

Evaluación de la ruptura de carga y distribución de última milla con vehículos eléctricos en CABA

Dirección de Diseño e Implementación
Gerencia Operativa de Logística Urbana
/ Coordinación Bajas Emisiones

julio 2022

AGRADECIMIENTOS

El presente informe fue desarrollado gracias al trabajo en conjunto con equipos de diferentes índoles y llevado a cabo a fin de contribuir al impulso del uso de nuevas tecnologías, bajas en emisiones contaminantes, en sistemas urbanos de logística.

Desde el equipo de la Coordinación de Bajas Emisiones y la Gerencia de Logística Urbana de la Subsecretaría de Planificación de la Movilidad, consideramos oportuno agradecer y mencionar a todo el equipo interdisciplinario e intersectorial que se formó para poder realizar este trabajo y que hizo posible su implementación y consecuente resultado.

Gracias a la información brindada por Express Logística, empresa de distribución de bebidas, que a fin de contribuir con el incentivo y promoción de las tecnologías limpias en sistemas de logística urbana sustentable, compartió datos y respondió consultas sobre la nueva operación logística que llevó a cabo de manera innovadora durante tres meses aproximados de trabajo.

Gracias a la información brindada por la empresa fabricante de vehículos eléctricos ligeros Sero Electric, que a fin de contribuir con el incentivo y promoción de tecnologías limpias en utilitarios livianos destinados a la logística urbana, compartió también datos técnicos y respondió consultas sobre el rendimiento de sus vehículos.

PROLOGO

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires se encuentra comprometida a alcanzar la meta de ser una ciudad carbono neutral para el año 2050. Esto significa que las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la actividad en la Ciudad deberán verse compensadas por acciones de mitigación y adaptación para tal fecha. Hemos recorrido ya un largo camino en materia climática por lo que cada vez buscamos ser más ambiciosos con nuestras metas. En Buenos Aires ya se perciben los efectos del cambio climático, por ejemplo, a través de mayores y más intensas precipitaciones o del aumento sostenido en la frecuencia y la duración de las olas de calor. De acuerdo a diferentes estudios, estos efectos se mantendrán e incrementarán en el tiempo.

Desde la Secretaría de Transporte y Obras Públicas estamos comprometidos a llevar a cabo acciones y medidas que apuntan a priorizar y mejorar el desarrollo y la eficiencia del sistema de transporte de la Ciudad para hacerlo cada vez más sustentable.

Nuestra estrategia se basa en acciones que implican tres ejes de trabajo principales: Evitar - Cambiar - Mejorar. Evitar viajes innecesarios al proponer mayores áreas peatonales y priorizar la caminabilidad. Cambiar a modos más eficientes y desincentivar el uso del auto particular al fomentar el uso del transporte público y de la bicicleta. Finalmente, mejorar en cuanto a eficiencia energética de los distintos modos ya existentes, mediante la incorporación de tecnologías limpias en transporte público y logística urbana. Reducir nuestras emisiones mediante la transición energética del transporte.

En la Ciudad de Buenos Aires creemos que la transformación hacia la integración de la electromovilidad como una reconversión del transporte tiene que ver con el generar una vinculación entre los diferentes actores principales, fabricantes y usuarios, con los cuales trabajamos periódicamente relevando expectativas y planes en la agrupación Red de la Movilidad. Además, entendemos que este cambio debe ocurrir en primera instancia en el transporte público y la logística urbana, orientado a soluciones más de micromovilidad -última milla, por ser estas soluciones las que requieren una menor inversión en infraestructura asociada a la carga de baterías y similar-, de costos fijos elevados que pueden absorberse en una cantidad de flota interesante que tienen tanto operadores de transporte público como también operadores logísticos.

Quiero agradecer especialmente a los equipos de profesionales que trabajaron y siguen trabajando en la generación de información que hacen posible la publicación de los resultados y brindar así la posibilidad de compartir a toda la sociedad en su conjunto. En este caso, del sector público, a los funcionarios que se desempeñaron en 2021 durante la evaluación y seguimiento de este trabajo: Lucila Capelli, subsecretaría de Planificación de la Movilidad y Juan José Méndez, secretario de Transporte y Obras Públicas de la Ciudad. Agradecer también a las empresas del sector privado que colaboran en la elaboración de estas pruebas, en este caso a los equipos involucrados de Express Logística y Sero Eléctric, que compartieron información técnica y de la operación que servirá para sentar las bases de la transformación de la movilidad apuntando a una descarbonización del transporte en general.



Manuela López Menendez,
secretaria de Transporte y
Obras Públicas

RESUMEN

El presente informe tiene por objetivo caracterizar y evaluar el sistema de ruptura de carga y distribución con vehículos de última milla eléctricos, y entender así su potencial desarrollo en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (en adelante, CABA). Este trabajo cuenta con la descripción de ese sistema de ruptura de carga y distribución y con el análisis económico, ambiental y legal de su implementación en la Ciudad.

Para llevar a cabo este informe, se contó con la colaboración de Express Logística, empresa formalizada en el rubro de logística urbana, a través del aporte de datos e información necesaria para realizar los análisis. Dicha empresa cuenta con dos vehículos eléctricos para reparto de última milla, de la marca Sero Electric, a partir de los cuales se obtuvieron los datos para estudiar el performance de las unidades en la vía pública.

Mediante un relevamiento y recolección de datos de la operación de los vehículos de la empresa distribuidora, se estudió el performance operativo tanto de la flota convencional como de las unidades eléctricas. Las características del vehículo convencional como las del eléctrico, en cuanto a tipo de tecnología, peso y tamaño, así como aspectos relacionados a la operación, como las distancias, recorridos y zonas, presentan diferencias considerables. Por ello, se debió realizar una parametrización de la operación que permitió obtener unidades de performance comparables entre un tipo de flota y otra en temas, por ejemplo, de consumo energético y emisiones generadas.

Se encontró que el consumo eléctrico oscila entre 14,2 y 20,4 kWh/100 Km, dependiendo del peso transportado, utilización del aire acondicionado y velocidad media. Esto también resulta en una autonomía de entre 28 y 41 km. Este resultado muestra ser suficiente para la distancia diaria promedio de 15 kilómetros que requiere la operación de Express Logística en lo que refiere a transporte de última milla. Es importante remarcar que el deterioro progresivo de las baterías con el uso y el pasar del tiempo afectará la autonomía de la unidad eléctrica. Queda

pendiente estudiar cómo esto podría afectar la operación futura del reparto de última milla de la empresa.

Por otro lado, para estimar el beneficio ambiental obtenido por la incorporación de los vehículos eléctricos de última milla, se calcularon los factores de emisión de los gases generados por el funcionamiento de cada tipo de vehículo, estimando las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) por el impacto en el Cambio Climático y de Material Particulado (MP) y de Oxidos Nitrosos (NO_x) por su impacto en la calidad de aire de la Ciudad. De este análisis, se concluyó que la implementación de un nuevo sistema de reparto de última milla reduce las emisiones de CO₂ entre 25% a 30% por hectolitro transportado. Las emisiones de contaminantes del aire disminuyen en su totalidad con respecto al sistema de reparto tradicional que se utiliza actualmente en la empresa.

ÍNDICE

pag. 07	Introducción
pag. 09	La ruptura de carga y distribución de última milla
pag. 10	Logística de última milla en pandemia
pag. 12	Vehículos Eléctricos Livianos (VEL)
pag. 14	El Proyecto Piloto de Express Logística
pag. 15	Análisis Ambiental
pag. 17	Resultados
pag. 20	Análisis Económico
pag. 24	Aspectos Normativos
pag. 24	De los vehículos ligeros
pag. 26	De los espacios de carga y descarga
pag. 27	De los depósitos de mercancías
pag. 30	Conclusiones
pag. 32	Bibliografía
pag. 33	Anexo

INTRODUCCIÓN

En 2016, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) adhirió a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) de la ONU; y en 2017 fue una de las primeras 25 ciudades del mundo en comprometerse a ser carbono neutral, resiliente e inclusiva para el 2050. Para alcanzar este objetivo, la CABA se compromete al Plan de Acción Climática 2050 (PAC 50), el cuál comprende acciones de mitigación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas a partir de los sectores de transporte, energía y gestión de residuos. Con los compromisos del PAC 50, se busca contener el aumento de la temperatura global, adaptando la Ciudad y mitigando los efectos del Cambio Climático, a través de diferentes acciones globales, de las cuales transporte está comprometida con algunas. Las principales acciones de este sector apuntan a: incentivar la movilidad activa como peatones y ciclistas; a hacer más eficiente y limpio el transporte público; y a promover una Logística Urbana más eficiente y sostenible.

En la CABA viven alrededor de 3 millones de habitantes, e ingresan y egresan diariamente otros 3 millones. Al igual que otras grandes ciudades del mundo, presenta una compleja infraestructura haciendo que tenga importantes desafíos a la hora de desarrollar su sistema de transporte. Estos desafíos consisten en plantear nuevos modos de producción e intercambio, hiperconectividad, buscar soluciones para las problemáticas socioambientales, articulados en una estrategia sostenible. El desarrollo de los distintos modos de transporte resulta de vital importancia en la búsqueda de soluciones al impacto ambiental que genera este sistema.

