles los CD-ROMs y el DVD de fotos de Transporte Urbano (algunas fotos están disponibles en nuestra galería de fotos en <http://www.sutp.org>). También encontrará enlaces relevantes, referencias bibliográficas y más de 400 documentos y presentaciones en <http://www.sutp.org>, (<http://www.sutp.cn> para usuarios de China).

Módulos y colaboradores

- (i) *Visión general del Texto de Referencia y temas transversales sobre transporte urbano* (GTZ)

Orientación institucional y de políticas

- 1a. *El papel del transporte en una política de desarrollo urbano* (Enrique Peñalosa)
- 1b. *Instituciones de transporte urbano* (Richard Meakin)
- 1c. *Participación del sector privado en la provisión de infraestructura de transporte urbano* (Christopher Zegras, MIT)
- 1d. *Instrumentos económicos* (Manfred Breithaupt, GTZ)
- 1e. *Cómo generar conciencia ciudadana sobre transporte urbano sostenible* (K. Fjellstrom, GTZ; Carlos F. Pardo, GTZ)
- 1f. *Financiación del transporte urbano sostenible* (Ko Sakamoto, TRL)
- 1g. *Transporte urbano de carga para ciudades en desarrollo* (Bernhard O. Herzog)

Planificación del uso del suelo y gestión de la demanda

- 2a. *Planificación del uso del suelo y transporte urbano* (Rudolf Petersen, Wuppertal Institute)
- 2b. *Gestión de la movilidad* (Todd Litman, VTPI)
- 2c. *Gestión de estacionamientos: una contribución hacia ciudades más amables* (Tom Rye)

Transporte público, caminar y bicicleta

- 3a. *Opciones de transporte público masivo* (Lloyd Wright, ITDP; Karl Fjellstrom, GTZ)
- 3b. *Sistemas de bus rápido* (Lloyd Wright, ITDP)
- 3c. *Regulación y planificación de buses* (Richard Meakin)
- 3d. *Preservar y expandir el papel del transporte no motorizado* (Walter Hook, ITDP)
- 3e. *Desarrollo sin automóviles* (Lloyd Wright, ITDP)

Vehículos y combustibles

- 4a. *Combustibles y tecnologías vehiculares más limpios* (Michael Walsh; Reinhard Kolke, Umweltbundesamt – UBA)
- 4b. *Inspección, mantenimiento y revisiones de seguridad* (Reinhard Kolke, UBA)
- 4c. *Vehículos de dos y tres ruedas* (Jitendra Shah, World Bank; N.V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. *Vehículos a gas natural* (MVV InnoTec)
- 4e. *Sistemas de transporte inteligentes* (Phil Sayeg, TRA; Phil Charles, University of Queensland)
- 4f. *Conducción racional* (VTL; Manfred Breithaupt, Oliver Eberz, GTZ)

Impactos en el medio ambiente y la salud

- 5a. *Gestión de calidad del aire* (Dietrich Schwela, World Health Organisation)
- 5b. *Seguridad vial urbana* (Jacqueline Lacroix, DVR; David Silcock, GRSP)
- 5c. *El ruido y su mitigación* (Civic Exchange Hong Kong; GTZ; UBA)
- 5d. *El MDL en el sector transporte* (Jürg M. Grütter, Grütter Consulting)
- 5e. *Transporte y cambio climático* (Holger Dalkmann; Charlotte Brannigan, C4S)
- 5f. *Adaptación del Transporte Urbano al Cambio Climático* (Urda Eichhorst, WICEE)

Recursos

6. *Recursos para formuladores de políticas públicas* (GTZ)

Asuntos sociales y temas transversales en transporte urbano

- 7a. *Género y transporte urbano: inteligente y asequible* (Mika Kunieda; Aimée Gauthier)

Sobre el autor

Bernhard O. Herzog, Freiburg, Alemania, es un ingeniero de transporte por profesión y comenzó a trabajar en planificación de transporte urbano hace más de 30 años como un Planificador de Transporte e Ingeniero en el Departamento de Ingenieros de la Ciudad del Cabo, Sudáfrica. Después comenzó a trabajar con el grupo Mercedes-Benz do Brasil. Desde ahí ha trabajado en este campo en diferentes países de Asia, África y América Latina. Hasta hace poco, fue un miembro del equipo de gestión global de una firma de consultoría internacional. Es especialista en gestión de cadenas de suministro, logística y compañías de operación de transporte, y ha estado involucrado en varios proyectos de gestión de transporte en países desarrollados. También está dictando cursos en el «Graduate School Rhein-Neckar», Mannheim y ha impartido varios cursos de entrenamiento sobre gestión de flota en países como Alemania, Brasil, Austria, Rumania y Vietnam. Bernhard O. Herzog ha sido autor de Libros como «Gestión de Flotas» (Luchterhand Verlag 1997); «El Profesional de Gestión de Flota» (Heinrich Vogel Verlag 1999); y «Técnicas de Trabajo de Proyecto», (Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008).

Agradecimientos

Se da un agradecimiento especial a los revisores expertos **Dr Laetitia Dablanc** (Instituto Nacional de Investigación en Transporte y Seguridad/*National Institute for Transport and Safety Research*), **Todd Litman** (Instituto Victoria de Políticas de Transporte/*Victoria Transport Policy Institute*), **Dr Dieter Wild** (PTV Planung und Transport Verkehr AG), **Anna Brinkmann** (Umweltbundesamt), **Dominik Schmid** (Justus-Liebig-University Giessen), **Dr Thomas Nobel**, **Henrike Koch** y **Feliks Mackenthun** (Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik), **Michael Engelskirchen** (GIZ) y **Santhosh Kodukula** (GIZ) por su revisión y valiosos comentarios. El personal de GIZ ha guiado este proceso, incluyendo a **Manfred Breithaupt** y **Stefan Belka** quienes estuvieron trabajando de cerca durante el proceso completo, desde la primera conceptualización hasta la edición final. Todos los errores que permanecen son responsabilidad única del autor.

Este módulo se ha traducido gracias al apoyo del **Instituto de Aire Limpio para Ciudades de América Latina** bajo su programa STAQ.



<http://www.cleanairinstitute.org>

Módulo 1g

Transporte Urbano de Carga para Ciudades en Desarrollo

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en este documento están basados en la información compilada por GIZ y sus consultores, socios y contribuyentes con base en fuentes confiables. No obstante, GIZ no garantiza la precisión o integridad de la información en este libro y no puede ser responsable por errores, omisiones o pérdidas que surjan de su uso.

Autor: Bernhard O. Herzog

Editor: Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Alemania
<http://www.giz.de>

División 44 – Agua, Energía, Transporte
Proyecto sectorial:
«Servicio de Asesoría en Política de Transporte»

Por encargo de:
Ministerio Federal de Cooperación Económica
y Desarrollo (BMZ)
División 313 – Agua, Energía, Planificación Urbana
P. O. Box 12 03 22
53045 Bonn, Germany

Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn, Alemania
<http://www.bmz.de>

Gerente: Manfred Breithaupt

Editorial: Dominik Schmid, Stefan Belka

Foto de portada: Dominik Schmid
Entrega de carga dentro de una ciudad
Bangkok, 2010

Traducción: Esta traducción ha sido realizada por Adriana Hurtado-Tarazona. GIZ no puede ser responsable por esta traducción o por errores, omisiones o pérdidas que emerjan de su uso.

Diagramación: Klaus Neumann, SDS, G.C.

Edición: Este módulo es parte del Texto de Referencia sobre Transporte Urbano Sostenible para formuladores de políticas públicas de ciudades en desarrollo, edición de Noviembre de 2010.

Eschborn, Febrero de 2011

Terminología utilizada

Acoplamiento cruzado	Transcarga de bienes de vehículo a vehículo buscando formar (consolidar) cargas con destinos específicos (véase «Consolidación de carga»)
B2B	Negocio a Negocio (Business to Business)
B2C	Negocio a Consumidor (Business to Consumer)
Carga agrupada	Agrupamiento de varias consignaciones pequeñas en cargas más grandes
Carga de camión completa	Cantidad de carga que llena un camión por completo o casi completo
Carga parcial	Véase «Menos de una carga de camión completa»
CBD	Centro de Negocios (Central business district)
Centro de consolidación de carga	Véase «facilidad de consolidación de carga»
Centro de distribución	Véase «Instalación de acoplamiento cruzado»
Centro de logística/Eje logístico	Véase «Instalación de acoplamiento cruzado»
Centro urbano de consolidación (UCC)	Instalación para la consolidación de flujos de bienes destinados para la ciudad (véase «Instalación de acoplamiento cruzado»)
CNG	Gas Natural Comprimido (Compressed natural gas), un combustible vehicular alternativo
Cobro por congestión	Cargo especial para vehículos que entran a un centro urbano congestionado/medida de fijación de precios de vía que cobra a los conductores por el uso de las vías
Consolidación	Véase «Consolidación de Carga»
Consolidación de carga	Formación de cargas según destino o destinatario recibidas de varios orígenes (véase «acoplamiento cruzado»)
Densidad de descargas	Medida para la cantidad de descargas/llamados de entrega, que pueden ser efectuados utilizando una cierta cantidad de kilometraje de vehículos
Desempeño de distribución	Cantidad de carga (kg o m ³) distribuidos por hora
Distribución de microzonas	Estrategia de distribución donde un vehículo hace entregas en pocos puntos con gran proximidad entre sí (véase «Proveedor de logística por distritos»)
Efecto rebote	Fenómeno donde la capacidad de infraestructura de tráfico siempre induce tráfico adicional
ELP	Espace de livraison de proximité: véase «instalación de descarga de alrededores»
Entrega no atendida	Proceso de entrega en una relación de confianza, donde los bienes pueden ser depositados en el local del destinatario sin una entrega personal
ERP	Tarifación Electrónica de Vías (Electronic Road Pricing)
Esquema de Licencia de Área	Un esquema donde se da acceso a un área (urbana) únicamente para vehículos que tienen una licencia específica
Flota cautiva	Flota de vehículos operando en un espacio restringido y volviendo frecuentemente a la estación base
GBP	Libra Esterlina (Great Britain Pound)
GDT (TDM)	Gestión de la Demanda de Transporte
GEI (GHG)	Gases de efecto invernadero (Greenhouse gases)
Gestión de Tráfico	Todas las medidas que pueden tomarse por las autoridades locales para gestionar el flujo de vehículos y el espacio de tráfico disponible por medio de regulación, señalización, fijación de precios de vías y medidas de control y fiscalización
Ingeniería de Tráfico	Término genérico para la planificación, construcción, mantenimiento y mejoría de infraestructura de vías
Iniciativa pan-operativa	Iniciativa que involucra más de un operador individual, es decir una configuración de colaboración logística

Instalación de acoplamiento cruzado	Instalación que permite la transcarra de bienes buscando formar cargas de destinos específicos
Instalación de descarga en los alrededores	Estacionamiento vehicular de corto plazo con acceso fácil de carretilla a varias tiendas o negocios de centros urbanos. La instalación puede tener control de acceso, con personal y guardias y ofrecer servicios suplementarios como almacenamiento de corto plazo, alquiler de apilador manual, etc.
Intercambio de carga	Organización o portal de internet con acceso protegido para transportistas y portadores para el corretaje de cargas y consignaciones
LCCC	Centro de Consolidación de Construcción de Londres (London Construction Consolidation Centre)
LSP	Abastecedor de servicios logísticos (Logistics service provider)
Menos de una carga de camión completa	Cantidad de carga que corresponde a aproximadamente 20 – 60% de una carga de camión completa
Parque logístico	Lugar que proporciona tierra, acceso (generalmente en al menos dos modos de tráfico) e infraestructura para que operen desde allí empresas de logística, almacenamiento y transporte. Con frecuencia, estos parques tienen una función de acoplamiento cruzado
PIB (GDP)	Producto Interno Bruto (Gross Domestic Product)
PM	Material particulado, partículas sólidas suspendidas en el aire y/o gotas de varios tamaños
PNB (GNP)	Producto Nacional Bruto (Gross National Product)
PPP	Asociación público-privada (Public Private Partnership)
Promotor (Forwarder)	Agente de servicio de carga, que organiza el transporte, paso por aduana y otros pasos del proceso en nombre del transportista, contratando los proveedores de servicio respectivos
Propulsión híbrida	Propulsión vehicular con dos fuentes energéticas alternativas, p. ej. Eléctrica y Diesel.
Proveedor de logística por distritos	Proveedor de logística asignado o especializado en un área de captación específica, de tal forma que se pueda lograr una mayor eficiencia de densidad/logística de entregas (véase «entrega de micro-zonas»)
PTV	PTV Planung Transport Verkehr AG
Pueblo de carga	Véase «Parque logístico»
Puerto urbano	Véase «Centro urbano de consolidación»
Receptor	Entidad que recibe una consignación
Sistema eje-satélite	Configuración logística donde todos los bienes se enrutan hacia un eje central, después enviadas a patios satélites locales, desde los cuales se realiza la distribución específica para el cliente final
Terminal logístico	Véase «Instalación de acoplamiento cruzado»
Terminal/área de descarga en los alrededores	Véase «Instalación de descarga en los alrededores»
TfL	Transport for London
TMA	Asociación de Gestión del Transporte (Transportation Management Association)
Transportista	Entidad que envía una consignación
Transportista/Haulier	Compañía de Transportes/Carga
USD	Dólar de Estados Unidos (US Dollar)

RESUMEN

Terminología utilizada.....	iv
1. Introducción	1
2. Comprender el problema	2
2.1 Situación básica.....	2
2.2 Problemas generados por el tráfico de carga urbana.....	4
2.3 Una revisión de conceptos logísticos de ciudad demostrados.....	7
2.4 Retos futuros para la logística urbana en países en desarrollo.....	12
2.5 Conclusiones.....	14
3. El camino hacia adelante: Opciones para tratar con logística urbana	15
3.1 Gestión del tráfico.....	16
3.1.1 Fiscalización.....	16
3.1.2 Evitar el tráfico de paso.....	17
3.1.3 Introducción de restricciones de acceso.....	18
3.1.4 Fijación de precios de vías selectiva o permisos.....	22
3.1.5 Evitación de tráfico de orientación.....	22
3.1.6 Gestión general de espacio de tráfico.....	23
3.2 Ingeniería de tráfico.....	23
3.2.1 Provisión de zonas de carga adecuadas.....	24
3.2.2 Descarga de bienes: organización del «último metro».....	24
3.3 Planificación Urbana.....	27
3.4 Políticas de desarrollo nacionales y legislación.....	30
3.5 Política ambiental.....	31
3.6 Política del sector de transporte.....	33
3.7 Mejorando la eficiencia logística.....	33
3.7.1 Consolidar cargas: el principio de acoplamiento cruzado.....	34
3.7.2 Desempeño de envío y eficiencia de ruta.....	38
3.7.3 El concepto de un proveedor logístico por distritos/distribución por microzonas.....	39
3.7.4 Cómo puede la información reducir el volumen de tráfico.....	40
4. Aspectos de implementación	42
4.1 Logística urbana: un reto público-privado.....	42
4.1.1 Actores y sus roles en logística urbana.....	42
4.1.2 Intereses de actores clave.....	42
4.1.3 La ciudad y los proveedores de logística urbana.....	43
4.1.4 El dilema del huevo y la gallina.....	45
4.2 Diálogo público-privado: condición para acción conjunta.....	46
4.2.1 Involucrando actores relevantes.....	46
4.2.2 Generación de capacidades.....	46
4.3 Promoción de buenas prácticas de compra.....	47
4.3.1 Vehículos de bajas emisiones: instituciones municipales como primera movida.....	47
4.3.2 La función del sector público como modelo a seguir.....	48
4.4 Promoción de la idea de un centro de consolidación de carga urbana.....	48
4.4.1 Cómo comenzar.....	48
4.4.2 Configuración organizacional de un centro de carga.....	49
4.5 Promoción de logísticas de distrito y esquemas de distribución de microzona.....	50
5. Resumen	51
Material de referencia	53

1. Introducción

El desarrollo económico de las aglomeraciones urbanas depende sustancialmente de un suministro confiable y sin fricciones de bienes y materiales. Al mismo tiempo, el transporte de carga en centros urbanos contribuye considerablemente a la contaminación aérea, emisiones de ruido y congestión de tráfico. Es necesario tomar acciones decisivas para optimizar la distribución de carga urbana, y así reducir sus efectos negativos.

La forma del tráfico de carga urbana y los problemas que genera varían considerablemente entre diferentes ciudades. En comparación con el transporte de pasajeros, también genera retos adicionales: la operación de transporte de carga es principalmente una cuestión de sector privado, que involucra una gran multitud de actores clave con intereses distintos. Este módulo sirve para prestar herramientas a tomadores de decisión en países en desarrollo al dar una visión general comprensiva de las medidas y técnicas disponibles para afrontar esta cuestión.

Las estrategias descritas en este documento varían desde acciones que podrían ser fácilmente implementadas en el corto plazo hasta conceptos avanzados e innovadores de largo plazo. Cuando sea posible, los estudios de caso tanto de ciudades en desarrollo como desarrolladas se utilizan para ilustrar la implementación de las medidas discutidas.

Pocas de las estrategias ofrecidas aquí son aplicables en todas y cada una de las aglomeraciones urbanas existentes. Las medidas que se presentan en este documento deberían ser evaluadas de manera individual por su practicidad en el contexto local. Se les da prioridad a las medidas que ayudan a reducir los problemas más urgentes y que pueden ser implementados en el corto plazo.

El documento está estructurado de la siguiente manera:

El Capítulo 2 describe la importancia del transporte de carga en el desarrollo urbano, y discute los distintos problemas causados por las operaciones de logística urbana. También proporciona una visión general rápida de los desarrollos del pasado y los retos del futuro para el transporte

de bienes urbanos en ciudades que crecen rápidamente en el mundo en desarrollo.

El Capítulo 3 contiene un catálogo de medidas que reducen los impactos negativos ambientales, económicos y sociales causados por el tráfico de carga urbana. Se concentra en la carga urbana en vías, ya que este modo es bastante predominante, en parte porque solo se puede llegar a muchos lugares dentro de la ciudad por vías/carreteras. Las posibilidades para el cambio modal se muestran donde sean posibles. Las acciones que se proponen están organizadas según dos aspectos: el primero se refiere al actor clave principal en cada medida, que puede ser una autoridad local, un gobierno regional o nacional o el sector privado. El segundo implica las estrategias que se organizan según su horizonte de tiempo respectivo, que varía desde acciones de corto a largo plazo.

El Capítulo 4 proporciona al lector información detallada de la implementación de medidas descritas en las secciones previas. Lograr un equilibrio entre los intereses de los distintos actores clave que van desde los residentes de las ciudades hasta los operadores logísticos es la cuestión clave aquí. Incluso cuando el sector privado es el actor principal para mejorar la eficiencia de logística, depende del sector público establecer los incentivos adecuados y las condiciones básicas para generar este cambio.

El capítulo final de este módulo resume las lecciones aprendidas. Muestra el potencial para contribuir a una ciudad con mayor calidad de vida, que reduzca el daño ambiental y promueva el desarrollo económico para la economía urbana.

2. Comprender el problema

2.1 Situación básica

Relevancia de la carga en el transporte urbano

El tráfico de bienes representa una porción considerable del volumen de tráfico urbano. Aunque en muchas ciudades en promedio solo 15 – 25% de los kilómetros vehiculares (de cuatro ruedas y más) viajados pueden ser atribuidos a vehículos comerciales, se estima que toman entre 20 y 40% del espacio vial motorizado y causan entre 20 y 40% de las emisiones de CO₂. Para el material particulado (PM), la proporción de vehículos comerciales es mucho más alta aún. Las cantidades exactas son difíciles de conseguir, pero en el caso de Tailandia, el 51% del consumo energético de transporte en vías es utilizado por transporte de carga (Fuente: Fabian, 2010).

No solamente hay un impacto sobre-proporcional de los camiones en la contaminación aérea, emisión de ruido y congestión, estos vehículos también ocupan una porción considerable del espacio disponible en una conurbación. Por esto la implementación de una política profesional y sostenible de transporte de carga debe ser una prioridad alta para todas las municipalidades, grandes o pequeñas.

Al nivel de un área metropolitana típica en un país en desarrollo, un promedio de 40 – 50% del volumen de carga vehicular comercial llega, 20 – 25% sale y el 25 – 40% restante son transferencias intra-metropolitanas (Fuente: Dablanc, 2010). No obstante, los flujos típicos de bienes

varían entre diferentes áreas funcionales de una ciudad. Las aglomeraciones urbanas incluyen zonas industriales y así deben actuar más como un origen para transporte de bienes que un destino. En contraste, los centros de ciudades, sean el centro de negocios o un centro comercial suburbano, son usualmente buenos consumidores netos de bienes. Esto implica que hay más bienes que son recibidos que despachados en estos distritos. El envío de cargas pequeñas en los varios establecimientos de venta es el tema central aquí.

Mayor sensibilización hacia los temas de logística urbana

Muchas administraciones municipales han reconocido la dimensión de la cuestión del transporte urbano de carga y los problemas asociados. El transporte urbano de carga y el desarrollo urbano son interdependientes: una estrangulación del flujo de bienes dentro y fuera de una metrópolis ciertamente incrementaría los niveles de precio de venta, frenaría el desarrollo del centro urbano como tal, haría más lenta la actividad económica y restringiría los recursos financieros del presupuesto municipal. De otra parte, solo una política estricta y de largo plazo sobre transporte urbano puede asegurar una estructura de suministro eficiente y sostenible. La gestión del uso de suelo y la planificación de la infraestructura genera el fundamento para una operación de tráfico eficiente en el futuro. El transporte de carga y el envío de bienes tienen que ser parte integral de una política y deben ser considerados cuidadosamente durante la etapa de planificación.

Recuadro 1: Relevancia del transporte urbano de carga en Europa

El transporte urbano de bienes (incluyendo el tránsito de vehículos que transportan bienes) genera:

- 18 % de los kilómetros vehiculares
- 31 % del uso energético
- 31 % de las emisiones de CO₂

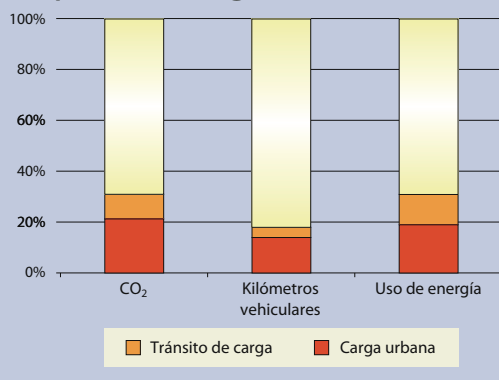
en las áreas urbanas.

También contribuye significativamente a las emisiones de NO_x, SO₂ y partículas, generando casi 50% de las últimas.

(Fuente: Dablanc, 2006)

(Gráfico por Dominik Schmid, basado en datos de la Unión Europea, 2007)

Proporción de carga en el tráfico urbano



Las economías de altos ingresos no pueden necesariamente servir como modelo

Muchas ciudades en las sociedades occidentales han iniciado diferentes iniciativas con la meta de reducir los problemas inducidos por el tráfico de carga urbana:

- En Italia, se concentran frecuentemente en la preservación de los centros históricos mediante la restricción de tráfico de bienes tan lejos como sea posible;
- En muchas ciudades europeas del norte, los esquemas de logística urbana tienen un enfoque ambiental fuerte y están diseñados para dejar los distritos peatonales sin problemas y permiten las compras de ocio sin interferencia alguna de vehículos durante las horas de negocios;
- En América del Norte, ha habido varias iniciativas buscando reducir la congestión vial en general;
- En otros casos, la protección de los residentes del centro de la ciudad por el humo excesivo y las emisiones de ruido es primordial.

Muchas de estas iniciativas pasadas deben ser vistas como experimentos en optimización de logística urbana. Mientras que la fijación de precios de vías y los esquemas de restricción de

acceso continúan creciendo en popularidad en las economías occidentales, algunos de los centros urbanos de consolidación (véase Capítulo 3.7.1) introducidos con apoyo del público hace décadas no han tenido suficiente aceptación por parte del sector privado o no han demostrado ser autosostenibles.

A diferencia de muchas ciudades en Europa, la planificación de carga urbana en los países en desarrollo no se ha concentrado en la protección de los residentes del ruido o la preservación de centros históricos. El interés es más bien en la reducción de congestión, contaminación aérea y la preservación de la facilidad de prestar servicios en los centros urbanos.

Desarrollo de nuevos modelos para países de ingresos bajos y medios

Los conceptos que se han mostrado útiles en una economía occidental no necesariamente sirven en un ambiente de país en desarrollo. De manera converso, esto implica que algunos de los conceptos que se han utilizado en economías europeas con éxito limitado, como por ejemplo el concepto de centros de logística urbana, pueden ser perfectamente logrables en las ciudades de países en desarrollo. Algunas conurbaciones asiáticas presentan una presión mucho más alta para actuar y puede que así sean un lugar fértil para la implementación de conceptos innovadores de logística urbana, si se logra una aproximación adecuada.

Las medidas que se han implementado hasta ahora en países de ingresos bajos y medios pueden ser menos sofisticadas, pero generalmente se podría decir que hay un alto grado de sensibilización pública y un sentimiento de urgencia con respecto a los problemas de logística urbana. Algunas áreas metropolitanas del mundo en desarrollo, tales como Manila o Bangkok, tienen 30 años de experiencia con políticas de tráfico de carga en sus ciudades.

Hay muchas iniciativas que se están desarrollando en ciudades prósperas de Asia y América Latina, que buscan aliviar los efectos negativos del transporte urbano de carga mientras aseguran un suministro de bienes a las ciudades libre de fricciones. En muchas instancias, estos programas se concentran en la eco-eficiencia de la flota vehicular nacional y en el desempeño de

Recuadro 2: Experiencias europeas y aplicabilidad al contexto de ciudades en desarrollo

Es claro que las condiciones en aglomeraciones de países en desarrollo no son necesariamente comparables y que las experiencias de economías de altos ingresos no pueden traducirse como algo igual al contexto de un país desarrollado. Muy pocos de los esquemas de logística de ciudades europeas son para ciudades de más de 2 millones de habitantes. El asentamiento promedio en estas ciudades es entre 300 y 6.000 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que no es representativo para muchas ciudades en países en desarrollo que tienen entre 6.000 (Bangkok) y 35.000 (El Cairo) habitantes por kilómetro cuadrado.

En casi todas las ciudades desarrolladas investigadas, más del 50% del PIB de la ciudad se derivó del sector de servicios, y el PIB promedio per cápita era considerablemente más alto que el actual de muchos países en desarrollo.

