

## **Un nuevo concepto de plataforma logística urbana**

**Raquel González Dalmau**

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos  
Advanced Logistics Group S.A., Barcelona, España

**Francesc Robusté Antón**

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona y CENIT (Centro de Innovación del Transporte), Universidad Politécnica de Cataluña, España

### **RESUMEN**

Los centros de distribución son una de las posibles soluciones a los problemas de congestión creados (y sufridos) por la Distribución Urbana de mercancías. El principal problema de los grandes centros de distribución convencionales es su coste, sólo asumible en casos especiales. En este artículo se presenta un nuevo concepto de centro de distribución, de tamaño reducido y adaptable a diferentes escenarios urbanos: se trata de una plataforma logística subterránea (bajo el viario) que funciona como almacén; las operaciones de carga y descarga se hacen en superficie y las mercancías entran y salen del almacén a través de montacargas. El artículo describe una aplicación concreta de este concepto en Barcelona.

### **1. DISTRIBUCIÓN URBANA Y CONGESTIÓN**

Actualmente, la gran mayoría de las ciudades sufren problemas de congestión de tráfico. Los costes derivados de esta congestión alcanzan cifras astronómicas y condicionan la vitalidad económica de las grandes urbes.

Parte de estos problemas son consecuencia de las actividades de Distribución Urbana (DU) ya que, muchas veces, las operaciones de carga y descarga de mercancías se realizan (justificadamente o no) de forma que entorpecen el tráfico. Al mismo tiempo, la DU es un sector perjudicado por los problemas de congestión: los transportistas, los cargadores y los comerciantes son los primeros afectados por las pérdidas de tiempo y de productividad derivadas de la congestión, que se traducen en un incremento de los costes.

La ciudad de Barcelona es un claro ejemplo de estos problemas: en un estudio realizado por Robusté (1998) se estimaba en 167 millones de Euros los sobrecostes absorbidos por la DU debido a la congestión en la ciudad durante el año 1993. La DU es uno de los principales responsables de esta congestión: según diversos estudios del Ayuntamiento (1996, 1997), ya que diariamente se realizan más de 100.000 operaciones de carga y descarga, de las cuales el 75% se realizan con el vehículo estacionado ilegalmente.

### **2. LOS ACTORES IMPLICADOS**

El problema de la DU en las grandes ciudades no tiene una solución simple ya que en él confluyen múltiples factores y actores diversos con intereses contrapuestos. Los comerciantes,

verdaderos clientes de la DU, quieren maximizar la superficie dedicada a la actividad comercial a costa de reducir el espacio de almacén. Para ello fuerzan los envíos pequeños y frecuentes, que multiplican las operaciones de carga y descarga. Además, son reacios a realizar las operaciones de DU en horas valle o por la noche porque en esas mismas horas ellos también realizan funciones similares a las del resto de la sociedad (además, por la noche es fácil conseguir opositores por motivos de ruido entre los residentes y vecinos).

Por su parte, los transportistas trabajan a destajo al cobrar por entrega efectuada, intentando garantizar la productividad con la rapidez. Para ello, la distancia entre el estacionamiento para la descarga o la carga y el destino final de la mercancía (comercio) debe ser mínimo por tiempo y por comodidad (movimiento de carga). No es de extrañar que, mientras puedan, los transportistas estacionarán delante de la puerta y, como máximo, estarán dispuestos a desplazarse media manzana o una entera si se facilitan zonas de carga y descarga con espacios disponibles y se regula muy estrictamente las paradas en doble fila o entorpeciendo la circulación (pueden verse más detalles en Robusté, 1999).

### **3. LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN**

A pesar de los problemas que genera, la DU es un motor de la economía local, un proceso estratégico para el crecimiento económico, social y cultural de una ciudad. Cuando la DU no goza de agilidad existe el peligro que languidezca la competitividad y la relevancia de la ciudad. Si además tenemos en cuenta que la DU se desarrolla en un entorno urbano en el que coexisten otros usos que también continúan creciendo en cantidad y diversidad, se hace evidente la necesidad de pensar en nuevas soluciones que garanticen la vitalidad económica de la ciudad sin perjudicar la calidad de vida de sus habitantes.