La movilidad de las mercancías en zonas urbanas es un tema que ha recibido, hasta hace unos pocos años, poca atención por parte de la gestión pública, la academia y la prensa en todo el mundo, ya que el foco habitualmente estuvo puesto en la movilidad de las personas.

Entre las razones para esa desatención se encuentra que quienes distribuyen carga suelen siempre encontrar las soluciones para que estas lleguen a destino, ya que el sistema de cargas es flexible y se adapta continuamente a las necesidades de las empresas y de los consumidores, aunque menudo a costa de condiciones económicas y laborales precarias para las personas empleadas, de externalidades ambientales, o del desacato normativo y el abuso de la economía informal.

La elección de un encaminamiento logístico es una decisión empresarial que se toma en función del ahorro de costos y del nivel de servicio ofrecido (este incluye tiempos, volúmenes y cantidades de entrega comprometidas, costos de transporte, de inventarios inmovilizados y de almacenamiento, ventas perdidas y otros). Esto se realiza sobre el supuesto de que el papel del sector público es facilitar infraestructuras y

servicios que le den al sector privado opciones que generen escenarios que permitan bajar costos y subir el nivel de servicio.

Las consideraciones anteriores son claras para los responsables involucrados, tanto desde el sector público como el privado, con el transporte de mercancías de larga distancia e internacional. Sin embargo, el asunto de la distribución urbana de mercancías despertó preocupación de quienes estudian el espacio público recién en la última década. Especialmente en aquellas ciudades donde la competencia por ese espacio se ha endurecido por la presencia de más vehículos privados y más cantidad y variedad de productos a distribuir en comercios cada vez más atomizados, lo que implica un incremento generalizado en el movimiento de cargas, gestionadas a través de la denominada “micro logística” o “logística de última milla”.

La Gerencia de Logística Urbana que forma parte de la Subsecretaría de Planificación de la Movilidad del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCBA), creada en 2020, se ha involucrado en el problema y se encuentra promoviendo y apoyando, entre otras actividades, el acompañamiento al sector privado en la inclusión de nuevas tecnologías mediante pruebas piloto con vehículos eléctricos ligeros (VEL), implementación de bicicletas de carga de pedaleo asistido, reconversión de motorización térmica a eléctrica o retrofitting y el análisis en conjunto de nuevos tipos de operaciones, incluyendo entre otras la ruptura de cargas. Desde la misma Subsecretaría, además, se promueve el PAC 50, que enmarca cada uno de los proyectos de transporte en materia de movilidad limpia y sustentable.

En este informe, se trata el caso puntual que lleva adelante el operador logístico Express Logística en los ámbitos de la CABA.

LA RUPTURA DE CARGA Y DISTRIBUCIÓN DE ÚLTIMA MILLA

De acuerdo a la Ley N° 2.148, que define el Código de Tránsito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se entiende a la **Ruptura de Cargas o cross-docking** como “la operación de recepción y descarga de mercancías transportadas por vehículos y su clasificación para ser redistribuidas en otros vehículos para su distribución final o para su distribución directa a otros establecimientos”. En otras palabras, se trata de la fragmentación parcial o total de las mercancías que conforman un contenedor o pallet, entre otros, para su distribución (o almacenamiento). (Definición General “Ruptura de cargas” incorporada por el Art. 1° de la Ley N° 6355, BOCBA N° 6014 del 10/12/2020). Cuando se trata de una ruptura de cargas para su almacenamiento temporario, puede tratarse de vehículos de similar porte en ambos casos; mientras que si se trata para su distribución final en general suele hacerse de vehículos más grandes a vehículos más pequeños para lograr una mayor capilaridad o alcance de distribución.

El sitio en el cual se realiza la ruptura de carga se define como **Microplataforma de distribución urbana** (Definición General “Microplataforma de distribución urbana” incorporada por el Art. 1° de la Ley N° 6355, BOCBA N° 6014 del 10/12/2020). Esta el espacio físico emplazado en garajes comerciales, playas de estacionamiento y los lugares autorizados por la Autoridad de Aplicación en las condiciones que disponga, en el cual se realiza la actividad de ruptura de cargas, la operación de carga y descarga y el almacenamiento temporal de mercancías para su distribución final o para su distribución directa a otros establecimientos.

Podría resumirse en el esquema siguiente:



Figura 1 - Esquema de ruptura de carga y distribución de última milla urbana.

La distribución de última milla, también llamada distribución capilar, es un concepto muy arraigado a la distribución de paquetería y que se ha visto propiciado principalmente con el crecimiento del comercio electrónico y las entregas puerta a puerta, pero también puede y debe asociarse cada vez más a la distribución urbana de mercancías (DUM) para abastecer comercios de cercanía en zonas residenciales. Para este tipo de actividad se utilizan los vehículos más adecuados de acuerdo al tipo de mercadería que trasladen siendo principalmente utilitarios pequeños/medianos y teniendo cada vez más preponderancia la ciclo-logística con la incorporación de bicicletas y triciclos de carga en general con motores eléctricos, que brindan asistencia al pedaleo facilitando el desplazamiento y el traslado de carga.

Para poder realizar una tarea de distribución de última milla para cualquier actividad, principalmente para el abastecimiento comercial, debe realizarse una ruptura de carga previamente, sin ser solamente el reparto de mercancías desde el Centro de Distribución hacia el receptor de la carga. Es decir, involucra una operación logística adicional con todo lo que ello implica. Una de las principales ventajas de la ruptura de carga para una distribución de última milla radica en la optimización de rutas para las entregas al cliente: poder brindar un mayor nivel de servicio con más flexibilidad en tamaño de pedidos, entregas más veloces y mayor facilidad de acceso a ciertas áreas de la ciudad por generar menores perturbaciones de tránsito.

Logística de última milla en pandemia

El incremento del movimiento de cargas en la ciudad, que se venía acentuando gradualmente hasta 2019 por efecto de las entregas domiciliarias impulsadas por el eCommerce, tuvo un crecimiento explosivo en 2020 y 2021, a partir de las restricciones impuestas para el cuidado de la pandemia de Covid-19. Estas restricciones obligaron a las personas a usar esa forma comercial para adquirir sus productos, quienes tomaron contacto con la comodidad de recibir sus compras en la puerta de su casa: según la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE), en 2020 cerca de 1,3 millones de personas en el país empezaron a comprar a través de Internet. Esto representó un crecimiento de 6% de los consumidores en comparación a 2019 y fueron vendidos 251 millones de productos, un 72% más que en el año anterior, en tanto que el envío a domicilio se posicionó como la alternativa preferida por los consumidores (56%).

Pero esta ventaja generó incrementos en la cantidad, frecuencia y volumen de los movimientos de cargas, que en gran medida fueron cubiertos por los operadores logísticos basados en aplicaciones de telefonía celular con bicicletas, motocicletas y pequeños y medianos vehículos a combustión. Por su parte, los comercios siguieron siendo atendidos por vehículos convencionales más grandes que generan polución,

congestión, y se encuentran más expuestos a siniestros viales.

Todos, desde los grandes vehículos hasta las bicicletas, compiten con el uso del espacio público para los habitantes, el cual a su vez se busca incrementar para mejorar la salud y el bienestar de los ciudadanos como una prioridad de muchas urbes, obligando a la distribución de mercancías a repensar sus modelos.

Una de las soluciones que se está desplegando en distintas ciudades del mundo es el desarrollo de hubs urbanos (también llamados “plataformas de ruptura de carga”: pequeños centros de distribución intercalados en lugares estratégicos de la ciudad, muy cercanos a los puntos de entrega final, a los que llegan vehículos grandes desde el exterior de la misma, para traspasar los productos a vehículos más ágiles, pequeños y con motorización eléctrica, para poder disminuir las externalidades negativas. Los hubs pueden desarrollarse por iniciativas públicas, privadas, o mixtas, mediante la construcción de infraestructuras nuevas, la adaptación de existentes, o el desarrollo de nuevas actividades en predios con actividades afines, como por ejemplo espacios libres en estacionamientos.

Las plataformas de ruptura de carga permiten entonces transbordar la carga de camiones o furgones a pequeños vehículos, ofreciendo ventajas como:

- Consolidar cargas en un punto para realizar su distribución al punto de entrega final mediante sistemas de transporte limpios.
- Evitar la multiplicidad de vehículos de entrega circulando por zonas con alta densidad comercial, cascos antiguos o especialmente sensibles.

Sin embargo, no están libres de inconvenientes. El principal de ellos puede suponer un sobre costo a la cadena logística, al incorporarse a los activos del operador un inmueble (propio o rentado), más operaciones adicionales de transbordo. Estos costos deben compensarse con los ahorros de combustible y con la optimización de frecuencias y tiempos, que se resumen en mejoras en el nivel de servicio ofrecido a los clientes.

