

INSTITUTO TECNOLÓGICO BUENOS AIRES
- ESCUELA DE POSTGRADO -
ESPECIALIZACION EN GESTION DE LOGÍSTICA INTEGRADA
EDICIÓN 2015

GRUPO II

Albornoz, Adrián
D'Ambrosio, Romina
Mastrangelo, Juan
Sommaro, Gustavo

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRAL

Tema: MEJORES PRÁCTICAS DE LOGÍSTICA URBANA PARA EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO



Introducción al caso planteado

A la metodología propuesta para el cierre de la Especialización y considerando las posibilidades de abordaje de temas relacionados con el curso, la propuesta que se consideró de interés a partir de las realidades laborales de los integrantes del grupo, nos permitió direccionarnos en el sentido de un replanteo de la logística de capilaridad actual de última milla, en el rubro de comercialización de bebidas, eligiendo como objeto de estudio una zona de alta singularidad, regulaciones y restricciones actuales, bajo las perspectivas integrales presentadas en el dictado de la Especialización.

Se analizó el proceso actual de una empresa de consumo masivo de producción y venta de cervezas. La firma atiende la distribución de bebidas en C.A.B.A, y más precisamente en la zona más crítica del Microcentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La información brindada por la compañía se mantuvo bajo reserva, generamos el análisis, abordaje y planteo de solución, considerando e integrando los conocimientos sobre los que se trabajó en la Especialización.

GRUPO II - EGLI 2015

Agosto 2016



C.A.B.A. Hoy

Cuenta con una población de más de 3 millones de personas, arrojando un promedio aproximado de 15.000 personas por kilómetro cuadrado de densidad, identificando en el área del microcentro porteño una existencia de 2.400 negocios y tiendas.

Por otra parte, el 75 % de las operaciones actuales de descarga de bienes en el área citada no respetan actualmente restricciones, reglamentaciones y procedimientos establecidos, producto de controles aún laxos de las normativas, que se vislumbra se endurecerán en breve.

Además, la zona de estudio destaca del promedio de circulación de vehículos de la ciudad, que tiene una media diaria de 1,5 millones de vehículos, donde el 37% de los mismos corresponden al transporte de bebidas y alimentos.

Los “10 primeros minutos...”

Del análisis de situación de la distribución de bebidas de la empresa, se presenta un primer relevamiento de cuestiones que rigieron el análisis propuesto:

- Hoy se atiende el área Microcentro, con un proceso Estándar de distribución secundaria de bebidas, que aplica al resto de las zonas y cabeceras. (La primaria se considera en la firma como los traslados inter-planta).

Teniendo en cuenta que la zona a analizar cuenta con particularidades únicas y propias de las grandes ciudades del mundo, creemos que el proceso debería contar con peculiaridades en el armado de la logística.

- Los pedidos del Microcentro se suman y combinan con los del Macrocentro.

Los pedidos son cargados en Centro de Distribución Mercado Central, parten con 4 pallet para microcentro y 4 pallet para macrocentro, debido a las restricciones existentes.

- La distribución hoy demanda recursos en exceso.

La cantidad de camiones, choferes, ayudantes, el exceso de tiempos, la documentación física, y otras cuestiones implican el consumo de recursos que a la hora de plantear una solución a medida, pueden disminuirse, trazando una logística específica acotada a esta realidad compleja y restrictiva.

- El área Microcentro incrementará las restricciones a futuro. Lo que introducirá factores y cuestiones que hoy se encuentran minimizadas.

Más allá de las regulaciones existentes actualmente, hay planes para por ejemplo colocar cámaras, aumentar la cantidad de policías de tránsito y profundizar los planes de peatonalización.



Así se proyecta aumentar la cantidad de multas que incrementan los costos en los servicios, exponiendo por otra parte la imagen reputacional de la firma y la responsabilidad social empresaria asociada.

- Las nuevas tecnologías aportarían mejoras.

Rápidamente observamos que, incluyendo soluciones tecnológicas, podemos mejorar las entregas. Sobre todo en los vectores correspondiente a de medios de distribución, documentación y cobranza de envíos.

- Las restricciones también generan oportunidades.

Al identificar todas las restricciones actuales y futuras, creemos fehacientemente que innovar en métodos, procesos y tecnología siendo pioneros, puede ser una excelente propuesta, tanto comercial como una solución sustentable para la zona target.

¿Por qué es Necesario este proyecto?

Se estiman crecimientos exponenciales en materia de tráfico de vehículos, personas y desarrollo de negocios para el microcentro de la ciudad de Buenos Aires. Por otra parte, el endurecimiento de restricciones y normativa obliga a contemplar planes alternativos.

Es necesario buscar soluciones en materia Logística, eficiencias de tiempos y mejoras procesos con el menor porcentaje de impacto para el área, teniendo en cuenta el alto grado de congestión actual y las posibles mejoras que un buen plan operacional pueden traer a la city.

Los centros urbanos de grandes ciudades tienden a crecer y consolidar las actividades económicas e industriales con aquellas sociales y humanas.

La mayoría de los estudios consultados hasta el momento se centran en el enfoque tradicional, que tiene como objetivo explicar las variables relacionadas con la oferta de transporte en lugar de analizar la demanda real de cada zona, asignándole características de mercado y agrupándolas en “zonas comunes”.

El presente estudio pretende profundizar la comprensión de las conductas de los consumidores, tendencias y comportamiento de las compras y entregas en estas zonas de cada vez más difícil acceso.

Zona estudiada

Caracterizada por la concentración de edificios administrativos y de oficinas, área alrededor del centro histórico de la Plaza de Mayo. El Microcentro no forma parte de los 48 barrios porteños reconocidos oficialmente; su ubicación se localiza entre la Av. Rivadavia, la Av. Córdoba, la Av. Leandro N. Alem y la calle Carlos Pellegrini, colectora de la Av. 9 de Julio.



La zona del Microcentro, al norte de Plaza de Mayo, resulta característica por ser el Distrito Financiero más importante de la Argentina donde se ubican las sedes matrices de los principales bancos y la Bolsa de Comercio.



Foco de estudio

- Estudiar, Identificar y Evaluar diferentes alternativas de almacenaje, transporte y distribución de bebidas para la zona de micro Centro Capital Federal. Buscando contribuir con soluciones acordes a las restricciones de circulación, espacio y ventanas temporales que existen actualmente.
- Identificar zonas geográficas dentro del área de Microcentro de Capital Federal, que compartan características logísticas y necesidades para definir “zonas comunes”

Se contemplaron como objeto de estudio:

- Población
- Clientes (Cartera y volumen demandado de períodos significativos)
- Infraestructura logística
- Condiciones regulatorias

Restricciones:

En la ciudad de Buenos Aires se implementó un proyecto de priorización al peatón, pasando de una calzada de 6m a 3,5m, beneficiando con estas medidas a 1M de personas por día.

Existen 4 áreas designadas para la carga y descarga dentro del área de microcentro.

Dársenas: Las mismas son espacios designados para la carga y descarga en calles donde se aplica la priorización del peatón.



DÁRSENAS



Las mismas son espacios designados para la carga y descarga en calles donde se aplica la priorización del peatón.

Priorización del peatón.

En esta zona se implementó un proyecto de priorización al peatón, pasando de una calzada de 6m a 3,5m, beneficiando a 1M de personas

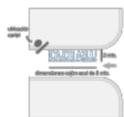


Cajones azules: Las mismas son espacios designados para la carga y descarga fuera de las calles con prioridad del peatón durante las 24 hs, disponiendo de 30 minutos por vehículo.

Cajones azules, priorización del peatón.

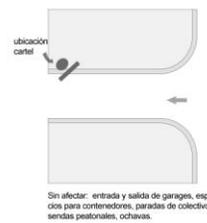
Las mismas son espacios designados para la carga y descarga fuera de las calles con prioridad del peatón durante las 24 hs, 30 minutos por vehículo.

CAJONES AZULES



Carga y descarga nocturna

Las mismas son espacios designados para la carga y descarga fuera de las calles con prioridad del peatón (Av. De Mayo, Rivadavia, Av. Roque Sáenz Peña, Av. Corrientes, Viamonte, Tucumán, Av. Córdoba, C. Pellegrini)



Sin afectar: entrada y salida de garages, espacios para contenedores, paradas de colectivos, sendas peatonales, ocharvas.