A medio plazo, una DU ágil y ordenada pasa por la implementación simultánea de varias medidas que impliquen a todos los actores. Una de estas posibles medidas es la creación de centros de distribución urbana: espacios dedicados a las operaciones logísticas asociadas a la DU.

Estos centros facilitan las operaciones de carga y descarga (reduciendo los estacionamientos ilegales) y pueden ofrecer servicios de stock a los comerciantes. Una de sus principales ventajas es la posibilidad de desacoplar el proceso de descarga del acto de recepción por parte del comerciante, de modo que las operaciones se pueden realizar a lo largo del día, reduciéndose los factores punta. Esto se puede hacer siempre y cuando se establezcan sistemas para solventar los problemas de no conformidad de los comerciantes con los pedidos recibidos en el centro de distribución. Por otro lado, los procesos de carga/descarga y recepción se deben realizar de tal modo que se garantice la confidencialidad de las relaciones comerciales.

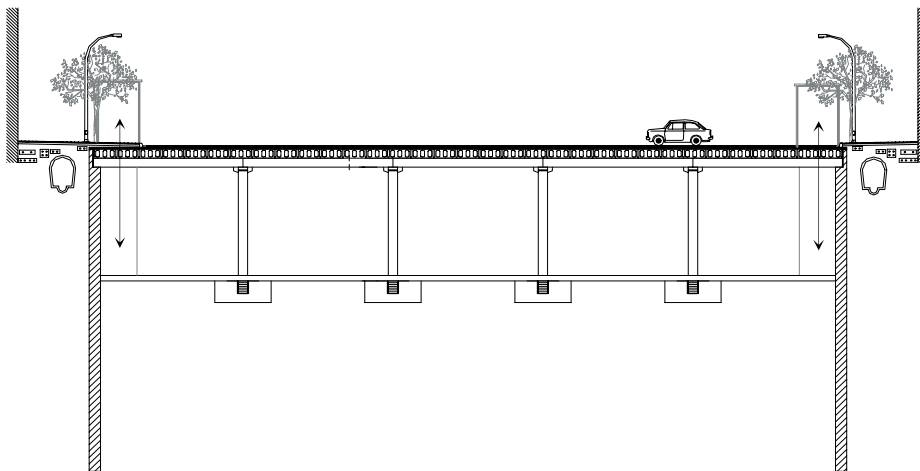
Pero el principal problema de los centros de distribución es su ubicación: para que sean realmente efectivos, su radio de acción debe ser limitado. En consecuencia, para que la ciudad

esté bien servida, tiene que haber varios centros ubicados en las zonas de más actividad. Y esto es difícilmente compatible con los costes de oportunidad del suelo urbano: el precio del m<sup>2</sup> construido en la ciudad (y especialmente en las zonas más dinámicas) es bastante superior al coste asumible por los centros de distribución.

Así, sólo se construyen grandes centros de distribución en los centros comerciales urbanos de nueva construcción o en zonas de muy alta densidad comercial, donde la gran cantidad de operaciones de carga y descarga concentradas hacen inviable cualquier otra alternativa y justifican el coste del mismo. Mientras tanto, en las zonas de densidad comercial alta o media, las operaciones de DU continúan haciéndose con los vehículos estacionados ilegalmente y entorpeciendo la circulación.

#### 4. UN NUEVO CONCEPTO DE PLATAFORMA LOGÍSTICA

Este artículo presenta un nuevo concepto de centro de distribución que da respuesta a las necesidades de las zonas comerciales de alta o media densidad. En estas zonas no se justifica un gran centro de distribución sino que lo más adecuado es un espacio relativamente reducido y de coste moderado.



