

# **Establecimiento y evaluación de mejoras en un proceso de distribución y venta a domicilio de cargas GLP de uso doméstico en una zona sur de la ciudad de Guayaquil a través del empleo de un modelo de simulación**

Fernando Xavier Mendoza Barahona, Ing. Marcos Nicolajeeff Buestán Benavides  
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador  
xmendoza@espol.edu.ec, mbuestan@espol.edu.ec

## **Resumen**

*Se presenta en los últimos tiempos un gran auge en lo que respecta al desarrollo de empresas de Servicios en el mercado nacional; específicamente en la ciudad de Guayaquil, que ha denotado un gran crecimiento poblacional. Dichas empresas se encuentran en la obligación de ir a la par con: los cambios tecnológicos, el mejoramiento de su estructura organizacional y la consecución de altos niveles de calidad en sus operaciones; con la finalidad de reducir los costos de operación y mejorar el nivel de servicio, puesto que de lo contrario estas desaparecerían o quedarían rezagadas en su posicionamiento en el mercado.*

*Como resultado del crecimiento de la ciudad, se ha notado un incremento de Centros de Distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) de uso doméstico (UD). El GLP-UD es uno de los productos de mayor consumo en los hogares guayaquileños de las clases media baja y media alta. Por las condiciones en que este combustible es comercializado en el país para estos nichos de mercado, es decir envasado en cilindros metálicos con capacidad para 15 Kg., es necesario acudir a un centro de distribución cuando se requiera la recarga de un cilindro. Dado que realizar la recarga de estos cilindros resulta tedioso por factores como: distancias largas a recorrer, tiempo empleado, fatiga; muchos de los centros de distribución ofrecen a sus clientes, adicional a su Servicio de Venta Directa, un Servicio a Domicilio (SD).*

*El desarrollo de la presente tesis se basa en las operaciones de una empresa distribuidora de GLP-UD ubicada en una zona sur de la ciudad de Guayaquil. La cual se encuentra interesada en implementar mejoras, en el proceso productivo de su Servicio a Domicilio, que permitan captar una demanda potencial de la zona en la que desempeña sus labores. Dicha demanda será estimada por medio de un estudio de mercados; además se determinarán los requerimientos de los clientes potenciales para un servicio esperado. Las mejoras planteadas serán evaluadas técnicamente por medio del uso del simulador Promodel 4.22 y financieramente; para determinar la mejor combinación de factores de mejora y la factibilidad de su implementación.*

**Palabras Claves:** *Demanda potencial, posicionamiento en el mercado, nivel de servicio, servicio requerido, servicio a domicilio, modelo de simulación actual, modelo de simulación esperada, evaluación financiera, tir, van.*

## **Abstract**

*It is presented in the recent past a big boom in regard to business development services in the domestic market; specifically in Guayaquil city, which has denoted a large population growth. These companies are under obligation to go hand in hand with: changes in technology, enhancing its organizational structure and achieve high levels of quality in their operations; with the aim of reducing operating costs and improve service levels, since these would otherwise disappear or be behind in their positioning in the market.*

*As a result of the growth of the city, has noticed an increase in Distribution Centers of Liquefied Petroleum Gas (LPG) for household use (UD). LPG-UD is one of the products with higher household consumption of the lower middle class and upper middle of inhabitants of Guayaquil.*

*The circumstances in which this fuel is sold in the country for these market niches, which is packed in metal cylinders with a capacity of 15 Kg., It is necessary to go to a distribution center when needed recharging of a cylinder. Because of these undertake the recharge cylinder is tedious by factors such as: long distances to travel, time, fatigue; many of the distribution centers offer to their customers, in addition to its Service Direct Selling a Home Service (SD).*