Entre micro y macro centro, el 70% de los cajones azules está bien demarcado, un 10% sin demarcar y el 20% restante sin siquiera señalización.

En el 70% de los casos, los cajones azules se ubican 1 por cuadra, el 28% con 2 por cuadra y el 2% restante con 3 unidades dentro de una misma cuadra.

Carga y descarga nocturna: Las mismas son espacios designados para la carga y descarga fuera de las calles con prioridad del peatón (Av. De Mayo, Av. Rivadavia, Av. Roque Sáenz Peña, Av. Corrientes, Viamonte, Tucumán, Av. Córdoba, Carlos Pellegrini)



Entre discos: Las mismas son espacios designados para la carga y descarga fuera de las calles con prioridad del peatón.

También existen 4 tipos diferentes de vehículos permitidos para estos sectores:

- Hasta 1,5 TON
- Hasta 8 mts de largo
- Entre 8 y 12,5 mts de largo
- Caudales y correos

A continuación se presenta a modo de cuadro, un detalle y resumen que clarifica la operatoria actual de la zona bajo estudio:

Espacios, Ventanas horarias, Limitaciones y Restricciones:

Espacios para carga y descarga		Dársenas	Playas de Estacionamiento		Cajones Azules	Nocturno
		Calles Prioridad Peatón	Calles Prioridad Peatón		Fuera del Microcentro Av. De Mayo - Rivadavia - Av. R. Sáenz Peña - Av. Corrientes - Viamonte - Tucumán - Av. Córdoba - C. Pellegrini	Fuera del Microcentro Av. De Mayo - Rivadavia - Av. R. Sáenz Peña - Av. Corrientes - Viamonte - Tucumán - Av. Córdoba - C. Pellegrini
Vehículos de abastecimiento hasta 1,5 tons (peso total)		Permitido de 18 a 09 horas Permanencia Máxima 30'	Obligatorio de 09 a 18 horas	Permitido las 24 horas	Permitido las 24 horas Permanencia Máxima 30'	Permitido de 00 a 07 horas
Vehículos de abastecimiento o de más de 1,5 tons (peso total)	Vehículos hasta 8,00 mts. de largo	Prohibido las 24 horas	Prohibido las 24 horas	Prohibido las 24 horas	Permitido las 24 horas Permanencia Máxima 30'	Permitido de 00 a 07 horas
	Vehículos de 8,00 a 12,50 mts. de largo	Prohibido las 24 horas	Prohibido las 24 horas	Prohibido las 24 horas	Prohibido las 24 horas	Permitido de 00 a 07 horas
Caudales y correos		Exclusivo de 09 a 18 horas	Permitido las 24 horas	Permitido las 24 horas	Permitido las 24 horas	Permitido de 00 a 07 horas
Perimetro afectado: Av. De Mayo - Pellegrini - Av. Córdoba - Av. L. N. Alem					Cantidad de cuadras afectadas en ésta modalidad: 151	
Cuadras de Prioridad Peatón: 68					Cantidad de dársenas en calles prioridad peatón: 68	
Cantidad de cajones azules existentes: 20					Cantidad de cajones azules nuevos: 64	
Resumen		Cuadras: 151	Dársenas: 68	Cajones: 84		

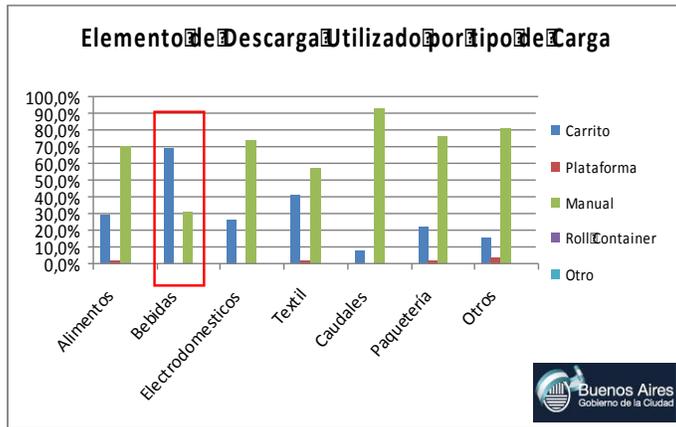
Espacios de carga y descarga:

El medio de descarga que más se utiliza es el manual, a excepción de las bebidas.

Las bebidas son trasladadas a través de carritos, que se utilizan para transportar cargas pesadas y voluminosas.



Espacios de Carga y Descarga



- El medio de descarga que más se utiliza es el manual, a excepción de las bebidas.
- Las bebidas son trasladadas a través de **carritos** que se utilizan para transportar cargas pesadas y voluminosas.



- La carga en carritos no tienen un lugar definido para circular. **Por la calle obstruyen el tránsito, mientras que por la acera, obstruyen a los peatones**
- Veredas en mal estado hacen que los carritos deban tener suma precaución al circular, para que las cargas no sean derribadas.
- El roll container solo se utiliza en casos en el que la mercadería transportada necesite de **extrema seguridad** por su alto valor.

La carga en carritos no tiene un lugar definido de circulación. Por la calle obstruyen el tránsito, mientras que por la acera, obstruyen a los peatones.

Veredas en mal estado hacen que los carritos deban tener suma precaución al circular, para que las cargas no sean derribadas, lo que en el caso de las bebidas de la empresa, se complejiza ante una eventual rotura de envases previo a la entrega.

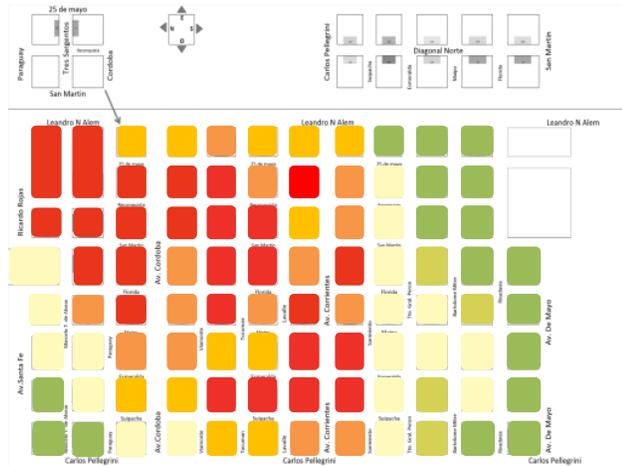
El roll container, otra modalidad de traslado, solo se utiliza en casos en los que la mercadería transportada necesite mantener extrema seguridad por su alto valor (Ej.: Electrodomésticos).

El consumo Actual:

Considerando ya información disponible en los procedimientos de la compañía, y aplicando foco en la zona de estudio delimitada, se elaboró en definitiva un perfil por cuadra asociado a dos aspectos que se determinaron relevantes para determinar una asignación cuantificable a la hora de establecer criterios de análisis.

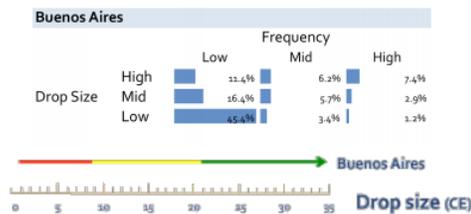
Zonas de mayor concentración de dientes

- • Concentración de dientes: **Alta**
• Drop Size: **Alto**
- • Concentración de dientes: **Alta**
• Drop Size: **Medio**
- • Concentración de dientes: **Alta**
• Drop Size: **Bajo**
- • Concentración de dientes: **Media**
• Drop Size: **Medio**
- • Concentración de dientes: **Media**
• Drop Size: **Bajo**
- • Concentración de dientes: **Baja**
• Drop Size: **Bajo**

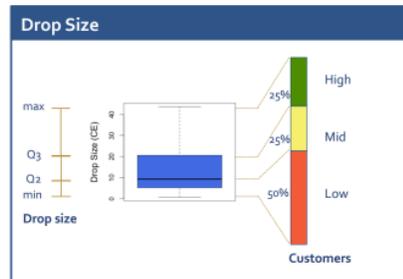
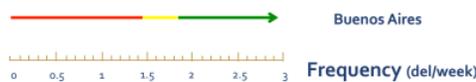


Así se determinaron cuadras con una combinación que estableció 6 niveles o categorías de concentración de clientes y que identifica desde cuadras con alta concentración de clientes y alto drop size de pedido, a cuadras con baja concentración de clientes y bajo drop size.

