



## Diseño de un modelo de distribución de productos de consumo masivo en zonas de difícil acceso vehicular

*Design a distribution model of massive consumer products in difficult areas to vehicle access*

*Projetar um modelo de distribuição de produtos de consumo massivo em áreas difíceis para acesso a veículos*

Miriam del Carmen Cárdenas-Landín <sup>i</sup>  
[miricarla@hotmail.com](mailto:miricarla@hotmail.com)

Leonardo Á. Silva-Franco <sup>ii</sup>  
[silvafl@ug.edu.ec](mailto:silvafl@ug.edu.ec)

Verónica P. Silva-Ortega <sup>iii</sup>  
[veronica.silvaor@ug.edu.ec](mailto:veronica.silvaor@ug.edu.ec)

**Recibido:** 30 de enero de 2017 \* **Corregido:** 2 de febrero de 2017 \* **Aceptado:** 1 mayo de 2017

- <sup>i.</sup> Magister en Sistemas de Producción y Productividad; Ingeniera Comercial y Empresarial Especialización Finanzas; Universidad de Guayaquil, Ecuador
- <sup>ii.</sup> Magister en Sistemas de Producción y Productividad; Ingeniero Industrial; Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- <sup>iii.</sup> Magister en Gestión de Proyectos; Diploma Superior en Pedagogía Universitaria; Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional; Universidad de Guayaquil, Ecuador.

## **Resumen.**

El casco comercial de la ciudad de Guayaquil cuenta con una sobre población, tanto de personas como de vehículos. Sólo por concepto de circulación de vehículos, se realizan miles de viajes diarios. Los operadores logísticos que deben abastecer a sus clientes en ésta área, tienen que hacer uso de métodos de distribución eficientes y adecuados para sobreponerse a las dificultades que esta zona les presenta. Debido a los inconvenientes que se enfrentan y a los métodos que se utilizan para abastecer a los clientes en áreas como la mencionada anteriormente, es que se ha realizado este trabajo, el cuál propone un nuevo modelo de distribución de productos de consumo masivo en zonas de difícil acceso vehicular en el casco comercial de la ciudad de Guayaquil. Este estudio de caso analiza el modelo que se utiliza actualmente para distribuir bebidas en el casco metropolitano, desglosa sus costos, ventajas y desventajas, restricciones legales para operar en el área y lo compara con un nuevo modelo que propone, explica su funcionamiento y los costos en que incurrirá su implementación. Finalmente, se recomienda que el modelo de distribución propuesto se debe utilizar en un área como la que aquí se analiza, haciendo la salvedad, que si bien el estudio fue elaborado con base en una compañía comercializadora de bebidas envasadas, puede igualmente ser implementado por cualquier compañía distribuidora de cualquier otro producto de consumo masivo, en esta misma área u otra similar, siempre y cuando se hagan las adaptaciones y cambios necesarios.

**Palabras Clave:** Distribución; logística; productividad; costos; mejoramiento; diseño; modelo; productos; consumo; masivo; sistemas; producción.

**Abstract.**

The Guayaquil downtown is overcrowded of vehicles and people. Only by way of vehicles movement, thousands of daily trips are made. Logistics operators must supply its customers in this zone; they have to use efficient and useful distribution methods to overcome the difficulties that this area presents. Because of issues that already are faced and to the current methods that are used to supply customers in the area mentioned above, this work has been done, which proposes a new distribution model of massive consumer products in difficult areas to vehicle access in the commercial center of Guayaquil city. This study analyzes the model currently used to distribute drinks in the metropolitan center, breaks down costs, advantages and disadvantages, legal restrictions to operate in the area and compares it with a new proposed model that explains its operation and costs that will incur on its implementation. Finally, it is recommended that the proposed distribution model should be used in an area such as analyzed here, with the caveat that although the study was prepared based on a packaged beverages company, can also be implemented by any distribution company of any other consumer product, in this same area or similar, as long as the necessary adaptations and changes will made.

**Keywords:** Distribution; logistics; productivity; costs; improvement; design; model; products; consume; massive; system; productivity.