*The development of this thesis is based on the operations of an enterprise UD-LPG distributor located in an area south of the city of Guayaquil. This is interested in implementing improvements in the production process of its delivery service, allowing capture a potential demand of the area in which it carries out its work. Such demand will be estimated by a market research; further identify the requirements of potential customers wait for a service. The improvements raised will be technically evaluated by using the simulator Promodel 4.22 and financially, to determine the best combination of factors for improvement and the feasibility of its implementation.*

## **1. Generalidades**

### **1.1. Antecedentes de la empresa**

La empresa a la que llamaremos “Sedigas”, basa sus operaciones en la distribución y venta de GLP-UD en la ciudad de Guayaquil. “Sedigas” inició sus labores en el año 1984, el primer servicio que empezó a brindar para ese entonces era el de “Distribución al por Mayor”, el cual consiste en transportar el GLP-UD, envasado en cilindros metálicos con capacidad para 15 Kg., desde la planta envasadora hacia diferentes centros de distribución de la ciudad.

El segundo de los servicios, que se inició casi de forma simultánea con el primero, es el “Servicio de Venta Directa”, el cual consiste en la venta de las cargas de GLP-UD en un centro de distribución, de propiedad de la empresa, ubicada en una zona sur de la ciudad. Las cargas expendidas en este lugar son transportadas desde la planta llenadora, por camiones de la empresa.

Debido a peticiones de clientes; mismos que preferían recibir la carga en su domicilio y no acudir a la empresa a adquirirlo y por iniciativa de la Gerencia, se desarrolló un tercer servicio; el “Servicio a Domicilio” en el año de 1.991. Este consiste en entregar, de forma inmediata, a domicilio las cargas que el cliente requiera previo pedido telefónico.

En los actuales momentos el “Servicio de Distribución” se mantiene en la empresa y cuenta con ocho empleados. Dicho servicio registró una distribución de 25.000 cargas de GLP al mes aproximadamente. El Servicio de Venta Directa cuenta en cambio con dos empleados y según datos históricos se pudo conocer que tuvo ventas de 2.000 cargas de GLP al mes. Mientras que el último de los servicios, el Servicio a domicilio, cuenta con cuatro empleados y registró ventas de 1.500 cargas de GLP al mes. Todos los datos fueron basados en información correspondiente al primer semestre del año 2.007.

### **1.2. Planteamiento del Problema**

El “Servicio a domicilio” al principio fue acogido con gran aceptación por parte de los consumidores y las ventas registradas llegaron a tal punto de igualar y posteriormente superar a las presentadas en el “Servicio de venta directa”, a medida que las ventas de este último se iban reduciendo.

Pero con el pasar de los años el personal asignado a este servicio, conformado por seis empleados, no lograba cubrir con la demanda presentada que era de 3.000 cargas de GLP-UD al mes. Lo cual dio origen a que la competencia empezara a ganar mercado con mucho mayor fuerza, ya que principalmente al registrarse tiempos de entrega demasiado altos el consumidor optaba por recurrir a otro distribuidor que cumpliera con sus requerimientos. Esto sumado a una falta de iniciativa de la Gerencia para tomar las medidas necesarias para cubrir esta demanda, desencadenó en que la reducción de las ventas en este servicio se haga notoria hasta llegar a tener niveles de venta actuales de 1.500 cargas de GLP al mes aproximadamente.

## **2. Estudio de mercados**

### **2.1. Definición y planteamiento del Problema de Investigación**

#### **2.1.1. Problema de desición gerencial**

Conocer las acciones a tomar que permitan un incremento de las ventas actuales del servicio a domicilio de la empresa “Sedigas”.

#### **2.1.2. Problema de investigación de mercados**

Identificar hábitos de compra de los consumidores de GLP-UD de una zona sur de la ciudad de Guayaquil. Y determinar la demanda y requerimientos del segmento de mercado que se apega a la necesidad de contar con un servicio de entrega a domicilio de cargas de GLP-UD.