Drop Size y Frecuencia de entrega



El 50% de los dientes tiene bajo drop size y baja frecuencia de entrega lo cual dificulta la selección de un solo método de delivery en esta zona.



Este análisis, sumado al peso de las calles y avenidas que se corresponden, presentaba un claro panorama del por qué de la complejidad de la distribución en un área de no mucha extensión pero si mucho peso no solo desde la visión del marketing, sino también desde el perfil logístico de la operaciones.

Conclusiones del diagnóstico:

Los análisis del área que se debe atender, de la naturaleza del producto a distribuir, su estacionalidad y frecuencias no solo de consumo, sino también de diversidad de políticas de abastecimiento por parte de las diferentes categorías de comercios que interactúan en la zona, permitieron arribar a 4 grandes focos de atención en materia de conclusiones del diagnóstico peculiar que el caso plantea, para abordar una solución acorde:



A) Restricciones Horarias

- Cerca del 75% de las actividades de carga y descarga se realizan entre las 8 y las 12 hs.
- Replantear las operaciones y optimizar esa ventana horaria en la que el tránsito todavía es fluido y los vehículos de carga tienen mayores posibilidades de estacionamiento y maniobra, abren una vía de análisis.
- La alternativa de autorizar la carga y descarga hasta las 11 hs., para luego restringirla totalmente aplicando rigurosos controles, exceptuando casos en los que es indispensable operar por la tarde, (transportes de caudales), resulta otra limitante inminente.
- Las prohibiciones de ingreso de camiones de gran porte al microcentro, perjudican los costos logísticos e impactan en la ventana horaria de entrega.
- La obligación implícita a los diferentes proveedores a mejorar su nivel de servicio.
- Necesidades de mejora y optimización de stocks e infraestructura necesaria en logística inversa, acotada también a las cuestiones horarias.
- La incorporación de tipos de transporte alternativos zanjando las prohibiciones en cuanto al porte de los mismos y su endurecimiento.
- La proyección de incremento en las regulaciones ambientales para el ingreso al microcentro.





B) Análisis de las zonas de entrega

- El uso de los cajones azules deberá ser replanteado, ya que actualmente es utilizado en una proporción muy baja entre los vehículos que cargan y descargan.
- La oferta de lugares sin restricción para estacionar las 24 hs. es menor a la demanda que existe por parte de los vehículos.
- Los vehículos de carga han desvirtuado el uso de los mismos. Detención o simple estacionamiento.
- Por cercanía al lugar de destino de la mercadería, también se observa la preferencia de detención fuera de los cajones azules, por conveniencia ante la no sanción, lo que es de práctica.



C) Características de zonas de entrega

- El 50% de los clientes tiene bajo drop size y baja frecuencia de entrega lo cual dificulta la selección de un solo método de delivery en esta zona.
- Los camiones demoran entre 40 min y 3 hs en descargar, entregar y cobrar, 4 pallet de mercadería de este tipo. Las cuadradas con drop size alto tienen recepción de pallet completo y generalmente no por fracción de bultos (cajones como mínima unidad).
- Si bien la zona de entrega tiene frecuencias variables, el común denominador es la baja capacidad de almacenaje con la que cuentan los clientes actualmente.
- Se verifican picos de entrega registrados entre los días jueves y sábado de la semana.



D) Vehículos habilitados

- Por las regulaciones actuales que rigen en microcentro, las toneladas con las que se puede ingresar no pueden exceder las 10 Tn.
- Actualmente la empresa entrega con Chasis Sider, en zona microcentro, estos son camiones muy dinámicos para entregas en Ciudad. Algunas de las características son las siguientes:
 - ✓ Carga útil en kg : **8000 a 10000** kg
 - ✓ Superficie interior de carga pallets: **8 a 12** (por peso la empresa estudiada solo carga 8)
 - ✓ **Facilidad para la distribución** en capital y GBA , circulación en General Paz.
 - ✓ Requiere **chofer y 2 acompañantes** por la zona de estudio.



- Estos vehículos son eficientes en ciudad y la zona de microcentro, pero además de alto tránsito de vehículos, hay gran movimiento de personas, lo que complejiza y restringe aún más la eficiencia en las entregas.
- Los tiempos que demoran en descarga son de 2 a 3 hs por vehículo, lo que genera trastornos para la empresa y para la circulación en la city.
- Las soluciones a plantear vienen de la mano de la optimización de las entregas mejorando los tiempos, generando menor impacto ambiental y sobre todo aplicando maneras innovadoras de resolver las limitantes actuales de entregas en el microcentro.

Análisis de situaciones :

AS IS – TO BE

Las operaciones de distribución de la compañía actualmente, se manejan bajo un proceso y esquema estandarizado, altamente sistematizado y apoyado en la información tanto interna/ productiva de la compañía, así como en la de la demanda con las características ya detalladas, canalizando las operaciones en las variantes estipuladas y dentro de las cuales se contiene la operatoria con la que se opera en el área de Microcentro y que se atiende desde el Centro de Distribución Mercado Central:



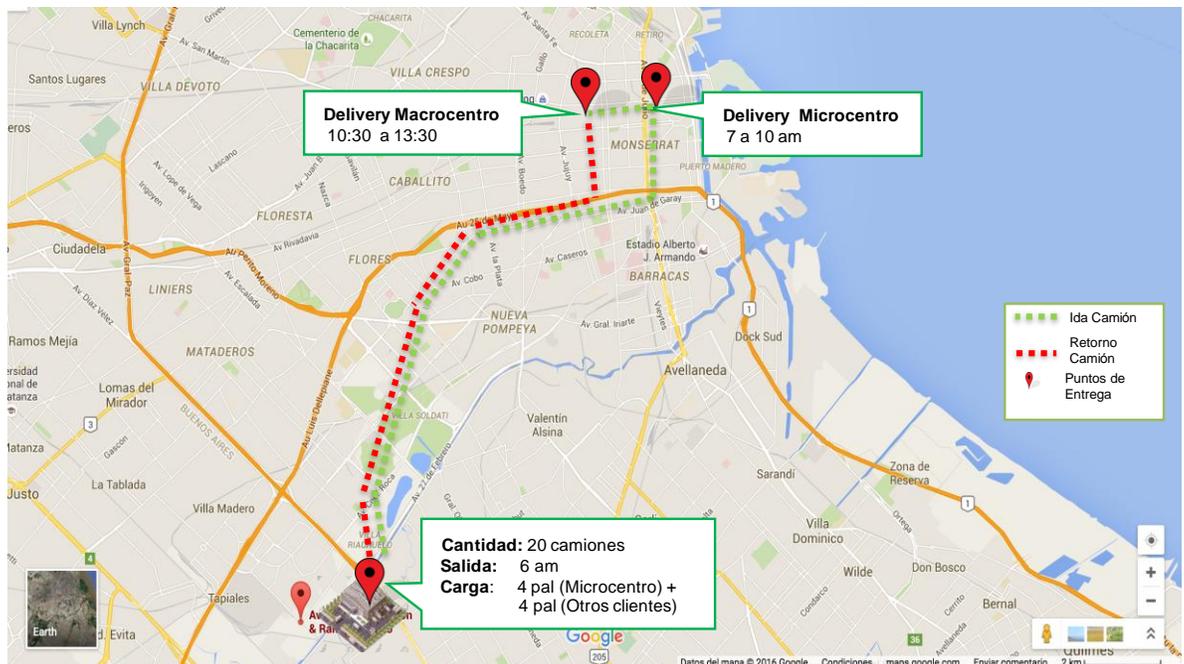
• Camiones diarios (total)	650
• Camiones diarios (microcentro)	12 a 20
• Bultos por pallet	50
• Cantidad de dientes	650 PDVs
• Drop Size	1 a 200 bultos
• Ventana de entrega (microcentro)	7 a 10 am
• Horario de salida:	6 AM
• Horas operativas:	8-12hs
• Empleados por camion	3