### **Resumo.**

O centro de Guayaquil está superlotado de veículos e pessoas. Somente através do movimento de veículos, milhares de viagens diárias são feitas. Os operadores logísticos devem fornecer os seus clientes nesta zona; Eles têm que usar métodos de distribuição eficientes e úteis para superar as dificuldades que esta área apresenta. Devido a problemas já enfrentados e aos métodos atuais que são utilizados para atender clientes na área acima mencionada, este trabalho foi feito, que propõe um novo modelo de distribuição de produtos de consumo massivo em áreas difíceis de acesso de veículos no centro comercial Da cidade de Guayaquil. Este estudo analisa o modelo atualmente utilizado para distribuir bebidas no centro metropolitano, divide os custos, vantagens e desvantagens, restrições legais para operar na área e compara com um novo modelo proposto que explica o seu funcionamento e os custos que irão incorrer na sua implementação . Finalmente, recomenda-se que o modelo de distribuição proposto seja utilizado em uma área tal como aqui analisada, com a ressalva de que, embora o estudo tenha sido preparado com base em uma empresa de bebidas embaladas, também pode ser implementado por qualquer empresa de distribuição de qualquer outro produto de consumo , Nesta mesma área ou similar, desde que sejam feitas as adaptações e mudanças necessárias.

**Palavras chave:** Distribuição; logística; produtividade; custos; melhoria; desenhar; modelo; produtos; consumir; maciço sistema; produtividade.

## **Introducción.**

Desde sus inicios hasta la fecha, los métodos utilizados para la distribución de productos de consumo masivo especialmente de bebidas envasadas, no han variado mucho, básicamente son los mismos. Podría decirse que los cambios que se han tenido en esta área, han evolucionado paralelamente con aquellos de la industria automotriz, pues en la medida en que los vehículos eran cada vez más tecnificados y modernos, la distribución se hacía más fácil y cómoda, pero en sí, el método es el mismo, cargar un medio de transporte y hacerlo llegar al consumidor final. (Mafla & Escobar, 2015) (Escobar, Bravo, & Vidal, 2013) (Gabor & Van Ommeren, 2006)

Particularmente, en el área metropolitana aquí en estudio, los métodos, han tenido las siguientes variantes: en un inicio, se cargaban los vehículos de reparto y era posible llegar hasta el frente de la mayoría de los negocios, cuando el terreno y otras circunstancias, como las restricciones de espacio y/o legales lo permitían, entregando el producto sin mayor dificultad.

Con el incremento de la cantidad de vehículos que transitan el sector, ésta forma de distribución es cada vez más difícil. Estacionarse frente a negocios que están en avenidas, calles principales o de alto tránsito de vehículos ya no es tan fácil y en algunos lugares, ni siquiera permitido por la ley. Las autoridades han empezado a regular los lugares y horarios de estacionamiento de particulares, pero hicieron principal énfasis en los de carga y descarga de mercaderías. Actualmente ya no es permitida la parada de vehículos de cualquier índole en muchos lugares, no se diga el "estacionamiento" de vehículos de reparto frente al lugar de entrega. El método de distribución empleado hoy en día, utiliza vehículos con horarios restringidos y tiempos de distribución largos. (Sanz, Pastor, & Benedito, 2013) (Fernández, 2008)

El presente estudio busca diseñar un modelo de distribución que facilite el reparto de productos de consumo masivo en zonas de difícil acceso vehicular en el casco comercial de la ciudad de Guayaquil.

### **Materiales y métodos.**

El desarrollo del presente caso de estudio se ha realizado siguiendo la metodología de investigación científica de tipo cuali-cuantitativa, la misma que debido a sus características es la que más encaja dentro del análisis realizado.

Las herramientas metodológicas, métodos empíricos, que permitieron la intervención, el registro, medición y análisis e interpretación y/o transformación de la realidad en el proceso de investigación científica son:

- Observación,
- Encuesta,
- Entrevista; y,
- Análisis de documentos.

Para la recolección de datos con el fin de obtener la información primaria se realizó:

- Visitas a las zonas inaccesibles de Guayaquil
- Encuestas a todos los OPLs
- Entrevista al OPL seleccionado para desarrollar el modelo de distribución propuesto
- Conversaciones con POS

Luego del levantamiento de la información, se realizó el análisis de datos e interpretación de los resultados.

Finalmente, se desarrolló el diseño del modelo de distribución propuesto tomando en consideración la experiencia y el entendimiento de modelos de distribución de clase mundial aplicados por compañías comercializadoras de bebidas envasadas.

### **Resultados.**

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a una encuesta realizada a los OPLs de una compañía comercializadora de bebidas envasadas. Para efectos del estudio se consideró los sectores asignados a los OPLs ubicados en la ciudad de Guayaquil.