**Fig. 1. Sección tipo del centro de distribución**

La idea es construir un espacio subterráneo (bajo el viario) que funcione como almacén de distribución y/o de consolidación. Las operaciones de carga y descarga se hacen en superficie, en zonas del viario reservadas para ello y las mercancías entran y salen del almacén a través de montacargas. De este modo, la superficie se reduce a la mínima necesaria para almacenar las mercancías: no hay que reservar espacio para las rampas de entrada y salida de los vehículos ni para el estacionamiento de los vehículos mientras descargan. Esto reduce los costes de construcción y la ocupación de la vía pública.

La plataforma logística da servicio a los comercios situados en un radio de acción de 150-200 m: los distribuidores descargan las mercancías en la plataforma y éstas son almacenadas hasta que el comerciante va a buscarlas. Al desacoplar el proceso de descarga del de recepción por parte del comerciante, el distribuidor sabe que puede ir en cualquier momento del día y que sólo tendrá que realizar una operación de descarga para todos los clientes servidos por ese centro. Por su parte, el comerciante puede ir a buscar la mercancía cuando más le conviene y también puede disfrutar de una superficie de almacén exterior pero próxima a su establecimiento, maximizando así la superficie de actividad comercial.

Estas ventajas pueden justificar el pago de una tarifa por parte de los comerciantes y de los mayoristas que permita sufragar los costes de explotación del centro.

Lógicamente, para que esta solución sea factible se deben cumplir dos condiciones:

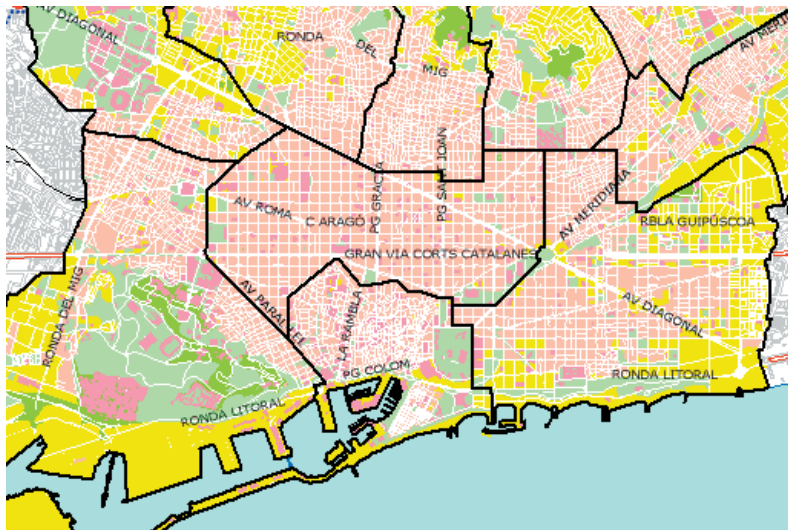
- debe existir la posibilidad física de construir en el subsuelo: esto elimina las zonas de subsuelo urbano ocupadas por el metro, parkings subterráneos y restos arqueológicos,
- en las inmediaciones debe existir un espacio de viario disponible para realizar las operaciones de carga y descarga de manera cómoda y sin afectar al tráfico.

La solución propuesta se puede adaptar a cualquier punto que cumpla estas dos condiciones. En particular, este artículo desarrolla la solución para una zona del Ensanche de Barcelona, donde se dan todas las condiciones necesarias: densidad comercial alta-media, espacio de viario disponible y zonas de subsuelo donde se puede construir.

## **5. APLICACIÓN EN EL ENSANCHE DE BARCELONA**

En 1860, Ildefonso Cerdá diseñó el Ensanche de Barcelona en base a una cuadrícula regular que ocupa más de 750 ha y se ha convertido en el corazón de la ciudad: en él se concentra la mayor parte de la vida económica y social y una buena parte de los problemas de congestión.