Recuadro 3: Experiencias Asiáticas

Especialmente en ciudades de Asia, muchos ejemplos de gestión efectiva de transporte urbano puede investigarse. Algunas ciudades japonesas y coreanas han impuesto restricciones al ralenti de los motores de camiones mientras el vehículo no está en operación. En ciudades como Bangkok, Seúl, Osaka y Tokio se han implementado terminales públicos de transporte de carga. Ciudades principales en Asia como Manila o Riad han impuesto prohibiciones de camiones en una u otra forma, para reducir la congestión en infraestructura de vías durante horas punta.

Figura 1

Prohibición de camiones durante la hora punta en Riad.

Foto por Armin Wagner, Riad, Saudi Arabia, 2010



la infraestructura vial. Incrementalmente, las medidas de gestión del tráfico pueden verse, en algunos casos, acompañadas por la provisión de espacio de estacionamiento para camiones o de centros de logística urbana.

2.2 Problemas generados por el tráfico de carga urbana

Hay varios problemas que genera el tráfico de carga urbana. Algunos de ellos afectan directamente la calidad de vida y la seguridad de los habitantes urbanos. Otros contribuyen a retos

globales como las emisiones GEI. Esta sección da una mirada general de los efectos negativos más comunes causados por la carga urbana.

Ocupación de espacio vial

El espacio vial es escaso en casi todas las aglomeraciones urbanas. Especialmente si hay vehículos más largos de lo necesario, si se viajan distancias innecesariamente largas en regiones urbanas, y si el proceso de descarga se organiza de manera ineficiente, el uso de espacio de tráfico urbano es subóptimo.



Figura 2
Calle congestionada por camiones de carga en Pune, India.

Foto por Jeroen Buis, Pune, India, 2008



Figura 3
Carga con carretilla de mano en Bamako, Mali.

Foto por Armin Wagner, Bamako, Mali, 2005

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y material particulado (PM)

En la mayoría de los casos, el transporte urbano se basa en infraestructura vial, más que en lo férreo y acuático. Como sucede con gran parte de las formas de transporte motorizado, las emisiones GEI y la contaminación de aire local son consecuencias serias. Las emisiones de GEI como dióxido de carbono (CO₂) puede minimizarse utilizando tecnologías vehiculares limpias y a través de una optimización del sistema logístico. Especialmente con los vehículos con diesel como combustible, las emisiones de material particulado son el problema principal. Son responsables de amenazas grandes de salud para la población urbana, incluyendo asma y otras formas de enfermedades respiratorias. Además, la contaminación urbana puede causar daños a edificios históricos y otros recursos culturales.

Las ciudades en desarrollo y desarrolladas deben afrontar este problema. Por ejemplo, en Dijon, Francia, el transporte urbano de carga es responsable por 20% de las emisiones de dióxido de carbono, pero 60% de las emisiones de material particulado (Fuente: Dablanc, 2010 from LET *et al.*, 2006).

Emisiones de ruido

Mientras que en las sociedades desarrolladas el ruido vehicular parece estar en el centro de la atención pública, en muchos países en desarrollo esto no parece ser una cuestión de urgencia



Figura 4
Niebla tóxica como consecuencia del tráfico vial en una ciudad.

Foto por PTV

aún. No obstante, los estudios del efecto del ruido en la salud humana dan una señal clara de alerta. El ruido de tráfico tiene impactos severos en la salud y la calidad de vida en general. Puede generar estrés y presión arterial alta. En el mediano y largo plazo, la reducción del ruido de tráfico en la vecindad de áreas residenciales puede convertirse en un aspecto central de todas las regiones.

Empeoramiento de la seguridad vial

Cuando hay mezcla de vehículos pesados con otros de pasajeros, bicicletas o peatones, el riesgo de accidentes y daños personales se incrementa. En muy pocas situaciones es posible segregar las diferentes categorías vehiculares. Solo la ingeniería de tráfico profesional, buena gestión de tráfico y una organización eficiente del sector logístico puede aliviar este problema.



Figura 5
Tráfico multimodal y falta de gestión de tráfico en el pueblo de frontera de Poi Pet, Cambodia.

Foto por Dominik Schmid, Poi Pet, Cambodia, 2008

Daño a la infraestructura vial

Los camiones de carga pesados incrementan el potencial de daño a la infraestructura. Especialmente la sobrecarga y mala condición técnica de la flota vehicular contribuyen más de lo normal al deterioro de la infraestructura vial y reducen su vida útil.

Congestión/retrasos

Dependiendo de la forma como se organiza el tráfico de bienes, puede incluso tener efectos negativos en el flujo de tráfico más allá de su porción real del volumen de tráfico. Especialmente en las situaciones donde no hay un régimen eficiente de estacionamiento y carga, la distribución de bienes puede ser a veces la causa principal de congestión de tráfico en los Centros de Negocios (Central Business Districts, CBDs).

Las razones pueden ser:

- Tamaños de vehículos, no corresponden a las posibilidades de maniobra que tiene la geometría vial;
- Motorización vehicular es muy baja para permitir flujo libre en el tráfico circundante;
- Sobrecarga de vehículos, reduce el flujo de tráfico, especialmente en las pendientes;
- Carga y descarga en segunda fila, organizada de manera sub-óptima;
- Variedad extrema de modos de transporte y tamaños de vehículos;
- Daños y accidentes frecuentes, especialmente en situaciones de alto tráfico y con espacio disponible restringido.

En muchas instancias, el tráfico de carga urbana es uno de los mayores contribuyentes a

la congestión durante horas pico. Esto no solo implica los retrasos de viaje y sus costos sociales relacionados. La congestión de tráfico causada por tráfico de carga urbana puede ser considerado el problema asociado con distribución urbana de bienes, influenciando fuertemente los otros problemas que afecta, como el impacto ambiental y el uso de espacio vial.

Para ilustrarlo, un ejemplo de caso típico se presenta en el Recuadro 4.

Impactos negativos en la competitividad económica y el desarrollo urbano

Los costos de logística influyen fuertemente la eficiencia completa de la economía y las cadenas de suministro confiables son cruciales para todos los negocios. Un sistema eficiente de transporte en ciudades es una de las precondiciones para el desarrollo económico continuado en las aglomeraciones urbanas. Con una infraestructura de transporte a punto de colapsar, la rentabilidad económica total se reducirá. Los costos incrementales de logística se traducen en desventajas competitivas comparadas con otras ciudades, y los inversionistas se mueven a otras regiones con infraestructura más competitiva.

Un sistema funcional de distribución de bienes y de transporte en una ciudad es una condición principal para el desarrollo económico sostenido y así, la reducción de la pobreza. Si no se puede establecer y asegurar un suministro de bienes confiable y eficiente a los puntos de venta del centro de la ciudad, la actividad comercial puede irse más fácilmente a otros lugares más

Figura 6
Estacionamiento de dos filas para operaciones de descarga en Querétaro, México.

Foto por Eduardo Betanzo, Querétaro, México, 2006



Figura 7
Camión bloqueando la vía debido a una maniobra de giro en Visakhapatnam, India.

Foto por Santhosh Kodukula, Visakhapatnam, India, 2006

Recuadro 4:
Los costos reales de una avería en hora punta

Esta simulación se basa en la avería de un camión debido a un tubo de combustible dañado y falta de inspección. La avería sucede en un lugar con espacio restringido durante tráfico de hora punta. Para todo el tráfico circundante, esta avería se traduce en un retraso promedio de 20 minutos.

Incluso si se calculan solamente USD 3 como el valor de tiempo por persona y hora, el total de tiempo de pasajeros perdido suma casi USD 1.000. Hay costos operacionales adicionales para los vehículos comerciales de casi USD 500, unos 320 litros de combustible se pierden y 800 kg de dióxido de carbono son producidos de manera innecesaria.

En este ejemplo de caso, el reemplazo oportuno del tubo de combustible dañado que causó la avería habría costado solo USD 28.

accesibles. Las estructuras que han evolucionado después de varias décadas han sido desmanteladas y la actividad de centros urbanos se reducirá considerablemente.

2.3 Una revisión de conceptos logísticos de ciudad demostrados

Antes de discutir las medidas posibles para mejorar la eficiencia de los sistemas de logística urbana para ciudades en desarrollo, es útil revisar rápidamente el desarrollo reciente del sector e ilustrar algunos conceptos logísticos que han demostrado ser viables económicamente y sostenibles. Normalmente han sido desarrollos orgánicos dentro de iniciativas privadas.

Para ilustrar las diferentes etapas de desarrollo de ítems de suministro básico como mercado y productos agrícolas, la siguiente sección presenta varios sistemas de distribución que pueden encontrarse en ciudades desarrolladas y en desarrollo. Muestra cómo distintos bienes toman distintas formas cuando van al área de la ciudad, y los desarrollos que han configurado el sector de logística urbana.

Figura 8

Bienes no motorizados transportados al mercado en Vientiane, Laos.

Foto por Lloyd Wright, Vientiane, Laos, 2005

Tabla 1: Simulación de caso: Embotellamiento debido a avería de camión (en vía)

Causa raíz: Falla de un tubo de combustible debido a falta de inspección	
Valor del tubo de combustible	USD 28
Duración del embotellamiento	45 minutos
Impacto económico y ambiental	
Valor de tiempo de pasajeros perdido	USD 942
Costos operacionales del vehículo comercial incurridos	USD 545
Combustible perdido	321 litros de combustible
Dióxido de carbono producido	802 kg
Suposiciones	
Tiempo promedio perdido por tráfico aledaño (minutos)	20,0
Número de vehículos de pasajeros afectados	280,0
Ocupación promedio	3,4
Valor de tiempo promedio por hora en USD	3,0
Consumo promedio de ralentí por vehículo de pasajeros (l.p.h)	2,0
Cantidad de vehículos comerciales afectados	75,0
Costos operacionales excluyendo combustible (p.h.) en USD	22,0
Consumo promedio de ralentí por vehículo comercial (l.p.h)	5,5

Tabla 1

Pequeña causa, gran impacto: El costo real de una avería en hora punta.

Tabla por Bernhard O. Herzog



Ventas directas de agricultores

Esta forma de distribución implica que un miembro de una familia de agricultores viaja a la ciudad, ya sea a pie, en bicicleta o en un vehículo motorizado y comercializa el producto de su hacienda a los vendedores locales o directamente a los consumidores finales. De manera alterna, un agricultor envía su propio camión a la ciudad, el cual se estaciona en una intersección vial o en el costado de la vía y vende los productos a personas que pasan por ahí directamente desde el camión.

Mercados callejeros organizados

Los mercados callejeros son comunes en muchas ciudades, y pueden establecerse diariamente, semanalmente o cada dos semanas. A veces estos mercados son especializados, p. ej., para frutas, vegetales o comida de mar. Desde una perspectiva logística, esto quiere decir que los agricultores envían sus productos a un mercado organizado en la ciudad y lo venden directamente al público. Una alternativa ha sido que los vendedores ambulantes compran los bienes a los agricultores y los venden en mercados organizados.

Venta al por mayor y mercados de la mañana para bienes perecederos

Los agricultores traen sus productos a un mercado de mañana especializado en las afueras de la ciudad. A veces contratan operadores de camiones para el transporte. Los dueños de las tiendas y los vendedores ambulantes compran

los productos y lo venden en sus tiendas o en mercados callejeros locales, mientras que los propietarios de restaurantes compran para consumo en sus negocios.

Desde el punto de vista logístico, estos mercados ya implican cierta forma de consolidación de carga, ya que el manejo de los bienes se organiza de tal forma que las cargas que vienen de los proveedores se reorganizan en cargas específicas para áreas o clientes.

Venta al por mayor con inventario

Estos establecimientos no venden bienes perecederos, pero sí productos alimenticios de producción industrializada, empacados y no perecederos. La función siempre es la de un eje: el productor puede hacer negocios con unos pocos socios y destinos logísticos, el minorista tiene la posibilidad de comprar su demanda completa para suministros de un socio. El propósito principal de una función de venta al por mayor es abultar la demanda regional en cantidades más grandes, incrementando así el poder de regateo comercial hacia los productores. La facilitación de logística de distribución regional o local es una cuestión menor.

Formas especiales de operación al por mayor

Diferentes productos básicos requieren diferentes configuraciones al por mayor. Un buen ejemplo es la distribución de bebidas. Los refrescos son un producto básico de valor bajo con costo de distribución alto. Incluso las pequeñas tiendas reciben consignaciones de hasta la mitad de la capacidad de un camión pequeño. Los negocios con mayor cantidad de bebidas frecuentemente ordenan directamente de la planta de embotellamiento. Entonces, en casi todos los casos, la función del por mayor descrita arriba no es viable en una distribución de bebidas B2B (Negocio a Negocio), porque hay costos de manejo altos. En lugar de esto, la distribución directa de la planta de embotellamiento se prefiere al negocio minorista.

No obstante, incluso para este producto básico, una forma especializada de operación al por mayor está prosperando: los restaurantes, pubs y bares frecuentemente tienen una amplia variedad de productos de alta gama en oferta,

Figura 9
Mercado callejero organizado en Collioure, France.

Foto por PTV, Collioure, France



aunque su consumo diario es muy bajo. Así, no es económico pedir consignaciones bajas por separado de diferentes fábricas de cerveza, de vino u otros vendedores de bebidas. En lugar de esto, ordenan su pedido a un vendedor al por mayor especializado que consolida cargas para cada destinatario. El propósito principal de esta función de venta al por mayor es consolidar cargas y prevenir que los camiones grandes tengan que viajar distancias considerables en tráfico urbano solo para entregar pocas cajas.

Distribución de materiales de construcción

En aglomeraciones urbanas de crecimiento rápido, hasta el 30% de las toneladas transportadas de bienes son materiales y equipos de construcción (Fuente: Dablanc, 2010).

En el negocio de materiales de construcción, especialmente en el segmento de precios bajos (por ejemplo, cemento, ladrillos, techos, etc.) el manejo de la carga es una cuestión de un costo realmente alto. Uno podría entonces tratar de evitar cualquier transcarra, y distribuir cualquier cantidad más grande directamente cuando fuese posible.

Recuadro 5: Cambios en los patrones de distribución de un fabricante de refrescos en Korat, Tailandia

Como respuesta al ascenso en los costos de combustible y para ahorrar costos de trabajo, un productor principal de refrescos y agua de beber en Korat ha cambiado recientemente su sistema de distribución. Antes, los camiones salían totalmente llenos de la fábrica, localizada alrededor de 10 km del centro de la ciudad, y se detenían frente a todos los clientes potenciales para revisar si había pedidos.

En el sistema nuevo, los pedidos se toman de antemano por personal de ventas. Los camiones ahora están totalmente cargados con la cantidad necesaria de contenedores de acuerdo con los pedidos recibidos, antes de salir para la ciudad. Solo se detendrán en los negocios que realmente necesitan reabastecimiento de refrescos.

Fuente: entrevista por Dominik Schmid, University of Giessen, 2010



En áreas metropolitanas congestionadas y distritos comerciales de centros de ciudades, el cuello de botella logístico es la operación de descarga en el lugar de la construcción. En algunas ocasiones, no hay estacionamiento fuera de vía, el espacio es siempre escaso y, si no ha sido organizado de manera correcta, la operación de descarga produce filas largas de vehículos.

Las administraciones municipales que quieren minimizar las interrupciones al tráfico causadas por las operaciones de descarga en sitios de construcción pueden imponer reglas estrictas con respecto al régimen de carga y descarga. Un ejemplo es la restricción de descarga a una cantidad determinada de bahías y en horas específicas del día, o la introducción de tarifas de uso para espacio de descarga en vía. Ahí la organización de la logística depende de las compañías de construcción que estén involucradas y la gerencia del lugar, y ésta logística debe estar de acuerdo con los requerimientos determinados por la administración municipal. Una práctica común es organizar esquemas de consolidación de carga específicos para los materiales de construcción (véase Capítulo 3.7.1 para más información).

Desarrollo del sector de las «cuentas de terceros»

En una situación típica de país en desarrollo, una gran porción del volumen de bienes se mueve normalmente a través de vehículos de «cuenta propia». Esto quiere decir que los vehículos tienen un propietario y son enviados ya

Figura 10
Distribución urbana de bebidas en Bangkok: un camión más grande se queda quieto en el costado de la vía durante el día, mientras que los canastos se distribuyen a establecimientos al por menor con pequeños vehículos de 3 ruedas.

Foto por Dominik Schmid, Bangkok, Tailandia 2010



Figura 11
Transporte de carga por medio de vehículo de cuenta propia en Johannesburgo.

Foto por Manfred Breithaupt, Johannesburgo, Sudáfrica, 2007

sea por el vendedor o el comprador de la mercancía. Otro caso es el de los países desarrollados, donde la mayoría de la logística se realiza por «vehículos de cuentas de terceros», que son operados por operadores de carga específicos.

Las operaciones de cuenta propia tienden a ser menos eficientes en términos logísticos que las de los transportadores de cuentas de terceros. Esto se debe a los tamaños generalmente más pequeños de los vehículos, factores de carga más bajos y la falta de carga de retorno. Lo último implica que el vehículo solo se carga en un sentido y vuelve totalmente vacío durante el viaje completo al volver.

El desarrollo de una estructura de compañía de carga específica competitiva y profesional debería ser uno de los objetivos de políticas para las autoridades metropolitanas. A medida que pasa el tiempo, las compañías de camiones se desarrollarán hasta ser proveedores de servicios logísticos completos (LSP, ver abajo), que ofrecen servicios adicionales tales como bodegaje y acoplamiento cruzado. Esto ayuda a que mejore e incremente la eficiencia del sistema de logística.

Desarrollo de compañías de transporte en proveedores de servicios logísticos (logistics service providers, LSP)

Tan pronto como las compañías de transporte operan más de una pequeña flota de vehículos, tienen que tomar una decisión estratégica:

- a.) Quedarse como una compañía de camiones especializada e incrementar su volumen; o
- b.) Diversificarse a diferentes funciones de transporte, para permitir la formación de una cadena logística «en casa» y tener como meta ser un proveedor de servicios logísticos (LSP) o integrador logístico.

La alternativa (b) despliega opciones para expandirse a distribución de pequeñas consignaciones y operaciones de grupos, lo último referido a que varias consignaciones pequeñas se agrupan en cargas más grandes. Esto involucra la operación simultánea tanto de camiones de viajes largos como de una flota de distribución. El paso final sería abrir un centro de distribución propio en una localización estratégica para ser capaz de establecer una cadena logística completa.

En este caso, el operador de logística firma un contrato con el transportista (en algunas ocasiones con el receptor) para ejecutar el transporte de A a B, pero después subcontrata otros proveedores de servicio para ejecutar partes de ese transporte completo. En algunas ocasiones los operadores también utilizan flotas de larga distancia y de distribución de manera simultánea, para ejecutar las dos funciones bajo el mismo techo.

Una forma típica de ejecutar este transporte es dividirlo en el segmento de larga distancia y la distribución urbana. Automáticamente, la transarga se vuelve necesaria, haciendo que el concepto de consolidación de la carga sea más viable. La puerta a la optimización de la distribución de carga urbana está abierta.

El potencial para la implementación de los esquemas de consolidación depende fuertemente de la etapa de desarrollo del sector de transporte de carreteras nacional. Donde los operadores de transporte «puros» son quienes dominan el sector en lugar de los operadores logísticos más sofisticados, la introducción de un tráfico fragmentado con funciones específicas para largas distancias y distribución sería difícil.

Centros logísticos propios

Los ejes logísticos propios son propiedad y operados por una sola compañía para su negocio específico exclusivamente. Los servicios de

paquetes han profesionalizado este concepto. En general, gerencian uno o varios centros de distribución en las afueras de la ciudad o cerca de una salida de autopista. Los ejes logísticos propios también son operados por cadenas de minoristas, como por ejemplo aquellos que dan descuentos en mercados.

El propósito de estos centros de distribución es fragmentar el transporte en larga distancia y la porción de distribución (como se describe arriba en la sección de LSP). Para todas las cargas que entran de larga distancia, destinación específica, ruta específica o área específica hay una consolidación.

Al menos en la situación de un país desarrollado, la consolidación de carga para consignaciones pequeñas se ha vuelto algo normal que muestra que también es algo viable económicamente.

Una cantidad considerable de otras industrias han establecido su propia infraestructura de acoplamiento cruzado de logística. Una metrópolis promedio en el hemisferio norte probablemente tiene docenas de centros logísticos en diferentes lugares. Se estima que se necesitan más de 100 cadenas de suministro individuales para cumplir los requerimientos de bienes de una ciudad desarrollada (Fuente: Dablanc, 2010, de encuestas LET en Francia).

Se debe enfatizar que las operaciones de consolidación de carga son subóptimas, debido al hecho de que en una situación competitiva, muchos proveedores diferentes pueden enviar diferentes vehículos al mismo destino.



Lecciones aprendidas del desarrollo histórico del sector

El desarrollo de las estructuras minoristas y al por mayor es originalmente conducido por parámetros comerciales. De manera incremental, los aspectos logísticos juegan también un rol significativo. Los mercados de la mañana y las operaciones específicas al por mayor ayudan a optimizar la eficiencia logística y reducir el impacto sobre la infraestructura de tráfico. Todos estos conceptos han evolucionado de manera orgánica, con base en las necesidades e intereses de las industrias privadas. En algunos casos el sector público ha apoyado este desarrollo al proporcionar lugares y espacios adecuados para el establecimiento de mercados organizados.

Figura 12
Lugar de acoplamiento cruzado privado (eje logístico) en Alemania.

Foto por PTV

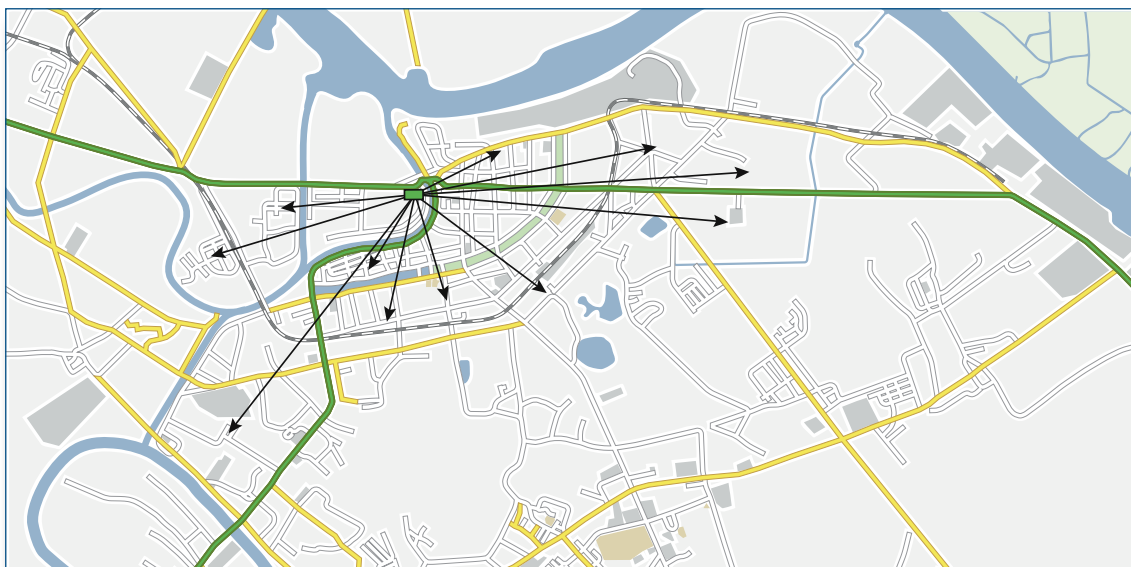


Figura 13
La ciudad es servida a través de un eje de consolidación propio.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

Se puede realizar una separación progresiva entre el lado comercial y el físico de una venta. Mientras que el pedido, facturación y pago pueden ser hechas por teléfono, correo electrónico o regular y el sistema bancario (sin contacto personal alguno), el lado físico del negocio (entrega y transporte de bienes) se realiza por los proveedores del servicio, esto es los operadores de transporte, de carga u operadores logísticos.

En esta situación, la eficiencia logística completa depende en gran parte de la habilidad de la comunidad de operadores de transporte para que refinan el sistema logístico para no generar impactos excesivos en la infraestructura vial existente.

El desarrollo, corporatización y profesionalización de la industria del transporte en carretera son entonces factores cruciales para mejorar la eficiencia logística. El apoyo, estimulación o cierta cantidad de intervención del lado de las administraciones municipales es usualmente necesaria para lograr esto.

2.4 Retos futuros para la logística urbana en países en desarrollo

La revisión de experiencias pasadas ha resaltado algunos desarrollos del sector de logística urbana primordialmente en países desarrollados. Volviendo al ejemplo de los países en desarrollo, es esencial considerar contextos y tendencias que son comunes para la mayoría de las ciudades en desarrollo. Varias de estas cuestiones

afectan directamente los retos futuros para las operaciones logísticas urbanas. Estas incluyen:

- Alta densidad de población;
- Crecimiento rápido de la población;
- Desarrollo de infraestructura retrasado;
- Estructuras de industria fragmentadas;
- Diversidad extrema de las flotas urbanas, entre diferentes categorías vehiculares, motorizadas y no motorizadas;
- Sector informal extensivo, tal como vendedores ambulantes, etc.

Crecimiento de la población urbana

Mientras que en 2007 el 43,8% de la población en regiones menos desarrolladas del mundo eran habitantes urbanos, esta figura se espera que se incremente a 53,2% en 2025 y a 67% en 2050 (Fuente: Naciones Unidas, 2008). Mientras que el crecimiento de las poblaciones urbanas puede haber reducido un poco su velocidad en conurbaciones de América Latina, la mayoría de las ciudades asiáticas continúan dispersándose. 15 de las 25 megaciudades del mundo, definidas como ciudades de más de 10 millones de habitantes, están localizadas en el continente asiático. Este número no toma en cuenta aún la cantidad de ciudades emergentes en China.

Algunos centros urbanos especialmente en Asia afrontan un incremento anual en la población urbana de más de 3% (Fuente: Brinkhoff, 2010). Este crecimiento causa densidad urbana muy alta, extensión de aglomeraciones urbanas y una demanda mayor por bienes y materiales.

Mejorías en condiciones de vida individual y poder adquisitivo

Muchas ciudades experimentan un crecimiento de la clase media y alta urbana. Este desarrollo lleva entonces a un incremento en el consumo de bienes, un aumento también en la movilidad y a veces más requerimientos de espacio para cada individuo. El consumo anual de bienes por persona en una ciudad como París, Francia se estimó en alrededor de 15 toneladas. Incluso en ciudades con gran pobreza, se necesita hasta una tonelada de suministros para cada habitante (incluyendo consumo industrial). Cada trabajo adicional creado en una ciudad en desarrollo generará aproximadamente un envío por semana (Fuente: Dablanc, 2010, de datos de LET).