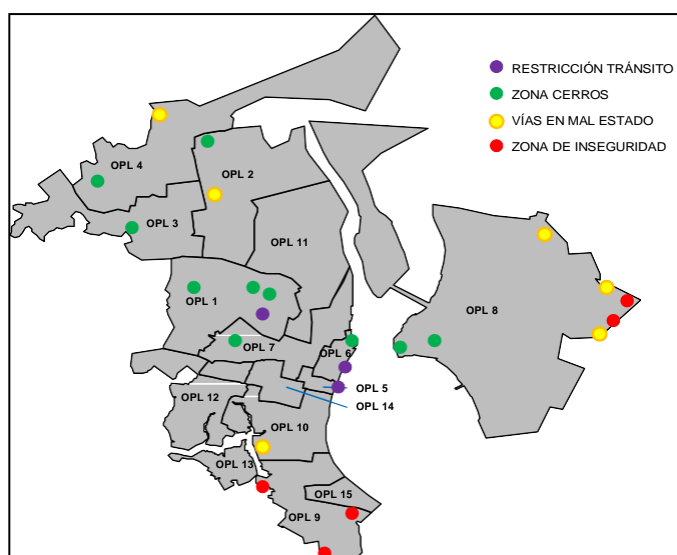
Es importante mencionar que un OPL, específicamente el OPL 8 tiene asignado, adicionalmente a un sector de Guayaquil, la ciudad de Durán; y para este caso de estudio este sector no fue omitido. Cabe resaltar que los OPLs en análisis cuentan con una vasta experiencia de más de 5 años en el campo de la distribución de bebidas envasadas. Los instrumentos de recolección de datos fueron aplicados en enero 2016 y se encuentran en el cuadro de resumen de las Zonas De Difícil Acceso Vehicular. (*Figura N° 1*)

### **Presentación de los resultados**

De los 15 OPLs encuestados, 10 OPLs mencionaron tener dificultad de acceso vehicular. Para efectos de estudio, las dificultades de acceso vehicular fueron clasificadas de los siguientes motivos:

- Restricciones de tránsito, parqueo, calles angostas, permisos
- Cerros
- Vías en mal estado
- Inseguridad

Con el fin de facilitar el análisis, estos motivos fueron agrupados en colores y ubicados en el mapa, ver figura a continuación:



*Figura N° 1.- Zonas de difícil acceso vehicular en Guayaquil*

Analizando cada uno de los motivos de difícil acceso vehicular se puede rescatar lo siguiente:

### **Restricciones de tránsito, parqueo, calles angostas, permisos**

El 60% de los OPLs, ubicados entre el norte, centro y sur de la ciudad, tienen problemas con restricciones de tránsito, afectando con la no disponibilidad de producto a 346 POS y un volumen de 1.586 hectolitros (22.034 cajas) al mes, que representan un promedio mensual de \$8.681 en la compensación, repartida entre los OPLs afectados.



Diseño de un modelo de distribución de productos de consumo masivo en zonas de difícil acceso vehicular

	FRANQUICIADO	ZONA	No. CLIENTES APROX.	CAJAS MES	HTLS MES	RESTRICCIONES DE TRÁNSITO / PARQUEO / CALLES ANGOSTAS / PERMISOS
NORTE	OPL 1	La Piazza de los Ceibos	17	717	52	●
	OPL 5	Zona de la Bahía (3 cuadras)	39	2355	170	●
CENTRO	OPL 6	Zona del Malecón 2000	33	2135	154	●
	OPL 7	Cerro del Carmen	57	2561	184	●
SUR	OPL 9	Cerro Santa Ana	42	6604	475	●
	OPL 10	Cerro Virgen del Cisne	16	577	42	●
	OPL 9	Santiaguito Roldos	76	3914	282	●
	OPL 10	Dignidad Popular /Las Malvinas	66	3171	228	●
			<b>346</b>	<b>22,034</b>	<b>1,586</b>	<b>8</b>

**Figura N° 2.- Zonas de difícil acceso vehicular por restricciones de tránsito**

El 70% de los OPLs, ubicados en el norte y centro de la ciudad, tienen problemas de cobertura por la existencia de cerros que afectan con la no disponibilidad de producto a 291 POS y un volumen de 1.338 hectolitros (18.580 cajas) al mes, que representan un promedio mensual de \$ 7.321 en la compensación, repartida entre los OPLs afectados.