### **Componente 1**

Identificar los hábitos de consumo del comprador de GLP-UD y la posición que tiene en la actualidad la empresa frente a la competencia en su servicio a domicilio.

### **Componente 2**

Determinar los requerimientos más prevaletentes y la demanda potencial de los consumidores del servicio a domicilio.

## **2.4. Presentación de resultados finales**

### **2.4.1. Demanda**

#### **Servicios sustitutos**

o Del 100% de hogares pertenecientes al espacio geográfico en estudio el 99,7% hace uso de cilindros de GLP-UD, mientras que el restante 0,30% hace uso de otro elemento como es la energía eléctrica; es decir que de los 6767 hogares existentes en esta zona sur 6747 hacen uso del GLP-UD mientras que 20 no lo hacen. Los resultados permiten indicar que estamos frente a una demanda básica, esta se refiere a aquella que la comunidad requiere ineludiblemente para mantenerse y desarrollarse [3].

o El 29,3% de hogares encuestados hacen habitualmente uso de un servicio de venta directa; 59,1% habitualmente adquiere el GLP-UD previo pedido telefónico; mientras que el 11,60% lo hace a través de un servicio a domicilio ambulante o casual.

### **2.4.2. Oferta**

#### **Participación en el mercado**

o Tomando en cuenta los encuestados que hacen uso del Servicio a Domicilio; 15,5% hacen uso del servicio a domicilio ambulante; el 36,4% prefieren recurrir al Centro de distribución 1; el 30,5% acostumbra a hacer sus pedidos a Sedigas; el 16,3% recurre habitualmente al Centro de distribución 3; mientras que el 1,3% recurre al Centro de distribución 4.

#### **Precio de oferentes del servicio a domicilio**

o Tomando en cuenta los encuestados que hacen uso del Servicio a Domicilio; 24,7% cancela habitualmente un valor entre \$1,60 y \$2,00; 64% entre \$2,01 y \$2,25; 10,9% un valor entre \$2,26 y \$2,50; mientras solo un 0,4% cancela un valor comprendido entre \$2,56 y \$3,00.

### **2.4.3. Tipo de servicio requerido**

#### **Características del servicio**

o Tomando en cuenta los encuestados que hacen uso del Servicio a Domicilio se determinó que la característica N°1 que, según los clientes, debería cumplir un servicio esperado es: Rapidez en la entrega del pedido, N°2: Cobro de precio no muy elevado,

N°3: Atención ininterrumpida en amplios horarios, N°4: Reparación inmediata de cilindros sin recargos, N°5: Trato cordial y atento de parte de los distribuidores, N°6: Cumplimiento de requerimientos de cliente.

#### **Precio del servicio**

o Del 100% de personas que estarían dispuestas a acceder por el servicio que satisfaga los que consideran sus requerimientos más importantes; 21,3% pagarían a lo mucho \$2; 73,2% están dispuestas a cancelar como máximo \$2,25; y solo el 5,4% del total de encuestados en esta pregunta estarían dispuestos a cancelar como máximo \$2,5.

#### **Tiempo de entrega**

o Del 100% de hogares que estarían dispuestos a acceder a un servicio apegado a sus requerimientos, 54,4% aspiran a que su pedido sea entregado en un tiempo máximo de 10 minutos; 36,8% espera que se lo haga en un tiempo máximo de 15 minutos; 5,4% esperan que el pedido sea entregado en un tiempo máximo de 20 minutos; 2,9% tolerarían un tiempo de espera de máximo 25 minutos; mientras que solo un 0,4% esperarían como máximo 30 minutos por el pedido realizado.