Estrategia Logística:

- Tiempo de traslado de camión desde Mercado Central a microcentro promedio: **50 min.**
- Empleados por camión: **3. (1 chofer y 2 ayudantes)**
- Los ayudantes se ocupan de las descargas, las cargas y la cobranza.
- Ruteo de las entregas: descargan **4 pallet en microcentro y 4 en zona macro**, esto se debe a los tiempos de demora en las descargas de microcentro principalmente.
- Cantidad de rutas: entre **12 y 20 rutas diarias.**



- Cantidad de pallets: entre **90 y 150 diarias** (Mínimo – Máximo).
- Cantidad de entregas por bulto: **4500-7500** (Mínimo – Máximo).
- Tiempo de descarga en microcentro: **entre 50 min y 3 hs.** dependiendo de cantidad de clientes, dispersión, drop size, tiempo de cobranza, etc.
- Por entrega: **entre 15 y 25 min.**, depende del tipo de local, tiempos de cobranza, tiempo de maniobra, etc.
- El camión **desconsolida los pallet en la calle** y los ayudantes entregan con carritos en el área.
- El camión **queda circulando por la zona**, hasta que terminan las entregas y se encuentran en el próximo punto.
- Las principales demoras en la descarga se dan porque **las cobranzas se hacen en los PDVs.**
- De mercado central salen **en total 110 camiones por día.**
- Tipología general de los PDVs de microcentro: **locales chicos (30 a 60 m2 cubiertos promedio)**, poco ágiles para la descarga, sumado el tiempo que el asistente tarda en cobrar y firmar toda la documentación.
- Tiempo de descarga (por tipo de local): en el caso restaurantes, hoteles y bares por el horario se demora entre **5 y 15 minutos**. En cambio los kioscos, almacenes, supermercados el tiempo de descarga parte de **15 min a 45 minutos** promedio por descarga.
- En la mayoría de los casos abunda la **alta frecuencia** de entregas con **poca cantidad de producto.**



En resumen, desde el citado Centro, en base a los pedidos diarios que deben atenderse, hoy se destinan unidades de traslado para el área de estudio, con pedidos palletizados para la zona a atender, que se trasladan en un mix con palletizados para otras zonas, dando prioridad de salida a estas unidades de transporte para atender la distribución en base a la ventana horaria permitida de la zona en primera instancia, que como se ha informado se corresponde con las mayores restricciones y complejidades para operar, para luego continuar operaciones en áreas de menor complejidad.

NUEVO DISEÑO LOGÍSTICO – URBAN CENTER

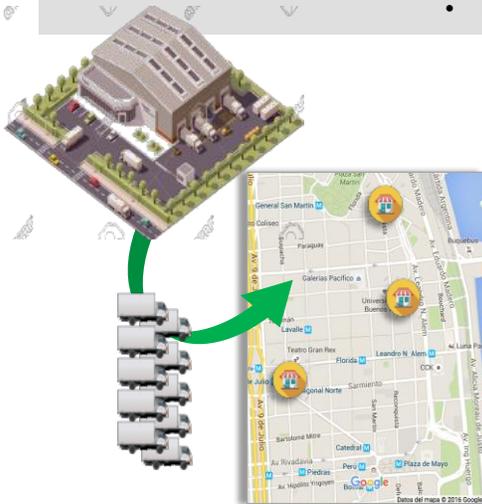
Luego de un análisis profundo e integral, respecto de la Zona a atender en base a todo lo hasta aquí detallado, la operatoria actual de la firma, las mejores prácticas relevadas en diferentes tipologías de centros urbanos mundiales para este tipo de bienes y las proyecciones de mayor complejidad que pueden trazarse a partir del escenario actual y las perspectivas futuras, se arribó a la conveniencia de que la incorporación de **Centros de Abastecimiento Urbano intermedio (CAU)**, entre el centro de distribución actual y los puntos de ventas, introduciría oportunidades para capitalizar:

- Ventanas horarias hoy desaprovechadas.
- Horarios para ciertas etapas de la distribución, con menor densidad vehicular.
- Reducciones de dotaciones actuales para atender la zona meta.
- Mejoras en la modalidad de comercialización (toma de pedidos) y de entrega en los Puntos de venta.
- Incrementos de eficiencia de las unidades que deben dirigirse a la zona Microcentro e indirectamente mayor aprovechamiento de la flota en su conjunto.
- Reducciones de consumo de combustible y por ello, reducciones de emisión de CO₂, no solo por lo anterior, sino por la posibilidad de incorporación de unidades amigables con el medio ambiente, lo que refuerza la imagen de la firma, abocada a una gestión con responsabilidad empresarial y mayor compromiso social.

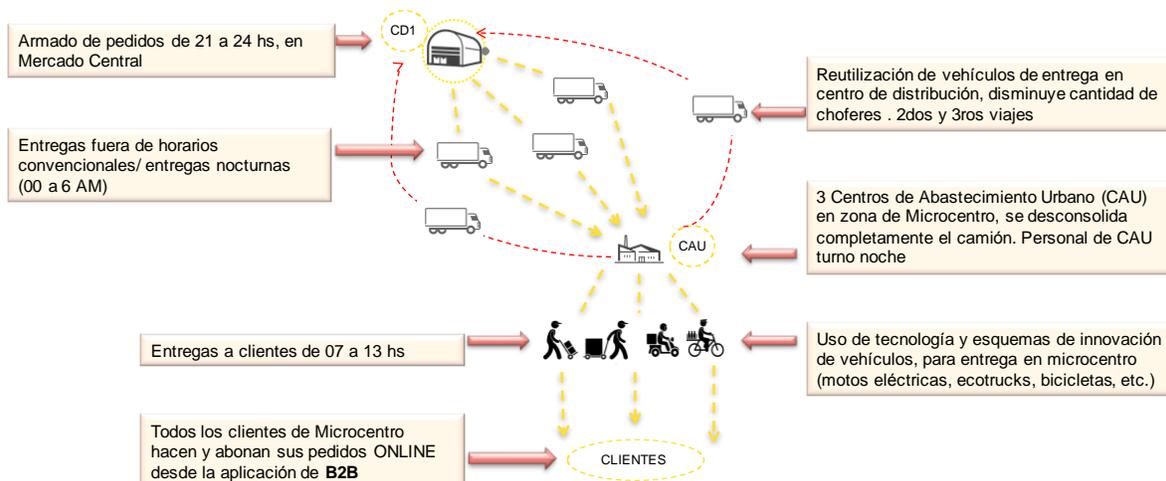
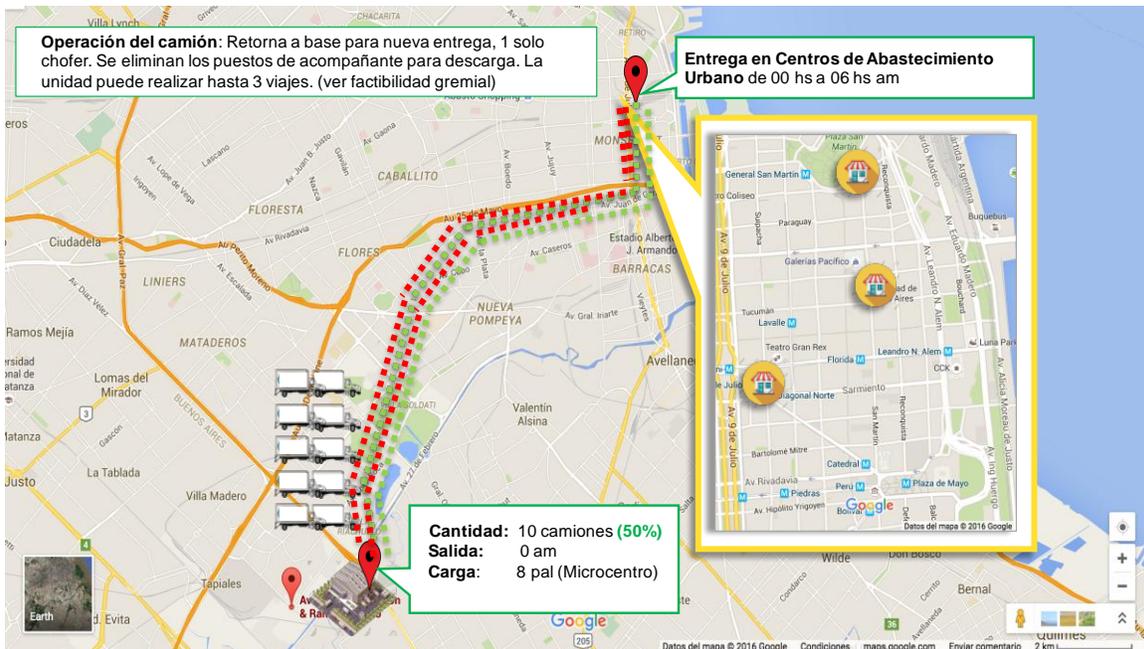
A continuación, presentamos el nuevo modelo y los lineamientos con los que se fue trabajando:



Indicadores (ASIS vs TO BE):



• Camiones diarios (total)	650	640
• Camiones diarios (microcentro)	12 a 20	6 a 10
• Bultos por pallet	50	50
• Cantidad de dientes	650 PDMs	3 (CAU)
• Drop Size	1 a 200 bultos	1300 bultos
• Ventana de entrega (microcentro)	7 a 10 am	7 a 13 hs
• Horario de salida	6 AM	0 am
• Horas operativas	8-12hs	8 hs
• Horas operativas CAU	-	14 hs (0-14)
• Empleados por camion	3	1



Surgió así la necesidad de determinar en definitiva para la zona foco del trabajo, establecer:

Localización del Centro de Abastecimiento Urbano CAU – Baricentro

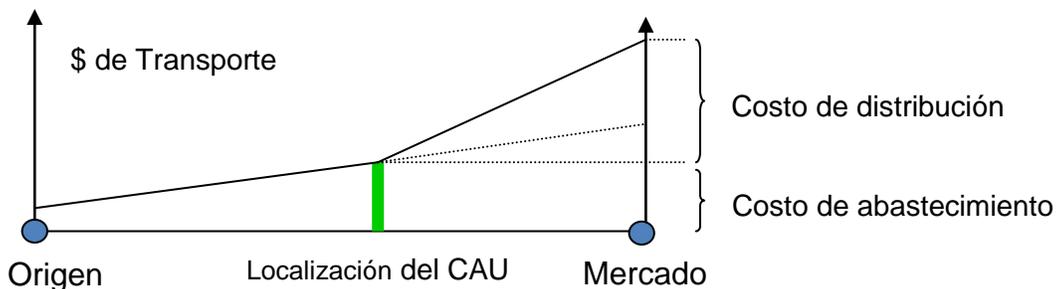
Lo que se buscó minimizar es la distancia entre el nodo y el centro de Demanda. Como primera medida, se define el tipo de nodo, ya que tienen diferentes criterios de ubicación dado el drop size.

Puntualmente eligiendo el nodo “CAU” se deben tener en cuenta las siguientes variables:

- Cercanía de insumos y/o proveedores
- Nivel de servicio al cliente
- Distribución geográfica de la demanda
- Disponibilidad de mano de obra
- Costos de transporte

Uno de los factores más importantes en una red de distribución es justamente el costo de transporte.

En general, el costo unitario de abastecimiento a un CAU es menor al costo unitario de distribución, debido a que la capilaridad requiere de vehículos de menor porte. De acuerdo a la teoría de localización de Alfred Weber, se puede expresar gráficamente de la siguiente manera:



Ubicación del CAU. Procedimiento de cálculo. Datos.

A cada manzana se le asignó un cierto valor de consumo. Se hizo una grilla con coordenadas “X” e “Y” y luego se multiplicaron los factores de consumo con su valor de coordenadas en cada eje. Se sumaron los resultados y se dividen por el consumo mensual.

Debido a que la superficie de los locales en microcentro es acotada y estimada en promedio de 80/100 m² y conforme los análisis de volúmenes de distribución diarios máximos, se requeriría un local cercano a los 250/300 m².

Por otra parte, la operación con un solo CAU simplificaría por una parte su abastecimiento, pero introduciría factores de complejidad para administrar el tráfico desde éste y hasta los puntos de venta (PDVs), lo que llevo a analizar una combinación óptima considerando todos los aspectos presentados y proyectables.



Con casos de Modelización vistos en clase, y colaboración docente, se generó un modelo GIS que en definitiva arrojó escenarios viables, asociados a los históricos de ventas distribuidas, que a continuación permitieron establecer las siguientes conclusiones en resumen:

• **Modelado y Simulación de la solución**

Mediante AnyLogic la simulación del modelo propuesto arrojó los siguientes datos:

- Se precisaron al menos 2 CAU y hasta 5.
- Se optó por 3 CAU, considerando:
 - Costo,
 - Tamaño,
 - Cantidad de rutas,
 - Cantidad de RRHH,
 - Ventanas horarias y
 - Atención de posibles contingencias.



Realizamos entonces el cálculo de los baricentros en función a la cantidad de CAU adoptada, dando los siguientes resultados:

Clientes	Consumo mensual	Coordenadas		Consumo	
		X	Y	X	Y
1	10	1	1	10	10
2	22	2	1	44	22
3	6	3	1	18	6
4	10	4	1	40	10
5	6	5	1	30	6
6	2	6	1	12	2
7	4	7	1	28	4
8	6	8	1	48	6
9	18	1	2	18	36
10	22	2	2	44	44
11	28	3	2	84	56
12	18	4	2	72	36
13	26	5	2	130	52
14	14	6	2	84	28
15	20	7	2	140	40
16	2	8	2	16	4
17	22	1	3	22	66
18	24	2	3	48	72
19	28	3	3	84	84
20	10	4	3	40	30
21	16	5	3	80	48
22	16	6	3	96	48
23	4	7	3	28	12
TOTAL	334			1216	722
BARICENTROS				3,64	2,16

Clientes	Consumo mensual	Coordenadas		Consumo	
		X	Y	X	Y
24	4	8	3	32	12
25	24	1	4	24	96
26	26	2	4	52	104
27	32	3	4	96	128
28	18	4	4	72	72
29	12	5	4	60	48
30	16	6	4	96	64
31	16	7	4	112	64
32	20	8	4	160	80
33	8	9	4	72	32
34	16	1	5	16	80
35	26	2	5	52	130
36	26	3	5	78	130
37	22	4	5	88	110
38	28	5	5	140	140
39	16	6	5	96	80
40	26	7	5	182	130
41	20	8	5	160	100
42	4	9	5	36	20
43	20	1	6	20	120
44	20	2	6	40	120
45	36	3	6	108	216
46	26	4	6	104	156
TOTAL	462			1896	2232
BARICENTROS				4,10	4,83

Clientes	Consumo mensual	Coordenadas		Consumo	
		X	Y	X	Y
47	20	5	6	100	120
48	12	6	6	72	72
49	10	7	6	70	60
50	18	8	6	144	108
51	0	9	6	0	0
52	30	1	7	30	210
53	16	2	7	32	112
54	34	3	7	102	238
55	30	4	7	120	210
56	22	5	7	110	154
57	22	6	7	132	154
58	14	7	7	98	98
59	16	8	7	128	112
60	8	9	7	72	56
61	38	1	8	38	304
62	26	2	8	52	208
63	38	3	8	114	304
64	32	4	8	128	256
65	24	5	8	120	192
66	24	6	8	144	192
67	24	7	8	168	192
68	24	8	8	192	192
69	4	9	8	36	32
TOTAL	486			2202	3576
BARICENTROS				4,53	7,36