Figura 14
Vendedor al por menor descargando máquinas de lavar.

Foto por Dominik Schmid, Ubon Ratchathani, Tailandia, 2010



Incremento de motorización

Las tasas de motorización han ido incrementándose constantemente durante los últimos años. Los cambios del transporte no motorizado al motorizado (de dos ruedas) o de transporte de dos ruedas a cuatro resultan en un incremento en la ocupación de espacio vial. Como regla general, una duplicación del PNB per cápita se traduce en un incremento en motorización de alrededor de 200% (Esta regla se refiere a una situación no saturada, es decir un GNP per cápita de USD 5.000 equivale a 40 vehículos por mil habitantes, uno de USD 10.000 equivale a 120).

Cambios en producción industrial

Como sucede con los países desarrollados, las estructuras industriales están cambiando hacia una configuración donde hay una mayor división del trabajo y un mayor grado de especialización. Mientras que antes el proceso de producción completo se conducía en un solo lugar, ahora se distribuye a lo largo de diferentes lugares. Esto lleva a una demanda adicional de transporte de bienes.

Reducción de inventarios y producción «justo a tiempo»

La optimización de costos de transporte dictaría —en la mayoría de los casos— el envío de consignaciones grandes, permitiendo la utilización completa de un camión grande. No obstante, en muchos casos, las estructuras logísticas se optimizan con una concentración en costos de inventario y facilidad de producción. Como consecuencia, las consignaciones más pequeñas se distribuyen en momentos del día específicos y definidos con márgenes muy pequeños. Esto obviamente influye negativamente sobre el factor de carga vehicular promedio y así incrementa la carga sobre la infraestructura de tráfico.

Cambios en estructuras de minoristas

En sectores adinerados de la población, las compras por internet reemplazan una parte de las ventas minoritarias convencionales. Esta tendencia está nutriendo el crecimiento de los negocios de distribución de paquetes a los usuarios finales. Este tipo de envío se hace con vehículos de distribución pequeños, que tienen varias paradas para entregas de volúmenes muy pequeños.

Este tipo de distribución puede ser aceptable para envíos de B2B (Negocio a negocio). Un transporte B2C (Negocio a Consumidor) por servicio de paquetes, a veces referido como «e-tailing», es muy poco deseable desde un punto de vista de gestión de tráfico y ambiental, a menos de que se gestione de manera sensible (véase Capítulo 3.3 para soluciones propuestas).

Cambio hacia producción industrializada de comidas

En el pasado, los productos agrícolas se llevaban en carros hasta las aglomeraciones urbanas en su forma original. No obstante, un cambio marcado en las estructuras logísticas se volvió necesario hasta el punto en que los suministros de comida cambian de bienes de agricultura a los industrializados y empacados.

En el pasado, una gran porción de suministros de comida iba directamente del agricultor a la tienda o al consumidor final (como sucede en muchas ciudades asiáticas). En una configuración industrializada, el mercado se envía en cantidades grandes de una fábrica a los vendedores al por mayor o a los minoristas, a veces utilizando un sistema de eje y radio (hub and spoke). Un sistema inverso de logística para empacar material se vuelve necesario. Así, una configuración de distribución directa evoluciona a una cadena logística.

Concentración de minoristas y migración a espacios suburbanos

Mientras que antes, las tiendas pequeñas suplían las necesidades de los habitantes de las calles circundantes, los grandes complejos de tiendas ahora han tomado su lugar, frecuentemente situados en los centros urbanos. Estos reducen o resuelven muchos problemas que las pequeñas tiendas han causado para el transporte de carga a los centros urbanos. No obstante, una política de desarrollo urbano debería realizar una evaluación cuidadosa para ver si esta tendencia debería ser o no fomentada.

El desmantelamiento de las estructuras de ventas minoritarias locales, a distancia caminable, crea una situación sin vuelta atrás, en la cual se requerirá una gran cantidad de movilidad motorizada que tenderá a suplir las necesidades diarias de la población urbana. La demanda extra

de transporte de pasajeros motorizado inducida por este desarrollo podría ser bastante considerable y será muy probablemente más alta que la reducción de demanda de transporte de bienes.

Aunque, desde el punto de vista de la logística de carga urbana, los complejos de tiendas suburbanas parecen ser una solución a muchos problemas a primera vista, se debe recordar que desde un punto de vista general de planificación de transporte, se considera preferible encontrar maneras y medios para mantener la capilaridad alta y convencional de estructuras de ventas al por menor vivas y resucitadas.

Desregulación de la industria

En algunas regiones y países, la desregulación del sector del transporte está todavía en pleno funcionamiento. En algunos casos se ha visto la atomización de las flotas que eran propiedad del gobierno o controladas centralmente. En lugar de tener pocos actores —tal vez ineficientes— pero grandes y complacientes con quienes tratar, los cuerpos metropolitanos ahora deben discutir con miles de micro-negocios, todos ellos bajo una presión de costos extrema con una falta crónica de oportunidades de financiación. En el área metropolitana de Ciudad de México, alrededor de 80.000 compañías de carga y acarreo están operando cinco o menos vehículos cada una (Fuente: Dablanc, 2010 from Olmedo, 2007)

Esto no solamente previene un proceso de consulta público-privado eficiente, sino que también genera problemas enormes de cumplimiento y fiscalización.

2.5 Conclusiones

Analizando las tendencias prevalentes en demografía, estructuras urbanas y desarrollo de la industria, se vuelve obvio que muchos de los desarrollos que se presentan arriba tienen efectos negativos en la situación de tráfico y ambiental de las ciudades, o al menos representan retos grandes a las autoridades locales.

Muchos de los desarrollos descritos arriba son una realidad y algo que debe ser aceptado como tal. La política de carga urbana debería encontrar las soluciones correctas para afrontar de manera exitosa los retos del futuro. Las medidas relevantes se presentarán en los próximos capítulos.

Recuadro 6: Conclusiones

- a.) Los gobiernos municipales son forzados a intervenir en el sector de carga urbana para evitar desarrollos indeseados e insostenibles.
- b.) Las tendencias prevalentes del mercado en la industria, comercio y logística son muy dinámicas y desfavorables para un desarrollo urbano saludable si no se complementan con medidas robustas por parte de las administraciones públicas.
- c.) Este proceso es crítico en el tiempo, dado que los desarrollos espontáneos, liderados por el mercado, pueden llevar a situaciones negativas, de largo plazo e irreversibles si no se toman acciones adecuadas. Se recomienda entonces iniciar medidas de corto plazo de manera inmediata, para lograr ganancias rápidas, al mismo tiempo que con el desarrollo e implementación de estrategias de largo plazo.
- d.) La regulación e intervención pública en el sector de transporte de carga debería comprender infraestructura, gestión del tráfico, políticas ambientales, licencias de vehículos e impuestos, así como una política de mercado del transporte, planificación urbana y cuestiones de gestión de usos del suelo.
- e.) Específicamente, las cuestiones como una fragmentación exagerada del mercado de transporte y la desregulación de una actitud general de no-cumplimiento entre los operadores de transporte presentan obstáculos para una gestión eficiente del sector.
- f.) El apoyo específico para el desarrollo y profesionalización de la industria local de transporte es un factor clave en la búsqueda por lograr niveles avanzados de eficiencia logística.

3. El camino hacia adelante: Opciones para tratar con logística urbana

El punto de partida y los patrones de desarrollo son diferentes en cada ciudad. El espectro de acciones ofrecidas en este documento debería entonces ser uno bastante amplio también. Algunas medidas podrían ser implementadas por varias autoridades municipales de manera inmediata, con poca planificación y trabajo de desarrollo. Otros conceptos son bastante más

complejos y solo factibles en el medio o largo plazo.

La secuencia de capítulos sigue el grado de facilidad de implementación, comenzando con medidas de «gana rápido» que se pueden implementar de manera inmediata. Los conceptos finales requieren un diálogo intenso público-privado y colaboración entre los diferentes actores en el mercado del transporte. Estas estrategias complejas deberían ser implementadas solo después de haber cultivado los «gana rápidos».

Para mejor orientación, las medidas cubiertas en este capítulo se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Categorización de medidas cubiertas

Actor clave principal	Categoría	Problemas afrontados/ Medida	Volumen de congestión/tráfico	Emisiones GEI y calidad de aire local	Ruido	Seguridad vial	Daño de infraestructura	Horizonte de tiempo
Gobiernos locales	Gestión de tráfico	Fiscalización	✓			✓	✓	Corto
		Evitar el tráfico de paso	✓	✓	✓	✓	✓	Corto - medio
		Restricciones de acceso	(✓)		✓		✓	Corto
		Fijación de precios de vías y permisos	✓	✓		✓	✓	Medio
		Evitación de tráfico de orientación	✓	✓	✓			Corto - medio
		Gestión de espacio de tráfico	✓			(✓)		Corto - medio
	Ingeniería del tráfico	Zonas de carga y gestión del tráfico local	✓					Corto - medio
		Descarga en alrededores	✓					Medio
Planificación urbana	Planificación urbana	✓	✓	✓	✓		Medio - largo	
Gobiernos nacionales	Política nacional de desarrollo	Marco legal, políticas económicas y de planificación espacial	✓	✓	✓	✓	✓	Medio - largo
	Política ambiental	Estándares de emisiones		✓	✓			Corto - largo
		Impuestos selectivos		✓	✓			Corto - largo
		Régimen de inspección de vehículos		✓	✓	✓	✓	Medio - largo
Política del sector transporte	Regulación de impuestos, tarifas o licencias a negocios	✓	✓				Medio - largo	
Sector privado	Mejorar eficiencia logística	Consolidación de carga/acoplamiento cruzado	✓	✓		✓	✓	Medio - largo
		Mejorar el desempeño de la distribución y la eficiencia de rutas	✓					Corto - medio
		Proveedor de logística de distrito	✓					Largo
		Información	✓					Largo

Cualquier medida de políticas en el campo de la gestión de carga urbana requiere una fundación sólida para que sea efectiva. Esta fundación consiste en buenas prácticas administrativas del lado de las autoridades locales y regionales o los gobiernos regionales o de estado, un marco legislativo comprensivo, roles institucionales claramente asignados y una actitud generalizada de cumplimiento cívico entre los actores involucrados en el negocio del transporte urbano (operadores de transporte, conductores, transportistas y receptores).

Las cuestiones como la legislación de transporte, licencias, cumplimiento, impuestos y aspectos organizacionales influyen fuertemente el grado de eficiencia lograda en el transporte urbano de carga. Estos factores forman los parámetros básicos de la gestión de transporte público y no afectan el transporte de carga urbano por sí solo. Por esta razón, estos aspectos se consideran como prerrequisitos y no se describen en detalle en este documento.

Requerimientos básicos para una gestión eficiente del tráfico de carga urbano:

- Políticas coherentes en el sector de transporte, en licencias de negocios y en desarrollo urbano;
- Responsabilidades institucionales claramente asignadas;
- Un marco legal y organizacional adecuado;
- Impuestos de vías y mecanismos de licencias de vehículos en buen funcionamiento;
- Un sentimiento de cumplimiento cívico entre los actores involucrados.

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.1 Gestión del tráfico

El término «Gestión del Tráfico» se refiere a todas las medidas que pueden ser tomadas por las autoridades locales para gestionar el flujo vehicular y el espacio de tráfico disponible por medio de regulaciones, señales, fijación de precios de vías y medidas de fiscalización. Esta es una diferenciación del término «Ingeniería del Tráfico» que se refiere a la planificación y construcción de infraestructura de vías.

Una evaluación completa de los problemas de tráfico del centro de una ciudad está al principio de toda la gestión del tráfico a nivel de una comunidad, que frecuentemente es manejada por el Departamento de Tráfico o una autoridad similar. La primera prioridad es gestionar las situaciones de cuello de botella, donde el transporte de carga contribuye de manera significativa a la congestión.

Algunos de los instrumentos básicos que pueden ayudar a organizar el tráfico de carga de la ciudad de manera eficiente son:

- Señalización;
- Señalización con luces;
- Marcación de las vías;
- Implementación de esquemas de una sola vía y rutas circulares;
- Instalación de barreras físicas;
- Cuestión de permisos de acceso;
- Fijación de precios de vías y gestión de la demanda.

3.1.1 Fiscalización

Una fiscalización efectiva es el elemento pivotal en la gestión del tráfico en el espacio urbano. Donde no se pueda asegurar fiscalización, cualquier medida adicional de gestión del tráfico va a fracasar muy probablemente. Con respecto al

transporte de carga urbano, algunas de las funciones de fiscalización centrales son:

- Prevenir el estacionamiento en dos filas;
- Fiscalizar las restricciones de «no cargar» y «no esperar»;
- Penalizar sobrecarga y tamaño excesivo de vehículos;
- Penalizar la entrada no autorizada y el no pago de cobros por congestión (más que todo por medio de fiscalización con cámaras);
- Prevenir que los compradores estacionen en bahías de carga específicas.

La fiscalización eficiente de las bahías de carga dispersas en calles comerciales parece ser el reto más grande para los funcionarios de tráfico urbano. Demasiados infractores asumen que necesitan pocos minutos para hacer compras. No obstante, un camión que encuentra una bahía de carga ocupada debe seguir circulando en el flujo de tráfico y volver luego o estacionar en dos filas.

El apoyo de los negocios locales en la fiscalización de espacios de carga cercanos a sus establecimientos es muy útil y a veces indispensable para lograr una fiscalización efectiva. La práctica demuestra que las áreas de «solo camiones» son mucho más fáciles de monitorear que las zonas de carga normales, las cuales permiten que cualquier individuo se detenga por un tiempo determinado.

Cualquier tipo de regulación necesita buena comunicación, fiscalización y control. Los criterios deberían ser fáciles de controlar, y se necesita tener disponibilidad de personal suficiente y bien entrenado. El ejemplo de Medan, Indonesia

Recuadro 7: Política de carga de la ciudad de Seúl

La ciudad de Seúl es famosa por su política comprensiva de gestión de carga en vía, que ha logrado resultados interesantes. En el área comercial más grande de la ciudad (el Ensanche), un «escuadrón motorizado de carga», consistente en cuarenta agentes circulando con motocicletas, ha sido organizado para controlar todas las zonas de carga y descarga en vía. Esto ha prevenido el estacionamiento ilegal de largo plazo y ha hecho que estas zonas estén disponibles para los conductores de camiones de distribución.

(Fuente: Dablanc, 2010)

muestra lo que pasa cuando este no es el caso: los camiones grandes tienen prohibida su entrada al centro urbano desde 2004, pero las entrevistas con los conductores de camiones revelan que la mayoría de ellos no sabían de la prohibición (Fuente: Dablanc 2010, de Kato y Sato, 2006).

3.1.2 Evitar el tráfico de paso

Para el tráfico de paso, la ciudad como tal no es el destino. Este tráfico solo pasa a través del área de la ciudad en su camino hacia otros destinos, causando congestión adicional. Esto es el caso frecuentemente para el tráfico que va a puertos o aeropuertos, que va a través del centro de la ciudad o subcentros en lugar de ser reorientado a través de circunvalaciones y rodeando los peores puntos de congestión. Donde se introduzcan vías con peajes en la vecindad de una conurbación, se generarán flujos de evitación de esos peajes a través de la ciudad.

Recuadro 8: Restricción de camiones en Manila

La restricción de camiones grandes en las ciudades ha sido una de las medidas más populares en países en desarrollo, debido a las limitaciones viales. La política de Manila es una de los primeros casos y uno de los más conocidos de restricciones de camiones grandes. Comenzó en 1978 cuando los camiones con un peso bruto de más de 4,5 toneladas no tenían permitido viajar a lo largo de once vías arteriales principales desde las 6 de la mañana hasta las 9 de la noche. Diez vías adicionales tienen prohibiciones durante las horas pico. Hay rutas alternas disponibles para llegar al puerto de Manila.

(Fuente: Dablanc, 2010, de Castro y Kuse, 2005)

La primera condición para evitar el tráfico de paso innecesario es la disponibilidad de rutas alternas. La evitación del tráfico de paso es entonces una cuestión primordialmente de infraestructura vial o cambio modal. No obstante, en muchos casos sí ocurren flujos de tráfico de paso que empeoran la situación a pesar de las rutas alternas que se han puesto en operación. Los conductores de camiones insisten con frecuencia en usar rutas aparentemente más directas o más atractivas, aunque sean reservadas para tráfico local únicamente.



Figura 15
Evitación de tráfico de paso a través de barreras físicas.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

Los gobiernos locales pueden utilizar una variedad amplia de medidas para responder a este fenómeno. Esto incluye las siguientes opciones:

- Señalización de cerramientos de calles para los vehículos comerciales;
- Señalización de restricción de acceso para el tráfico de paso comercial con fiscalización intensiva;
- Cerramientos físicos de calles para vehículos comerciales (portones con restricción de altura o bolardos con espacios angostos);
- Diseño de vías que da prioridad a la ruta alterna y haciéndola la ruta más conveniente en lugar de la que va a través de la ciudad;
- Localización de barreras de peaje para cualquier tráfico comercial, incluyendo el tráfico de paso y el local, en puntos críticos de convergencia (p. ej., puentes o túneles), asumiendo que no hay rutas de evitación viables.

Generalmente, las medidas de evitar el tráfico de paso deberían aplicarse cuidadosamente, de tal forma que no se creen obstáculos para el tráfico autorizado. Las medidas de restricción de tráfico deberían entonces no localizarse al principio o al fin de la sección vial que se debería proteger del tráfico de paso. En lugar de esto, se deberían localizar en el centro, en el punto de mejor volumen de tráfico local (véase Figura 15).

3.1.3 Introducción de restricciones de acceso

Una medida relativamente fácil para implementar es la imposición de restricción de acceso a ciertas áreas urbanas. Esto se puede hacer para controlar la congestión y la contaminación del aire o para proteger el comercio local, turismo y los residentes. Estas restricciones de acceso pueden consistir en señalización como la mostrada en la



Figura 16
Restricción de descarga en la ciudad de Groningen.

Foto por Manfred Breithaupt, Groningen, Países Bajos, 2005

Figura 16. Otra alternativa puede utilizarse: las restricciones físicas como los bolardos automáticos, barras de restricción de altura, bolardos retráctiles, etc. (Figura 17).

En la mayoría de los casos, el propósito de las medidas de restricción no es cerrar un área específica para los vehículos motorizados completamente, sino restringir el acceso de los vehículos basándose en características selectivas como horas de distribución, tamaño o peso del vehículo. Generalmente, el tráfico de bienes comerciales a los centros urbanos se permite en ciertas ventanas de tiempo solamente. Esta medida es referida comúnmente como una «prohibición de camiones». La Figura 18 muestra la extensión geográfica de la prohibición de camiones en Manila.

Algunos otros ejemplos de prohibiciones de camiones para ciertas vías arteriales o zonas de centros urbanos se pueden ver en Bangkok, Tokyo y muchas ciudades de China. También es común en las ciudades grandes de China que se prohíban los camiones de más de cinco



Figura 17
Control de acceso por medio de bolarados retráctiles.

Foto por PTV

toneladas del centro urbano durante las horas de mayor tráfico (horas punta).

Las prohibiciones permanentes de camiones deberían analizarse con cuidado en términos de la eficiencia económica y ecológica que tengan. Una de las medidas clásicas para reducir la congestión en los centros urbanos es restringir el peso bruto o tamaño de los vehículos permitidos para entrar al área. En muchos casos, esta regulación está justificada debido a la geometría de la vía y una falta de espacio generalizada. En

otros casos, esta política de hecho reduce la eficiencia logística y lleva a efectos negativos no esperados.

Contrario a la opinión popular, el uso de vehículos más pequeños por sí solo no reduce la congestión. Una comparación del desempeño de parámetros de desempeño logístico de diferentes tamaños de vehículos muestra que —en principio— el uso de vehículos más grandes reduce el impacto en el medio ambiente y permite un uso más eficiente del espacio urbano (véase Tabla 3).

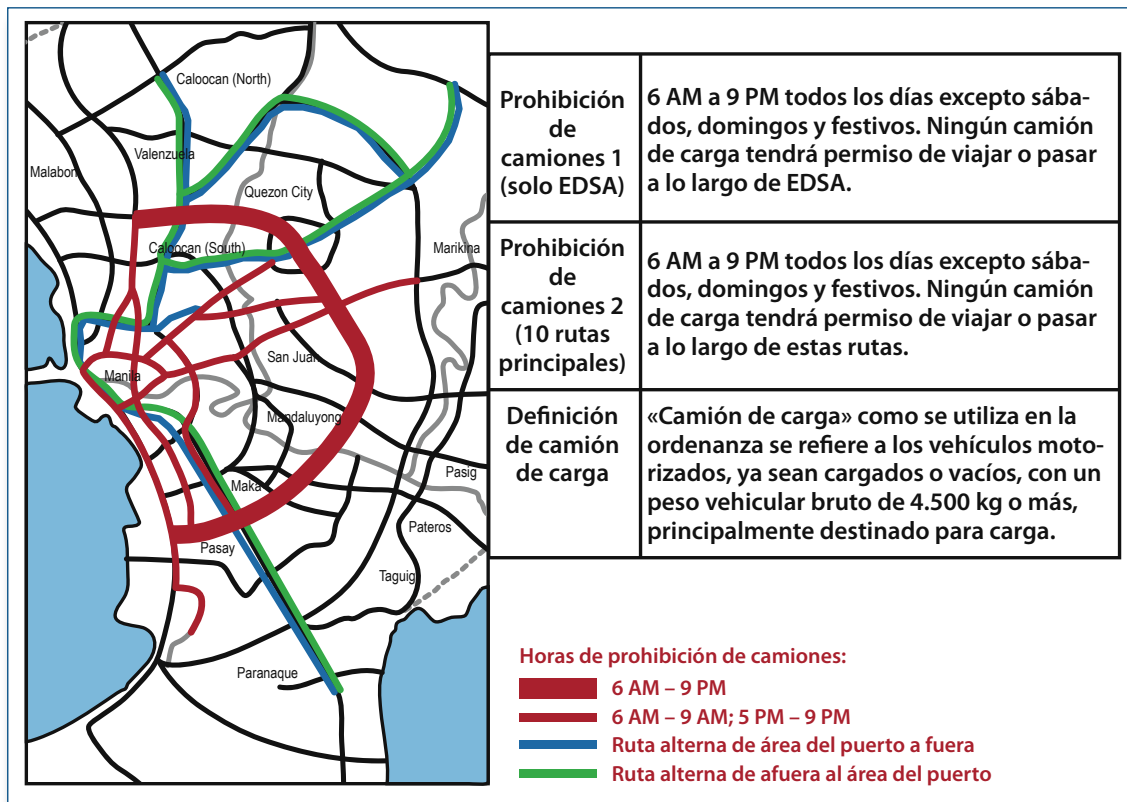


Figura 18
Prohibición de camiones en Metro Manila.

Fuente: Jun T. Castro et al., 2003

Recuadro 9: Buenas intenciones, resultados negativos

La restricción de los tamaños vehiculares se basa generalmente en la esperanza que esto forzará a los operadores para desarrollar un esquema de acoplamiento cruzado (véase Capítulo 3.7.1). Esto motivaría el uso de vehículos más pequeños para los envíos en lugar de hacer rutas de camiones grandes y pesados dentro de la ciudad.

En realidad, el resultado es con frecuencia totalmente opuesto: en lugar de desarrollar estructuras logísticas urbanas profesionales que involucren acoplamiento cruzado, muchos vehículos de

distribución pequeños se utilizan para transporte de larga distancia todo el tiempo desde el origen hasta el destino en el centro urbano. Esto es un resultado que no es de interés de los tomadores de decisión en transporte. En un tema relacionado, una prohibición de camiones puede llevar a la proliferación de una flota de camiones pequeños que opera con factores de carga poco satisfactorios. En Seúl, por ejemplo, se han vuelto populares los camiones pequeños de cuenta propia como consecuencia de la restricción de camiones y ahora están inundando las calles.

(Fuente: Dablanc 2010, de Kato y Sato, 2006)



Figura 19a, b
Vehículos de distribución pequeños en Bangkok.

Photos by Dominik Schmid, Bangkok, Tailandia 2010

Tabla 3: Parámetros de desempeño logístico de diferentes tamaños vehiculares (parámetros de peso y tamaño típicos/promedios)

Categoría vehicular	Van	Vehículo pequeño de carga	Camión de tamaño medio	Camión grande	Camión y trailer
Proporción de pesos					
Peso bruto kg	3.500	7.500	15.000	24.000	40.000
Carta útil kg	1.600	4.400	10.500	17.500	30.400
Carga útil/proporción de peso bruto	0,46	0,59	0,70	0,73	0,76
Volumen y uso de espacio vial					
Capacidad de carga m ³	7,34	32,86	51,93	60,44	98,83
Ocupación de espacio vial m ²	47,51	78,60	103,71	115,89	168,00
Proporción de espacio vial m³/Capacidad de carga m²	6,47	2,39	2,00	1,92	1,70
Consumo energético y emisiones					
Diesel por 100 km	9,8	14,5	25,0	32,0	44,0
CO₂ g/km	245	363	625	800	1.100
CO₂ g por m³ y km	33,36	11,03	12,04	13,24	11,13

Tabla y datos por Bernhard O. Herzog

No obstante, esta afirmación se basa en dos supuestos. Uno es que el vehículo grande opera con un factor de carga aceptable y solo se carga con bienes designados para el área del destino. El otro es que la infraestructura vial puede acomodar el tamaño y peso del camión más grande.

Para ilustrar las ventajas potenciales de un camión de carga más grande, es útil poner la carga útil en relación con el peso del vehículo. Para un camión pequeño de carga típico, solo una proporción de 0,46 del peso bruto del vehículo puede ser utilizada para carga útil. En el caso de un camión de carga pesado, esta figura sube a 0,73. En el siguiente paso esto lleva a una mirada más cercana del espacio vial típico para los vehículos de carga.

Un parámetro útil para el espacio vial específico es la proporción de metros cuadrados de espacio vial dividido por la capacidad de carga en metros cúbicos. Aquí, el camión pequeño necesita 6,47 metros cuadrados de espacio vial por metro cúbico de capacidad local, mientras que el camión pesado necesita 1,92 solamente. En palabras simples: aunque el «camión grande» necesita más espacio que uno pequeño, esto se compensa fácilmente debido al hecho de que toma varios de los vehículos pequeños para llevar la carga que el más grande puede transportar. Y todos esos vehículos pequeños utilizan más espacio vial que el camión grande. Lo mismo aplica para las emisiones GEI. La proporción de CO₂ generado por metro cúbico de espacio de carga y kilómetro recorrido es 33,36 para el camión pequeño y 13,24 para el camión pesado (para información detallada véase Tabla 3).