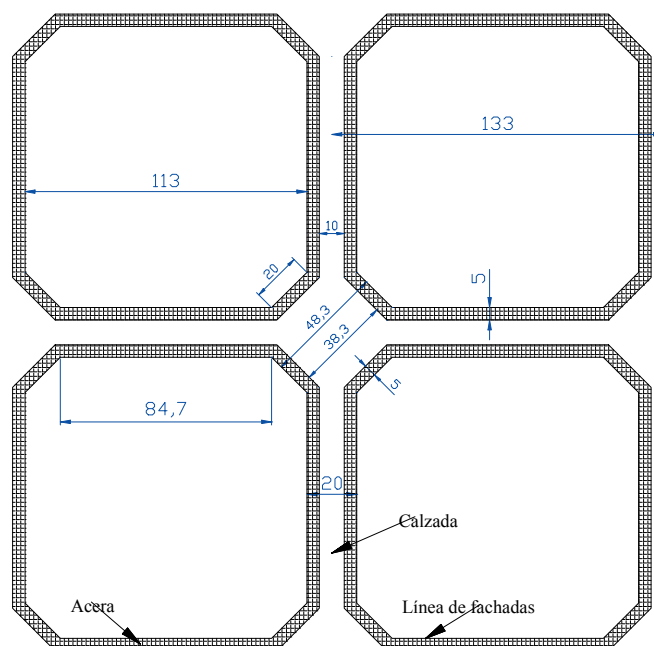
En la figura se resumen las características geométricas del esquema básico del “Ensanche”: se trata de una cuadrícula regular de 133 m x 133 m entre ejes; las calles miden 20 m de ancho y las manzanas 113 m de lado. En las calles, la mitad del ancho (10 m) se dedica a la circulación de coches y la otra mitad a aceras (2 x 5 m). Las manzanas son octogonales, con unos chaflanes de 20 m que forman cruces de 48,3 m entre fachadas.



**Fig. 2. El Eixample de Barcelona**

Las calles en Barcelona son de sentido único, de modo que en los cruces sólo son posibles dos giros. Esto da lugar a dos esquinas “libres” en las que se pueden realizar operaciones de carga y descarga sin entorpecer el tráfico.

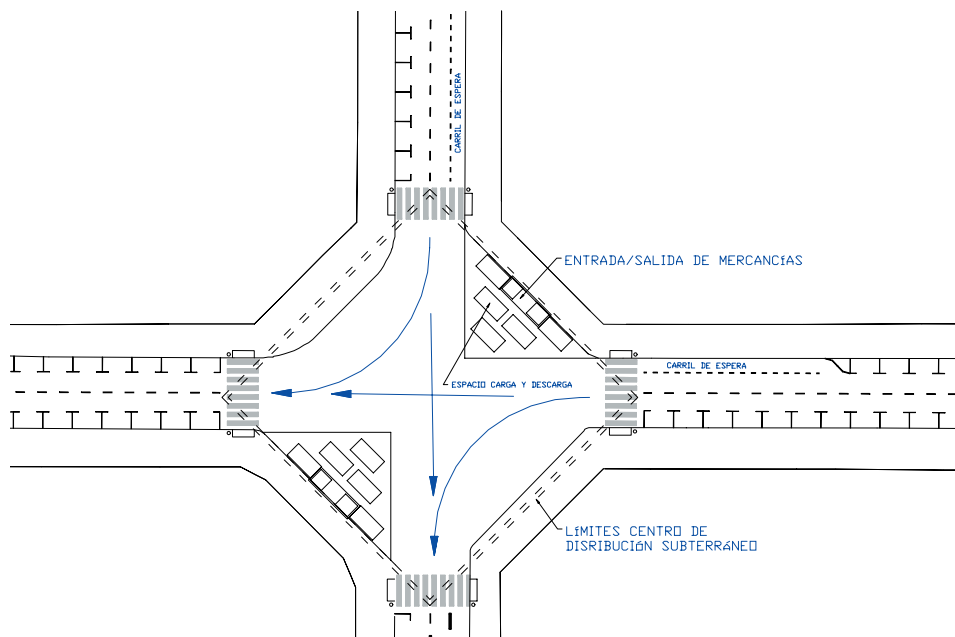
Esta configuración crea un espacio idóneo para ubicar un centro de distribución: en el cruce de las calles se puede construir un almacén subterráneo de planta cuadrada y de dimensiones  $40 \times 40 \text{ m} = 1.600 \text{ m}^2$ . La altura del almacén depende de las necesidades de la zona y del sistema de almacenamiento interno, pero se puede considerar que la altura óptima está entre 6 y 8 m .