Vehículos Eléctricos Livianos (VEL)

Los vehículos eléctricos, en general, son considerablemente más eficientes que los vehículos convencionales. Esto hace que los costos operativos sean menores, en particular en condiciones de manejo “stop&go” en donde el vehículo se encuentra la mayor parte del tiempo en régimen transitorio (acelerando y desacelerando), ya que estos pueden transformar parte de la energía cinética en energía eléctrica a través de los frenos regenerativos. Además, el tiempo de ralentí, es decir el régimen mínimo de revoluciones por minuto a las que se ajusta un motor de combustión interna para permanecer en funcionamiento de forma estable sin ser acelerado, no afecta a los eléctricos ya que no consumen energía. En los vehículos convencionales, esta situación hace que su consumo específico crezca sensiblemente. Esta condición de manejo es característica de las grandes urbes y la Ciudad de Buenos Aires no es la excepción.

Los automóviles de tecnologías limpias, en sus distintas variantes (eléctricos 100% e híbridos de distintos tipos) se encuentran ya bastante desarrollados técnicamente en el mundo, y su comercialización ya encuentra canales adecuados, aunque en la Argentina son aún un bien excesivamente costoso y que no se encuentra apoyado por políticas consistentes con sus posibilidades de crecimiento. En Argentina, los híbridos y eléctricos representan aproximadamente el 0.1% del parque automotor, rondando en un total de 10.000 vehículos, según registro de patentamiento desde el 2005 del SIOMMA. El 58% del patentamiento del 2021 se encuentra concentrado en Capital Federal y Provincia de Buenos Aires.

En cuanto a los vehículos de carga, aunque la tendencia mundial es hacia modelos eléctricos 100% en 2050, su desarrollo se ha venido demorando por el efecto del alto peso de las baterías que dificulta lograr una autonomía compatible con las necesidades de servicio.

Aunque el camión de reparto eléctrico de hasta 3,5 toneladas de peso total bruto empieza a tener costos mejores que los de combustión, y ya hay en el mundo numerosos usos de camiones 100% eléctricos en tareas generalmente no vinculadas a largos trayectos, los vehículos de reparto eléctricos con prestaciones compatibles con las convencionales parecen algo lejanos. Sin embargo, la micro logística -o logística de última milla- estructurada sobre la base de los hubs urbanos ya mencionados, es compatible con vehículos más pequeños y menos costosos (con tracción a pedal, a pedal electro-asistida, o con motor eléctrico).

Estos micro vehículos son relativamente sencillos de armar en el país con un mix de componentes nacionales e importados, ingenio e inversiones muy inferiores a las que implica un vehículo a combustión. Las baterías de litio, con tiempos de recarga breves, livianas y poco voluminosas, ayudan a dejar volar la imaginación y a aplicar la motorización eléctrica incluso en bicicletas convencionales.

Esta industria promete ser generadora de mano de obra local, dedicada a la construcción de estas unidades en el país, las cuales podrán ser aprovechadas por los grandes y pequeños operadores en todas las ciudades, así como también podrán ser una fuente de divisas al exportarse.

La implementación de vehículos eléctricos para la distribución de última milla genera una reducción en el impacto ambiental que causan las altas emisiones de gases de los camiones diésel, que adicionalmente suelen tener una elevada antigüedad. Teniendo en cuenta que el vehículo es de menor porte, por ende tiene una menor capacidad de carga/mercancía que un camión convencional, podemos decir que las emisiones del vehículo eléctrico no son tan altas en su totalidad con respecto a un solo viaje del camión diésel.

EL PROYECTO PILOTO DE EXPRESS LOGÍSTICA

El proyecto piloto del operador logístico Express Logística se basa en el arribo de camiones de gran porte a un espacio de cross-docking, donde la carga se transborda a pequeñas unidades con motorización eléctrica para la realización de la entrega en comercios y también a personas. El monitoreo de la actividad de esta nueva forma de operar permitirá:

- *Medir la esperada disminución de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero.*
- *Evaluar los cambios en la composición de los costos de la compañía para saber si obtiene ahorros o sufre incremento de gastos.*

Los vehículos eléctricos que intervienen en esta prueba son de la marca Sero Electric, de fabricación nacional. La compañía adquirió el primero para la distribución de última milla de bebidas -cervezas, gaseosas y aguas- en la ciudad de Buenos Aires, con el objetivo de luego sumar al menos una veintena de unidades y llevar también la solución a otras localidades del interior del país.

Los camiones de gran porte salen desde el Mercado Central con destino a la microplataforma ubicada en el barrio de Palermo, en donde descargan la mercadería. Desde allí, el vehículo eléctrico realiza los repartos en zonas delimitadas. En tanto el vehículo es más pequeño, carga un máximo de 40 productos en cada vuelta y ofrece mayor flexibilidad al momento de estacionar. Además, el conductor no requiere de ayudante. El recorrido es de unos 20 km diarios y la recarga de la batería se hace durante la noche.

La zona elegida presenta particularidades específicas, ya que en ella hay cada vez más obstáculos. Uno de ellos, por ejemplo, son los restaurantes, que ocupan parte de la calle para ubicar sus mesas. Pero mientras que los camiones de reparto operan normalmente durante la mañana -lo cual no coincide con el horario de apertura de los locales-, esta propuesta eléctrica ofrece mayor flexibilidad y velocidad para efectuar entregas durante la tarde.

ANÁLISIS AMBIENTAL

Una manera de medir el impacto ambiental de un vehículo es a través del cálculo de su huella de carbono. Es decir, realizando un análisis del ciclo de vida del vehículo y de su funcionamiento considerando los procesos y factores que conllevan. Con esa información se pueden estimar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que emite la obtención y el uso del mismo. La huella de carbono de un vehículo está compuesta por los siguientes tipos de emisiones:

- *Embebidas: aquellas producidas durante la fabricación del vehículo, desde la extracción de la materia prima hasta su transporte y conversión en autopartes, así como la energía necesaria para su fabricación.*
- *Directas: aquellas producidas durante la utilización del vehículo y durante el consumo del combustible/energía.*
- *Indirectas: aquellas atribuidas a la generación y distribución del combustible o la energía eléctrica, cual sea el caso de análisis.*

Para facilitar el análisis, sólo se tendrán en cuenta las emisiones de servicio directo e indirecto de los vehículos. En este sentido, está claro que el vehículo eléctrico no posee emisiones de servicio directas ya que el motor eléctrico no produce emisiones. Sin embargo, sí posee emisiones de servicio indirectas de GEI asociadas ya que la energía eléctrica utilizada es generada y transmitida con una huella de carbono que depende altamente de la composición de la matriz de generación eléctrica del país.

A pesar de los beneficios ambientales de los vehículos eléctricos, estos poseen limitaciones en lo que respecta a su autonomía frente a los vehículos convencionales. Es decir, la capacidad del almacenamiento de energía, en este caso de las baterías, para mantener en funcionamiento el vehículo. La razón principal radica en la baja energía específica de las baterías comparado a los combustibles fósiles: un kilogramo de diésel posee 12 veces más energía que un kilogramo de batería de LFP.¹ De todos modos es importante destacar que la eficiencia de un motor diésel es menor a la de uno eléctrico. Es decir, si bien el combustible convencional tiene una energía específica mayor, el aprovechamiento es menor que en el caso de un motor eléctrico.

Por otro lado, también es importante considerar las emisiones gaseosas que afectan la calidad de aire de la ciudad, asociadas a la combustión de los motores que funcionan a diésel, que en los eléctricos no se generan. Estos gases son principalmente el Material Particulado (MP) y los Óxidos Nitrosos (NOx).

¹ - LFP: Lithium Ferrum Phosphate, litio-ferrofosfato o LiFePO. Es una variante de la batería de litio convencional donde este material se sustituye en su mayoría por láminas de fosfatos de hierro. Tipo de batería utilizada en algunos vehículos eléctricos debido a su alta durabilidad, seguridad y capacidad energética en comparación a otras baterías.

Para calcular el impacto ambiental de la utilización de vehículos eléctricos en distribución de última milla se tuvieron en cuenta algunos supuestos y factores específicos de la ruptura de carga o cross docking. Es necesario considerar que el cambio de paradigma que supone la micro logística tiene distintos factores que contribuyen al resultado global. Por un lado, suponen que un operador visita a una mayor cantidad de clientes con un volumen de entrega unitario significativamente menor a los promedios que se manejan tradicionalmente. Esto supone la necesidad de un mayor número de vehículos y operar una mayor cantidad de kilómetros diarios para mantener un mismo nivel de servicio. Además, con la incorporación de vehículos de reparto de última milla, los clientes que reciben la mercadería se ven beneficiados también del impacto ambiental. Esto se debe a que los consumidores finales y comerciantes minoristas, que anteriormente se desplazaban hacia un punto de venta o comercio mayorista para adquirir la mercadería, con la nueva modalidad reciben la mercadería en su lugar de consumo final. De esta manera la distribución de la misma se realiza optimizando la capacidad de carga de los vehículos del distribuidor y mejorando las distancias recorridas.