Hay cierta controversia sobre la cuestión de establecer tamaños mínimos de vehículos. El principal argumento en contra es el siguiente: si hay consignaciones que puede ser distribuidas con un camión pequeño, ¿por qué se va a necesitar un camión de tamaño mediano? Una respuesta sin mucho estudio es que —mediante el paso del tiempo— no habrá cargas pequeñas, porque los operadores serán forzados a reorganizarse para formar cargas más grandes y más eficientes.

Se acepta generalmente que una infraestructura sobreutilizada debería ser utilizada por vehículos más grandes, sin embargo hay excepciones. Por ejemplo, en los centros históricos angostos los vehículos grandes tienden a obstruir el

tráfico debido a la dificultad de maniobra y la falta de espacios de descarga adecuados.

Algunas ciudades han encontrado un acuerdo práctico para incrementar el desempeño logístico: restringen los vehículos grandes durante el día y los permiten en el área urbana en la noche.

La planificación de logística urbana contemporánea frecuentemente se concentra menos en restricciones solamente para vehículos pesados. En su lugar, tiende a restringir a los vehículos por encima o por debajo de ciertos límites de tamaño (por ejemplo, debajo de 3.500 kg y encima de 18.000 kg). Tales restricciones pueden estar combinadas con los requerimientos técnicos como motores de bajas emisiones o la disponibilidad de características de descarga fácil.

Tales restricciones amplias implican que una barrera de acceso firmada o física no será ya suficiente. En lugar de eso, se debe iniciar un sistema de licenciamiento por áreas. Bajo un esquema de este tipo, el acceso a un área se permite únicamente a vehículos que cumplen con los requisitos que se relacionan con tamaño, estándares técnicos o equipos.

Recuadro 10:
Las «zonas verdes» de Alemania

Desde Marzo 1 de 2007, hay restricciones vehiculares en las llamadas «zonas verdes ambientales» que pueden aplicarse en ciudades y distritos locales en Alemania. El único requerimiento es que fueron marcadas especialmente como zonas verdes por la ciudad o municipalidad. Las primeras zonas verdes ambientales comenzaron a operar el 1 de enero de 2008 en las ciudades de Berlín, Colonia y Hannover y pueden encontrarse desde ese entonces en toda Alemania. Estas áreas especialmente amenazadas por material particulado fino deben estar marcadas como «zonas verdes ambientales» con una señal vial específica. Solo los vehículos que tienen un distintivo específico de licencia que informa sobre el estándar de emisión que cumplen tienen permitida la entrada a las zonas verdes.



Figura 20
Señal de carretera en la zona ambiental en Alemania.

Foto cortesía de Umweltzone.net

3.1.4 Fijación de precios de vías selectiva o permisos

En muchas ciudades hoy en día, no se permite el acceso a centros urbanos a menos de que haya un permiso o licencia especial otorgado por la autoridad municipal adecuada. En gran parte de los casos, esto implica un pago por parte del que recibe el permiso.

Ya que la licencia de acceso es específica para un vehículo, es posible aplicar un proceso de selección que considere varios aspectos. La municipalidad puede elegir las siguientes características como requisitos para tener acceso a un área de centro urbano:

- Tecnologías de motor de baja emisión, limitación de emisiones de CO₂, NO_x y emisiones de particulados;
- Certificado de inspección técnica;
- Características de descarga fácil, como puertas laterales, ascensor trasero, etc.
- Restricciones al tamaño máximo y/o mínimo del vehículo.

Las restricciones de acceso son una forma pragmática de lograr un cierto nivel de eficiencia en una operación de carga urbana. No obstante, estas medidas deberían ser vistas como el fundamento para un seguimiento de la estructura interna del sistema de logística.

Ejemplo

El esquema de licenciamiento previene que los vehículos entren al perímetro urbano si están por debajo de 7.500 kg de peso bruto. Los operadores ahora utilizan vehículos más grandes, pero muchas veces con un factor de carga promedio de solamente 25%. Teniendo acceso a la ciudad, los vehículos operan en rutas muy fragmentadas y sirven muchos puntos dispersos

de descarga. Debido a la dificultad de los requisitos de documentación y entrega, cada descarga toma mucho tiempo, entonces los vehículos se quedan en la ciudad por más tiempo de lo realmente necesario, bloqueando el escaso espacio de carga durante varias horas.

Para mejorar la situación de tráfico en el espacio urbano, la eficiencia logística de los operadores es clave. Solo el operador puede mejorar su propia eficiencia, pero el rol de la gestión de tráfico municipal es proporcionar incentivos y guía.

Una de las opciones es imponer un nuevo cargo prohibitivo al uso de un permiso vehicular del centro urbano. Esto hará que los operadores hagan todo lo que está en su poder para restringir la cantidad de permisos utilizados y usar los vehículos permitidos al máximo. Los permisos pueden estar relacionados con rangos horarios, como un permiso nocturno que sería menos costoso que un permiso de hora punta. Una alternativa es que podrían estar relacionados con el tamaño del vehículo. Un permiso para un vehículo pequeño puede entonces ser proporcionalmente más costoso para evitar un gran incremento en la cantidad de vehículos pequeños de distribución.

Se le da preferencia a las formas de fijación de precios de vías basadas en el uso, p. ej., a través de pagos en pórticos de peajes para pago en efectivo o en tarjeta. Una revisión detallada de medidas de fijación de precios de vías se puede ver en el Módulo 1d: *Instrumentos Económicos del Texto de Referencia*.

3.1.5 Evitación de tráfico de orientación

El tráfico de orientación normalmente es causado por conductores que no conocen la situación local. Una medida sencilla es ayudar a los conductores a encontrar su destino con el mantenimiento de las placas de nombres de calles y la provisión de señales claras y visibles con direcciones y provisión de estacionamiento. Algunas municipalidades también han generado mapas especiales para operaciones de camiones de carga, donde se dan detalles de todas las reglas de tránsito comercial y restricciones de acceso (véase Figura 22). Si se considera la introducción de conceptos similares en ciudades en

Figura 21
Pórtico de ERP en Singapur.

Foto por Carlosfelipe Pardo, Singapur, 2008



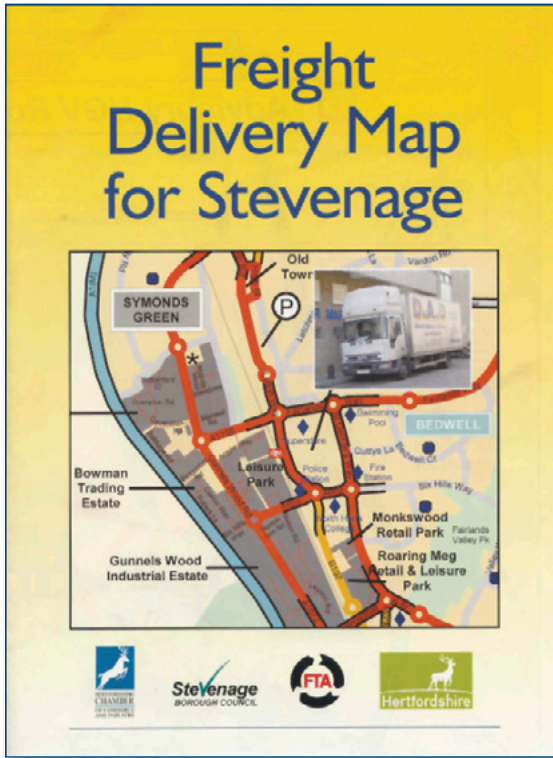


Figura 22

Mapas de distribución de carga ayudan a reducir el tráfico de orientación.

Gráfico por PTV

desarrollo, es esencial involucrar a los conductores de camiones en una etapa temprana de la planificación. Debería tenerse en cuenta que en algunas sociedades la gente no está familiarizada con leer y comprender mapas y direcciones.

3.1.6 Gestión general de espacio de tráfico

En muchas áreas metropolitanas, la diversidad extrema de los modos de transporte, que varían desde peatones, pasando por carros halados por animales, transporte de dos y tres ruedas, automóviles, vanes, camiones pequeños y hasta camiones de gran capacidad, presenta un problema en sí misma.

Donde sea que el espacio de tráfico es demasiado escaso para esquemas de separación espacial, los conceptos de compartir tiempos (time sharing) son una buena forma de mejorar la capacidad de la red de vías y de estacionamientos. Un ejemplo innovador es Barcelona (España), donde la municipalidad ha dejado los dos carriles laterales de las avenidas principales para tráfico general en las horas punta, para la

distribución de carga durante horas valle, y para estacionamiento residencial durante la noche. (Fuente: Dablanc 2010)

Donde sea que no se puede generar separación modal, las restricciones de velocidad pueden por lo menos reducir la fricción entre clases de vehículos y reducir el riesgo de accidentes. Con una fiscalización fuerte, los vehículos de gran poder pueden entonces ser forzados a ajustar sus velocidades a las de los vehículos de dos y tres ruedas que les rodean.

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.2 Ingeniería de tráfico

El término «Ingeniería de tráfico» se refiere a la planificación, construcción, mantenimiento, operación y mejoría de la infraestructura vial básica. Todas las medidas relacionadas con instalaciones fácilmente cambiables o que se pueden remover como marcas en el pavimento, señales en las vías, semáforos o barreras, son consideradas elementos de gestión del tráfico.

La planificación de infraestructura de transporte siempre tiene un horizonte de planificación mucho mayor a diez años. Las decisiones y estrategias políticas claras son necesarias para un resultado sostenible. Para elementos relevantes de políticas, véase el Capítulo 3.3.

Una cuestión clave debe mencionarse en este punto: reducir la congestión actual agregando más y más espacio vial no es una solución viable.

La capacidad vial agregada casi siempre lleva a una mayor demanda de movilidad motorizada. Este fenómeno se conoce como el «efecto rebote». Las inversiones para la mejoría de la segregación de modos vehiculares parece tener un retorno más alto.

Otra prioridad debería ser la separación de tráfico en movimiento de los vehículos

estacionados y las operaciones de carga y descarga. El espacio vial escaso debería dejarse libre de obstrucciones. Las medidas que se proponen en este capítulo entonces se refieren a la provisión de zonas de carga y la implementación de instalaciones de descarga cercanas.

Antes de comenzar cualquier proyecto, debería compilarse un listado de cuellos de botella y lugares cruciales de la infraestructura actual, para que haya una mayor concentración en las acciones más urgentes.

3.2.1 Provisión de zonas de carga adecuadas

Gran parte del potencial de congestión causado por el tráfico de carga urbana es un resultado del hecho de que los camiones no circulan por las arterias principales, pero tienen que detenerse para cargar y descargar. Si esta operación se debe realizar en medio del tráfico en movimiento, es difícil de evitar la interferencia con otros vehículos. La provisión de zonas adecuadas de carga y descarga es entonces uno de los objetivos principales cuando se planifica para una reducción de la congestión de tráfico en centros urbanos.

Las zonas de carga pueden ser en vía o fuera de vía, pueden ser de propiedad privada u operadas por el sector público. El espacio requerido para un vehículo comercial tiene un ancho de 2 m y una longitud de 10 m a 18 m, dependiendo de

los tamaños predominantes de vehículos. Debería incluir un área de manejo de 2 m en la posición del portón, con superficie a nivel y acceso al sistema de aceras adyacente. En algunas ciudades, hay una política de tener por lo menos una sola bahía de carga cada 100 m de extensión de vía (Fuente: Dablanc, 2010, directrices de París). Otras municipalidades han elegido desarrollar menos terminales y áreas de carga pero de mayor capacidad.

La Figura 24 muestra una situación donde la congestión del tráfico en un Centro de Negocios es principalmente debida a falta de espacios de carga adecuados.

Las Figuras 25 a la 29 muestran diferentes maneras de acomodar zonas de carga en el espacio de tráfico urbano.

3.2.2 Descarga de bienes: organización del «último metro»

Las rutas de distribución a los centros urbanos son descritas frecuentemente como «la última milla». De manera similar, la organización del estacionamiento del vehículo de bienes al lado de una tienda y la operación de descarga podría describirse como «el último metro».

Los espacios de descarga son escasos muy frecuentemente y son ocupados ilegalmente por automóviles de pasajeros. Los camiones de distribución entonces estacionan en una segunda fila, obstruyendo el tráfico en movimiento. De manera subsiguiente, el acceso a bahías de carga abiertas se obstruye y el círculo vicioso se cierra.

Como regla general, se puede decir que los espacios de carga son más difíciles de implementar y más difíciles de fiscalizar, mientras más cerca estén de la tienda o negocio del receptor.

Una medida para resolver este problema es la provisión de una forma no motorizada de transporte de cortas distancias entre los camiones y la entrada de las tiendas. En el contexto de este módulo del *Texto de Referencia*, esta práctica se describirá como «descarga en los alrededores», lo que significa que los vehículos de bienes se estacionan en una zona de carga designada cerca de uno o varios lugares de descarga. Los bienes entonces se llevan o empujan con pequeños carros a través de una distancia corta en la ciudad hasta el punto de entrega (véase Figura 29).

Figura 23
Zona de carga con señales y restricción de carga.

Foto por PTV



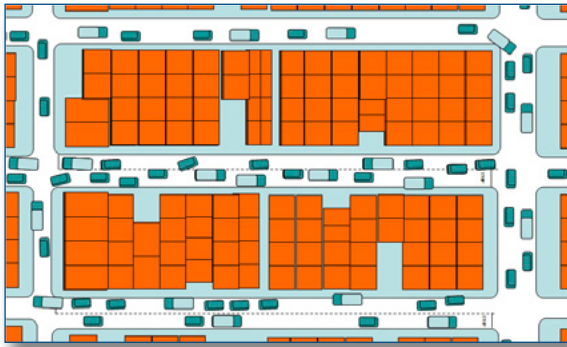


Figura 24
Congestión debida a la falta de zonas de descarga.

Gráfico por Bernhard O. Herzog



Figura 25
Descarga en área de descanso.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

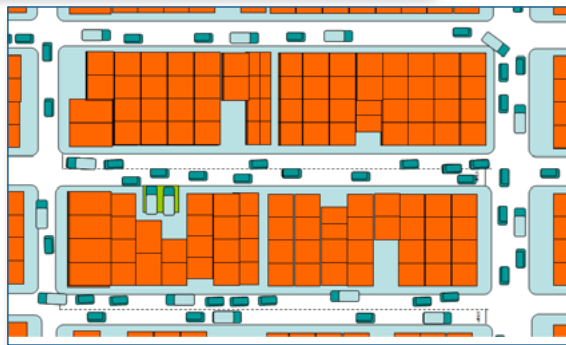


Figura 26
Descarga en propiedad privada.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

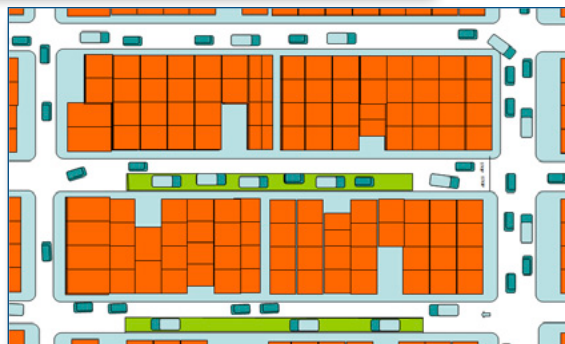


Figura 27
Sistema de una vía para dar paso a espacio de descarga amplio.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

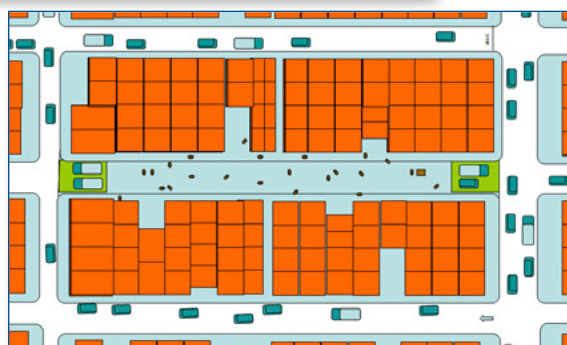
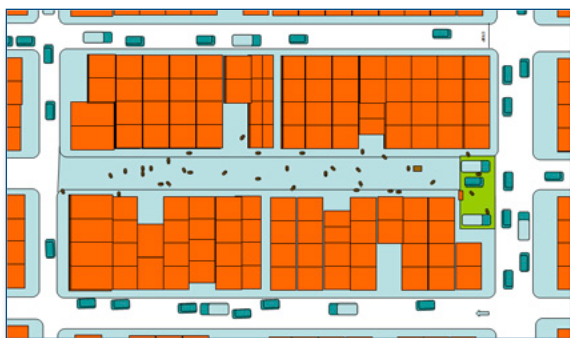


Figura 28
Combinación de zona de descarga y distrito peatonal.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

Figura 29
Lugar de «Descarga en alrededores», con vigilancia y servicios.

Gráfico por Bernhard O. Herzog



Recuadro 11

Las ciudades francesas como La Rochelle o Burdeos han extendido la idea de un lugar de descarga en los alrededores y están proveyendo un escuadrón de «repartidores voladores» que reciben los bienes de los vehículos y los entregan en la vecindad urbana en vehículos no motorizados especiales.

De esta manera, el camión de distribución no tiene que esperar a que se termine la distribución (Fuente: Dablanc, 2010). Estos lugares son definidos «ELP» (Espace de livraison de proximité), son un espacio de aproximadamente 30 m de ancho y acomodan de 3 a 5 vehículos comerciales (véase Figura 30).



Figura 30
«Espace de livraison de proximité» en Bordeaux, France.

Foto por PTV

Cada ELP como tal tiene 1 a 2 personas trabajando allí, que ayudan con la operación de descarga y previenen el estacionamiento ilegal.

Para información detallada sobre los ELP, el lector puede consultar la publicación «Best urban freight solutions» (Mejores soluciones de carga)/«BESTUFS» (<http://www.bestufs.net>).

La operación de un área más grande de descarga genera menos problemas de cumplimiento y fiscalización que tener bahías individuales de carga dispersas. Dependiendo del tamaño y las condiciones, puede ser posible proveer control de acceso físico, vigilancia, provisión de carretillas o apiladores manuales e incluso almacenamiento de corto plazo, de ser necesario.

En cualquier caso, siempre habrá una distancia a ser caminada y ésta debe ser resuelta. Si los bienes se entregan en edificios altos o en centros comerciales, las carretillas o carros pequeños deben ser utilizadas para el último metro.

La gente de negocios frecuentemente prefiere estas medidas, ya que esto proporcionará una atmósfera de compras más relajada. Centralizar las instalaciones de descarga en los alrededores a una distancia de los establecimientos de venta individuales abre posibilidades para desarrollar más zonas peatonales locales.

Donde sea que se necesite llevar bienes en carretillas en distancias cortas entre el vehículo y el destino, algunos problemas se deben solucionar:

Más personal

Si los vehículos no pueden detenerse directamente en la entrada de la tienda que recibe, se necesita más personal para el proceso de descarga. Al mismo tiempo, se espera que mejore el desempeño del vehículo, debido a un volumen de descarga más alto por parada. En la mayoría de los casos, el personal extra de descarga acompañará el vehículo como ayudantes o conductores asistentes, y en algunos casos los ayudantes pueden estar localizados en la instalación de descarga en alrededores. En una perspectiva macroeconómica, se debe considerar beneficioso comprar mejor desempeño del vehículo al contratar más personal. La ecuación base es una inversión mayor en el mercado laboral local contra una reducción considerable en el costo de compra y operación de vehículos, frecuentemente importados y consumo de intercambio extranjero.

Seguridad

Las cuestiones de seguridad pueden resolverse de distintas maneras dependiendo del lugar. Para un envío de centro comercial, se espera de todas formas que haya un lugar de estacionamiento. Para una boutique de un centro urbano,

probablemente el operador tendrá que tener más personal en sus vehículos (por lo menos 2 conductores/cargadores, uno para hacer la entrega y el segundo para permanecer con el vehículo). Proveer de seguridad y policía para una zona de descarga más grande en el distrito siempre será más fácil que para bahías de descarga fragmentadas que estuvieran cerca de las entradas de tiendas.

Calidad de la superficie del pavimento

La calidad de superficie de pavimentos entre la bahía de carga y las entradas de las tiendas debería cumplir ciertos criterios mínimos de calidad. Esta puede ser la inversión más grande para la autoridad municipal cuando implementa un esquema de descarga en los alrededores. En muchas instancias, esto puede ser complementado con la implementación de un distrito peatonal local.

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.3 Planificación Urbana

Aunque las soluciones de gestión del tráfico y la ingeniería de tráfico pueden proporcionar cierto alivio de los problemas actualmente generados por el tráfico de carga creciente en una ciudad, los retos de largo plazo se solucionan más fácilmente con una política con visión de futuro sobre el desarrollo urbano, usos del suelo y planificación espacial.

Para dar algunos ejemplos:

- Las buenas prácticas de planificación de ciudades promueven el transporte público y le dan prelación sobre el transporte individual. En relación con la logística urbana, debe hacerse una provisión para que haya infraestructura adecuada para operación de camiones, incluyendo los centros de negocios. Esto debería tener prelación sobre los automóviles particulares que viajan a centros comerciales.

- Al mismo tiempo, deben desarrollarse soluciones para otros modos de transporte como lo férreo y acuático como transporte de carga, donde sea posible. Una milla-tonelada de camión genera alrededor de 1,90 libras de CO₂, y la misma figura para el transporte férreo es 0,64, y en barcas/ríos es 0,20. Estos modos alternativos entonces ofrecen ventajas ambientales fuertes (Fuente: Victoria Transport Policy Institute, 2010).
- Para los envíos de cortas distancias, el uso de transporte no motorizado como bicicletas es frecuentemente una buena opción. La infraestructura debería estar diseñada para apoyar este modo.
- La planificación inteligente de usos del suelo debería generalmente buscar la combinación de áreas residenciales y comerciales próximas entre sí, para hacer que los lugares de trabajo sean de más fácil acceso. Las excepciones aplican donde la manufactura tradicional, el comercio y pequeña industria generan ruido, emisiones y tráfico de bienes en centros urbanos viejos y angostos. En este caso, puede ser necesario promover su relocalización a un ambiente industrial dedicado.
- Desarrollar varios subcentros urbanos puede reducir la congestión en centros de negocios y promover patrones urbanos más balanceados.

Un objetivo importante desde el punto de vista de la logística urbana es preservar las estructuras de venta al por menor de alta capilaridad. La disponibilidad de una amplia variedad de bienes en muchos lugares por toda la ciudad reduce la demanda de movilidad de la población, al reducir las distancias. Para apoyar estas estructuras tradicionales se requiere que el gobierno municipal trabaje en contra de las tendencias prevalentes de la industria al por menor. Si no hay acciones en contra, la venta al por menor tradicional en pequeñas tiendas va a ser reemplazada por centros comerciales usualmente ubicados en las afueras de la ciudad. Esto incrementa la demanda general de movilidad y fomenta el transporte individual motorizado, ya que los centros comerciales no están frecuentemente en un rango de distancia cómoda para caminar y/o andar en bicicleta, y además no tienen buenos servicios de transporte público que lleguen allí.

No obstante, esto no quiere decir que el desarrollo de complejos y centros comerciales se deba evitar a toda costa. Tampoco quiere decir que cualquier forma de venta al por menor sea deseable ni que deba ser preservada o promovida. Puede haber buenas razones para restringir ventas ambulantes en la calle y puestos de mercado. El objetivo no es congelar cualquier desarrollo en este sector, pero dirigirlo de manera decisiva en una dirección que beneficia no solo los inversionistas involucrados sino también el público en general.

En el largo plazo, un incremento constante del volumen de compras por internet se espera también para países de ingresos bajos y medios. Los planificadores urbanos deberían considerar esta tendencia en una etapa temprana. Por ejemplo, en lugares residenciales angostos con poco acceso para envíos de vehículos comerciales a los consumidores finales, éstos pueden reorientarse a estaciones de colecta en el distrito, donde la gente puede recoger sus paquetes enviados cuando quieran. Estas estaciones deberían estar a distancias caminables de los hogares de destino. La Figura 31 muestra una «Packstation» (estación de empaques) en Alemania. No obstante, una operación convencional operada por personas funcionaría perfectamente.

Involucrar a la comunidad comercial local

En la mayoría de los casos, es necesario requerir que la comunidad local de negocios contribuya

a la facilitación de logística urbana y flujo de tráfico sin problemas. Esto se puede lograr a través de regulaciones adecuadas de planificación por parte de las autoridades municipales. Por ejemplo, las regulaciones de construcción metropolitanas demandan la provisión obligatoria de espacio de carga adecuado para todos los nuevos desarrollos. En zonas con espacio extremadamente restringido, se podría pensar en edificios multi-propósito, con el sótano o piso base para estacionar y cargar, los demás para ventas y oficinas. Esto ya es normal en varias conurbaciones en Asia.

Promover intermodalidad a un nivel metropolitano

Muchas ciudades grandes son adyacentes a vías acuáticas tierra adentro, bocas de río o en el mar. Una localización geográfica como ésta abre muchas posibilidades interesantes para desarrollos futuros con respecto a conceptos logísticos intermodales.

Si hubiese tierra adecuada y disponible a lo largo de una vía acuática tierra adentro, puerto marítimo o vía férrea para establecer centros logísticos (véase Capítulo 3.7.1 para más detalles), esto podría ser una forma eficiente de reducir la congestión causada tanto por el tráfico de paso

Figura 31
Estación de carga «Packstation» localizada en la estación central férrea de Frankfurt am Main.

Foto por Stefan Belka, 2010



Recuadro 12: Ejemplos de contribuciones de la comunidad para negocios locales

Ejemplo de caso 1:

La ordenanza de Tokio sobre estacionamiento fuera de vía de 2002 obliga a todas las tiendas de departamento, oficinas o bodegas a proveer lugares de carga y descarga cuando tienen una superficie de suelo de más de 2.000 m².

Ejemplo de caso 2:

En Barcelona, España, el código municipal de construcción de 1998 requiere que todos los bares y restaurantes nuevos construyan un área de depósito con un tamaño mínimo de 5 m² dentro de sus predios. El propósito es asegurar espacio de depósito suficiente y disponible para que se eviten los envíos de cantidades pequeñas.

(Fuente: Dablanç, 2010)

como por las operaciones de distribución dentro de la ciudad.

En una situación intermodal, es decir con bienes que llegan por barco o por vía férrea, es usualmente más fácil hacer viable el envío en cargas consolidadas que por operaciones únicamente por carretera.

En Alemania, muchos de los centros urbanos de consolidación existentes son bimodales (férreo/carretera) o incluso trimodales (puerto/férreo/carretera, véase el Capítulo 3.7.1 para el ejemplo de Bremen). No solamente la multimodalidad mejora la ecoeficiencia de la línea de distancia, también contribuye a la viabilidad de una distribución de carga consolidada en el espacio urbano.