**Fig. 3. Esquema básico del Eixample**

En las zonas libres de las esquinas se reserva un espacio para la carga/descarga (C/D) en el que se ubican los montacargas de entrada y salida del almacén. Así, la distancia entre el vehículo y el montacargas es reducida y las operaciones de carga y descarga se pueden hacer con comodidad y sin entorpecer el tráfico.

Con esta organización puede haber hasta 10 vehículos descargando simultáneamente. En zonas de alta densidad comercial y con periodos punta importantes se pueden producir colas de vehículos que quieren descargar. Para estos casos se puede reservar un carril de espera en las calles adyacentes, de modo que no se colapse la zona de carga y descarga.



**Fig. 4. Organización del viario en el centro de distribución**

Desde el punto de vista constructivo, el centro de distribución es muy parecido a un parking subterráneo: el almacén queda delimitado por los muros pantalla, imprescindibles en un entorno construido. El resto de la estructura se puede realizar con elementos prefabricados de hormigón, que permiten una construcción rápida y una altura de almacén libre a un coste moderado. Como en cualquier actuación subterránea, es necesario prever la desviación de los servicios afectados, que en algunos casos, pueden ser problemáticos. Los costes de construcción de este centro pueden variar entre 1,5 y 2 M€.

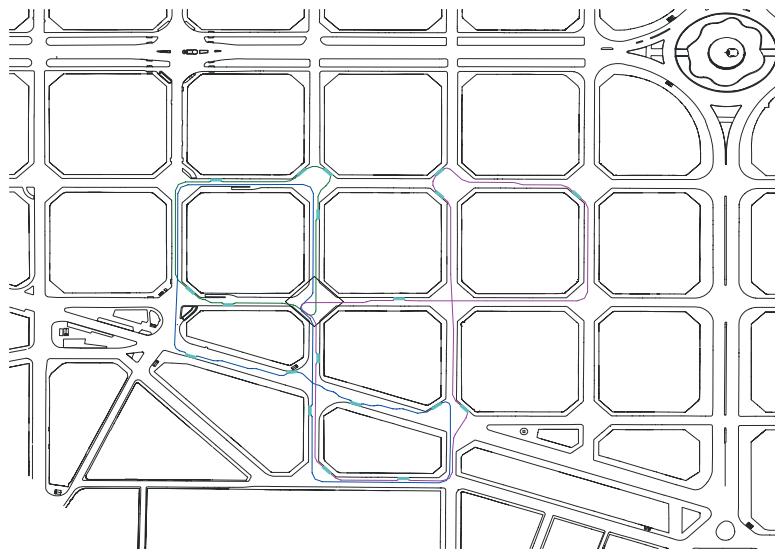
## 6. UN DESARROLLO CONCRETO: EL SECTOR MAYORISTA TEXTIL

Un ejemplo de desarrollo completo se encuentra en González (2002), aplicado al sector mayorista textil de Barcelona: en la zona comprendida entre la Gran Vía, la calle Trafalgar, Pau Claris y el Paseo San Juan de Barcelona, se concentran más de 200 establecimientos de venta al mayor de ropa. Se trata de un sector con un gran dinamismo al que llegan diariamente decenas de minoristas de la región metropolitana para abastecer sus tiendas.

En esta zona, y a diferencia de lo que ocurre en otras zonas de la ciudad, los problemas de circulación no son provocados por las operaciones de descarga para abastecer a los establecimientos de la zona, sino que los que generan problemas de congestión son los minoristas que vienen a comprar.