Para analizar el impacto ambiental del operador logístico, Express Logística, se proponen indicadores que hacen referencia a las emisiones de gases y contaminantes generadas de forma específica por volumen transportado y kilómetros operados.

Para la obtención de los resultados de los indicadores, se recopiló información de operación del servicio durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2021. Esta información se obtuvo de la operación y puesta en marcha de cuatro vehículos, por un lado, tres vehículos de gran porte de motorización diesel, y por el otro, un utilitario liviano de motorización eléctrica. Dos de los primeros tres realizan reparto de mercadería de modalidad mayorista, es decir, desde el punto de toma de mercadería hasta realizar el reparto de los productos finales. El otro camión diésel, realiza la modalidad cross dock combinando el trabajo con el del vehículo eléctrico, realizando el nexo entre el origen de la mercadería y la base de la cuál parte el eléctrico para realizar el reparto final.

De los cuatro vehículos analizados se caracterizó el consumo promedio cada 100 km (en litros de combustible o kWh de electricidad según correspondía). Y se obtuvieron datos estadísticos de distancia recorrida por día (en kilómetros) y volumen de carga transportada (en hectolitros) por día. Luego, a partir de los factores de emisión tanto para el dióxido de carbono (CO₂) como para los óxidos nitrosos y el material particulado,² se elaboró el indicador mencionado de emisiones en gramos de gas/contaminante por hectolitro y kilómetro. Este pasó se realizó para cada uno de los vehículos en cuestión, según el recorrido que realizaba cada uno.

2 - Los factores de emisión fueron obtenidos del Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA) v3.3, para vehículos utilitarios Diesel, en rutas urbanas, con una velocidad comercial de 15 km/h para los camiones de reparto y 25 km/h para el vehículo crossdock.

Se consideró diferente la distancia de “traslado” y respecto a la distancia de “reparto”, teniendo en cuenta para la primera categoría la distancia típica entre el origen de la mercadería y el centro geográfico de la zona de reparto. Por el otro lado, la segunda categoría, que se obtiene del kilometraje “restante” del odómetro, es un indicador del recorrido entre puntos de visita (PDV). En el caso de la operación micro logística, la primera categoría (distancia de traslado) se atribuye al recorrido realizado por el camión de gran porte considerado cross dock, y la segunda (distancia de reparto) se liga a la operación de los vehículos livianos eléctricos.

Resultados

A partir de los datos del periodo analizado, se concluye en primer lugar, un promedio de la operación global de la situación tradicional (de los camiones diésel solamente), y por otra parte, un promedio atribuido a la operación del tipo cross dock-combinado con un vehículo eléctrico. Para este último se asumió que la mercadería transportada por el camión cross-dock era sólo la que luego era distribuida por el vehículo eléctrico.

En la imagen a continuación, se muestran dos esquemas operativos distintos: el de arriba es el de cross-dock combinado con el eléctrico, donde el vehículo de gran porte solo traslada mercadería entre centros de distribución y el liviano realiza los repartos; el de abajo es el circuito tradicional en el cual un vehículo de gran porte realiza la distribución partiendo del centro de distribución hasta el final de reparto regresando a depósito de mercadería.

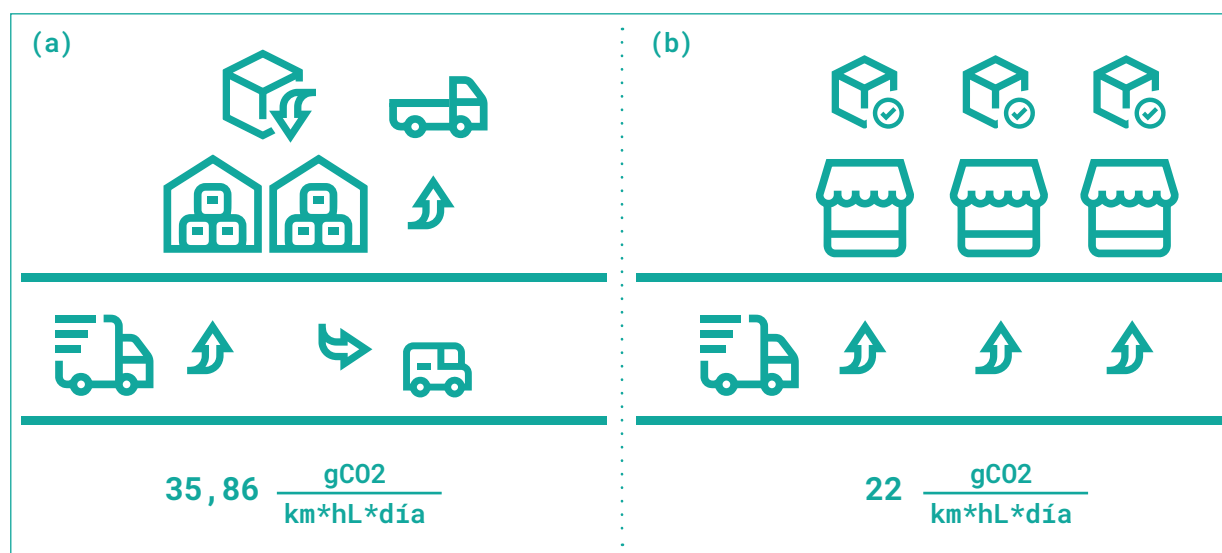


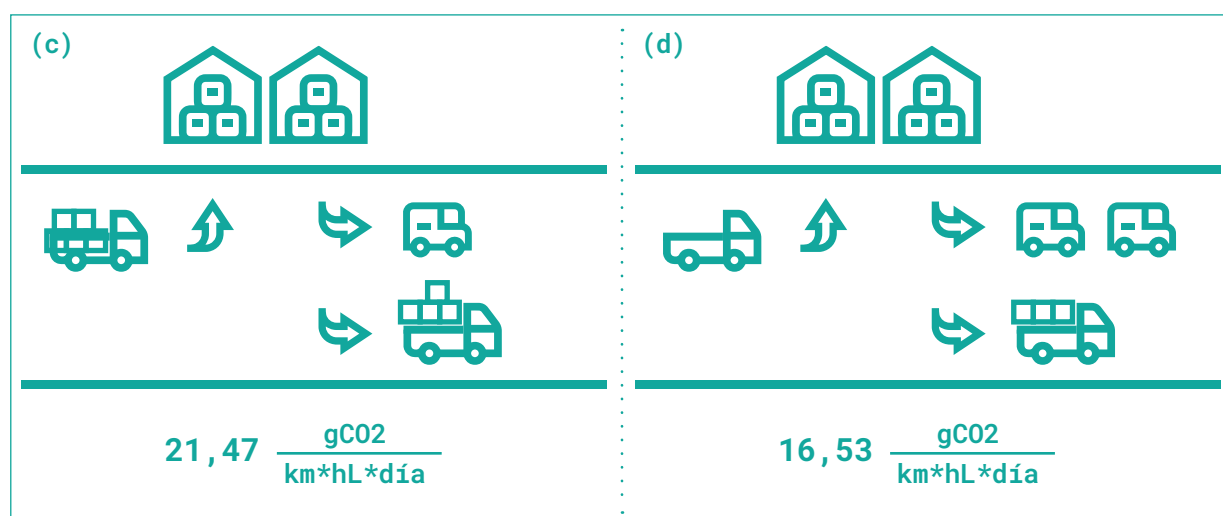
Figura 2 - Esquema de distribución de los dos sistemas: (a) el modelo nuevo incorporando al utilitario liviano en la distribución de última milla; y en el (b) la versión tradicional de distribución realizada por un mismo camión de gran porte.