Bancos de tierra para requisitos futuros de infraestructura

En los casos donde no es aún necesario establecer centros urbanos de consolidación de carga, puede ser razonable hacer una provisión para implementaciones futuras. Donde la infraestructura vial llega a un grado crítico de carga, la industria del transporte ha llegado al grado adecuado de madurez y profesionalización, o la financiación necesaria está disponible, es mucho más fácil implementar esquemas de consolidación. Tales provisiones deben ser integradas en el proceso de planificación espacial, p. ej., vía bancos de tierra. Esta es una práctica en la cual se reserva cierta cantidad de espacio público para requerimientos futuros especiales cuando un área urbana específica se haya desarrollado, o cuando se implemente un proyecto de infraestructura. Desde la perspectiva del transporte de carga urbano, sería esencial hacer una provisión para dos tipos distintos de instalaciones: áreas de espera para camiones, y los centros de distribución mencionados arriba.

Áreas de espera para camiones antes de entrar a la zona de acceso urbana restringida

Si todavía no es el caso, puede volverse necesario en algún momento cerrar ciertas áreas de alta densidad para el envío durante el día. El estacionamiento de camiones de largo plazo es entonces una cuestión a resolver muy importante para áreas urbanas. Donde haya restricciones

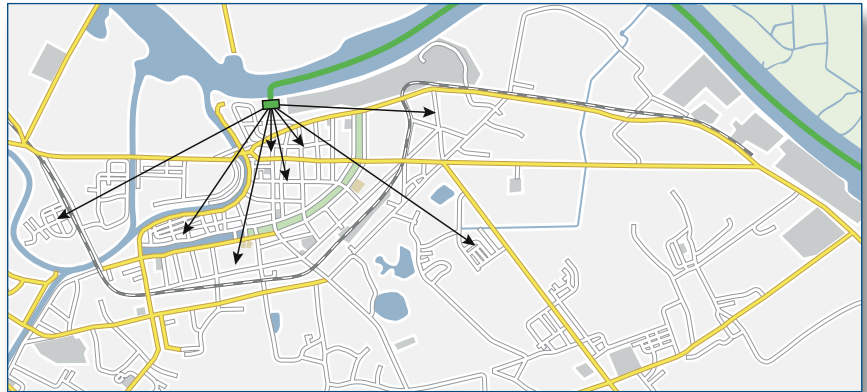


Figura 32
Consolidación de carga intermodal en un puerto.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

específicas de acceso en rangos de tiempo, muchos camiones necesitarán estacionamiento mientras esperan a que comience el permiso de hacer envíos dentro de la ciudad. Estas áreas de estacionamiento podrían obviamente también ser utilizadas para funciones de centros de distribución. Pocas municipalidades han hecho (hasta la fecha) lugares de estacionamiento organizados para camiones, pero se han lanzado

Recuadro 13: Pueblo de carga en Boloña

En el corazón de un área importante económica y de manufactura, cruzada por cinco líneas férreas principales y cuatro autopistas, Boloña sirve como un eje esencial nacional y europeo para tránsito de mercancías. La ciudad está localizada en el cruce de las autopistas norte-sur, donde se mueve el 35% de la mercancía que va a través de Italia y 16% del tráfico continental, dependiendo de los flujos de tráfico que se incrementan constantemente.

A 12 km del centro urbano está el pueblo de carga más grande de Europa, un complejo logístico intermodal, con infraestructura férrea y de carreteras, equipado para manejar el tránsito de bienes a nivel nacional e internacional. Esta área de 2.000.000 kilómetros cuadrados, 350.000 de los cuales son en interiores, ve un movimiento diario de alrededor de 5.000 camiones pesados. Es directamente accesible desde la autopista A13 Boloña-Padua, le cruzan alrededor de 7 km de estructuras férreas que cubren 650.000 kilómetros cuadrados. 100 compañías domésticas e internacionales operan dentro del Pueblo de carga, incluyendo compañías de transporte, oficiales de aduana, bodegas, una estación de servicio y lavado de vehículos, oficina postal y varios restaurantes y confiterías.

(Fuente: Promo Bologna, 2010)

Figura 33
Área de estacionamiento de camiones vigilada en Bologna.

Foto por PTV, Bologna, Italia



varios lotes de estacionamiento de camiones vigilados y desarrollados por empresas privadas.

Un punto esencial de las áreas de espera es la provisión de fuentes de energía para los vehículos de temperatura controlada. Si no se toma en cuenta, los camiones tendrán que dejar sus motores prendidos para operar el aire acondicionado necesario para ciertos bienes, lo cual afecta negativamente las emisiones GEI y la calidad del aire local.

Espacios para la instalación de centros de distribución de logística urbana

Es probable que en algún punto las condiciones de envío futuras en una ciudad se volverán tan restringidas que los operadores van a utilizar esquemas voluntarios de consolidación de carga, o se volverá necesario fiscalizar esta práctica por intervención pública.

Es de la mayor importancia planificar estos centros en lugares apropiados. El acceso a autopistas y espacio amplio son dos precondiciones principales. Para prevenir lo que se llama «dispersión logística», con efectos negativos en la generación de kilómetros totales, los establecimientos logísticos deben estar localizados en los alrededores inmediatos de sus áreas de captación respectivas. Esto quiere decir que la distancia entre el centro de consolidación y el área

de envío en el centro urbano deben dejarse tan cortos como sea posible. Esto quiere decir que en muchos casos la tierra relativamente costosa que está cerca del centro de la ciudad debe ser asignada para este propósito.

Hay más detalles de planificación de usos del suelo en el contexto de transporte en el Módulo 2a: *Usos del suelo y transporte urbano del Texto de Referencia*, <http://www.sutp.org>

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.4 Políticas de desarrollo nacionales y legislación

Marco legal

Uno de los primeros prerrequisitos de una implementación política coherente a un nivel metropolitano es pasar una legislación adecuada

Recuadro 14: Cómo puede afectar al transporte urbano la regulación y legislación nacional

- **Los vehículos pequeños reciben tratamiento preferencial debido a impuestos más bajos, estándares de emisiones, impuestos de combustible, licencias de conductores, etc. (o debido al acceso difícil para financiación de vehículos más grandes y más nuevos):**

Resultado: Grandes cantidades de vehículos pequeños obstruyen las calles del centro urbano, mientras que menos vehículos más grandes podrían reducir la congestión y la contaminación.

- **No hay sistemas funcionales de inspección vehicular:**

Resultado: Averías frecuentes de los vehículos

comerciales en situaciones de cuello de botella causan bloqueos y congestión regulares.

- **El entrenamiento de conductores y el sistema de licencias no está funcionando eficientemente:**

Resultados: Accidentes frecuentes que causan congestión excesiva. Maniobras de estacionamiento toman más tiempo de lo necesario. Se genera más tráfico de orientación (véase Capítulo 2.1.5).

- **Los impuestos del tráfico vial son bajos y no cubren los costos sociales del uso de vías:**

Resultado: Se generan viajes innecesarios e ineficientes, los factores de carga son bajos.

- **Los estándares de emisiones faltan, son muy laxos o no son fiscalizados**

Resultado: La calidad del aire sufre más de lo necesario.

en el nivel nacional o provincial. Muchas de las condiciones básicas para una operación de transporte de carga urbana segura y eficiente se determinan aquí. Por ejemplo, Los Códigos de Autopistas Nacionales o los Códigos de Transporte Vial, regulan las dimensiones de los vehículos en las vías, los pesos admitidos y los requisitos tecnológicos. Las tarifas de registro vehicular, impuestos, entrenamiento de conductores y licenciación, así como el régimen de inspección de vehículos usualmente son determinados a nivel nacional.

Una política nacional de transporte debería generalmente afrontar cuestiones como mezcla de flota y tamaños de vehículo. Un ejemplo sería erradicar motores de dos tiempos en el tráfico, debido a los efectos indeseables en la calidad del aire, o diseñar aranceles sobre las importaciones de vehículos pensando en la eficiencia económica y ecológica.

El Recuadro 14 presenta algunos ejemplos de cómo la legislación nacional y la regulación pueden afectar el transporte urbano.

La legislación nacional y provincial debería permitir que los gobiernos locales impongan sus propias restricciones de acceso, licenciación local de vehículos y esquemas de impuestos.

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.5 Política ambiental

Se debería dar alta prioridad a la mejoría del desempeño ambiental de la flota vehicular nacional, con especial énfasis en esos vehículos que se ubican o entran en el territorio urbano. Generalmente, agencias como el Ministerio de Transporte pueden influir sobre los niveles de polución causados por las flotas vehiculares nacionales. Las siguientes medidas se pueden tener en cuenta:

Introducción de estándares fijos o progresivos de emisiones

- Introducir estándares mínimos de emisiones para todos los vehículos de carretera que se importan o con registros nuevos. Estos estándares pueden hacerse más severos con el paso del tiempo, de acuerdo con la modernización de la flota nacional.
- Introducir inspección vehicular regular o extender el programa de la inspección existente de tal forma que se puedan asegurar las pruebas y fiscalización de los niveles legales de emisión.
- Introducir estándares mínimos para la flota existente, forzando así los de bajo desempeño fuera de la operación.

Medidas de halar y empuje

- Aplicar impuestos viales selectivos, dando preferencia a los vehículos de bajas emisiones (es decir, reducir el cargo de impuestos para los vehículos más ecoeficientes);
- Hacer más severo el régimen de inspecciones para vehículos de altas emisiones.

Restricciones de implementación

- Introducir estándares más estrictos para operación específicamente urbana, a diferencia de a la legislación nacional/provincial, p. ej. a través de restricciones de acceso a los vehículos de altas emisiones para toda el área urbana o zonas ambientales específicas (véase Capítulo 3.1.4);
- Imponer restricciones de rangos de tiempo;
- Vender permisos de acceso con precios selectivos de acuerdo con el estándar de emisiones.

Régimen de inspección vehicular más estricto

- Introducir intervalos de inspección de vehículos adecuados que incluyan pruebas de emisiones;
- Introducir inspecciones móviles en vía de camiones que incluyan pruebas de emisiones.

Para los países en desarrollo, es obviamente poco posible renovar la flota vehicular nacional dentro de un rango de tiempo corto. Incluso adecuar una flota antigua con tecnología de menores emisiones es una operación costosa y que requiere de mucho tiempo. Una solución pragmática puede ser dejar los estándares provinciales y nacionales en un nivel que pueda



Figura 34
Inspección en un pickup.

Foto por Reinhard Kolke, Surabaya, Indonesia, 2001

ser cumplido por vehículos más antiguos, pero ser más estricto con los vehículos localizados o registrados en el área urbana o que entren al área urbana con gran frecuencia.

Como es claro, esto incrementa los esfuerzos administrativos. No obstante, hay soluciones comparativamente más sencillas y maduras a disposición, que consisten básicamente en la venta de un permiso específico con base en las características técnicas del vehículo, válido por un período de tiempo específico.

La fiscalización debe ser estricta y eficiente, especialmente al principio del proyecto de permisos.

La reducción de emisiones en vehículos de carretera no se trata solamente de técnicas de propulsión alternas. También hay estrategias que pueden ser implementadas en el corto plazo, con inversiones significativas. Dos ejemplos son la introducción de diesel de bajo contenido en azufre y la reconversión de flotas existentes con tecnologías de tratamiento del escape, tales como filtros de partículas.

Recuadro 15:

La **Iniciativa de Aire Limpio para ciudades de Asia** (CAI Asia) promueve las reducciones de contaminación aérea y las emisiones de GEI en transporte, energía y otros sectores mediante la traducción de conocimiento a políticas y acción.

CAI Asia comenzó como una iniciativa de varios actores con ADB, WB y USAID en 2001. El Centro CAI Asia se fundó en 2007 como una corporación sin ánimo de lucro en las Filipinas. La Sociedad (Partnership) de CAI-Asia tiene 170 miembros organizacionales y redes de países que existen en ocho países de Asia.

En el contexto de las soluciones de carga amistosas con el medio ambiente y apoyando los esfuerzos de Guangzhou para mejorar la calidad de aire preparando los Juegos Asiáticos de 2010, el Banco Mundial y CAI Asia implementaron un proyecto piloto que buscaba mejorar la economía de combustible y reducir las emisiones de CO₂ y la contaminación del aire por camiones. Hay preparaciones ahora para un programa más amplio de carga y logística en la Provincia de Guandong y en China, en colaboración con el Banco Mundial, Cascade Sierra Solutions y U.S. EPA, y se hará uso de la experiencia de EEUU con el programa Smartway para carga.

Para mayor información sobre el proyecto de Guangzhou, por favor remítase a <http://www.cleanairinitiative.org/portal/node/2469>

Para lectura en mayor profundidad sobre tecnologías vehiculares limpias y gestión de la calidad del aire, se hace referencia a los siguientes módulos del *Texto de Referencia* de GIZ:

- ❖ 4a: Cleaner Fuels and Vehicle Technologies (Combustibles y tecnologías vehiculares más limpios)
- ❖ 4b: Inspection & Maintenance and Roadworthiness (Inspección, mantenimiento y revisiones de seguridad)
- ❖ 4d: Natural Gas Vehicles (Vehículos a gas natural)
- ❖ 4f: EcoDriving (Conducción Racional)
- ❖ 5a: Air Quality Management (Gestión de la calidad del aire)

Todos los módulos se pueden descargar de manera gratuita de <http://www.sutp.org>.

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.6 Política del sector de transporte

Los desarrollos deseables, como un cambio de transporte de cuenta propia a transporte de cuenta de terceros, o una defragmentación de la industria del transporte, pueden ser iniciados al tomar las decisiones correctas a nivel político. Esto involucra principalmente impuestos, regulación de aranceles o licencias de negocios.

La estructura de tarifas para la licenciamiento de vehículos y la política de impuestos nacionales puede ejercer una influencia considerable en el desarrollo de la industria del transporte y las estructuras logísticas. Uno de los objetivos podría ser asegurar que el transporte por carretera sea forzado a cubrir la mayoría (idealmente todos) de los costos sociales y daños ambientales incurridos por éste. Seguir esta meta con persistencia fomentará los modos de transporte ecoeficientes como lo férreo y vías acuáticas.

En muchos países, el transporte no motorizado todavía es un pilar importante en el sistema logístico, especialmente el sistema logístico urbano. Los incentivos pueden ser introducidos para mantener o incluso intensificar el transporte no motorizado, p. ej., a través de construcción financiada por el estado de ciclovías y otra infraestructura de transporte no motorizado.

Incrementar la carga de impuesto sobre el transporte de carretera es algo que eventualmente no será una carga a la industria del transporte, sino a los transportadores o los usuarios finales. No obstante, uno de los efectos colaterales deseados de un nivel de costo más alto para el transporte de carretera será un grado avanzado de optimización de transporte. Los transportadores tienen posibilidades numerosas para optimizar y mejorar su operación, si se fuerza a que lo hagan a través de aranceles más altos. Esto incluye:

- Uso de empaques logísticamente eficientes;
- Incrementar el tamaño de las consignaciones;
- Incrementar el factor de carga vehicular;
- Incrementar la tasa de utilización vehicular.

Los transportistas y operadores de logística son muy capaces de lograr aprovechar este potencial si se les dan los incentivos correctos en forma de costos de factor más altos. Esto puede lograrse a través de, por ejemplo, los siguientes instrumentos:

- Incrementar las tarifas de licencias;
- Incrementar los impuestos de importación, compra u operación de vehículos;
- Subir el impuesto a la gasolina;
- Subir los impuestos a las vías;
- Limitar los tamaños de vehículos y las horas de operación de los vehículos.

1. Gestión de tráfico	4. Política nacional de desarrollo
2. Ingeniería de tráfico	5. Política ambiental
3. Planificación urbana	6. Política del sector transporte
7. Eficiencia logística	

3.7 Mejorando la eficiencia logística

La eficiencia logística es la clave para el tráfico urbano y los problemas ambientales causados por el tráfico de carga. Busca hacer los mismos envíos de mercancías con menor uso de vehículos (es decir, menos vehículos, vehículos más pequeños, menos kilómetros viajados).

En principio, este es el interés común de los operadores de transporte y gobiernos locales. La industria del transporte buscará mejorar la eficiencia logística por su propia iniciativa, pero el desarrollo podría ser muy lento para contrarrestar los volúmenes crecientes de bienes a ser distribuidos.

Por esto, el sector público debe intervenir para acelerar el proceso de desarrollo. Las intervenciones relevantes ya han sido mostradas en secciones previas de este documento.

La próxima sección presenta unos principios básicos de logística y propone mecanismos

que pueden ser utilizados por actores clave del sector privado para optimizar las operaciones de logística.

3.7.1 Consolidar cargas: el principio de acoplamiento cruzado

Muchos camiones grandes llegan a una ciudad desde distintos orígenes. Generalmente, estas cargas están compuestas por cargas en parte o bienes agrupados. Esto quiere decir que están destinadas para diferentes receptores.

Dado que es usualmente no económico (y no ecológico) enviar este camión grande para hacer

envíos en los distintos puntos de descarga urbanos, la carga se divide en un centro de logística. A este lugar a veces se le llama centro de distribución, centro urbano de consolidación (UCC), terminal de camiones o centro de consolidación de carga. Si el centro proporciona el espacio, los servicios colectivos y el acceso (generalmente multimodal) no solo para uno sino para varios operadores logísticos, de bodegaje o transporte, el término apropiado es «pueblo de carga» o «parque logístico».

A la llegada de un camión grande al centro de consolidación, todos los bienes se descargan. Ahí se envían al área de operación de vehículos de distribución — o rutas específicas para cada receptor, con base en la información que hay en la documentación de carga (recibos, notas de envío, etc.). Este proceso se denomina consolidación de carga o acoplamiento cruzado.

Las Figuras 35 y 36 demuestran el principio sistemático de un envío directo versus un envío de eje y radio vía un centro de distribución.

- No hay arreglo logístico;
- Viajes múltiples;
- Costo de transporte alto.

La minucia de un centro de consolidación de carga se puede ver en la Figura 37. Cada lugar de acoplamiento cruzado consiste normalmente en un lado receptor y otro lado de despacho. Los vehículos de viajes largos estacionan en la rampa de recepción y descargan. La carga entonces se asigna a las rutas de destino respectivas. En el terminal de despacho, los bienes se cargan en los vehículos respectivos para distribución.

Las instalaciones modernas tienen una plataforma transportadora circular que corre entre el

terminal de recepción y despacho para facilitar el proceso de acoplamiento cruzado. Esta plataforma se asemeja a uno de los carruseles en aeropuertos, y representa el corazón de la operación del terminal y desempeña la función de eje central.

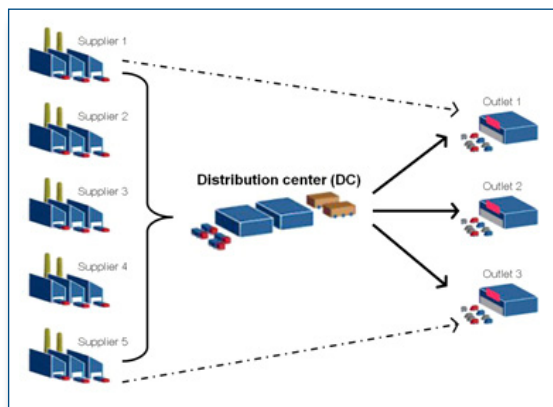


Figura 36

Comercio moderno con centro de distribución (eje y radio).

Gráfico por Dr Narong Pomlaktong

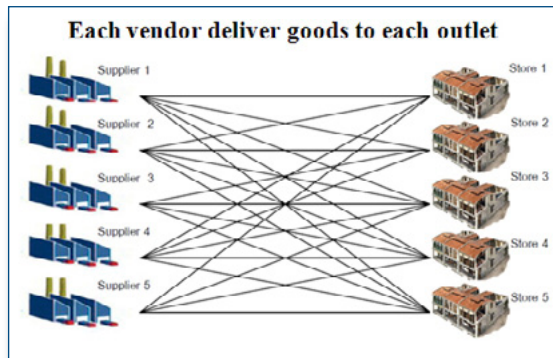


Figura 35

Comercio tradicional sin centro de distribución.

Gráfico por Dr Narong Pomlaktong

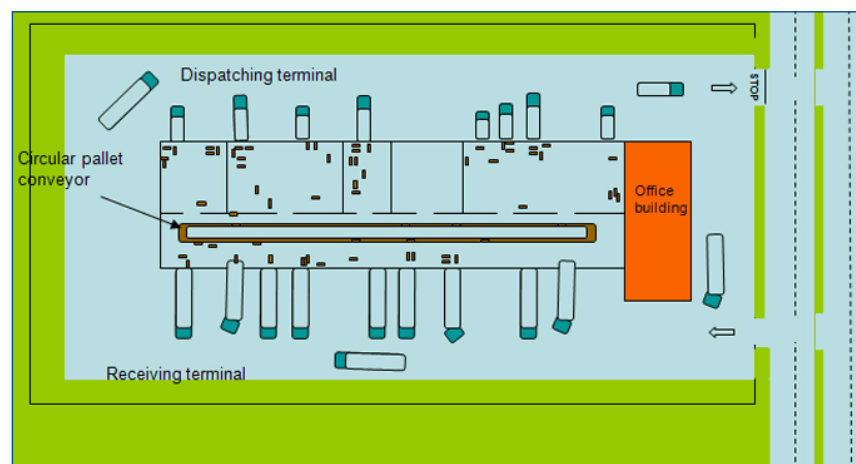


Figura 37

Disposición típica de un centro de consolidación de carga.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

La carga del vehículo de distribución puede organizarse para ahorrar tiempo durante la descarga en el área de la ciudad: las cajas para los primeros llamados del recorrido se localizan más cerca de la parte de atrás, y aquellos que se entregarán más tarde se ubican más al fondo del vehículo. Este principio se llama «carga orientada hacia los envíos» (drop-oriented loading).

La optimización diaria de las rutas de la ciudad y la carga eficiente de los vehículos de transporte pueden ser soportadas por herramientas adecuadas de software de planificación de transporte.

El sector privado siempre ha operado terminales de este tipo. Desde 1990, muchas ciudades europeas han iniciado terminales públicos adicionales o por lo menos de varios operadores y han tenido bastante apoyo. Algunos de estos proyectos tienen una funcionalidad multi-modal y están organizadas como un parque logístico. En esta cooperación, el sector público proporciona la tierra necesaria. Los diferentes proveedores logísticos alquilan espacio dentro del terminal para el manejo de la carga o la operación de bodegaje. Casi todos los esquemas que han recibido apoyo público fueron organizados como asociaciones público privadas (PPP).

No obstante, no todas estas iniciativas públicas se han desarrollado de manera exitosa. En algunos casos, el uso del centro urbano de consolidación ha demostrado no ser comercialmente viable para estos operadores. Ellos entonces no adoptarían este modelo para los flujos principales de bienes, a menos de que se les forzara a hacerlo con medidas acompañantes como prohibiciones selectivas de camiones o incentivos fiscales.

De todas formas, muchos esquemas de consolidación apoyados públicamente están funcionando exitosamente en toda Europa, América del Norte y algunas ciudades Asiáticas. Entre los ejemplos específicos exitosos se encuentran:

- El parque logístico de Bremen, Alemania (GVZ) que cubre un área de aproximadamente 5 kilómetros cuadrados, tiene 135 compañías de logística y comercio y emplea más de 5.000 personas en total. Tiene también un terminal de camiones, uno de contenedores, bodegas y manejo de bienes. Otros servicios incluyen: estaciones de gasolina, servicios para camiones, aduanas, restaurantes.

Para más información véanse los siguientes links:

- ❖ [http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=137&lang1=en;](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=137&lang1=en)
- ❖ [http://www.gvz-org.eu.](http://www.gvz-org.eu)

El centro de consolidación en La Rochelle, Francia: El proyecto, en funcionamiento desde 2001, es considerado uno de los esquemas de centros de consolidación más exitosos. Combina varias medidas:

- Creación de una plataforma de carga/descarga urbana;
- Uso de vehículos eléctricos para envíos de centros urbanos;
- Medidas acompañantes (prohibiciones a camiones pesados, subsidios para operación).

Desde el final de la etapa de prueba en 2003, el proyecto ha contado con apoyo continuo de las autoridades locales, aunque se prevé una reducción gradual de subsidios directos (Fuente: Dablanc, 2010).

En muchos casos, la práctica de consolidación de carga les ahorra a los operadores costos y tiempo considerables. La única desventaja es el hecho de que cada carga debe ser manejada cuatro veces: carga en el punto de origen —descarga en el centro de consolidación— carga en el centro de consolidación —descarga en el receptor. Para el envío directo, solo ocurren dos manejos (carga en el punto expedidor —descarga en el receptor).

Figura 38
Centro de consolidación de carga tri-modal en Bremen (Alemania).

Foto por Dr Thomas Nobel (ISL)



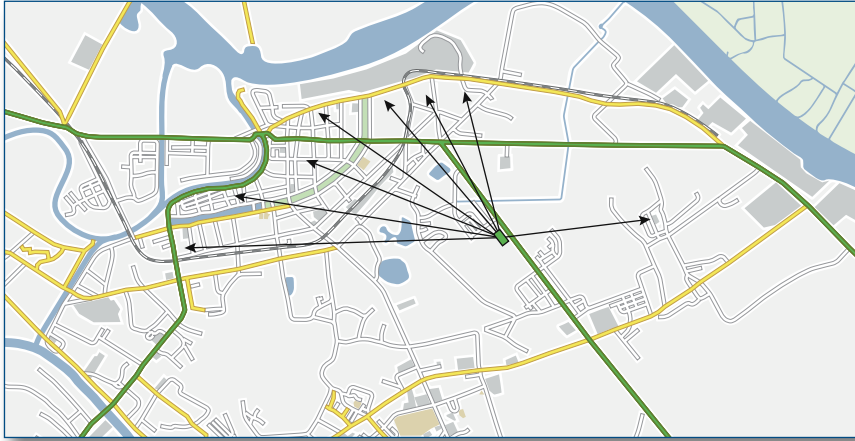


Figura 39
Instalación de acoplamiento cruzado de un solo eje en lugar remoto.