Hoy en día, el minorista llega con su turismo o furgoneta, estaciona ilegalmente delante de un mayorista, visita el establecimiento, hace sus compras y las carga en su vehículo, avanza unos centenares de metros y vuelve a estacionar ilegalmente delante de otro mayorista para repetir el proceso. Esta operación puede repetirse entre 2 y 5 veces por cada minorista (a veces incluso más), y en cada uno de los pasos, el vehículo puede estar estacionado ilegalmente entre 5 y 30 minutos.

En las horas punta de llegada de minoristas, esta práctica hace muy difícil la circulación en la zona. Las zonas de C/D no han resultado efectivas y las estrategias de control estricto por parte de la policía municipal han acabado en conflictos graves con los comerciantes y en algún caso, en agresiones físicas.



**Fig. 5. Recorridos de los coches eléctricos**

Ante este problema se propone una solución basada en un Centro de Consolidación Logística. En un punto céntrico de esta zona se construye un almacén como el descrito anteriormente y se organiza un sistema de recogida de paquetes mediante coches eléctricos.

El funcionamiento básico del sistema es el siguiente: el minorista llega a la zona y estaciona su vehículo legalmente, ya sea en un parking, en la zona azul o en la calle. A continuación, se dirige, a pie, hasta el primer establecimiento que visita, realiza sus compras y continúa su camino. En ese momento, el mayorista prepara el paquete adhiriéndole un código de barras



que le identifica y colocándolo con el resto de paquetes que esperan la llegada del coche de recogida.

El minorista continúa su recorrido y visita varios establecimientos, comprando en algunos de ellos, y en cada ocasión se repite el mismo proceso. Por otro lado, el coche de recogida realiza su recorrido por los distintos establecimientos y los lleva al Centro de Consolidación Logística. Allí son consolidados con procedimientos automáticos. Cuando el minorista ha acabado su recorrido recoge su coche y se acerca al Centro. Allí estaciona y carga todos sus paquetes de una sola vez.

Este sistema pretende ofrecer a los minoristas una alternativa suficientemente atractivo para que abandonen sus prácticas actuales y mejorar, de este modo, la circulación de la zona, devolviéndole su dinamismo comercial original.

Con esta solución y siguiendo el método de cálculo propuesto por Robusté (1998), se pueden ahorrar más de 5 M€ anuales en costes de congestión, lo cual justifica la rentabilidad social del proyecto.

### **AGRADECIMIENTO**

La idea inicial de este nuevo concepto de centro de distribución se debe a Félix Arnal, jefe de los Servicios Técnicos del Distrito del Ensanche del Ayuntamiento de Barcelona, al que cabe agradecer también su inestimable colaboración sin la cual no hubiera sido posible el desarrollo del proyecto.

### **REFERENCIAS**

- AYUNTAMIENTO DE BARCELONA (1996) *La Distribución Urbana en Barcelona*, Concejalía de la Vía Pública.
- AYUNTAMIENTO DE BARCELONA (1997) *Estudio metodológico y desarrollo de proyectos sobre propuestas de mejora de la Distribución Urbana y de las operaciones de carga y descarga para distribución de mercancías en Barcelona*, Concejalía de la Vía Pública.
- GONZÁLEZ, R. (2002) *Proyecto de un centro de consolidación logística urbano en Barcelona. Aplicación al sector mayorista textil*. Proyecto final de carrera, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona.
- ROBUSTÉ, F. (1999) Logística de la distribución urbana, Actas del *I Congreso Internacional de Tráfico Urbano*, pág. 141-174. Madrid, 14-16 de abril de 1999. ISBN: 84-699-2373-0.
- ROBUSTÉ, F. (1998) *Los costes derivados de la congestión del tráfico en Barcelona*. Instituto Catalán para el Desarrollo del Transporte, Generalitat de Catalunya (en catalán).