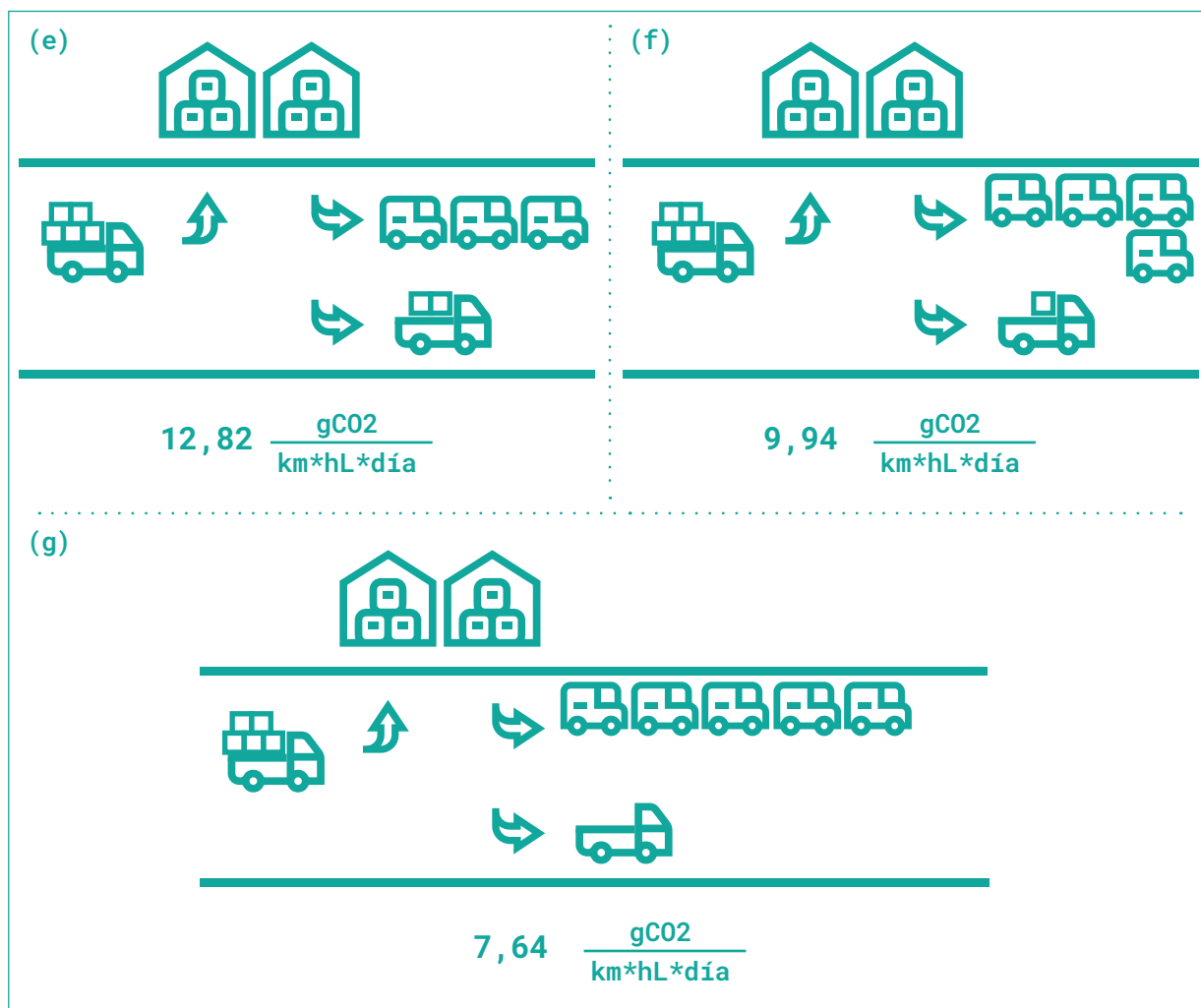
Como se observa, el resultado neto de la comparación, de una operación tradicional versus la nueva cross-dock con eléctrico, arroja como conclusión inmediata que la subutilización de la capacidad de carga de los vehículos redundará en una mayor contaminación específica, aún a pesar de que el recorrido de reparto se realice en vehículos eléctricos. Es decir que mientras el camión de gran porte diesel (cross-dock) no esté siendo utilizado en su máxima capacidad, la contaminación va a ser mayor por hectolitro transportado, a diferencia de si la carga del vehículo se utiliza en su máxima capacidad.

Estos resultados disparan la interrogante de simular una operación mixta u optimizada. Para esto se decidió probar escenarios de optimización de la capacidad de carga de los vehículos en los cuales el vehículo que realiza el traslado cross-dock se utilice con un alto porcentaje de su capacidad nominal. Para esto, por un lado, se utilizó el volumen diario promedio transportado por los vehículos de gran porte, de los cuales se supone que el operador los utiliza de forma optimizada (aproximadamente 56 hL), y por el otro, se tuvo en cuenta el volumen diario promedio de los eléctricos, siendo aproximadamente de 11 hL. Estos resultados indican que el volumen transportado por un camión crossdock equivale a la operación diaria de 5 vehículos livianos.

Se plantean a continuación una serie de escenarios teóricos en los cuales el vehículo de gran porte transporta carga para clientes mayoristas y minoristas, en un esquema en el que el centro de ruptura de carga es equivalente a un cliente mayorista. En estos escenarios se realiza la suposición de que a medida que aumenta la proporción de mercadería de última milla, la cantidad de puntos de entrega mayorista disminuyen, por lo tanto disminuye moderadamente la distancia media diaria recorrida por el vehículo de gran porte.

En la siguiente imagen se observan, esquemáticamente, los escenarios propuestos.





Esquema 3 - Esquema de los escenarios propuestos sobre la distribución con ruptura de carga hacia distintos utilitarios livianos pequeños hasta completar la carga total del camión de gran porte.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para entender que la utilización de vehículos eléctricos en los sistemas de logística urbana de la ciudad son soluciones sustentables, es importante considerar además un análisis económico del funcionamiento y uso de los mismos.

Para realizar la evaluación económica se propone comparar la estructura de costos del vehículo eléctrico con uno convencional de tecnología diésel con capacidad de carga similar. Como la finalidad de esta evaluación es comparativa, se propuso una estructura de costos simplificada para ambos vehículos incluyendo sólo los ítems de diferente valor entre estos. Para realizar dicha comparación se calculó el **costo diferencial de operación** de ambos sistemas teniendo en cuenta el costo de adquisición, servicios de mantenimiento, patentamiento, y costos de combustible o electricidad. Los costos fijos, como salario de choferes o alquiler de inmuebles, no se agregaron en esta comparación por considerarse que son independientes del vehículo utilizado. Para unificar criterios, los valores y tarifas expresadas en pesos fueron dolarizados a la cotización del BNA para diciembre de 2021.

Para el análisis se realizó una comparación de los valores correspondientes a un Sero Electric (categoría L6) respecto a un vehículo utilitario categoría N1 en su versión Diésel y Eléctrica. Se tomó esta decisión debido a que en el mercado local no existe un vehículo de igual porte y características que el Sero Electric con motorización convencional diésel, ya que es un segmento nuevo.

RESUMEN [USD]			
Cotización del dólar		170	
CAPEX			
	v.eléctrico L6	v.diesel N1	v.eléctrico N1
Precio de compra	12.000,0	24.831,0	50.000,0
Patentamiento	702,0	1.489,0	3.000,0
OPEX			
	v.eléctrico L6	v.diesel N1	v.eléctrico N1
Salarios (anual)	35.233,6	35.233,6	35.233,6
Seguro (anual)	314,0	527,1	695,3
Patente (anual)	0,0	794,6	0,0
Mantenimiento (anual o mil km)	560,7	224,3	56,1
Combustible [USD/litro]		0,8	
Energía [USD/kWh]	0,1		0,1
Consumo [l/km]		0,1	
Consumo [kWh/km]	0,163		0,173
Distancia opertiva [km/mes]		500,0	
Consumo anual	56,0	240,3	59,5
Total anual	36.164,4	37.019,9	36.044,5

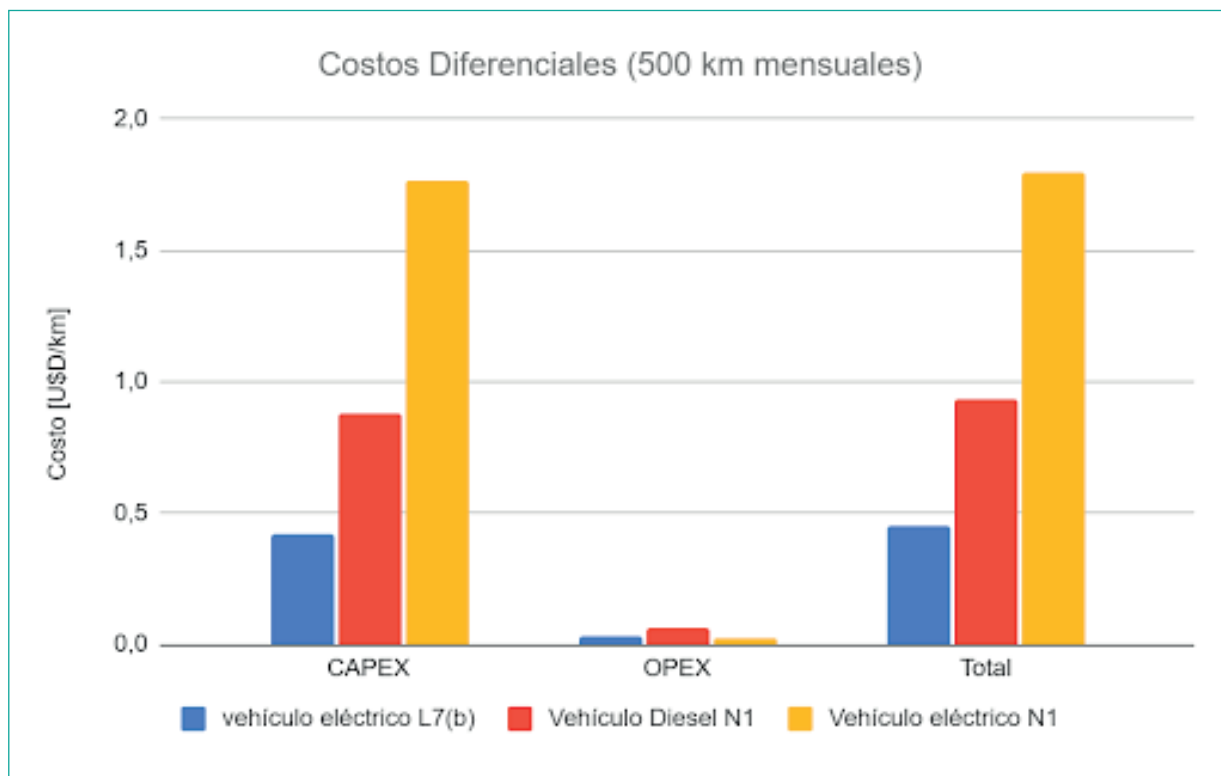


Figura 4 - Comparación de los costos diferenciales en USD por km de CAPEX, OPEX y Totales para cada uno de los 3 modelos de vehículos de última milla, considerando 500 km recorridos mensualmente.