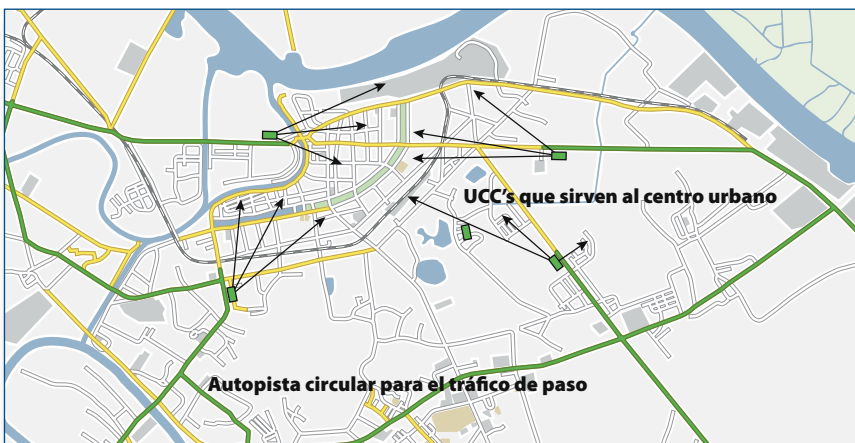
Gráfico por Bernhard O. Herzog

Los siguientes problemas se tienen que afrontar específicamente:

- a.) La disponibilidad de espacios grandes con fácil acceso a autopistas es un prerequisite para la operación de un centro de consolidación de carga. Se necesita espacio no solamente para maniobrar los vehículos, sino para el aprovisionamiento y transporte interno de los bienes.
- b.) La operación de un centro de consolidación de carga es sofisticada y requiere procesos complejos y bien establecidos. Solo los operadores de transporte profesionalizados o los operadores de centros de logística especializados parecen ser capaces de manejar esto.
- c.) Para hacer que un centro de consolidación de carga sea realmente útil para las necesidades de una ciudad, éste debería establecerse entre varios operadores. Esto quiere decir que todos o la mayoría de las compañías de logística que operan en el área del centro urbano estén representadas en este centro. Obviamente, esto implica un cierto grado de concentración de la industria, pero también

Figura 40
Acoplamiento cruzado de varios ejes en lugares estratégicos.

Gráfico por Bernhard O. Herzog



un grado de preparación para colaborar dentro del marco de una cadena logística. En una configuración de varios operadores, todo el terminal estará subdividido en las secciones individuales de operadores. El lado de despacho es operado de manera independiente de los operadores de distribución. Los costos que resultan de la parte de dominio público del terminal se comparten con los operadores de logística de acuerdo con la tasa de espacio alquilado o con la tasa de volumen de carga.

No es el objetivo concentrar toda la actividad de acoplamiento cruzado en una instalación enorme. Debido a su tamaño tendría que ser establecida en una localización nueva fuera de la ciudad, como se muestra en la Figura 39. Este arreglo se considera indeseable, porque resultaría en que el tráfico de larga distancia que llega de la dirección opuesta de la ciudad tenga que cruzar o ir alrededor del centro urbano antes de que se pueda realizar el acoplamiento cruzado. En lugar de esto, los centros de consolidación deberían estar descentralizados y localizados en la proximidad de las áreas de envío lo más posible (véase la cuestión relacionada de Bancos de tierras en el Capítulo 3.3). Este concepto se muestra en la Figura 40.

El área metropolitana de Bangkok ofrece una demostración interesante de una operación eficiente e inducida públicamente. El objetivo general es prohibir el tráfico de vehículos pesados en el centro urbano y ciertas partes de la ciudad. Esta medida se combina con la reducción del volumen total de los camiones grandes que fluyen a las áreas urbanas, tres terminales de camiones en las afueras de las áreas urbanas y en la vecindad de las circunvalaciones que se han establecido. Están localizados en RomKlao, Bhuddhamonthorn y Klong-Luang.

Se espera que los terminales públicos de camiones comiencen operación completa tan pronto como se efectúe la prohibición de camiones pesados bajo la fase 4. Se introducirán restricciones de acceso para camiones pesados (camiones con 10 o más ruedas) dentro de la circunvalación externa (Outer Ring Road) para que se reduzca la congestión del tráfico, la cantidad de accidentes viales y la contaminación (Fuente: Pomlaktong, 2010).

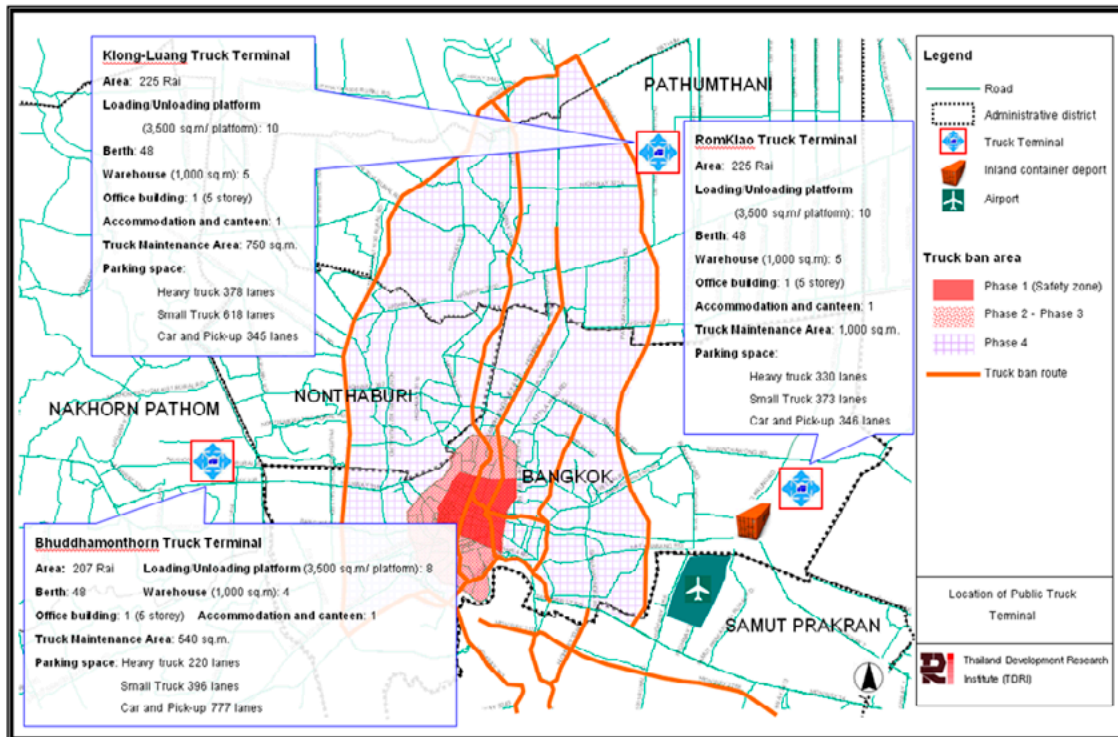


Figura 41
 Localización de Terminales de Camiones Públicos en Bangkok.

Gráfico por Dr Narong Pomlaktong

Este proyecto es un ejemplo típico de una intervención pública en el sistema de logística urbana que funciona de dos maneras:

- una instalación pública de acoplamiento cruzado se hace disponible para la industria de transporte, y al mismo tiempo,
- se impone una restricción de acceso para vehículos por encima de ciertos límites de tamaño (en este caso, cualquier cosa por encima de 10 ruedas), para hacer que el acoplamiento cruzado sea una opción viable desde una perspectiva microeconómica.

Las formas especializadas de centros de consolidación son instalaciones para apoyar proyectos de construcción urbana. Como se describió en el Capítulo 1.3, los materiales de construcción son una parte significativa del transporte de bienes. En lugar de enviar todos los camiones de larga distancia sin cronograma al lugar de la construcción, los proveedores son enviados a lugares accesibles cercanos.

La variante más simple, que no involucra consolidación de carga alguna, es llamar a los vehículos por radio tan pronto como una bahía de descarga esté disponible. Otra práctica es consolidar las cargas de vehículos en un lugar fuera de la zona crítica del centro urbano. Esto se hace de diferentes maneras: A veces, la transarga se

organiza informalmente en el espacio público, como se muestra en la Figura 42.

Para una operación más profesional, frecuentemente sirve tener espacio pavimentado disponible, lo suficientemente grande para que las carretillas elevadoras operen entre varios vehículos, para consolidar consignaciones a cargas de camiones llenos con destinos específicos. Esta forma de optimización de logística urbana frecuentemente no es un desarrollo orgánico que surja de las necesidades de la industria privada. Normalmente, una ciudad es forzada a imponer restricciones severas de descarga de tal

Figura 42
 Centro de distribución informal para ladrillos.

Foto por Eduardo Betanzo, Querétaro, México, 2006



Recuadro 16: Construyendo esquemas de consolidación de material en Europa

Algunas ciudades, como Londres y Estocolmo en Europa, han iniciado esquemas de consolidación de material. El Centro de Consolidación de Construcción de Londres (London Construction Consolidation Centre, LCCC) fue implementado en 2006 con financiación del Departamento de Transporte (Transport for London) (GBP 1,85 millones) e inversionistas privados (GBP 1,35 millones). Una evaluación de 2007 mostró que el esquema logró una reducción de 68% en la cantidad de vehículos y una reducción de 75% en emisiones de CO₂. Además, la cantidad de entregas fallidas se redujo de manera significativa. Los envíos del LCCC a sitios lograron un 97% de confiabilidad en envío (es decir, el 97% de los materiales del tipo y cantidad correctos fueron entregados



Figura 43

El LCCC en South Bermondsey (Londres).

Foto por Transport for London (TfL), South Bermondsey, Reino Unido, 2009



15 minutos alrededor de la hora programada). El estándar logrado sin el centro de consolidación era de 39%. Otras ventajas incluyeron mayor flexibilidad de envío, ya que las compañías pueden ordenar cantidades más pequeñas para cada lugar mientras que los proveedores pueden enviar cargas completas al LCCC.

(Fuente: Dablanc, 2010 y TfL, 2009)

Figura 44

Dentro del LCCC.

Foto por Transport for London (TfL), South Bermondsey, Reino Unido, 2009

forma que se motiva a que la industria organice soluciones logísticamente eficientes.

Si la consolidación de carga de material de construcción se hace de manera permanente, el arreglo más probable es un cobertizo, construido a la altura de la superficie de carga del vehículo, con bahías de estacionamiento del vehículo en por lo menos dos lados del edificio, para habilitar la transarga horizontal del material.

3.7.2 Desempeño de envío y eficiencia de ruta

Incluso en la presencia de centros de distribución es aún posible que el camión de envíos tenga que viajar distancias largas a través del espacio urbano entre puntos de carga dispersos.

Se necesitan esfuerzos adicionales para optimizar la estructura de la ruta de envío como tal.

Una buena medida cuantitativa de la eficiencia de un arreglo logístico es el «desempeño de la distribución». Este desempeño de distribución expresa la cantidad de carga (kg, a veces m³) que se distribuyen en promedio por hora.

Un proceso de planificación de ruta puede optimizar este parámetro. Esto implica:

- a.) asegurarse de que los puntos adecuados de descarga estén agrupados en un viaje,
- b.) guiar al conductor sobre cómo hacer su trabajo de manera óptima, es decir proporcionarle documentación adecuada sobre la secuencia y localización geográfica de los puntos de descarga, y

c.) permitir la carga orientada según las entregas en el vehículo (como se describe en el Capítulo 2.7.1).

No obstante, a un nivel estratégico, el parámetro más importante para la realización de un sistema logístico urbano de alto desempeño es la llamada «densidad de entregas». La densidad de entregas puede ser medida por la distancia promedio viajada para realizar una entrega, o de manera converso, por la cantidad de entregas realizadas por kilómetro viajado. En un mercado muy fragmentado, que es típico para ciudades en desarrollo, es difícil que un operador pueda contratar suficiente carga en un vecindario para lograr una densidad de entregas alta. Es muy probable que sea forzado a planificar rutas de distribución dispersas como se muestra en la Figura 45.

Para optimizar la eficiencia logística de esta operación, sería necesario establecer rutas de envío con una densidad de distribución más alta (menos km y tiempo por cada entrega), como se muestra en la Figura 46. El siguiente capítulo propone una forma eficiente de lograr esta meta.

3.7.3 El concepto de un proveedor logístico por distritos/ distribución por microzonas

Los centros urbanos o los subcentros de ciudades son un lugar de actividad logística intensa. En una economía de ingresos medios o altos pueden esperarse entre 20.000 y 30.000 entregas y recolecciones por km² por semana (Fuente: Dablanc, 2010 de LET). Esta cantidad incluye transacciones courier y express.

Es entonces benéfico para las ciudades promover una situación donde cada área de la ciudad tenga uno o varios proveedores preferidos, a los que se les refiere también como proveedores de logística por distrito. Esto se puede hacer al concesionar proveedores por ciertas áreas de distribución solamente o al introducir licencias de acceso selectiva regionalmente.

El concepto innovador de logística por distritos también se denomina «entrega de micro zona». Esto tiene un potencial enorme para incrementar la eficiencia logística, y su implementación en ciudades con problemas graves de tráfico es bastante realista.

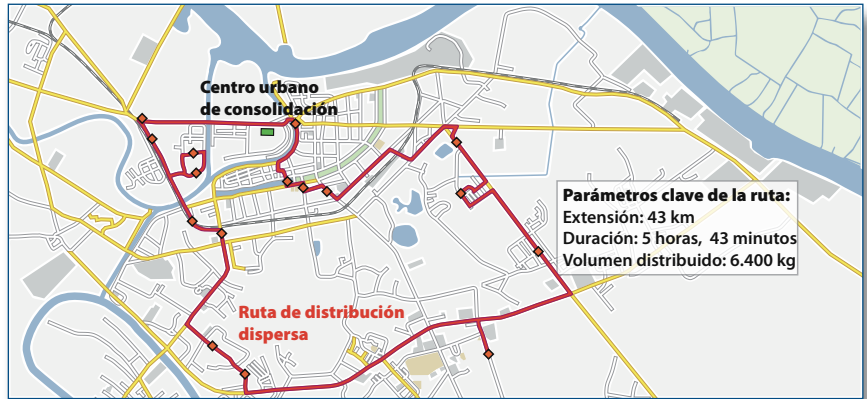


Figura 45
Rutas de distribución dispersas.

Gráfico por Bernhard O. Herzog

Las comunidades de negocios por microzonas podrían apoyarse mutuamente al organizar un sistema de entregas de alta eficiencia y bajo costo para su cuadra o sección de calle, usando solo un proveedor de servicios logísticos. La meta es tener proveedores específicos para cada región que puedan trabajar con una eficiencia logística alta, debido a la mejoría de la densidad de entregas.

Un ejemplo práctico podría funcionar así:

- Comunidades de negocio por micro zonas (p. ej., una cantidad de negocios vecinos) han asignado su proveedor de servicio logístico específico para un distrito que está operando un centro de consolidación propio o está alquilando parte de un parque logístico/ esquema de consolidación de carga urbana.
- Los miembros de la comunidad comercial del distrito ahora piden a sus proveedores que envíen al centro de consolidación local del proveedor de logística asignado para el distrito.
- El proveedor de logística del distrito recibe la consignación en sus instalaciones, las divide y agrupa en envíos de distribución fijos, que pueden ser desde una vez a la semana hasta

Figura 46
Rutas de distribución centradas.

Gráfico por Bernhard O. Herzog



dos veces al día. Esto se asemeja a una operación de bienes con ventanas fijas de tiempo de envío. Así la cadena logística se volverá más predecible. Esta operación también se encarga de logística en reversa (remisiones, devoluciones, incluso remoción de plástico y papel de residuo).

- Si la infraestructura lo permite, los envíos pueden hacerse con carretilla de una o varias paradas de descarga centrales, así combinando el esquema de distribución por microzonas con el concepto de descarga de los alrededores (véase Capítulo 3.2.2).
- Cuando reciben los bienes, los propietarios de las tiendas se encargan de un solo socio de negocios, preferiblemente serán servidos por el mismo conductor todos los días. En una relación de confianza, los procedimientos de recepción podrían posiblemente ser organizados de manera más creativa y ser simplificados. La «entrega no recibida» podría convertirse en una práctica común, donde contar y revisar no debería realizarse en el proceso

Recuadro 17: ¿Qué es un sistema «eje-satélite»?

En términos logísticos, se habla de un sistema de eje-satélite si la consolidación de carga de todos los orígenes se efectúa en un centro de distribución (eje), desde donde se sirven todos los destinos. El centro «satélite» es un establecimiento local que consolida para la distribución local.

De alguna manera, el concepto de distribución urbana presentado en este documento es una configuración de eje-satélite, donde el eje es un centro de distribución urbano, que divide las cargas en envíos específicos para cada distrito. Estos envíos se refieren al término «último kilómetro». Idealmente, hay solo un viaje para cada microzona en la ciudad.

Cuando el vehículo de distribución llega a la microzona asignada, la operación de «satélite» comienza. Esto podría referirse al «último metro» de la cadena de transporte. Dependiendo de las circunstancias locales, el camión ahora se trasladará una o varias cuadras y hará varios envíos. En algunos casos, será incluso posible usar solamente una bahía de carga, y distribuir las distintas consignaciones por troleo o carretilla, como se describe en el Capítulo 2.2.3.

de distribución, pero alrededor de 24 horas después del envío. Para habilitar envíos fuera de horarios, el conductor puede recibir llaves para lugares designados de bodegaje con acceso externo.

- En una etapa de desarrollo ulterior, los negocios de por menor podrían tener su inventario de almacenamiento contratado en el patio del proveedor de logística del distrito, en lugar de usar espacios costoso en tiendas.

Para la implementación de un esquema de logística de distrito, la disponibilidad de los centros de logística urbana es una ventaja, pero para nada un prerrequisito absoluto.

3.7.4 Cómo puede la información reducir el volumen de tráfico

Otra cuestión compleja, que será mencionada brevemente en este documento, es el apoyo a los procesos logísticos por medio de la información.

Patio de contenedores virtual

Las ciudades puerto con su posición de puerta de enlace, casi todas sufren por el tráfico de bienes pesados generado por el puerto. Los contenedores son transportados desde el puerto hasta recipientes en las áreas industriales dentro de la conurbación o en el interior, causando flujos de transporte detrimentales a través de la ciudad. Después de la descarga, los contenedores vacíos entonces deben ser canalizados al sistema para ser reutilizados para el transporte marítimo de salida.

Hoy en día, esto es realizado al mover los vacíos ya sea a un patio de contenedores fuera del puerto, o como en gran parte de los casos, al terminal marino en sí. Los contenedores son entonces guardados hasta que se vuelven a utilizar. Cuando se van a usar nuevamente, la caja se mueve vacía una vez más al lugar del exportador/transportador que va a llenarlo de bienes.

Este arreglo es logísticamente ineficiente y exacerba la tensión generada sobre la infraestructura de transporte. La Asociación de Gobiernos de California del Norte (Southern California Association of Governments) está trabajando en un esquema para promover la transferencia directa de contenedores vacíos del receptor a un expedidor adecuado, haciendo así que no se hagan dos viajes vacíos a través de las ciudades

congestionadas de puertos. Un estudio se ha preparado buscando identificar las posibilidades y potenciales beneficios (*Empty Ocean Container Logistics Study* Por The Tioga Group, 2002).

El concepto desarrollado promueve un intercambio de información en tiempo real basado en internet para facilitar la organización del intercambio directo de contenedores vacíos entre transportadores. Esto también se denomina un «patio virtual de contenedores».

El sistema es un ejemplo de un sistema que emergió de la región. Hoy en día, más de 40 terminales del sur de California participan en el portal llamado eModal. En California del sur solamente, alrededor de 2 millones de contenedores marítimos se mueven vacíos de los destinos del interior a locaciones de puertos cada año. Si solo el 10% de estos pudiesen convertirse a un sistema de intercambio en calle, alrededor de 400.000 movimientos de camión por año serían innecesarios.

Otras herramientas

Una cantidad de herramientas variadas para proporcionar mejor información para logísticas urbanas más eficientes están disponibles. Generalmente se basan en información moderna y sistemas de comunicación.

Uno de estos conceptos es el de «intercambio de carga», que ayuda a reducir los viajes vacíos e incrementar el factor de carga promedio. Generalmente, un intercambio de carga se lleva a cabo en forma de plataforma basada en internet con acceso protegido para los transportadores y portadores. Los transportadores publican los cargamentos a ser efectuados y los portadores aplican para las tareas u ofertan tasas para los viajes específicos. Para información detallada, véase <http://www.timocom.co.uk>.

Además, la planificación de rutas y aplicaciones de cronogramas pueden asistir considerablemente en la

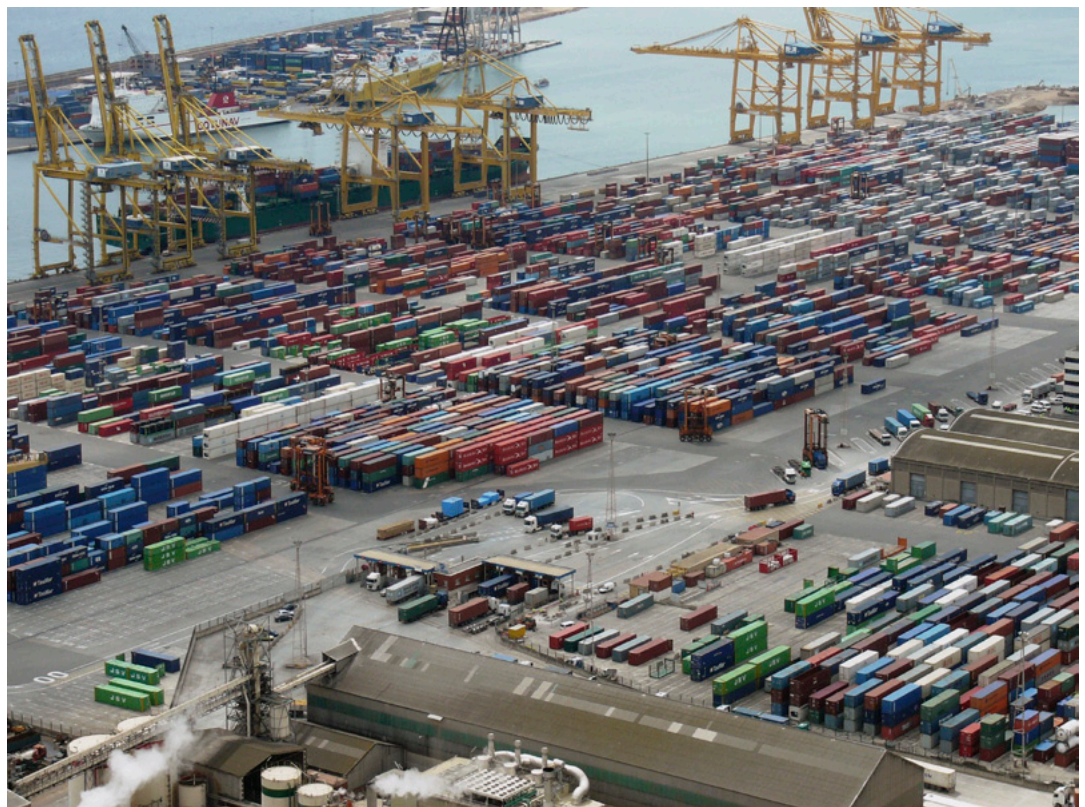
optimización de la operación de acarreo urbano y fácilmente puede mejorar la eficiencia logística en 10 a 20% si se aplica de manera correcta. El rastreo por GPS ayuda a controlar el movimiento de vehículos de bienes a nivel de compañía y las herramientas de navegación abordo también se están convirtiendo más y más comunes, incluso en el sector transporte de países de bajos ingresos. Estas herramientas pueden contribuir a la reducción de tráfico de orientación.

Para información más detallada sobre cómo los sistemas de información pueden apoyar la gestión de carga urbana, véase el módulo del *Texto de referencia* siguiente:

- ❖ GIZ Módulo 4e: *Intelligent Transport Systems* (Sistemas Inteligentes de Transporte) del *Texto de Referencia* <http://www.sutp.org>

Figura 47
Terminal de contenedores.

Foto por Stefan Belka, 2010



4. Aspectos de implementación

Gran parte de las medidas descritas en el Capítulo 3 se basan fuertemente en una cooperación cercana entre los actores públicos y privados para la implementación. La tercera parte de este módulo se dedica a este tema subyacente.

La demanda de cooperación entre actores públicos y privados varía. Las medidas que conciernen la planificación de infraestructura, ingeniería de tráfico o gestión del tráfico pueden ser implementadas con base en una decisión política o de planificación, aunque se aconseja que haya un diálogo intenso con los actores clave.

Otra categoría de medidas, como el acoplamiento cruzado y los conceptos de logística de distritos, requiere una fuerte cooperación de la comunidad de negocios y los operadores logísticos. El sector público apenas toma el papel de coordinador o regulador. Aquí, la cuestión decisiva es el diálogo e interacción entre el sector privado y los cuerpos públicos.

Algunas de las preguntas clave a ser respondidas en las siguientes secciones son las siguientes:

- ¿Cómo pueden las medidas políticas apoyar el desarrollo de un sistema de carga urbana sostenible?
- ¿Cómo puede el sector privado ser persuadido para implementar ciertas medidas?
- ¿Qué instrumentos políticos están disponibles?
- ¿Cómo puede generarse sensibilización ciudadana?
- ¿Cómo puede el curso del desarrollo espontáneo ser corregido por medio de regulación, intervención o incentivos?



Figura 48
Camión de distribución especializado, operando para una compañía logística tercerizada.

Foto por PTV

4.1 Logística urbana: un reto público-privado

4.1.1 Actores y sus roles en logística urbana

En contraste con muchas formas de transporte urbano de pasajeros, la logística urbana es primordialmente una actividad comercial y dirigida por el mercado. Por esto, la cuestión involucra otros y más actores clave.

En el sector público, las autoridades nacionales, provinciales y municipales están relacionadas. En el lado de los actores de la industria privada, tres grupos de interés son relevantes:

- Transportistas (p. ej., fabricantes de bienes), localizados en la ciudad y fuera de ella;
- Destinatarios, privados, comerciales o industriales;
- Operadores de transporte y proveedores de servicios logísticos.

En muchos casos, el transportista coordina el transporte de los bienes. Puede elegir un operador de transporte o envía los bienes con su propia flota de vehículos (la llamada «flota propia»). Si el transportista contrata un operador de transporte, usualmente no quiere estar involucrado en los detalles logísticos de los envíos y deja eso al proveedor del servicio. Si envía los bienes en sus propios camiones, su perspectiva es más o menos la de un operador de transporte.

La comunidad de destinatarios de bienes, especialmente los negocios de por menor en el centro urbano, es el grupo más afectado y más interesado en las cuestiones de logística urbana. Este grupo puede ser aproximado primero para ganar apoyo del sector privado para políticas e iniciativas de transporte urbano. Además, los compradores, residentes y el público en general están también afectados por las cuestiones de planificación de transporte de carga urbana y deberían estar involucrados tanto como sea posible en el proceso de toma de decisiones.

La próxima sección describe las diferentes metas de actores involucrados, e investiga si estos intereses son contrarios o similares.