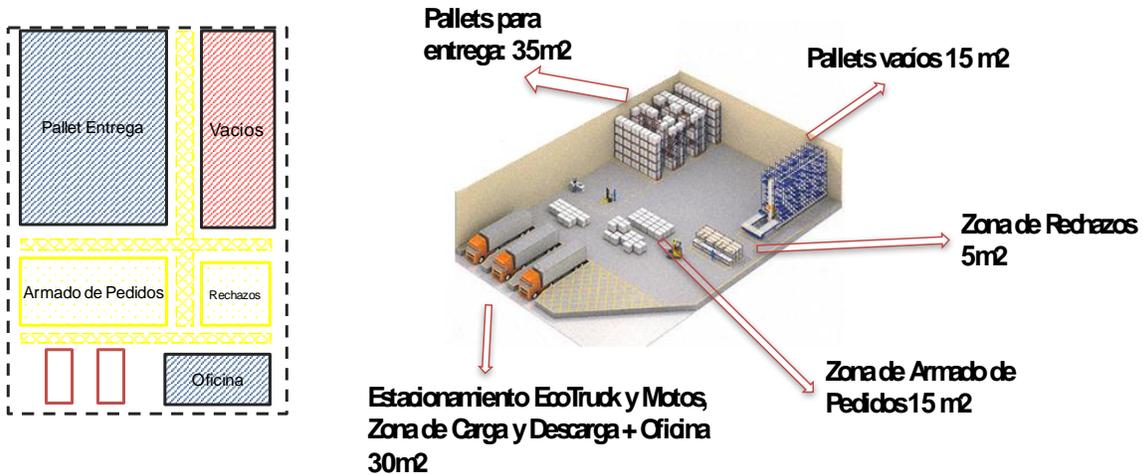
En definitiva, y siempre considerando las carteras de cada manzana, también ponderando los pedidos históricos de los puntos de venta, las posiciones de cada Centro de Abastecimiento Urbano se delimitó dentro de las siguientes coordenadas:



Perfil de los Centros: Warehouse

El flujo a través los CAU, definen el nivel de actividad y en consecuencia la cantidad de recursos (equipos y personas) que se van a emplear en los procesos.

Para el cálculo de nuestro depósito se tuvieron en cuenta el vacío operativo y la densidad de almacenamiento.



$VO=(PxH-1)$

$Pn=Pb-VO$

Densidad= 0,4 pallet/m2

En definitiva, el flujo de los CAU se resume:



La herramienta utilizada para estiba en Mercado Central (IPS), permite el armado inteligente de pallets por pedidos considerando, tipo de vehículo, cantidad de bultos, etc.

Con lo cual las posibilidades de programación del palletizado permite una parametrización fina que contribuiría en un mayor ajuste de la carga de camiones para el tramo correspondiente entre Mercado Central y los CAU, tema ya de por si potenciado al optimizar el envío de los camiones con carga plena al área Microcentro.



• Perfil de los CENTROS: Warehouse

IPS INTELLIGENT PALLETING SYSTEM

- El sistema permite configurar varios **Set de Reglas** para hacer pruebas o programar diferentes set para distintos depósitos o rutas. El sistema permite configurar N pasos dentro de cada set de reglas, dentro de cada PASO hay una secuencia de PROCESOS que construyen gradualmente los pallets.



- Cada PASO tiene un conjunto de reglas que marcan restricciones estrictas y se aplican a todos los procesos.

Perfil de los centros: RRHH + Delivery

Conforme se fueron delimitando las directivas de operatividad en base al nuevo esquema planteado, las ventanas horarias y las funciones en cada una de ellas, los volúmenes proyectados de atención de PDVs ya comentados y con su realidad específica, se determinó que esta unidad de distribución, operando en sinergia con las operaciones generales hasta el nivel donde se apartan de ellas, requerían una dotación por CAU, con un responsable general de coordinación para los tres centros, con un esquema que se resume:

• Perfil de los CENTROS: RRHH+ Delivery



Cantidad de Personal por CAU	6
Operarios por CAU	6 (2 volantes TN – 4 TM)
Supervisor por turno	1
Jefe de Operaciones	1 para los 3 centros

Horario de Entrega 7 A 13 HS



Espacio en M2	80 / 100 M2
Cantidad de Pallet por centro	25/30
Cantidad de Bultos por centro	1250 / 1500
Cantidad de Rutas por Centro	4 / 8

Ecotruck por centro	2
Bicideta por centro	1
Moto por centro	1

Por su parte, en relación a la diversidad de pedidos y la volatilidad de los mismos, se determinó dotar CAU con una combinación de unidades de transporte que permitiera por una parte atender las rutas de distribución con la unidad que se ajuste por una parte de manera eficiente y permitan atender

contingencias, desperfectos o eventuales demoras por cuestiones ya hoy conocidas que puedan seguir suscitándose.

Por ello y entre los análisis que se realizaron, se consideraron modalidades ágiles y ecológicas existentes en el mundo, y alternativas que hoy pueden conseguirse en el mercado interno, sin que por ello pueda encararse la importación de unidades de las que ya existen en otros países.

Ecotrucks

Las unidades Ecotrucks, de capacidad acorde al promedio de ruteo que manejarán los CAU, de un pallet y medio a dos pallets por ruta, cuadrarían para una atención de pedidos a PDVs a más de dos cuadras a la redonda del mismo.

Las bicicletas y los triciclos motorizados, tendrían un alcance a los PDVs más cercanos, independientemente de que las salidas de servicio de alguna de las unidades, siempre puede ser compensada con la interacción o sesión de alguna unidad de apoyo, provista, cedida o compartida por alguno de los otros CAU.

• **Modelos de Eco Trucks**

	Triciclo Asistido  	Cargo Crusier 	Minitruck 
Dimensiones	Caja Cerrada	Caja Cerrada	Caja Cerrada
1) Dimensiones / (ejes)	✓ 2,50 x 1,30 Mts / (2)	✓ 3,30 x 1,40 Mts / (2)	Faltan medidas / (2)
2) Combustible	✓ Electrico Asistida	✓ Electrico	✓ Eléctrico / Hdrogeno
3) Autonomía	Verificar	Verificar	200 Km (1 Carga)
4) Capacidad (bultos)	✓ 300 kg (1,50 m³)	✓ 400 kg (2,00 m³)	4500 Kg (3,7 Pallets)
5) Funcionó?	✓	✓	✓
7) Aplica al modelo?	✓	x	x
9) Foto			
10) Comentarios adicionales.	Costo: 7.500 U\$S	Costo: 13.000 EUR	Costo: No disponible

La capacidad actual de los sistemas de la compañía permite ya hoy una asignación en este sentido, para atender salidas de servicio de unidades u otro tipo de inconvenientes, que aseguren las entregas, y la existencia de los centros en definitiva facilita tales cuestiones.

• Modelos de Eco Trucks – disponibles en el país

	Tricimotor abierto	Tricimotor Cerrado	Minitruck
Dimensiones	Caja abierta	Caja Cerrada	Persianas laterales y traseras
1) Dimensiones / (ejes)	✓ 3,54 x 1,37 Mts / (2)	✓ 3,68 x 1,49 Mts / (2)	✓ 1,04x1,90 Mts Acop
2) Combustible	✓ Nafta	✓ Nafta	✓ Eléctrico
3) Autonomía	350 Km (17,5 Lts)	350 Km (17,5 Lts)	200 Km (1 Carga)
4) Capacidad (bultos)	✓ 1075 kg (1,7 Pallets)	✓ 975 kg (1,5 Pallets)	1363 Kg (1,5 Pallets)
5) Funcionó?	✓	✓	✓
7) Aplica al modelo?	✓	✓	✓
9) Foto			
10) Comentarios adicionales.	✓ Costo: 12.000 U\$S	Costo: 15.000 U\$S	Costo: 16.000 U\$S

Perfil de los centros: Nueva implementación comercial B2B

Conjuntamente con el nuevo diseño logístico de distribución que se analiza, surge una interesante oportunidad de implementación de un nuevo modelo de comercialización en desarrollo, soportado con una App de respaldo, que permite introducir importantes ventajas que por una parte agilizan la operatoria de distribución en sí, y por otra exigen el actual traslado de valores en las unidades de transporte.