	FRANQUICIADO	ZONA	No. CLIENTES APROX.	CAJAS MES	HTLS MES	CERROS
NORTE	OPL 1	Mapasingue Este	21	886	64	●
		Mapasingue Oeste	11	464	33	●
		Coop. Buenos Aires	6	253	18	●
CENTRO	OPL 2	Cerro de Bastión	50	2393	172	●
		Horizontes / Guerreros del Fortín	39	2319	167	●
	OPL 4	Cerro Balerio Estacio	8	476	34	●
		Cerro del Carmen	57	2561	184	●
	OPL 6	Cerro Santa Ana	42	6604	475	●
		Cerro Virgen del Cisne	16	577	42	●
	OPL 8	Cerros Las Cabras	11	728	52	●
		Colinas del Valle	30	1319	95	●
			<b>291</b>	<b>18,580</b>	<b>1,338</b>	<b>10</b>

**Figura N° 3.- Zonas de difícil acceso vehicular por cerros**

El 50% de los OPLs, ubicados entre el norte, centro y sur de la ciudad, tienen problemas de cobertura por la existencia de vías en mal estado que afectan con la no disponibilidad de producto a

Diseño de un modelo de distribución de productos de consumo masivo en zonas de difícil acceso vehicular

413 POS y un volumen de 1.301 hectolitros (18.066 cajas) al mes, que representan un promedio mensual de \$ 7.118 en la compensación, repartida entre los OPLs afectados.

	FRANQUICIADO	ZONA	No. CLIENTES APROX.	CAJAS MES	HTLS MES	VÍAS EN MAL ESTADO
NORTE	OPL 2	Bastión Popular Bloque 1A	28	1340	96	●
		Cerro de Bastión	50	2393	172	●
	OPL 4	Coop. 5 de Diciembre	16	934	67	●
CENTRO	OPL 8	Cerros Las Cabras	11	728	52	●
		Colinas del Valle	30	1319	95	●
		Coop. 28 de Agosto	71	2348	169	●
		Coop. 5 de Junio	38	1011	73	●
		Coop. Una sola Fuerza	7	194	14	●
		Derecho de los Pobres	3	159	11	●
		Invasiones	17	555	40	●
SUR	OPL 9	Santiaguito Roldos	76	3914	282	●
	OPL 10	Dignidad Popular /Las Malvinas	66	3171	228	●
			<b>413</b>	<b>18,066</b>	<b>1,301</b>	<b>12</b>

*Figura N° 4.- Zonas de difícil acceso vehicular por vías en mal estado*

El 30% de los OPLs, ubicados entre el centro y sur de la ciudad, tienen problemas de cobertura por la evidente inseguridad que afectan con la no disponibilidad de producto a 492 POS y un volumen de 1.435 hectolitros (19.929 cajas) al mes, que representan un promedio mensual de \$ 7.852 en la compensación, repartida entre los OPLs afectados.

	FRANQUICIADO	ZONA	No. CLIENTES APROX.	CAJAS MES	HTLS MES	INSEGURIDAD
<b>CENTRO</b>	OPL 8	Cerros Las Cabras	11	728	52	●
		Colinas del Valle	30	1319	95	●
		Coop. 28 de Agosto	71	2348	169	●
		Coop. 5 de Junio	38	1011	73	●
		Coop. Una sola Fuerza	7	194	14	●
		Derecho de los Pobres	3	159	11	●
		Invasiones	17	555	40	●
<b>SUR</b>	OPL 9	La Playita del Guasmo	86	3155	227	●
		Pablo Neruda	87	3375	243	●
		Santiago Roldos	76	3914	282	●
		OPL 10	Dignidad Popular /Las Malvinas	66	3171	228
			<b>492</b>	<b>19,929</b>	<b>1,435</b>	<b>11</b>

**Figura N° 5.- Zonas de difícil acceso vehicular por inseguridad**

Luego de entender todos los sectores que se ven afectados debido al difícil acceso vehicular en la ciudad de Guayaquil, junto con la alta dirección de la empresa en análisis se concluyó que el motivo en el que se enfocaría el presente caso de estudio serían las zonas con restricciones de tránsito debido a que en ese punto existe un amplio campo de acción para proponer una mejora sustancial en el proceso de distribución actual y el único factor exógeno a considerar son las teorías sustantivas, detalladas en el punto 1.2 del presente documento, que limitarían la propuesta.