Para los volúmenes de carga que puede transportar un vehículo categoría L, como los L6, los costos de CAPEX y OPEX son más bajos que el vehículo diesel o eléctrico, tipo N1. Es decir que para un determinado volumen de carga, conviene económicamente utilizar un SERO Electric a su máxima capacidad que utilizar un utilitario N1 en un bajo porcentaje de su capacidad.

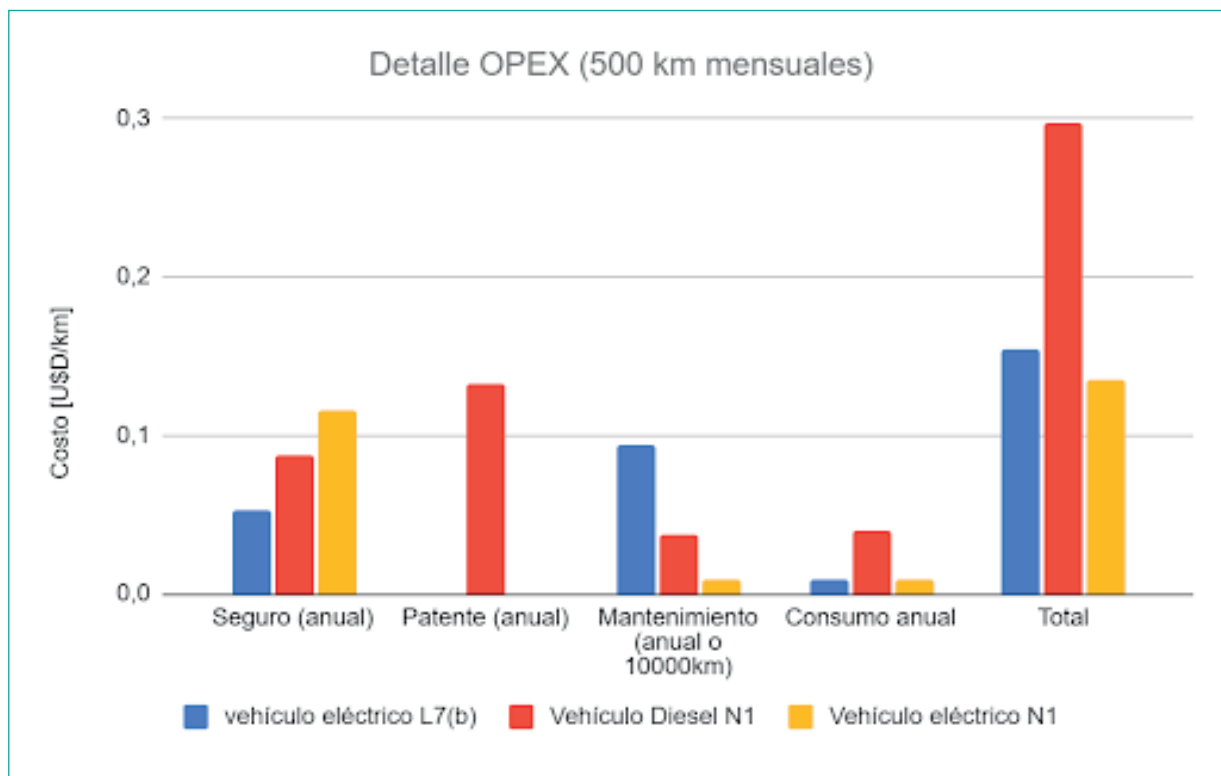


Figura 5 - Detalle de los costos de OPEX en USD por Km para cada uno de los 3 modelos de vehículos de última milla, considerando 500 km recorridos mensualmente.

En cuanto a los costos de operación (OPEX) de los vehículos comparados, se tuvieron en cuenta variables como el seguro, patente, mantenimiento y consumo ya que son los factores a partir de los cuales estos vehículos podrían tener diferencias comparables entre sí. Se observa en el gráfico que si bien el vehículo categoría L presenta un OPEX menor a uno diesel categoría N1 debiéndose a menores costos de seguro, patente y consumo; el mantenimiento es mayor.

ASPECTOS NORMATIVOS

Hoy en día, las posibilidades creativas parecen infinitas y surgen vehículos muy difíciles de encuadrar en las normativas vigentes. En ese sentido, se plantean confusiones entre lo dispuesto por la Ley de Tránsito Nacional y por las regulaciones provinciales y municipales. Así, la necesidad de tramitar homologaciones y permisos especiales de circulación se convierte en una prioridad.

En el marco normativo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, existe el Código de Tránsito y Transporte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Ley N°2.148) por el que la CABA declara su plena integración y participación en el Sistema Nacional de Seguridad Vial, aprobado por el Decreto Nacional N°779/95, reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial N°24.449.

De los vehículos ligeros

A partir del Decreto 32 del 2018 del Ministerio de Transporte de la Nación, por el cuál se reglamenta y modifica el artículo 5° del Título I del Anexo 1 del Decreto No 779 de 1995, se incluyen los nuevos modelos de vehículos que podrían estar asociados a las actividades de logística en la Ciudad, Estos son las bicicletas de pedaleo asistido; vehículos de categoría L (L6(a), L6G(b), L7(a) y L7G(b); motocicletas de 2 a 3 ruedas; motocicletas con sidecar; cuatriciclos; triciclos, entre otros.

Además, en el Código de Tránsito se incluyen las definiciones de los nuevos tipos de vehículos que surgen en el mercado asociados a los servicios de logística como: “**Ciclomotor**”, siendo este el “vehículo de dos (2) ruedas con hasta cincuenta (50) centímetros cúbicos de cilindrada o hasta cuatro (4) Kilowatts de potencia máxima continua nominal si se trata de motorización eléctrica, y con capacidad para desarrollar, en ambos supuestos, no más de cincuenta (50) kilómetros por hora de velocidad. Así como “**Ciclorrodado con pedaleo asistido eléctricamente**: vehículo de dos ruedas o más, con motor eléctrico auxiliar e impulsado por el esfuerzo de quien lo utiliza.” Otros vehículos definidos que forman parte del parque de la logística en la Ciudad, son: la **motocicleta**: “Vehículo de dos (2) ruedas con motor a tracción propia de más de cincuenta (50) centímetros cúbicos de cilindrada o más de cuatro (4) Kilowatts de potencia máxima continua nominal si se trata de motorización eléctrica, y con capacidad para desarrollar, en ambos casos, velocidades superiores a cincuenta (50) kilómetros por hora.”. El **Motofurgón**: “Triciclo o cuatriciclo motorizado destinado al transporte de cargas.”. Y para concluir **Motovehículo**: “Vehículo motorizado. Incluye sólo a ciclomotores, triciclos y cuatriciclos motorizados, motocicletas y motofurgones.”.

Respecto a la carga transportada, en los ciclomotores la misma no puede superar los cuarenta kilogramos (40 kg) y los cien kilogramos (100 kg) en las motocicletas. En los motofurgones, las dimensiones de la carga no deberán sobresalir de los límites de la caja trans-

portadora. En caso de tratarse de ciclorrodado con pedaleo asistido eléctricamente, la potencia máxima del motor auxiliar será de mil quinientos (1500) Watts, el peso máximo de sesenta y cinco (65) kilos, y el ancho máximo será establecido por la Autoridad de Aplicación. Deberán utilizarse aquellos que cumplan los requisitos establecidos en las normas internacionales de homologación o certificación admitidas por la Autoridad de Aplicación o aquellos modelos expresamente autorizados por esta. Además en el caso de las baterías que se utilicen para los ciclorrodados con pedaleo asistido eléctricamente, se debe garantizar la seguridad y compatibilidad de la combinación batería/cargador.