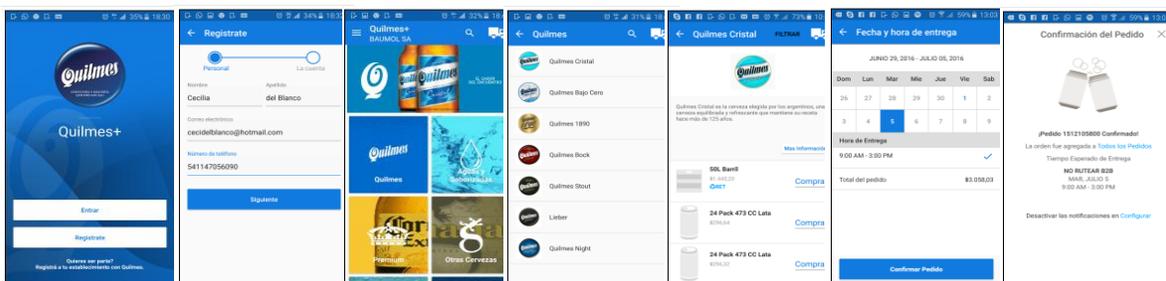
• **Perfil de los CENTROS: Utilización de B2B para todos los puntos de venta**



Todos los clientes de Microcentro hacen y abonan sus pedidos ONLINE desde la aplicación de B2B



Se utiliza la aplicación mobile combinado con Factura Electrónica para reducir el tiempo de entrega.



Tanto los comercios de la zona microcentro, como las unidades y personal que operará en los CAU, comenzarán a utilizar la aplicación, de manera de:

- coleccionar los pedidos de manera remota y por acción PUSH de los PDVs directamente (con un respaldo e incentivo sistematizado para incrementar los volúmenes de los pedidos en sí).



- gestionar internamente las etapas de picqueo y armado de los pallets con los bultos para disponer su traslado a los CAU.
- Elaboración de las rutas de distribución final, CAU – PDVs.
- Seguimiento y trazabilidad del pedido hasta el comercio.
- Conformidad de recepción física en los comercios de los pedidos.
- Registración del retiro de envases para su consolidación de logística inversa.
- Emisión de documentación electrónica de factura y remitos sin emisión de papel, otro impacto positivo al medio ambiente.
- Generación de alternativas de pago por transferencia electrónica, tarjeta de crédito, etc. Lo que retira de manera total la gestión de efectivo del proceso, adaptado al tipo de cliente y simplifica operaciones posteriores de recolección del mismo, mejorando sustancialmente la seguridad de la operación.

Hasta aquí, toda la implementación que se presenta, se encuentra piramidada e integrada haciendo foco en el proceso que se ha diseñado, integrando las cuestiones existentes y considerando aquellos aspectos que se introducirán al nuevo modelo, actuando con la perspectiva de integración positiva al mismo.

El último aspecto presentado, comienza a permitir realizar un seguimiento y análisis de indicadores que actualmente no resulta posible ni de precisión obtener, pero que bajo esta arquitectura permite obtener información precisa, dinámica y de suma utilidad, entre los que se resaltan para la gestión y la toma de decisiones los que se resumen:

(%) Efectividad de entrega

Entregas demoradas o perdidas / entregas totales

(%) Calidad de servicio (percepción del servicio)

(%) Eficiencia en Ruta

- Tiempo total en ruta (horas)
- Distancia recorrida (km)
- Consumo de combustible (litros / km)
- Tiempo de traslado (min / ruta)
- Tiempo en POCs (puntos de entrega)
- Daños en productos (%)

Eficiencia en costos:

- Costo de inventario adicional (AR \$)
- Costo de warehouse de logística secundaria (AR \$)



- Costo total de entrega (AR \$)

Nuevo Diseño Logístico - Restricciones del Proyecto

Resulta necesario considerar por otra parte, aquellas cuestiones que pueden afectar al modelo y que requieren o requerirán revisiones, consideraciones y negociaciones incluso, con actuales actores o futuros agentes que se verán alcanzados. Como resumen saliente presentamos:

Sindicales	<ul style="list-style-type: none"> •Operadores de Bicicletas, Moto y Ecotruck •Horario (encuadre) •Cantidad de personal en CD
Habilitaciones	<ul style="list-style-type: none"> •Para circular en Microcentro con los vehículos propuestos •Para colocar centro de distribución en el microcentro
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> •Implementación de aplicativo para celulares y computadoras para efectuar compras on-line. •Envío de Factura Electrónica •Seguimiento por radio frecuencia en zona microcentro de operadores
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> •Para los operadores •Para los centros de distribución •Para las descargas en horario nocturno
Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> •Posibilidad de traer del exterior vehículos eléctricos con capacidad de carga entre 1 y 2 tns. •Desarrollar innovaciones en los vehiculos existentes en el país

Nuevo diseño logístico – Mejores prácticas relevadas e implementadas

Considerando la naturaleza de la tipología de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y más específicamente como ya se dijera, la peculiaridad del área de estudio e implementación, presentamos el resumen de Mejores Prácticas recabadas y obtenidas en diferentes de distintas ciudades, tipologías, marcos regulatorios y legados, destacando aquellas cuestiones afines al nuevo modelo desarrollado que intervinieron en el diseño que presentamos:

• **Propuestas de mejores prácticas- Privados**

Priorización del flujo



- Planificación de entregas.
- Centros de consolidación/ Plataformas logísticas.
- Aumento de la capacidad de la infraestructura urbana.
- Áreas de carga / Descarga.
- Administración inteligente del tránsito.
- Prácticas de peaje vial.
- Gestión de carriles.
- Gestión de la demanda de viajes. de vehículos particulares.
- Control de los semáforos.

Capacidad del vehículo



- Uso de tecnología y esquemas de innovación de vehículos.

Probabilidad de entrega



- Coordinación entre actores de la cadena de distribución urbana.
- Flexibilidad de los horarios de operación de los negocios.
- Restricciones de acceso a las ciudades y de estacionamientos.
- Entregas fuera de horarios convencionales / entregas nocturnas.

Maniobras



- Mejora del desempeño de los choferes de carga.

Logística Inversa



- Reducción de empaque.
- Tecnología para la gestión de la distribución.
- Optimización de los circuitos de Logística inversa.

Otros gastos



- Sistemas de seguridad.

Socioeconómico



- Mitigación de la contaminación visual y acústica

Medioambiental



- Establecimiento de zonas ambientales o de bajas emisiones y estándares.
- Promoción y uso de vehículos eco-amigables.
- Campañas promocionales de incentivos.

• **Propuestas de mejores prácticas- Privados**

De planeamiento urbano



- Establecer estándares de construcción.
- Establecer y delimitar zonas de carga y descarga.
- Acondicionar el suelo y realizar los cambios necesarios.
- Desarrollo de APPs.

Certificación



- Diseñar esquemas de Capacitación para los conductores de carga.
- Mantener un seguimiento y certificación del desempeño de los conductores de carga.

Medios de Pago



- Implementación e Instalación de medios electrónicos de pago y seguimiento.
- Seguimiento de las unidades habilitadas a circulación y acceso por medio de los dispositivos, sumado al seguimiento de los conductores de carga.

Estrategia de Logística y Servicios



- Utilizar centros de consolidación compartidos.
- Implementar esquemas de financiamiento para centros y unidades eficientes.
- Construcción de corredores específicos y diferenciados.
- Ajustar, medir, monitorear y eliminar las ventanas de tiempo de manera dinámica.
- Recomendar primero y limitar luego los tipos de vehículos de los diferentes tramos de distribución.

Tecnología de vehículos



- Determinar la tipología de unidades habilitadas a cada tramo.
- Legislar sobre la renovación de las unidades permitidas.
- Exigir la actualización de las unidades con performance ecológica acorde al tramo que atiende.

Sustentabilidad

La meta de operaciones sustentables transformará la industria de la logística, tanto en términos de sus modelos de negocio, como en la gama de soluciones y tecnologías avanzadas que utilizarán los proveedores de servicios logísticos.

Nuestra visión es que las compañías líderes en logística serán aquellas que ofrezcan servicios sustentables.

En nuestra tesis logramos resultados significativos de reducción de emisiones de carbono haciendo las redes de distribución más eficientes, usando los modos de transporte correctos y gestionando con eficacia las capacidades de carga, las ventanas horarias y las rutas de manera más eficiente.



El/ los camión/es irá/n desde el MC al CAU y detendrá su motor cuando anteriormente hacía un ruteo circulando por todos los PDV's con motor en marcha.