Y a fin de delimitar el campo de estudio, en conjunto se tomó la decisión de mejorar la distribución específicamente en el casco comercial de la ciudad, para esto se seleccionó al OPL 6 debido a que se encuentra ubicado en un sector de potencial crecimiento de ventas. El cuadro a continuación detalla las zonas específicas que aquejan la distribución del OPL seleccionado:

Diseño de un modelo de distribución de productos de consumo masivo en zonas de difícil acceso vehicular

	FRANQUICIADO	ZONA	No. CUENTAS APROX.	CAJAS MES	HTLS MES	RESTRICCIONES DE TRÁNSITO / PARQUEO / CALLES ANGOSTAS / PERMIOS	CERROS	VÍAS EN MAL ESTADO	INSEGURIDAD
NORTE	OPL 1	Mapasingue Este	21	886	64		●		
		Mapasingue Oeste	11	464	33		●		
		Coop. Buenos Aires	6	253	18		●		
	OPL 2	La Plaza de los Celibos	17	717	52	●			
		Bastión Popular Bloque 1A	28	1340	96			●	
	OPL 3	Cerro de Bastión	50	2393	172		●	●	
	OPL 4	Horizontes / Guerreros del Fortín	39	2319	167		●		
CENTRO	OPL 4	Cerro Baleario Estacio	8	476	34		●		
	OPL 5	Coop. 5 de Diciembre	16	934	67			●	
		Zona de la Bahía (3 cuadras)	39	2355	170	●			
	OPL 6	Zona del Malecón 2000	33	2135	154	●			
	OPL 6	Cerro del Carmen	57	2561	184	●	●		
		Cerro Santa Ana	42	6604	475	●			
	OPL 7	Cerro Virgen del Cisne	16	577	42	●			
OPL 8	Cerros Las Cabras	11	728	52		●	●	●	
	Colinas del Valle	30	1319	95		●	●	●	
	Coop. 28 de Agosto	71	2348	169			●	●	
	Coop. 5 de Junio	38	1011	73			●	●	
	Coop. Una sola Fuerza	7	194	14			●	●	
OPL 8	Derecho de los Pobres	3	159	11			●	●	
	Invasiones	17	555	40			●	●	
	La Playita del Guasmo	86	3155	227			●	●	
SUR	OPL 9	Pablo Neruda	87	3375	243			●	●
		Santiaguito Roldos	76	3914	282	●		●	●
	OPL 10	Dignidad Popular / Las Malvinas	66	3171	228	●		●	●
			875	43,943	3,164	6	10	12	11

Figura N° 6.- Zonas de difícil acceso vehicular en el casco comercial de la ciudad de Guayaquil

El Centro de Guayaquil, especialmente en el casco comercial y turístico de la ciudad donde encontramos la zona rosa, bares, discotecas, restaurantes y demás; tiene la peculiaridad de que el tránsito vehicular es limitado y en algunas ocasiones restringido. Las zonas específicas en análisis se muestran en la figura 2 donde se ubica en el mapa, resaltadas con color verde las siguientes:

- Zona de Bares
- Zona Rosa (donde está ubicado un centro de abastecimiento express)
- Zona del Malecón 2000
- Cerro Del Carmen
- Cerro Santa Ana



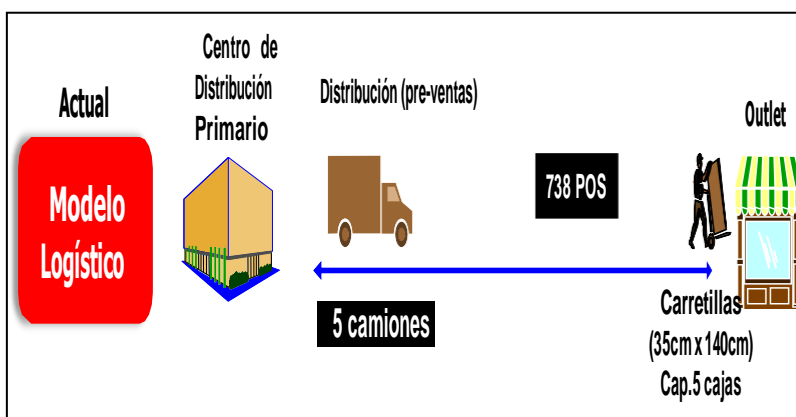
**Gráfico N° 1.- Zona de estudio para la aplicación del proceso de distribución mejorado**

El proceso de distribución de bebidas en el área metropolitana de la empresa que proporcionó la información para este trabajo, se lleva a cabo de la siguiente manera: Del centro de distribución primario, se abastecen los 5 camiones de reparto que deben atender a un promedio de 738 POS. Cada camión equivale a una ruta de entrega y las 5 rutas cubren toda la zona en estudio, a través de un sistema de preventa que consiste en la toma de pedidos el día anterior al que deben entregarse los mismos.