4.1.2 Intereses de actores clave

En la mayoría de los casos, el transportista contrata un proveedor logístico para distribuir los bienes a un destinatario específico en el espacio

urbano. A su turno, el transportador puede subcontratar proveedores de servicios para hacer la distribución.

El destinatario casi nunca entra en relación contractual con el transportador. Su contraparte es el vendedor. Por esto el destinatario en el espacio urbano tiene poca influencia sobre cómo se distribuirán exactamente los bienes en el centro urbano.

Finalmente, los intereses del público urbano primordialmente son la disponibilidad de infraestructura y la calidad de vida urbana. Los compradores y residentes, ambos parte del público urbano, tienen intereses específicos adicionales.

Las metas e intereses de los distintos grupos involucrados se resumen abajo:

- Transportista: Espera distribución confiable y de bajo costo;
- Transportador: Está forzado a cortar el costo operacional donde sea posible;
- Destinatario: Espera una entrega puntual y confiable, incluso en pequeñas cantidades;
Desea un ambiente urbano libre de congestión de tráfico y molestias, para atraer más clientes prospectivos;
- Compradores: Están atraídos por el acceso fácil de estacionamiento y una atmósfera de tranquilidad;
- Residentes: Esperan poco ruido y bajas emisiones GEI;
- Público urbano: Demandan infraestructura vial asequible, preservación de edificios históricos, control de emisiones y congestión.

4.1.3 La ciudad y los proveedores de logística urbana: ¿Dónde se confrontan sus intereses?

Los dos grupos de interés que parecen tener un alto potencial para conflictos de interés son los operadores de transporte y la comunidad urbana. En su búsqueda para hacer entregas con el costo más bajo posible, los operadores de transporte y los proveedores logísticos frecuentemente van en contravía de los esfuerzos de la ciudad para proporcionar un espacio urbano atractivo y sin molestias. No obstante, estos operadores son actores clave para mejorar la eficiencia de la logística urbana. Para comprender la motivación de este grupo de interés, una mirada rápida a algunos principios económicos de transporte urbano es útil.

Basándose en el principio de maximización de ganancia, es obvio que los ingresos deben ser maximizados y los costos minimizados. En un arreglo de distribución urbana, los principales generadores de ganancia son:

- Cantidad de entregas;
- Volumen de entregas.

Al incrementar la cantidad de entregas en una ruta, el volumen de entregas normalmente también incrementa. En una operación de entrega, los planificadores de ruta diseñan rutas para hacerlas operables en una sola tanda, lo que significa que un conductor con su vehículo puede hacer todas las entregas sin volver al patio.

El tamaño del vehículo a elegir idealmente corresponde al volumen de entrega resultante. Si la ruta adecuada de una tanda resulta en un volumen más grande que la que el vehículo puede acomodar, se elige un tamaño mayor de

Tabla 4: Clases de vehículos: capacidad, emisiones y costos de operación (parámetros típicos/promedio, costos calculados según precios de factores de países de bajo costo)

Categoría vehicular	Van	Vehículo pequeño de carga	Camión de tamaño medio	Camión grande	Camión y trailer
Peso bruto kg	3.500	7.500	15.000	24.000	40.000
Carga útil kg	1.600	4.400	10.500	17.500	30.400
Capacidad de carga m ³	7,34	32,86	51,93	60,44	98,83
CO ₂ g por m ³ y km	33,36	11,03	12,04	13,24	11,13
Costos de operación por m ³ y km	0,79	0,25	0,22	0,25	0,17
Costos de operación por tonelada de carga útil y km	3,65	1,85	1,09	0,85	0,55

Tabla por Bernhard O. Herzog.

Tabla 5: Objetivos de los operadores de logística coinciden en gran medida con las metas socioeconómicas

Objetivos de optimización de operador logístico	Efecto en parámetros socioeconómicos
Enviar vehículo de tamaño adecuado	■ Menor uso de espacio vial
Minimizar kilometraje	■ Reducción de emisiones de GEI y ruido, congestión reducida
Minimizar consumo de tiempo	■ Reducción de uso de espacio vial ■ Congestión reducida

Tabla por Bernhard O. Herzog

Tabla 6: Acoplamiento cruzado en una perspectiva microeconómica 1: Asumiendo que una compañía individual de camiones cambiará al acoplamiento cruzado por su propia iniciativa

Ejemplo: Costo que implica el envío de una carga de camión de 12 toneladas a 19 puntos de entrega			
Antes	Tiempo (horas)	km	
Recorrido de distribución en ciudad con vehículo pesado (HDV)	9,6 ^{a)}	145,0 ^{a)}	
Estructura de costos (USD por unidad)	300,0 ^{b)}	0,3 ^{c)}	
Total costos (USD)			331,50^{d)}
En situación de acoplamiento cruzado	Tiempo (horas)	km	
Costos de manejo de acoplamiento cruzado (USD)			145,00 ^{e)}
Vehículo de carga pequeño 1	3,1 ^{a)}	63,0 ^{a)}	
Vehículo de carga pequeño 2	4,8 ^{a)}	59,0 ^{a)}	
Vehículo de carga pequeño 3	2,7 ^{a)}	33,0 ^{a)}	
Sumas	10,6	155,0	
Estructura de costos (USD per unit)	17,0 ^{b)}	0,12 ^{c)}	
Total costo envío (USD)			198,80 ^{e)}
Total costos (USD)			343,80

Gráfico por Bernhard O. Herzog

a) valores asumidos

b) costos fijos asumidos por hora de servicio

c) costos variables asumidos por km

 d) $(9,6 \times 30) + (145 \times 0,3) = 331,50$

 e) $(10,6 \times 17) + (155 \times 0,12) = 198,80$

vehículo o —si esto no es posible— la tanda se divide en dos o más recorridos con llamados intermedios en el patio.

La cantidad de entregas que el equipo de distribución puede hacer durante un tiempo determinado (p. ej., una hora) depende de la distribución geográfica de los destinos. La situación ideal es tener todas las entregas en un área pequeña. Esto puede lograrse si el operador está a cargo de una proporción alta del mercado o se ha concentrado localmente de manera fuerte, ambos resultan en una densidad de entregas alta y un desempeño logístico alto (véase Capítulo 3.7.2).

Un factor adicional importante que determina el desempeño de distribución del vehículo es la cantidad de congestión que se encuentra en el área de distribución.

Por el lado de los costos de operación, los factores clave de desempeño son:

- Tamaño/toneladas de vehículos enviados;
- Kilometraje incurrido;
- Tiempo consumido.

Por su propio interés, el operador elegirá un tamaño de vehículo que sea adecuado para la tarea de entrega que tiene. La Tabla 4 muestra los costos de operación así como las emisiones GEI por metro cúbico de capacidad de carga y su decrecimiento con un incremento en el tamaño de vehículo.

Si se logra un factor de carga razonable, los operadores tienden a emplear el tamaño de vehículo más grande dadas las condiciones de infraestructura y situación de tráfico, que es generalmente la solución más eco-eficiente también. El operador también tratará de reducir el kilometraje incurrido y el tiempo consumido para la operación de entrega.

La Tabla 5 resume el resultado: Una optimización profesional de la operación de logística de cada proveedor logístico individual usualmente mejorará la situación con respecto a los problemas causados por el tráfico urbano de carga como se describió en el Capítulo 2.2. No debe haber necesariamente confrontación entre los intereses de la comunidad y los del operador de transporte privado. Apoyar los desarrollos favorables en la industria logística y los cambios impulsados por la compañía, en lugar de buscar intervenciones regulatorias, también ahorra

costos administrativos asociados con la fiscalización de los últimos.

No obstante, esta afirmación se basa en la suposición de que el suministro para los establecimientos al por menor urbanos se realiza con una operación profesional de distribución, involucrando el uso de centros de distribución localizados adecuadamente, vehículos adecuados, planificación de rutas profesional, etc.

En contraste, en muchas áreas metropolitanas la operación de distribución del centro urbano es meramente una extensión de la operación de largas distancias, empleando normalmente vehículos de largas distancias. Si uno motivara a los operadores en esta situación a cambiar a un transporte dividido con transarga y posiblemente consolidación de carga, ellos incluyen el costo de transarga en sus cálculos y pueden posiblemente llegar a la conclusión de que es

menos viable para ellos. La próxima sección explica qué se puede hacer en estos casos.

4.1.4 El dilema del huevo y la gallina

Un arreglo de consolidación de carga causa costos extras y complicaciones debido al procedimiento de transarga. Si un operador individual aislado elige introducir una operación de acoplamiento cruzado, este operador deberá asumir el costo adicional de transarga sin poder ver los beneficios de una situación de tráfico mejorada, como se muestra en la Tabla 6.

Conclusión: *El cambio de transporte directo en un ambiente congestionado a un transporte dividido en una situación congestionada: no genera interés.*

No obstante, si el acoplamiento cruzado fuese obligatorio para todos los operadores, los costos adicionales se compensan por las ventajas de un

Tabla 7: Acoplamiento cruzado en una perspectiva microeconómica 2:
Asumiendo que el acoplamiento cruzado se volverá obligatorio para todos los operadores y que la congestión se reduce

Ejemplo: Costo que implica el envío de una carga de camión de 12 toneladas a 19 puntos de entrega				
Antes		Tiempo (horas)	km	
Recorrido de distribución en ciudad con vehículo pesado (HDV)		9,6 ^{a)}	145,0 ^{a)}	
Estructura de costos (USD por unidad)		30,00 ^{b)}	0,30 ^{c)}	
Costos totales (USD)				331,50 ^{d)}
Después de la introducción de acoplamiento cruzado obligatorio resultando en 30% de reducción de congestión, y por esto 17% reducción de tiempos de viaje		Tiempo (horas)	km	
Costos de manejo de acoplamiento cruzado (USD)				145,00 ^{a)}
	(Valores de Tabla 6)	(Valores resultantes por acoplamiento cruzado obligatorio)	(Valores de Tabla 6)	
Vehículo de carga pequeño 1	3,1 ^{a)}	2.573	63,0 ^{a)}	
Vehículo de carga pequeño 2	4,8 ^{a)}	3.984	59,0 ^{a)}	
Vehículo de carga pequeño 3	2,7 ^{a)}	2.241	33,0 ^{a)}	
Sumas	10,6	8.798	155,0	
Estructura de costos (USD por unidad)		17,00 ^{b)}	0,12 ^{c)}	
Total costo envío (USD)				168,47^{e)}
Costos totales (USD)				308,86

Gráfico por Bernhard O. Herzog

a) valores asumidos

b) costos fijos asumidos por hora de servicio

c) costos variables asumidos por km

d) $(9,6 \times 30) + (145 \times 0,3) = 331,50$

e) $(8,798 \times 17) + (155 \times 0,12) = 168,47$

mejor tráfico, llevando a ahorros en tiempo y combustible (véase Tabla 7).

Conclusión: *Cambiar de un transporte directo en un ambiente congestionado a un transporte dividido en una situación de flujo de tráfico mejorado: ¡Sí!*

Aunque es necesario un impulso externo para cambiar la operación del sector privado, el resultado final es benéfico para todos, incluyendo el público en general, otros participantes del tráfico y los operadores de transporte mismos.

4.2 Diálogo público-privado: condición para acción conjunta

4.2.1 Involucrando actores relevantes

El éxito de cualquier medida tomada para mejorar el transporte de carga urbana depende de la aceptación amplia de los actores clave y el público. Esto aplica para medidas básicas como restricciones de acceso y conceptos avanzados como centros de consolidación.

Es entonces esencial institucionalizar un proceso de consulta y buscar un diálogo intenso con todos los actores que puedan estar involucrados o afectados por una medida individual. Para el diálogo público-privado, la Figura 49 describe la secuencia recomendada:

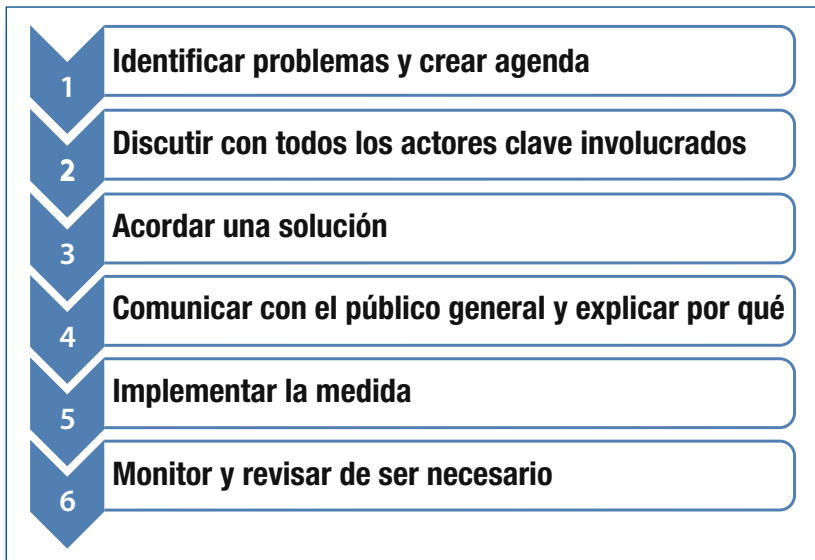


Figura 49
Los seis pasos de un diálogo público-privado.

Gráfico por Stefan Belka, 2010

En Estados Unidos, el concepto de TMA (Asociaciones de Gestión de Transporte, *Transportation Management Associations*) es un instrumento muy establecido para diálogo público-privado en relación con temas de transporte.

Recuadro 18: Sociedad Europea de Carga (European Freight Partnership)

La iniciativa europea Civitas promueve el diálogo y apoya la implementación de varios proyectos sobre cuestiones de transporte eficiente, limpio, ambientalmente amigable y sostenible en diferentes ciudades de Europa.

Basándose en las experiencias de La Rochelle, la acción principal es desarrollar la planificación estratégica para la logística urbana. Esto también llevará a la definición y mapeo de zonas de carga. Además, esto será acompañado por el establecimiento de un Foro de Carga para Preston y South Ribble, para compartir mejores prácticas y la elaboración de una Sociedad de Calidad de Carga para Preston central.

(Fuente: Civitas, 2009)

Las Asociaciones de Gestión de Transporte (TMAs):

- Son sociedades público-privadas que tratan cuestiones específicas relacionadas con transporte;
- Operan bajo una variedad de estructuras organizacionales y son financiadas a través de membresías o alguna combinación de otras fuentes;
- Proporcionan un marco institucional para programas y servicios de gestión de la demanda;
- Pueden vincular la comunidad local de negocios y las instituciones públicas.

Hay foros de intercambio público-privados similares en el Reino Unido (llamados asociaciones de calidad de carga - *freight quality partnerships*) y en otros países. La idea es definir un círculo de personas conocedoras y preocupadas, que representan los distintos grupos de interés con una membresía fija, para discutir todas las cuestiones de la agenda en reuniones periódicas.

Este proceso de consulta público-privada puede ser intensificado a través del uso de un portal de carga metropolitana en la web. Este portal puede ayudar a difundir información y así intensificar el diálogo público.

4.2.2 Generación de capacidades

Especialmente cuando la industria de transporte local está fragmentada con muchos actores

independientes, es difícil establecer un diálogo efectivo. Aquí, las asociaciones de transporte por carretera u otros cuerpos profesionales pueden tomar el rol como mediador valioso.

Las actividades de entrenamiento y generación de capacidades son algo:

- En que los operadores tienen interés;
- Que las asociaciones son capaces y están dispuestas a organizarse;
- Que las instituciones municipales o nacionales asignadas con la optimización del sector de carga urbana podrían utilizar para enviar mensajes clave al sector; y
- Que puede contribuir considerablemente a la seguridad vial en el territorio urbano, teniendo en cuenta que los accidentes son un contribuyente principal de la congestión de hora punta.

Estos mensajes pueden llevarse a los operadores a través de talleres de entrenamiento organizados conjuntamente por las autoridades de transporte y las asociaciones de operadores.

Los grupos objeto principales son seguramente los propietarios de vehículos y la gerencia, pero los empleados de compañías de camiones también podrían estar involucrados.

Algunos temas adecuados para entrenamientos de operadores o trabajadores de carga son:

- Costos de operación del vehículo y consecuencias para la planificación de operación;
- Organización y planificación de rutas;
- Carga específica para entregas;
- Cómo reducir la fluctuación de conductores;
- Una cultura de seguridad vial: gestión e incentivos para conductores;
- Amarre de carga;
- Inspección vehicular de inicio o cambio de turno;
- Desempeño de conductores: conocimiento de legislación de transporte comercial básica, orientación geográfica, destrezas de conducción y estacionamiento, conducción racional, seguridad, comportamiento orientado al cliente, mantenimiento vehicular básico, etc.

El objetivo es mejorar el nivel promedio de pericia de los operadores, pero también fortalecer el sentido de comunidad entre los operadores, creando una vía adecuada para mayor cooperación.

4.3 Promoción de buenas prácticas de compra

4.3.1 Vehículos de bajas emisiones: instituciones municipales como primera movida

El uso de vehículos de bajas emisiones para transporte de bienes reduce las emisiones GEI y mejora la calidad de aire local. Hoy en día existen tecnologías más limpias, pero generalmente son más costosas que las tecnologías convencionales. Así, es poco probable que los operadores introduzcan vehículos de bajas emisiones por su propia iniciativa. Los puede dejar en una desventaja competitiva.

Como resultado, depende de la autoridad de transporte y los reguladores de tráfico urbanos imponer restricciones al uso de vehículos de altas emisiones o prohibirles la entrada al área urbana. La introducción de nueva tecnología puede ser estimulada por impuestos de carretera más bajos, por otras formas de subsidio, o penalizando los vehículos viejos y de altas emisiones. La implementación de estas medidas sería relativamente fácil si se planifica cuidadosamente.

Si la política es promover vehículos de combustibles alternativos como híbridos o GNC, la implementación política puede ser un reto. Con frecuencia, el obstáculo es un círculo vicioso que comienza por una falta de infraestructura de abastecimiento de combustible, lo que lleva a una ausencia de vehículos, lo que lleva a la inviabilidad de invertir en infraestructura.

En ciudades grandes, además de los servicios de parcelas, policía y otros, la municipalidad o el gobierno municipal son los únicos que operan flotas grandes comúnmente llamadas «cautivas». Esto quiere decir que los vehículos vuelven a la estación después de cada turno y allí son reabastecidos. Solo un operador de flota cautiva grande está en una posición de actuar como el primero en moverse e invertir tanto en vehículos de combustible alternativo como en infraestructura de abastecimiento. Un proyecto de este tipo puede ser la forma de que entren otros operadores, que siguen la tendencia una vez haya infraestructura de abastecimiento disponible.

Figura 50
 El Ford Transit de combustible GNC opera como vehículo de distribución para farmacias en el área de Koblenz, Alemania.



Para información más detallada sobre esto, vea los siguientes módulos del *Texto de Referencia* de GIZ:

- ❖ 4a: Cleaner Fuels and Vehicle Technologies (*Combustibles y tecnologías vehiculares más limpios*)
- ❖ 4d: Natural Gas Vehicles (*Vehículos a gas natural*)

4.3.2 La función del sector público como modelo a seguir

Las instituciones metropolitanas pueden introducir procedimientos de compra pública con vista a adoptar una política de contratación que podría ser deseable para todos los negocios urbanos también. Algunos ejemplos de ser el ejemplo a seguir son:

- Solo contratar operadores de carga ambientalmente correctos;
- Organizar la cadena de suministro de tal forma que la mayoría de los envíos puedan ser cargas completas en el camión.

Un gobierno municipal que sea el modelo a seguir en términos de compras y prácticas de gestión de cadena de suministros incrementa su credibilidad, y crea sensibilización ciudadana. Esto ojalá lidere el camino hacia mejores compras a través de la comunidad de negocios urbana.

4.4 Promoción de la idea de un centro de consolidación de carga urbana

4.4.1 Cómo comenzar

Los beneficios micro- y macroeconómicos de las distintas variedades de consolidación de carga se han presentado en detalle. Esta sección se dedica a responder la pregunta sobre cómo lograrlo.

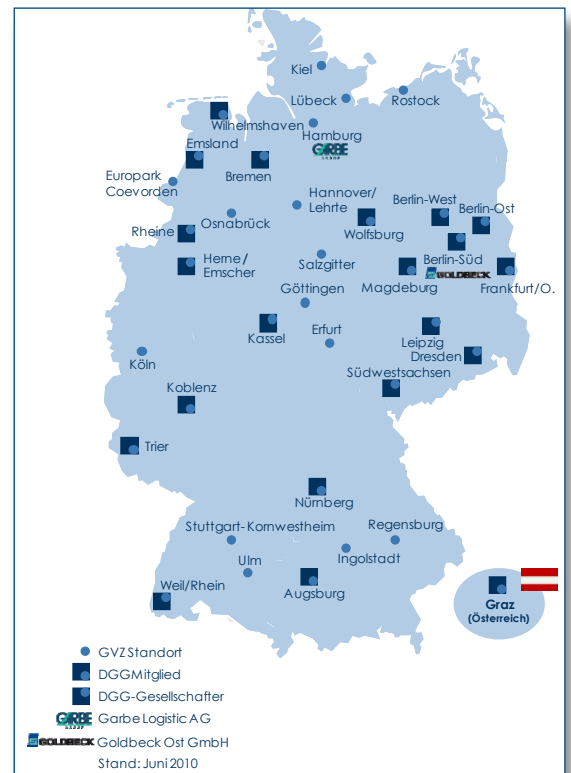
Como se ha visto en el Capítulo 2.3, hay muchas formas de consolidación de carga que han evolucionado de manera orgánica, sin intervención alguna de cuerpos públicos, como mercados de ventas al por mayor y centros de logística propios operados por cadenas de ventas al por menor.

En el largo plazo, un sector profesionalizado de transporte y logística con un alto grado de integración es un elemento decisivo al promover prácticas de consolidación de carga. Al mismo tiempo, el establecimiento de iniciativas privadas de logística urbana y esquemas de cooperación podrían mejorar las cosas. Tales iniciativas pueden ser apoyadas por:

- a.) generar los espacios necesarios en lugares convenientes,
- b.) proporcionar acceso de tráfico e infraestructura de alta calidad, y

Figura 51
 Localizaciones de Centros Logísticos Urbanos Alemanes.

Gráfico por Deutsche GVZ-Gesellschaft (GVZ), 2010



c.) posiblemente ofrecer otros incentivos, como dar preferencia a los inquilinos del centro de carga cuando se hagan licitaciones para concesiones de proveedores logísticos de distrito.

Para involucrar a los transportistas privados que trabajan independientemente en el tema de la consolidación de carga, o los operadores grandes que no han comenzado la consolidación por su lado, se sugiere que las autoridades municipales tomen la iniciativa, preferiblemente en colaboración cercana con las asociaciones profesionales de operadores de transporte y la comunidad de negocios al por menor. Una iniciativa como ésta es de largo plazo e involucra muchas facetas, como por ejemplo:

- Generar sensibilización ciudadana;
- Involucrar a todos los actores relevantes;
- Generar fondos para la implementación;
- Desarrollar un concepto de operaciones profesional.

En el contexto europeo, no han sido las autoridades municipales por sí solas las que han iniciado, creado y fomentado los muchos centros logísticos urbanos que hay en operación. Ha habido un apoyo fundamental de los gobiernos nacionales y la Unión Europea. También, se ha vuelto muy útil tener un cuerpo de gobierno representando las diferentes operaciones logísticas urbanas hacia las autoridades locales y el público en general.

En Alemania, es el «Deutsche GVZ-Gesellschaft» (DGG), en Bremen, que tiene este papel. Los diferentes centros logísticos urbanos de Alemania (véase Figura 51) no solo son apoyados, sino también monitoreados e investigados por esta organización. Sirve como una plataforma de conocimiento importante para asegurar que las lecciones aprendidas sean difundidas entre los miembros y partes interesadas.

Véase: <http://www.gvz-org.eu>

4.4.2 Configuración organizacional de un centro de carga

Obviamente, hay varios tipos de centro de consolidación de carga. Un ejemplo de lo que el concepto institucional podría parecer se presenta aquí.

En un primer paso, la ciudad proporciona la tierra para la construcción del centro de consolidación de carga. Un consorcio de inversionistas

privados compra una concesión de operación, planifica, construye y opera el centro.

Una sociedad cooperativa entonces es fundada de tal forma que involucre a todos los actores clave en los temas que conciernen al centro de carga, con el consorcio operacional como el miembro principal.

Los operadores de distribución de la ciudad se unen como miembros de la sociedad cooperativa y alquilan espacios de acuerdo con sus necesidades.

El consorcio de operación proporciona los siguientes servicios:

- Control de seguridad y acceso;
- Gestión interna industrial y gestión del establecimiento;

Recuadro 19: Sociedades público-privadas (Public-private partnership, PPP)

Los PPP's describen un servicio gubernamental o una empresa privada que se funda y opera a través de una sociedad del gobierno y una o más compañías del sector privado. Estos esquemas son a veces descritos como PPP o P3.

El PPP involucra un contrato entre una autoridad del sector público y un ente privado, en el que el ente privado proporciona un servicio público o un proyecto y asume un riesgo financiero, técnico y operacional sustancial en el proyecto. En algunos tipos de PPP, el costo de usar el servicio se asigna específicamente a los usuarios del servicio y no al ciudadano común (el contribuyente).

Se puede encontrar más información sobre PPP en los módulos del *Texto de Referencia* de GIZ incluyendo:

- ❖ 1c: Private Sector Participation in Urban Transport Infrastructure Provision (*Participación del sector privado en la provisión de infraestructura de transporte urbano*)
- ❖ 3c: Bus Regulation and Planning (*Regulación y planificación de buses*)

Estos dos están disponibles en: <http://www.sutp.org>

- Operación del terminal de recepción y distribución de la sección terminal de distribución;
- Operación del sistema central de gestión de materiales, documentación de carga, etc.

Otros servicios auxiliares pueden ofrecerse a demanda, incluyendo:

- Bodegaje;
- Estacionamiento seguro de vehículos;
- Cuidado de vehículos, mantenimiento, combustible;
- Alojamiento de conductores, restaurantes, etc.

En Europa, muchos de los centros públicos de consolidación de carga son organizados en forma de una sociedad público privada.