En lo que respecta a vehículos eléctricos en cuanto a su posible participación en el territorio argentino, por ende en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, existe el **Decreto 617/2021** de la Nación. Mediante el mismo se establece el cupo máximo de determinados vehículos automóviles híbridos, eléctricos y a celdas de combustible (hidrógeno), completos, tanto totalmente armados (CBU), como semidesarmados (SKD) y totalmente desarmados (CKD) que efectivamente se pueden importar al país. Así mismo a través de la **Resolución 610/2021** de la SECRETARIA DE INDUSTRIA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO Y GESTIÓN, quienes requieran realizar dicha importación deberán presentar la “Solicitud de Cupo de Importación de Vehículos Automotores Híbridos, Eléctricos y A Celdas de Combustible (Hidrógeno).” Además estableció un cupo máximo de 4500 unidades de las cuales 4.275 se asignan a las empresas terminales radicadas y con producción en Argentina, mientras que las 225 restantes se otorgarán a los representantes importadores de terminales no radicadas en el país.

Esta situación podría considerarse una condicionante a la hora de escalar este tipo de tecnologías en utilitarios livianos para la última milla. Por lo tanto, si se quiere impulsar el cambio tecnológico hacia vehículos menos contaminantes y/o de bajas emisiones de gases de efecto invernadero, este es un punto importante a tener en cuenta a la hora de pensar en una renovación del parque automotor en la Ciudad.

Por otro lado, cabe destacar la reciente resolución conjunta establecida entre la Subsecretaría de Planificación de la Movilidad y la Agencia de Protección Ambiental (publicada en el Boletín Oficial BO-2022-6403-GCABA-DGCLCON, página 170, el 15 de junio de 2022 - Resolución Conjunta N° 1/APRA/22 - RS-2022-21906779-GCABA-APRA). Dicha resolución tiene el objetivo de ampliar el marco normativo para el incentivo de vehículos eléctricos de la Categoría L en el ámbito de la Ciudad. Es decir, a partir de la resolución los fabricantes y representantes comerciales de este tipo de vehículos tienen la posibilidad de obtener el beneficio impositivo de no pagar la patente. Para lograr el cambio en el parque automotor de vehículos destinados a la logística urbana, es fundamental definir marcos regulatorios que acompañen los avances tecnológicos en esta materia. Y que la renovación vaya migrando hacia vehículos de tecnologías de bajas emisiones y menor impacto ambiental.

De los espacios de carga y descarga

El Código de Tránsito y Transporte incorpora, dentro de las definiciones generales, conceptos asociados a la gestión de la logística urbana con el fin de contribuir a un ordenamiento y mejoramiento de la misma en la Ciudad.

Estos conceptos son: por un lado, el de **“Carga y descarga”** definido como: “operación en la cual un vehículo permanece detenido, con o sin conductor, en el caso de la operación en vía pública junto a la acera o sobre la acera en los espacios debidamente señalizados, o dentro de garajes comerciales y/o playas de estacionamiento, realizándose en todos los casos por el tiempo estrictamente necesario dentro de los límites establecidos en el artículo 7.1.10 para realizar la carga y descarga de mercaderías, equipajes o demás materiales que pudiere trasladar.” El tiempo máximo de operatoria de carga y descarga en la vía pública es de un lapso no mayor a treinta (30) minutos, salvo que se especifique puntualmente lo contrario en la cartelería correspondiente. Las condiciones de los días y horarios destinados exclusivamente a la operatoria de carga y descarga, se contemplan en la señalización vertical del cajón azul.

También se define el **“Cajón Azul”** como: “espacio físico de la vía pública sobre la calzada, próximo al cordón o sobre la acera, delimitado con cartelería y demarcación horizontal, destinado exclusivamente a la operación de carga y descarga para los vehículos afectados a esta actividad.”

Finalmente al tratarse la realización de esta tarea fuera de la vía pública se define **“Microplataforma de distribución urbana”** como el “espacio físico emplazado en garajes comerciales, playas de estacionamiento y los lugares autorizados por la Autoridad de Aplicación en las condiciones que disponga, en el cual se realiza la actividad de ruptura de cargas, la operación de carga y descarga y el almacenamiento temporal de mercancías para su distribución final o para su distribución directa a otros establecimientos”.

A su vez de acuerdo a las definiciones vigentes del Código Urbanístico la actividad de carga y descarga de mercadería puede realizarse en lugares privados como ser garajes comerciales y playas de estacionamiento como figura a continuación:

Garaje comercial: Parcela o edificio o una de sus partes con acceso independiente donde la ocupación de cada cochera es explotada comercialmente por su propietario o conjunto de copropietarios que prestan a terceros servicio de guarda de vehículos por fracción de hora o períodos mayores a veinticuatro (24) horas u operatoria de carga y descarga de mercaderías, pudiendo incluir usos complementarios.

Playa de estacionamiento: Parcela o espacio descubierto, destinado a vehículos que necesiten quedar estacionados por fracción de hora o períodos mayores a veinticuatro (24) horas u operatoria de carga y descarga de mercaderías, pudiendo incluir servicios auxiliares o complementarios. Puede ser de propiedad pública o privada, de explotación comercial, o a título gratuito, o como servicio complementario de otros usos que requieran estacionamiento.

De los depósitos de mercancías

Dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los depósitos estuvieron siempre muy vinculados a la actividad industrial hasta la última actualización del mismo en diciembre del año 2020, a través de la Ley 6361/20, en el cual se incluyeron nuevas definiciones que permitieron un alcance más local de los depósitos. Esto promovió cambios de la cadena de distribución y nuevas formas de consumo, vinculadas tanto al crecimiento sostenido del e-commerce como al auge del reparto a domicilio de mercancías. Estos cambios de definiciones facilitan la instalación de los denominados dark stores o micro-plataformas de distribución urbana que son sitios que facilitan la ruptura de cargas.

De todas formas a continuación se enuncian las definiciones del Código Urbanístico vigentes vinculadas con la temática de depósitos y distribución urbana de mercancías. En el caso de los 4 primeros se consideran los mismos como establecimientos de escala local y metropolitana mientras que los dos últimos se consideran de escala barrial.

Centro de concentración logística: Establecimiento dividido en unidades donde se brindan servicios de alquiler y uso de espacios para: carga, descarga, almacenamiento, empaquetamiento y/o distribución de mercadería transportada

Depósito Fiscal: Establecimiento que permite a los importadores y exportadores almacenar mercancía para la realización de operaciones aduaneras o para ejercer el control aduanero hasta que se concrete el despacho correspondiente de la carga.

Depósito logístico: Establecimiento destinado a la recepción, almacenamiento temporal, empaquetamiento, clasificación y/o distribución de productos. Depósito primario: Establecimiento destinado exclusivamente al almacenaje de artículos y/o productos. No incluye operaciones de empaquetamiento ni procedimientos similares.

Depósito primario: Establecimiento destinado exclusivamente al almacenaje de artículos y/o productos. No incluye operaciones de empaquetamiento ni procedimientos similares.

Local de distribución: Establecimiento cubierto destinado al servicio de logística, distribución y/o entrega a consumidor final, de productos manipulables por una persona.

Depósito residencial y guardamuebles: Establecimiento cubierto dividido en unidades destinadas a la guarda de cosas muebles de carácter doméstico, no peligrosas, que sean propiedad de los usuarios o donde se brinden servicios de alquiler.

Con excepción de la definición de Depósito Primario, todas los anteriores conceptos fueron incorporados al Código Urbanístico a través del Decreto-2020-444-GCA-BA-AJG en su artículo 4. Es decir, se trata de modificación de definiciones viejas que se han actualizado o de nuevas modificaciones debido al cambio de paradigma que ha sufrido la actividad logística en los entornos urbanos en los últimos años.

En virtud de qué tipo de instalación se trata existen limitaciones para su instalación en la ciudad según se desprende del denominado Cuadro de Usos de Suelo N° 3.3 que figura en el Código Urbanístico y se resume a continuación.

CATEGORIA DESCRIPCIÓN RUBRO	1 (Baja Mixtura de Usos)	2 (Media Mixtura de Usos A)	3 (Media Mixtura de Usos B)	4 (Alta Mixtura de Usos)	EST	BICI	CyD	Observaciones
ALMACENAMIENTO Y LOGÍSTICA								
8.1. Establecimientos de escala local y metropolitana.	NO	NO	C	C	34	d	VII	Ver art. 3.13.1
8.1.1 Centros de concentración logística.	NO	C	C	C	34	d	VII	Ver art. 3.13.1
8.1.2 Depósito logístico.	C	C	1000C	500C	-	t	IIIb	Ver art. 3.13.1
8.1.3 Depósito primario.	NO	NO	SCPC	SCPC	-	t	IIIb	Ver art. 3.13.1
8.1.4 Depósitos fiscales.	NO	NO	C	NO	34	d	VII	Ver art. 3.13.1
8.2. Establecimientos de escala barrial.	NO	NO	C	C	-	d	VII	Ver art. 3.13.1
8.2.1. Local de distribución.	200SA	200C	1000	500	-	t	IIIa	Ver art. 3.13.1
8.2.2. Depósito residencial y guardamuebles.	C	500C	1000C	500C	-	t	IIIb	Ver art. 3.13.1

En virtud de que tipo de instalación se trata existen limitaciones para su instalación en la ciudad según se desprende del denominado Cuadro de Usos de Suelo N° 3.3 que figura en el Código Urbanístico y se resume a continuación. Existen también limitaciones en la capacidad de almacenaje según los metros cuadrados de la parcela y de qué tipo de producto se trate, información disponible en los Cuadros de Almacenaje en el Código Urbanístico.