Esta distribución se ejecuta de manera directa, es decir que el centro de distribución primario estima las necesidades de productos de los POS utilizando el servicio de reparto ejecutado por los OPLs.

Cuando el camión no puede ser estacionado frente al POS debido a las restricciones, el chofer del camión busca un lugar lo más cercano posible y se envía a los tripulantes a repartir el producto a los clientes con carretillas de mano, en las cuales se puede cargar un máximo de 5 cajas.

Este proceso de reparto tarda un tiempo aproximado de 11 horas diarias de lunes a sábados.



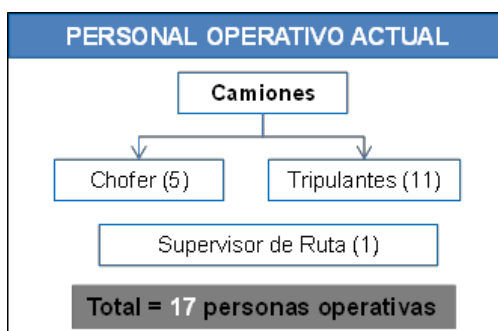
**Gráfico N° 2.- Proceso de distribución actual de la empresa comercializadora de bebidas envasadas**

Es importante resaltar que existe un promedio de 665 POS a los que se puede cubrir con el modelo de distribución actual. Es decir que si bien es cierto el OPL tiene asignado 738 POS, éste no puede cubrir a 73 POS debido a las restricciones antes mencionadas. Entre los POS que si se pueden atender con el modelo de distribución se alcanza un volumen de ventas al mes de 75.053 cajas a través de una FV de 1.5 semanales. Esto se resume en la siguiente tabla:

OPL6-Situación Actual									
Cluster	Clientes	Visitas	Cajas / Mes	Hls/año	Drop Size	FV	8P	10P	Total Camiones
Camiones	665	1.008	75.053	64.846	19	1,5	3	2	5

**Cuadro N° 1.- Situación actual OPL 6**

Con el modelo operativo actual se utiliza un total de 17 empleados, entre choferes, tripulantes y supervisor de ruta. Ver el siguiente organigrama:



**Cuadro N° 2.- Organigrama actual OPL 6**

La compensación que paga la compañía comercializadora de bebidas envasadas al OPL esta detallada en dólares por caja, dólares por hectolitro y el total que cancela anualmente por repartir un volumen promedio de 64.846 hectolitros es de USD\$ 355.114, se resumen en la siguiente tabla:

Situación Actual		
Compensación \$ / Caja	Compensación \$/ HI	T3 Año corrida (\$)
0.3943	5.48	\$ 355,114

**Cuadro N° 3.- Cuadro de compensación del OPL 6**

## Conclusiones.

Como conclusión tenemos que con la nueva propuesta de distribución en las zonas de difícil acceso vehicular en la ciudad de Guayaquil se logrará obtener los siguientes beneficios:

Infraestructura óptima para mejorar el nivel de servicio al cliente con aumento de FV, que cumplan con las restricciones legales establecidas.

Disminución en el tiempo utilizado para la distribución en la zona a un promedio de 7 horas en camiones y 8 horas en motos, que actualmente es mayor a 11 horas. Cumpliendo con la ventana horaria definidas por la Ordenanza Municipal.

Disminución de costos operativos.

### **Bibliografía.**

- Escobar, J., Bravo, J., & Vidal, C. (2013). Optimización de una red de distribución con parámetros estocásticos usando la metodología de aproximación por promedios muestrales. *Ingeniería y Desarrollo*, 31(1).
- Fernández, I. (2008). *Modelización de la distribución urbana de mercancías*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Gabor, A., & Van Ommeren, J. (2006). An approximation algorithm for a facility location problem with stochastic demands and inventories. *Operations research letters*, 34(3), 257-263.
- Mafla, I., & Escobar, J. (2015). Rediseño de una red de distribución para un grupo de empresas que pertenecen a un holding multinacional considerando variabilidad en la demanda. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 30(1), 37-48.
- Sanz, G., Pastor, R., & Benedito, E. (2013). Distribución urbana de mercancías: descripción y clasificación de soluciones existentes e implementación de dos soluciones novedosas. *Dyna*, 179(1), 6-13.