4.5 Promoción de logísticas de distrito y esquemas de distribución de microzona

Este concepto, que ha sido presentado en detalle en el Capítulo 3.7.3, debería ser considerado una medida de largo plazo debido a su complejidad. No obstante, una vez un esquema de consolidación de carga de varios operadores se establece, será solo un pequeño paso lograr un esquema de distribución de microzona. Para apoyar este concepto, existen tres enfoques:

■ ***Convencer a la comunidad local de negocios***

La primera opción es convencer a los negocios locales para que establezcan sus propios esquemas para hacer sus entregas de tiendas menos costosas y más confiables. La municipalidad debe apoyar tales iniciativas al proporcionar bahías de carga localizadas estratégicamente y al proporcionar una superficie de pavimento de alta calidad entre el estacionamiento y la entrada de la tienda. El desarrollo de zonas peatonales es una opción adicional. Los argumentos principales que apoyan el desarrollo de un esquema logístico de eje urbano/satélite desde el punto de vista de la comunidad de negocios son:

- El transporte de largas distancias finaliza en un centro de consolidación y no en calles angostas:
Resultado: Ahorros en costo de transporte de larga distancia

- La distribución urbana es regular, predecible y eficiente:

Resultado: Ahorros en costo de envío

- Posibilidad de organizar bajo costo fuera del centro de negocios pero acceso rápido al depósito con el proveedor de servicios logísticos en el centro de consolidación:

Resultado: Ahorros en bodegaje son posibles

■ ***Convencer a los operadores de transporte***

Los operadores privados que ya tienen una alta proporción del mercado pueden decidir iniciar sus propios esquemas de microzonas. Las autoridades urbanas pueden ayudar a este proceso proporcionando espacios exclusivos de descarga con control de acceso y/o reduciendo el cobro por entrar a la ciudad.

Los argumentos principales que apoyan esto desde la perspectiva de los operadores son:

- Volumen de carga y cronograma de salidas estable, predecible;
- Relación continua con los clientes (destinatarios);
- Negocio confiable durante el período de concesión;
- ***Fiscalización a través de medidas de regulación.***

Finalmente, algunas medidas más robustas son necesarias de parte de las autoridades locales para proveer el momentum para el cambio que se requiere y «ponerlo a rodar».

Manejo restrictivo y selectivo de los permisos de acceso:

Por ejemplo: solo los operadores que alquilan espacio adecuado en el centro de consolidación de carga correspondiente recibirán permisos de acceso.

Licitación de las concesiones de distribución para ciertas áreas de cobertura:

Por ejemplo: Solo el concesionario tiene permitido distribuir cualquier carga menor a 100 kg.

5. Resumen

La relevancia del tráfico de carga urbana es cada vez más reconocida en las ciudades desarrolladas y en desarrollo. Los esfuerzos para reducir sus impactos negativos son conducidos por una amplia variedad de motivaciones, que dependen en gran medida del contexto local. La preservación de centros históricos urbanos y la reducción de ruido son cuestiones prevalentes en muchas ciudades europeas. La mayoría de las ciudades en desarrollo hasta ahora se han enfocado en la contribución de transporte urbano de carga a la congestión, un problema que debe ser considerado una causa de raíz por los impactos negativos como el incremento en emisiones GEI y los efectos detrimentales en la calidad de aire local.

Las ciudades en desarrollo tienen varios retos con impacto directo en la demanda futura y la estructura de la logística urbana. Entre ellos están el crecimiento rápido de las poblaciones urbanas, la motorización en crecimiento y los estándares de vida elevados, pero también el desmantelamiento de estructuras de ventas al por menor en el centro urbano. Algunas de estas tendencias podrían y pueden ser vistas también en aglomeraciones urbanas del hemisferio occidental. Los grandes esfuerzos necesarios en estas regiones para revertir o por lo menos frenar los desarrollos no deseados implica que mientras más temprano se resuelvan estas cuestiones en las ciudades en desarrollo, serán menos costosas las medidas necesarias, y mayores los beneficios sociales, económicos y ambientales.

Las acciones propuestas en este documento contienen conceptos tanto probados, ilustrados con estudios de caso de varias ciudades de todo el mundo, como medidas innovadoras. Esto enfatiza la necesidad de cooperación entre los actores públicos y privados para mejorar la eficiencia de las operaciones de carga urbana y, como consecuencia, mitigar sus impactos negativos. Como el transporte de bienes en las áreas urbanas está más que todo en las manos de una multitud de compañías privadas, que van desde pequeños negocios hasta empresas globales, la importancia del diálogo entre todos los actores no puede ser subestimada.

No hay un solo plan maestro, ni un conjunto predefinido de medidas necesarias para reducir

los impactos negativos del tráfico de carga urbano. Los tomadores de decisión tendrán que elegir acciones que sean adecuadas para resolver los problemas más urgentes, y pueden tener que adaptarlas a su contexto local específico. No obstante, hay ciertas metas que una autoridad municipal puede buscar lograr. Caracterizan una situación en la que la logística urbana puede ser gestionada de manera eficiente y sostenible.

No importa qué enfoque se utilice: las ciudades y las áreas metropolitanas deben desarrollar e implementar una estrategia viable para la optimización del sistema de carga urbana. La sostenibilidad urbana, el desarrollo económico y la calidad total de vida urbana dependen de ello.

Tabla 8: Características de operaciones de carga urbana sostenibles

<p>Planificación espacial, política de ventas al por menor, licencias de negocios</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las estructuras de ventas al por menor permanecen intactas. Todos los habitantes urbanos son capaces de cubrir su demanda diaria de mercado y bienes del hogar dentro de una distancia caminable. ■ Los centros comerciales solo están en lugares donde la infraestructura de tráfico circundante puede acomodar el tráfico de carga necesario. ■ Cuando la planificación y el establecimiento de nuevos distritos y edificios grandes es obligatoria para los desarrolladores para proporcionar un plan de acceso a los envíos y probar que la integración de operaciones de carga bien manejadas.
<p>Planificación de infraestructura de transporte/ingeniería de tráfico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Autopistas circulares y circunvalaciones están disponibles para acomodar el tráfico de paso y el que rodea. Especialmente camiones pesados pueden evitar el centro urbano cuando van a sus destinos. ■ De la misma manera, los sub-centros urbanos se dejan libres de tráfico de paso gracias a la disponibilidad de vías expresas urbanas. ■ La infraestructura de vías urbanas puede acomodar el tráfico de bienes necesario en la ciudad, la congestión excesiva solo ocurre durante períodos de mayor demanda.
<p>Política de flota nacional, registro e impuestos de vehículos</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los modos férreos y acuáticos se promueven donde sea razonable. ■ Los estándares de emisiones de vehículos son obligatorios en todo el país y la fiscalización se ejerce. Están apoyados por un sistema adecuado de inspección de vehículos. ■ Los costos de operación de los vehículos están estructurados de tal forma que la operación logística de baja eficiencia no es viable y se irá del mercado (esto es a través de impuestos al combustible).
<p>Gestión de tráfico a nivel comunitario</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Para el centro urbano, se establecen y fiscalizan restricciones de acceso razonables en relación con estándares ambientales y técnicos y tamaño de vehículo. ■ Donde sea posible, se delimitan los distritos peatonales, con zonas de carga cercanas. La calidad del pavimento permite que el transporte de carga no motorizado con carretillas en el «último metro» del envío de bienes. ■ Donde sea necesario evitar congestión durante el día, ciertos distritos están abiertos para distribución nocturna únicamente. Se determinan áreas de estacionamiento adecuadas para los camiones que esperan que comience el período de entrada. ■ Diferentes formas de tráfico motorizado y no motorizado se segregan lo más posible, p. ej., Vehículos de bienes, transporte público, transporte motorizado individual y bicicletas.
<p>Organización de logística de «último metro»</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dentro del territorio de la ciudad, solo cargas de camiones completos o cargas parciales con un factor de carga por encima de 60% van directamente al destino. Otras cargas parciales y consignaciones de parcelas sencillas se consolidan en lugares apropiados, para formar cargas específicas según el área. ■ Hay centros de consolidación de carga en los lugares estratégicos de la ciudad. ■ Estaciones de recolección en distritos se instalan para evitar intentos no exitosos de envío para compradores de hogar que no estén disponibles durante horas de negocios. ■ Un alto grado de eficiencia logística se puede lograr en el transporte por carretera, es decir altos factores de carga y alta densidad de rutas de distribución.

Material de referencia

- Bangkok Bank (2007): *The Logistics Business*. Disponible en: http://www.bangkokbank.com/download/Update_The_Logistics_Business_EN.pdf
- Betanzo, Eduardo (2006): *Integral Transportation Planning in the Queretaro Metropolitan Area. Phase 2: Diagnosis and proposal of solutions*. Research Report, Vol. II, 349 páginas. Queretaro Autonomous University, México.
- Brinkhoff, Thomas (2010): *The Principal Agglomerations of the World*. Disponible en: <http://www.citypopulation.de/world/Agglomerations.html>
- Castro, Jun T. et al., (2003): *A study on the impact and effectiveness of the truck ban scheme in metro Manila*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, p. 2178.
- Castro, Jun T. y Kuse, Hirohito (2005): *Impacts of large truck restrictions in freight carrier operations in metro Manila*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 2947–2962.
- Civitas (2009): *Freight Partnership*. Disponible en: http://www.civitas-initiative.org/measure_sheet.phtml?language=en&id=405
- Dablan, Laetitia (2006): *Logística Urbana – Experiencias en Francia*. INRETS. Disponible en: <http://www.bcn.es/infotransit/pacte/conferencias/IVcicle>
- Dablan, Laetitia (2010): *Freight transport for Development Toolkit: Urban Freight*. World Bank/DFID. Disponible en: <http://go.worldbank.org/TMV4HHHCPEO>
- Deutsche GVZ-Gesellschaft (GVZ) (2010): *Location map*. Disponible en: <http://www.gvz-org.de/index.php?id=102&L=1>
- European Union (2007) *European Union Logistics Action Plan*. Disponible en: http://ec.europa.eu/transport/strategies/doc/2007_logistics/action_plan/logistics_action_plan_ia_full.pdf
- Fabian, Bert (2010): *Freight and its impact on air pollution, greenhouse gas emissions, and fuel consumption in Asia*. CAI-ASIA. Presentation at the ESCAP Expert Group Meeting on Sustainable Transport Development: Eco-efficiency in Freight Transportation and Logistics, 29–30 March 2010, Bangkok. Disponible en: http://www.unescap.org/ttdw/common/TPT/egm_eco_efficiency.asp
- GTZ (2002–2010): *Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities*. Disponible en <http://www.sutp.org>
- Kato, Hironori y Sato, Junichi (2006): *Urban Freight Transportation analysis in Developing Countries: Case Study in Medan, Indonesia*. Unpublished.
- LET et al., (2006): *Méthodologie pour un bilan environnemental physique du transport de marchandises en ville*. ADEME /Ministère des Transports co-Publishers.
- Olmedo, Ruiz (2007) *Tratado practico de los transportes en Mexico – Logística para los mercados globales*, Mexico, Editorial 20+1, 419 páginas.
- Pomlaktong, Narong (2010): *Urban Logistics*. Thailand Development Research Institute. Presentation at the ESCAP Expert Group Meeting on Sustainable Transport Development: Eco-efficiency in Freight Transportation and Logistics, 29–30 March 2010, Bangkok. Disponible en: http://www.unescap.org/ttdw/common/TPT/egm_eco_efficiency.asp
- Promo Bologna (2010): *About us*. Disponible en: <http://www.promobologna.it>
- The Tioga Group (2002): *Empty Ocean Container Logistics Study*. Report to the Gateway Cities Council of Governments, Port of Long Beach, Southern California Association of Governments. Disponible en: http://www.scag.ca.gov/goodsmove/pdf/Final_Empty_Containers_Report.pdf
- Transport for London (TfL) (2009): *London Construction Consolidation Centre, Final Report*. Disponible en: http://www.tfl.gov.uk/microsites/freight/documents/publications/LCCC_final_report_July_2009.pdf
- United Nations (2008): *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*. Disponible en: http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP_Highlights_web.pdf
- Victoria Transport Policy Institute (2010): *Freight Transport Management*, TDM Encyclopedia. Disponible en: <http://www.vtppi.org/tdm/index.php>

Más lecturas útiles

- Ambrosini, C. y Routhier, J.L. (2004): *Objectives, Methods and Results of Surveys Carried out in the field of Urban Freight Transport: An International Comparison*. *Transport Reviews*, 24:1, pp. 57–77.
- Antun, J.P. et al., (2007): *New trends on Physical Distribution Logistics in Mexico City Metropolitan Area*, in Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) *City Logistics V*, Proceedings of the 5th International Conference on City Logistics, Crete, Greece.
- Augereau, V. y Dablanc, L. (2009): *An Evaluation of Recent Pick-up Point Experiments in European Cities: the Rise of two Competing Models?*, in Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) (2009) *City Logistics V*, Proceedings of the 5th International Conference on City Logistics, Nova Science Publisher, Inc., to be published (2009).
- Bestufs (2007): *Good Practice Guide on Urban Freight*. Disponible en <http://www.bestufs.net>
- Bestufs (2006): *Quantification of Urban Freight Transport Effects I*, Deliverable, 10 October. Disponible en: <http://www.bestufs.net>
- Betanzo Quezada E. and Romero Navarrete, J. A. (2009): *Sustainable urban freight transportation in medium-sized cities in Mexico*, Submitted. Courtesy of the authors.
- Boudouin, D. (2006): *Guide méthodologique: les espaces logistiques urbains*, Paris, la documentation Française, Prédit, 112 p.
- Chin, F.C. et al., (2007) *A Survey on the Logistics Service Providers in Shanghai*. Unpublished.
- City of Paris (2005): *Technical guide to delivery areas for the City of Paris*, First Edition. 49 p. Available in English from Paris City Roads & Transport Department, Agence de la Mobilité.
- Dablanc, L. y Rakotonarivo, D. (2009): *The impacts of logistic sprawl: how does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods movements in Paris and what can we do about it?*, 6th International Conference on City Logistics, 30th June – 2nd July 2009, Puerto Vallarta, Mexico.
- Dablanc, L. (2007) *Goods Transport in Large European Cities: Difficult to Organize, Difficult to Modernize*, *Transportation Research Part A* 41, pp. 280–285.
- Das, A. y Parikh, J. (2004): *Transport scenarios in two metropolitan cities in India: Delhi and Mumbai*, *Energy Conversion & Management* 45, pp. 2603–2625.
- European Commission Fifth Framework Programme, Energy, Environment and Sustainable Development Programme, Key Action 4: City of Tomorrow and Cultural Heritage CITY FREIGHT: «Inter-and Intra-City Freight Distribution Networks» Figliozzi, M.A. (2007) Analysis of the efficiency of urban commercial vehicle tours: Data collection, methodology, and policy implication, *Transportation Research Part B* 41, pp. 1014–1032.
- Futumata, Y. (2009): *City logistics from road policy aspect*, Japanese-French seminar on Urban Freight Transport, 20 January, Japan Society of Civil Engineers, Tokyo.
- Geroliminis, N. and Daganzo, C.F. (2005): *A review of green logistics schemes used in cities around the world*, working paper, UCB-ITS-VWP-2005–5, U.C. Berkeley Center for Future Urban Transport.
- Giuliano, G. y O'Brien, T. (2008): *Responding to Increasing Port-related Freight Volumes: Lessons from Los Angeles/Long Beach and Other US Ports and Hinterlands*, OECD International Transport Forum, Discussion Paper 2008/12.
- Gray, R. et al., (1998): *Road freight privatization in Egypt: is big beautiful?* *Journal of Transport Geography*, Vol. 6, No1, pp.33–41.
- Holguin-Veras, J. et al., (2005): *Off-Peak Freight Deliveries, Challenges and Stakeholders Perceptions*, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No 1906, Transportation Research Board of the National Academies, Washington D.C., pp. 42–48.
- IAURIF (1999) *Les marchandises: Ile de France*, Tokyo, New York, Cahiers de l'IAURIF, No 128.
- Joubert, J.W. y Axhausen, K.W. (2009): *Inferring commercial activities in Southern Africa*, Submitted to the *Journal of Transport Geography* on 16 April 2009. Courtesy of the authors.
- LET (2000) *Diagnostic du transport de marchandises dans une agglomération*, DRAST/Ministère des Transports Publishing.
- Lozano Cuevas, A. (Principal Investigator) (2006): *Estudio integral metropolitano de transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM)*, Final Report, Universidad Autónoma de México, Comisión Ambiental Metropolitana, September.
- Nobel, T. y Jordan, A. (2006): *Güterverkehrszentren im Spannungsfeld einer nachhaltigen Stadtplanung – Erfahrungen*

- aus den Güterverkehrszentren in Bremen und Brandenburg/Berlin*, in: *Logistik und Städtebau* 2006, appeared in: *Logistik, Verkehr und Umwelt*, Clausen, U. und Reicher, Chr. (Editor), p.110–113, Dortmund.
- Nobel, T. (2005): *The German Freight Villages (Güterverkehrszentren) – Concept, Development, Experiences*, in: *Logistics Centres and Ports; InLoc – Workshop 1; 18–19 May 2005*, appeared in *Beiträge und Informationen aus dem Ostseeeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock*, Karl Heinz Breitzmann (Editor), Volume 15, p. 17–55, Rostock.
 - OECD (2003): *Delivering the Goods, 21st Century Challenges to Urban Goods Transport*, OECD Publishing.
 - Ogden K. (1992): *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning*, Ashgate, Cambridge University Press.
 - Pedersen, P.O. (2001): *Freight transport under globalization and its impact on Africa*, *Journal of Transport Geography* 9 pp. 85–99.
 - Ripert C., (2006): *Approvisionner, desservir, transiter*, in: *Municipalité de Phnom Penh Mairie de Paris*, APUR (2006), Phnom Penh Centre, Paris, APUR Publishing. 64 páginas.
 - Rizet, C. and Hine, J. (1993): *A comparison of the costs and productivity of road freight transport in Africa and Pakistan*, *Transport Reviews*, vol. 13, No. 2, 151–165.
 - Start Project Handbook: *Short Term Actions to Reorganize Transport of goods*.
 - Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) (2009): *City Logistics V*, *Proceedings of the 5th International Conference on City Logistics*, Crete, Greece, 16–13 July 2007. Nova Science Publisher, Inc., to be published (2009). Freight transport for development toolkit – urban transport 38.
 - Taniguchi, E. and Thompson, R. (Ed.) (2006): *Recent Advances in City Logistics: Proceedings of the 4th International Conference on City Logistics*, Langkawi, Malaysia, 12–14 July 2005.
 - Transport for London (TfL) (2007): *London Freight Plan – sustainable freight distribution: a plan for London*, Mayor of London, October, 104 p. Disponible en: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/businessandpartners/London-Freight-Plan.pdf>
 - Universidad Tecnológica Nacional (2005): *El Transporte Automotor de Cargas en la Argentina, 2005*. Disponible en: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/transporte/capitulos.htm>
 - Woudsma, C. et al., (2007): *Logistics land use and the city: A spatial-temporal modelling approach*. *Transportation Research Part E*, 44, pp. 277–297.
 - Yan Peng: *Financing options for Energy Efficiency & Emissions Reductions in Trucks in China*, Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia) Centre.
- ### Recursos del Texto de Referencia GIZ (Disponible en URL: <http://www.sutp.org>)
- Peñalosa, E (2005) *Módulo del Texto de Referencia 1a: The Role of Transport in Urban Development Policy (El papel del transporte urbano en la política de desarrollo urbano)*, GTZ, Eschborn
 - Meakin, R (2004) *Módulo del Texto de Referencia 1b: Urban Transport Institutions (Instituciones de Transporte Urbano)*, GTZ, Eschborn
 - Zegras, C (2006) *Módulo del Texto de Referencia 1c: Private Sector Participation in Urban Transport Infrastructure Provision (Participación del Sector Privado en Infraestructura de Transporte Urbano)*, GTZ, Eschborn
 - Breithaupt, M (2004) *Módulo del Texto de Referencia 1d: Economic Instruments (Instrumentos Económicos)*, GTZ, Eschborn
 - Pardo, C (2006) *Módulo del Texto de Referencia 1e: Raising Public Awareness about Sustainable Urban Transport (Cómo generar sensibilización ciudadana sobre transporte urbano sostenible)*, GTZ, Eschborn
 - Sakamoto, K (2010) *Módulo del Texto de Referencia 1f: Financing Sustainable Urban Transport (Financiación del transporte urbano sostenible – solo en inglés, a ser traducido en 2011)*, GTZ, Eschborn
 - Petersen, R (2004) *Módulo del Texto de Referencia 2a: Land Use Planning and Urban Transport (Planificación del uso del suelo y transporte urbano)*, GTZ, Eschborn
 - Litman, T (2004) *Módulo del Texto de Referencia 2b: Mobility Management (Gestión de la movilidad)*, GTZ, Eschborn
 - Wright, L and Fjellstrom, K (2004) *Módulo del Texto de Referencia 3a: Mass Transit Options*

- (Opciones de transporte público masivo), GTZ, Eschborn
- Wright, L (2005) *Módulo del Texto de Referencia 3b: Bus Rapid Transit (Sistemas de bus rápido)*, GTZ, Eschborn
 - Meakin, R (2004) *Módulo del Texto de Referencia 3c: Bus Regulation and Planning (Regulación y planificación de buses)*, GTZ, Eschborn
 - Hook, W (2005) *Módulo del Texto de Referencia 3d: Preserving and Expanding the Role of Non-motorised Transport (Preservar y expandir el papel del transporte no motorizado)*, GTZ, Eschborn
 - Wright, L (2006) *Módulo del Texto de Referencia 3e: Car Free Development (Desarrollo sin automóviles)*, GTZ, Eschborn
 - Walsh, M, and Kolke, R (2005) *Módulo del Texto de Referencia 4a: Cleaner Fuels and Vehicle Technologies (Combustibles y tecnologías vehiculares más limpios)*, GTZ, Eschborn
 - Kolke, R (2005) *Módulo del Texto de Referencia 4b: Inspection & Maintenance and Roadworthiness (Inspección, mantenimiento y revisiones de seguridad)*, GTZ, Eschborn
 - Shah, J, and Iyer, N (2009) *Módulo del Texto de Referencia 4c: Two- and Three-Wheelers (Vehículos de dos y tres ruedas)*, GTZ, Eschborn
 - MVV InnoTec (2005) *Módulo del Texto de Referencia 4d: Natural Gas Vehicles (Vehículos de Gas Natural)*, GTZ, Eschborn
 - Sayeg, P, and Charles, P (2009) *Módulo del Texto de Referencia 4e: Intelligent Transport Systems (Sistemas de transporte inteligentes)*, GTZ, Eschborn
 - Breithaupt, M, and Eberz, O (2005) *Módulo del Texto de Referencia 4f: EcoDriving (Conducción Racional)*, GTZ, Eschborn
 - Schwela, D (2009) *Módulo del Texto de Referencia 5a: Air Quality Management (Gestión de calidad del aire)*, GTZ, Eschborn
 - Lacroix, J, and Silcock, D (2004) *Módulo del Texto de Referencia 5b: Urban Road Safety (Seguridad vial urbana)*, GTZ, Eschborn
 - Civic Exchange Hong Kong, GTZ, and UBA (2004) *Módulo del Texto de Referencia 5c: Noise and its Abatement (El ruido y su mitigación)*, GTZ, Eschborn
 - Grütter, J (2007) *Módulo del Texto de Referencia 5d: The CDM in the Transport Sector (El MDL en el sector transporte)*, GTZ, Eschborn
 - Dalkmann, H and Brannigan, C (2007) *Módulo del Texto de Referencia 5e: Transport and Climate Change (Transporte y Cambio climático)*, GTZ, Eschborn
 - Eichhorst, U (2009) *Módulo del Texto de Referencia 5f: Adapting Urban Transport to Climate Change (Adaptación del transporte urbano al cambio climático)*, GTZ, Eschborn
 - Kunieda, M, and Gauthier, A (2007) *Módulo del Texto de Referencia 7a: Gender and Urban Transport: Smart and Affordable (Género y transporte urbano: inteligente y asequible)*, GTZ, Eschborn

Cursos de entrenamiento de GIZ y otro material

(Disponible en URL: <http://www.sutp.org>)

- Meakin, R (2002) *Training Course: Bus Regulation and Planning – Bus Sector Reform*, GTZ, Eschborn
- I-Ce (2009) *Cycling-inclusive Policy Development: A Handbook*, GTZ, Eschborn
- Wright, L (2004) *Training Course: Mass Transit*, GTZ, Eschborn
- Hook, W (2005) *Training Course: Non-Motorised Transport*, GTZ, Eschborn
- Pardo, C (2006) *Public Awareness and Behaviour Change in Sustainable Transport: Training Course Second Edition (Sensibilización y cambio de comportamiento en transporte urbano, curso de entrenamiento)*, GTZ, Eschborn
- Broddaus, A, Litman, T, and Menon, G (2009) *Transportation Demand Management (gestión de la demanda en transporte)*, GTZ, Eschborn
- Wright, L and Hook, W (2007) *Planning Guide: Bus Rapid Transit (Guía de Planificación de Sistemas de Bus Rápido)*, William and Flora Hewlett Foundation, ITDP, GEF /UNEP, GTZ
- GTZ (2009) *International Fuel Prices*. Disponible en: <http://www.gtz.de/fuelprices>

Links web relevantes

Link	Temas	Idioma
http://www.greenlogistics.org	Logística sostenible	Inglés
http://www.gvz-org.eu	Centros de consolidación, parques logísticos	Alemán, Inglés
http://www.bestufs.net	Logística urbana	Alemán, Inglés
http://www.osmose-os.org	Conceptos sostenibles de ciudad	Inglés
http://www.transports-marchandises-en-ville.org	Transporte de carga urbano	Francés
http://www.lowemissionzones.eu	Tecnologías de aire limpio	Inglés
http://www.fav.de/Pro_TELLUS.html	Transporte urbano sostenible	Inglés
http://www.idsia.ch/mosca/intro.phtml	Gestión de cadenas logísticas	Inglés
http://www.smartfreight.info	Transporte urbano de carga	Inglés
http://www.start-project.org	Transporte urbano de carga	Inglés
http://www.civitas-initiative.org/news.phtml?id=458	Consolidación de carga, Logística sostenible	Inglés
http://www.timocom.co.uk	Intercambio de carga	Inglés
http://www.freightbestpractice.org.uk	Conceptos innovadores de transporte de carga	Inglés
http://www.cargaurbana.org.br/ws	Transporte de carga urbana	Portugués
http://www.niches-transport.org	Transporte urbano sostenible	Inglés
http://www.vtpi.org	Conceptos innovadores de transporte	Inglés
http://www.transportenvironment.org	Conceptos de transporte sostenible	Inglés
http://www.fin.gov.bc.ca/tbs/tp/climate/carbon_tax.htm	Impuesto de carbono	Inglés
http://www.trb.org	Investigación en transporte	Inglés
http://www.freight-village.com	Parques logísticos	Inglés



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

– Cooperación técnica alemana –

P. O. Box 5180
65726 ESCHBORN / Alemania
T +49-6196-79-1357
F +49-6196-79-801357
E transport@giz.de
I <http://www.giz.de>