A su vez, existe la definición de depósitos complementarios según la actividad comercial principal que se desarrolle en el local principal que deben cumplimentar normativa específica según dicha actividad y que pueden clasificarse en: Depósito complementario de comercio mayorista, minorista y servicios; Depósito complementario de comercio mayorista; y Depósito complementario de industria.

CONCLUSIONES

La realización de este informe técnico es un paso importante en lo que respecta a la implementación de vehículos de bajas emisiones porque provee de información empírica de su desempeño en condiciones de manejo reales. Dicha información es indispensable para encontrar los nichos de aplicación de cada tecnología disponible y así efficientar el proceso hacia un transporte sustentable en la Ciudad.

Del **análisis ambiental** se concluye que a partir de los diferentes escenarios planteados y a medida que el reparto se traslada de vehículos de gran porte a vehículos eléctricos, el nivel de contaminación disminuye. Es decir, en la medida que el trabajo realizado por los camiones de gran porte se vaya reemplazando por trabajo realizado por vehículos eléctricos, por más que estos últimos sean de menor tamaño, el impacto sobre las emisiones de gases va a ser menor por unidad transportada. Cabe destacar que el cliente final, en este caso quién usó este tipo de vehículos eléctricos, suelen manejarse con un volumen de mercancía pequeño, ya que no son mayoristas.

Es necesario tener en cuenta que el aumento de kilómetros operados por vehículos eléctricos es el factor de mayor incidencia en la reducción de los valores específicos de emisiones de gases y contaminantes. De todas formas, la cantidad de emisiones globales se ve reducida debido a la reducción de distancias recorridas por vehículos de gran porte.

Finalmente, es importante mencionar que, para lograr un beneficio ambiental, es necesario mantener (o incluso mejorar) el porcentaje de utilización de los vehículos en niveles similares al registrado en la operación histórica. Es decir, **el factor de ocupación de carga tiene que ser el mismo para que el sistema nuevo (cross dock combinado con vehículos eléctricos) tenga impacto positivo**. Y para el caso, se necesitan al menos 5 vehículos eléctricos para mantener dicho nivel de servicio.

De todos modos es importante seguir evaluando la tecnología en el tiempo, para considerar otros factores operativos que en el corto plazo no influyen. Por ejemplo, el mantenimiento de las unidades en el tiempo podría influir si requieren estar frenadas para su reparación, teniendo que ser reemplazadas por otros vehículos. Otro punto que comentó el usuario es que el camión que realiza el cross-dock opera con una pala hidráulica para acelerar la tarea de descarga generando un gasto de combustible adicional.

Del **análisis económico** se puede apreciar que el costo de operar un Sero Electric es inferior a los vehículos comparados. El motivo de esto se basa en que se trata de vehículos de distinta categoría. Pero contemplando el caso de utilización de los volúmenes de carga, la mejor opción es utilizar el Sero Electric, ya que comparativamente a un mismo volumen de carga el costo de operar y de inversión, sigue siendo la mejor opción. Además, la brecha de costo para el vehículo diésel se ampliará en el caso de que se con-

sideren mayores distancias mensuales de operación a diferencia del vehículo eléctrico, cuya brecha se ampliará en menor proporción.

Los vehículos categoría L, como el SERO Electric, tienen diferentes beneficios, comenzando porque son prácticos para movilizarse a lo largo y ancho de una ciudad con alta congestión de tráfico como lo es Buenos Aires. Además, pueden circular por todas las zonas de la ciudad, así como también estacionarse en espacios reducidos con mayor facilidad que un vehículo de gran porte.

Por último, es importante mencionar la ventaja impositiva que ofrece el SERO al ser de industria nacional, ya que no presenta complicaciones con su importación versus a vehículos de la misma categoría de otras marcas que provienen del extranjero, que tienen aranceles extraordinarios para su ingreso al país.

Del **análisis normativo** se interpreta que si bien los modelos de vehículos que van surgiendo son nuevos y distintos a los existentes siendo muy difícil de encuadrarlos en las normativas vigentes, existen avances en actualizaciones de los marcos legales a nivel local, como el Código de Tránsito de la Ciudad, que incorpora nuevos conceptos.

Además en relación al marco dispuesto por el Decreto N° 463/GCABA/19 y sus modificatorios, que propició las competencias de la Dirección General de Diseño e Implementación de la Subsecretaría de Planificación de la Movilidad, tienen la finalidad de mejorar los aspectos normativos en materia de movilidad sustentable. Entre las competencias se destacan las de *“Elaborar un marco regulatorio para los vehículos sustentables con motorización eléctrica y bajas emisiones de gases de efecto invernadero, Diseñar proyectos para el desarrollo de nuevas formas de movilidad saludable, compartida y de logística urbana, Impulsar prácticas saludables en la movilidad que deriven en una mejora en la calidad de vida de los vecinos, Intervenir en la planificación la movilidad saludable, compartida y de logística urbana en concordancia con los avances tecnológicos en la materia,” entre otras,*

Para lograr el cambio en el parque automotor de vehículos destinados a la logística urbana, es fundamental definir marcos regulatorios que acompañen los avances tecnológicos en esta materia y que la renovación vaya migrando hacia vehículos de tecnologías de bajas emisiones y menor impacto ambiental.

Más allá de las características normativas particulares de la CABA respecto al funcionamiento de la operatoria logística, resulta esencial conectar los alcances con otras jurisdicciones, a fin de lograr ser más eficientes e uniformes a nivel regional. No se puede considerar a la Ciudad como un ente aislado: hay que pensar en esquemas de colaboración para aplicar medidas de alcance metropolitano y así optimizar y escalar hacia estrategias de movilidad sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

[1]

Sitio oficial de SIOMMA S.A. <https://www.siomaa.com/>

[2]

Sitio oficial de CACE (Cámara Argentina de Comercio Electrónico) <https://www.cace.org.ar>

[3]

Ley N° 24.449/1994 de Tránsito y su Decreto reglamentario N°779.

[4]

Código de Tránsito de la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Ley N°2148/2006

[5]

Código Urbanístico del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Ley N°6361/2020.

[6]

Reglamentos técnicos del Código de Edificación

[7]

Ley N° 6355, BOCBA N° 6014 del 10/12/2020

[8]

Boletín Oficial N° 6403 - 23/06/2022 (BO-2022-6403-GCABA-DGCLCON)

ANEXO

COVID-19

El Decreto de Necesidad y Urgencia N°260 de fecha 12 de marzo de 2020, por el que se amplió la emergencia pública en materia sanitaria establecida por la Ley N°27.541 en virtud de la Pandemia declarada por la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) en relación con el coronavirus COVID-19, se dictó la Resolución N°64 de fecha 18 de marzo de 2020 del MINISTERIO DE TRANSPORTE, por la cual se establecieron limitaciones a la circulación de pasajeros en servicios de transporte automotor y ferroviario sometidos a Jurisdicción Nacional.

Además el Decreto de Necesidad y Urgencia N°297 de fecha 19 de marzo de 2020 estableció el “aislamiento social, preventivo y obligatorio” para todas las personas que habitan en la REPÚBLICA ARGENTINA o que estén en ella en forma temporaria, desde el 20 hasta el 31 de marzo de 2020 inclusive, el cual fue prorrogado por los Decretos de Necesidad y Urgencia N°325 de fecha 31 de marzo de 2020, N°355 de fecha 11 de abril de 2020, N°408 de fecha 26 de abril de 2020, N°459 de fecha 10 de mayo de 2020, N°493 de fecha 25 de mayo de 2020, N°520 de fecha 7 de junio de 2020, N°576 de fecha 29 de junio de 2020, N°605 de fecha 18 de julio de 2020, N°641 de fecha 2 de agosto de 2020, N°677 de fecha 16 de agosto de 2020, N°714 de fecha 30 de agosto de 2020, N°754 de fecha 20 de septiembre de 2020, N°792 de fecha 11 de octubre de 2020, N°814 de fecha 25 de octubre de 2020 y N°875 de fecha 7 de noviembre de 2020 dispuso el “distanciamiento social, preventivo y obligatorio” para todas las personas que residan o transiten en los aglomerados urbanos, partidos y departamentos de las provincias en tanto que en éstos se verifiquen en forma positiva la totalidad de los parámetros epidemiológicos y sanitarios previstos en el artículo 2° y las localidades alcanzadas en el artículo 3°, ambos del citado Decreto. Se fueron prorrogando las restricciones hasta el Decreto DNU 287/2021, que actualmente está vigente.

POLLOS
HUEVOS
CERDOS
EMBUTIDOS
CONGELADOS



Buenos
Aires
Ciudad

Dirección de Diseño e Implementación
Gerencia Operativa de Logística Urbana
/ Coordinación Bajas Emisiones

julio 2022