Además, los horarios de circulación de camiones en nuestro modelo son nocturnos lo cual tiene como resultante menor tiempo de entrega debido a que no existe congestión en el tráfico y consecuentemente menor emisión de CO2 al medio ambiente.



Cierre / Conclusión

Presentamos los pilares sobre los que se estructuró el modelo presentado, habiendo desarrollado a lo largo de la presentación, los factores que de manera integrada se abordaron y desarrollaron, estableciendo por otra parte un modelo y arquitectura final con aceptación por parte de niveles directivos de la compañía que, conociendo en definitiva la realidad actual y sabiendo las tendencias generales, han encontrado el modelo consolidado viable y realizable.

• Integración Logística

La integración logística puede verse en tres grandes ramas, estrategia logística, RRHH y sistemas/tecnología.



Estrategia logística: Teniendo en cuenta el nivel de restricciones actual y pensando en un futuro próximo, estamos en condiciones de afirmar que no se permitirá el ingreso de vehículos con motor a explosión en la zona de Microcentro. En base a esto desarrollamos una estrategia logística que nos permite hacer todas las entregas en ecotrucks y bicicletas.



RRHH: La nueva operatoria, reduce riesgos por liberación de manejo y traslado de valores, priorizando la función por tramo de los camioneros, dinamizando la operación en los PDVs y reduciendo los esfuerzos del personal de entrega al mejorar la capilaridad de llegada de las unidades.



Sistemas y tecnologías: mediante la aplicación mobile todos los clientes de microcentro generan sus pedidos y abonan los mismos online desde la aplicación E2B, combinando la factura electrónica para reducir los tiempos de entrega y mejorar el nivel de servicios.

Las restricciones resultaron ser la base, la integración aportó nuevos focos de abordaje, y es claro que existirán nuevos costos, que contrapesaran con atención de normativas, y la sanción a sus transgresiones mitigarán parte de estos incrementos, que por su parte se ha analizado también tendrían mitigación adicional, si la nueva implementación de los Centros de Abastecimiento Urbano, resultan base de implementación de negocios/ canales adicionales de comercialización de la compañía, siendo ese abordaje ya un tema de otra especialidad.



Anexos / Fuentes abordadas

- ✓ Propuestas para las Actividades Logísticas en Área Central
Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
TGI – Tecnología Gestión Innovación. (11-2013).
- ✓ Trabajo de Campo – Master Plan
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (08-2009).
- ✓ Logística Urbana Sustentable en el Área Central de la CABA.
ITBA- Departamento de Ingeniería Industrial.
Observatorio de Logística y Sustentabilidad.
CLIO – (10.2013).
- ✓ City Logistics
2013 Global Report on Human Settlements.
Dr. Jean Paul Rodrigue / Dr. Laetitia Dablanc – (2013)
- ✓ BEST UFS II - Data Collection (2006)
Bestufs.Net
- ✓ Estudio sobre el Impacto de la Distribución Urbana de Mercancías en la Cadena de Suministros (2014)
EY Global Ltda. - www.ei.com
- ✓ Todo el material EGLI – 2015 de los diferentes Tópicos abordados.
- ✓ Colaboración del Docente Ing. Gastón Arakaki
Modelización y Simulación
- ✓ Coordinación del Docente y Director de Carrera Ing. Jorge Tesler.



Fuente: Best Urban Freight Solutions II
Estudio de M. Browne y J. Allen
Universidad de Westminster
Año 2006

Indicadores de Transporte Urbano de Mercadería

Se pidió a los encuestados (actores gubernamentales europeos vinculados al estudio del movimiento urbano de cargas) en ciudades proporcionar, detalles de los indicadores utilizados por los gobiernos o los investigadores para medir el rendimiento de transporte urbano de mercaderías en sus países. También se les pidió que incluyeran información sobre los indicadores de transporte urbano de mercaderías que pensaban que serían útiles incluso si no eran conscientes de que el indicador que se utiliza actualmente.

Las respuestas sugieren que hay pocos indicadores que están actualmente en uso por los gobiernos nacionales, regionales o locales en los países estudiados para supervisar el rendimiento del transporte urbano de mercancías.

Los indicadores más utilizados están relacionados con transporte de mercaderías por carretera e incluyen: viajes de vehículos de mercaderías, y el kilometraje de los vehículos de traslado (por lo general se basan en datos de recuento de tráfico). Sin embargo, incluso estos indicadores no están disponibles en muchas áreas urbanas europeas.

Otros indicadores que se utilizan comúnmente por los gobiernos para medir y controlar el transporte de carga a nivel nacional incluyen: toneladas levantadas (por carretera y otros modos), y movidas (es decir toneladas/ kilómetros transportadas por rutas y otros modos). Sin embargo, estos indicadores a menudo no están disponibles a escala urbana.

Otros indicadores de transporte de carga nacional utilizados por los gobiernos en uno o más países europeos incluyen:

- ✓ Intensidad de carga (vehículos pesados - toneladas-kilómetros / PIB).
- ✓ Intensidad de tráfico de camiones (de los vehículos pesados de mercancías - vehículos-kilómetros / PBI).
- ✓ La intensidad energética (consumo de combustible por tonelada-kilómetro).
- ✓ Distancia media del transporte.
- ✓ Factor de embarque.
- ✓ Viajes realizados sin carga o carga vacía.

Ninguno de los indicadores mencionados arriba se ha calculado para el transporte urbano de mercaderías (con la excepción de la longitud media del transporte, factor de embarque y los viajes con carga vacía en Londres, producido a partir de los datos desagregados de la Encuesta Nacional). Esto es debido a los requisitos de datos de hacerlo, y una falta de consideración de los indicadores de carga en la escala urbana por todos los niveles de gobierno.

Unos pocos proyectos de investigación han producido otros indicadores de transporte urbano de mercaderías. Una selección de estos de proyectos llevados a cabo en Francia y el Reino Unido se



muestran en la Tabla siguiente. Estos indicadores se han calculado a partir de una sola realización de ejercicios de recopilación de datos, que no se han repetido. En el caso de Francia, todos los indicadores que se muestran en la Tabla se puede calcular utilizando el modelo desarrollado por FRETURB Laboratoire d'Economie des Transports (LET) de la Universidad de Lyon.

Es importante señalar que las respuestas al cuestionario han puesto de manifiesto que hay poco entendimiento o acuerdo sobre lo que constituye un indicador de transporte urbano de mercaderías común. (Se condensa una extensa lista completa de los indicadores surgidos). Además, no siempre queda claro a partir de las respuestas de los encuestados, si se trata de un indicador identificado como actualmente en uso, o si está siendo sugerido como un indicador potencialmente útil.

Tabla: Indicadores de transporte urbano de mercancías utilizadas en proyectos de investigación en Francia y el Reino Unido

Descripción del indicador	Unidades en que se mide el indicador
Ratio: Número de cargas / descargas	Número de entregas y retiros por semana por empleado en una actividad
Densidad de la Carga / Descarga	Número de entregas y retiros por km ² en una zona
Intensidad de Carga / Descarga por actividad	Número de entregas y retiros (pick up) por la actividad en una zona
Tiempo de Carga / Descarga	Promedio de horas de estacionamiento en doble fila en la calle para la entrega o retiro en una zona, por vehículo, por actividad
Longitud cubierta para Carga / Descarga	Número de kilómetros para una entrega o retiro en una zona, por vehículo, por actividad
Duración media del primer viaje (de la plataforma a la zona de entrega - (aproximación)	Km
La distancia media recorrida por Recogida / Entrega	Kilómetros por entrega / recogida
Distancia Total recorrida en las carreteras del área urbana de transporte de mercaderías por vehículos pesados, camiones rígidos, y LGV (<3,5 t) usados.	Total de Km recorridos por semana en las zonas urbanas
Tiempo medio por entrega	Minutos por la entrega
La velocidad media por vuelta (incluido y excluido el tiempo de las paradas para hacer las entregas)	Km por hora
Gases de Efecto Invernadero y la contaminación	- CO2 por km - Otros contaminantes por km - Litros de combustible por km según la zona, el vehículo, la actividad.