### **2.4.4 Mercado potencial**

o Los porcentajes de consumidores que estarían dispuestos a cancelar \$2,25 como máximo por la entrega de una carga de GLP-UD, con un servicio apegado a sus requerimientos son los siguientes: 34,3% los mismos que adquieren habitualmente una carga al mes; 31% los cuales adquieren dos cargas al mes; 17,6% mismos que adquieren tres cargas al mes; y finalmente el porcentaje que adquiere cuatro cargas al mes es de 0,8%. Esto quiere decir que de los 4.770 hogares que desearían acceder a un servicio apegado a sus requerimientos, el 78,7% representa nuestro mercado potencial. El mismo que esta conformado por 1.636 que consumen una carga al mes; 1.479 los cuales consumen dos cargas al mes; por 601 hogares, mismos que consumen tres cargas al mes; y finalmente por 38 hogares que adquieren cuatro cargas al mes. Con lo cual podemos establecer finalmente que la demanda potencial de cargas de GLP-UD pedidas a domicilio por un servicio apegado a los requerimientos de los consumidores será de 6.549 al mes.

## **3. Descripción del proceso y toma de tiempos de las de las operaciones**

### **3.1. Descripción del proceso de distribución y venta de cargas de GLP-UD**

El proceso cuando el cliente realiza una llamada para solicitar el servicio, se toma los datos del pedido, se asigna un repartidor disponible y este realiza la entrega del mismo.

El bodeguero también intervendrá en el proceso pero de una forma indirecta. Es decir la actividad de facilitar la carga que se indica en la orden de pedido será la labor que realice de apoyo en este servicio. Asimismo se encargará del almacenaje de los cilindros vacíos cuyas cargas ya han sido entregadas.

### 3.2. Toma de tiempos de las operaciones

#### 3.2.1 Tiempo entre arribo de pedidos y origen de los mismos

##### Tiempo entre arribo de pedidos

El tiempo entre arribo de pedidos (TEAP), es el tiempo comprendido desde que la bocina del teléfono suena inicialmente, anunciando la presencia de un primer pedido; hasta que esta vuelve a sonar, anunciando la existencia de un segundo pedido y de esta forma sucesivamente.

##### Origen de los pedidos

En el origen de los pedidos se hace referencia al lugar donde se encuentra ubicado el domicilio de la persona que ha solicitado el servicio. Para esto se procedió a agrupar las manzanas de las ciudadelas, pertenecientes a la zona sur, en 40 subzonas. Esta agrupación se realizó en base a la cercanía y facilidad de acceso que guardan un conjunto de manzanas pertenecientes a una misma ciudadela, y en base a una proporcional distribución del total de manzanas de la zona.



FIGURA 3.5 RECORTE DE LA DIVISIÓN DE LA ZONA SUR EN SUBZONAS

#### 3.2.2. Tiempos de proceso

##### Tiempo de recepción de pedido

El tiempo de recepción de pedido (TRP), es el tiempo comprendido desde que la recepcionista levanta el auricular del teléfono, para receptar un pedido, hasta que se termina de llenar la orden.

##### Tiempo de espera de repartidor disponible

El tiempo de espera de repartidor disponible (TERD), es el lapso de tiempo comprendido desde que la recepcionista termina de llenar una orden de pedido hasta que un repartidor que esté disponible la recepta para su posterior entrega.

Este tiempo, al ser una variable respuesta, será obtenido de los resultados del simulador.

##### Tiempo de preparación de pedido

El tiempo de preparación de pedido (TPP), es el tiempo comprendido desde que el repartidor recibe la orden de pedido hasta que se embarca en el tricar listo para la entrega de los pedidos encomendados. Los tiempos presentados consideran la preparación de la entrega de una carga de GLP-UD.

##### Tiempo de viaje hacia el lugar de despacho

El tiempo de viaje hacia el lugar de despacho (TVLD), es el tiempo considerado desde que el repartidor se embarca en el tricar, listo para realizar la distribución, hasta que este arriba al domicilio del cliente que requiere un pedido.

Este tiempo será tomado haciendo uso de la ecuación siguiente:

$$TVLD = \frac{\text{Distancia, recorrida}}{\text{Velocidad, promedio}}$$

La distancia a recorrer será contabilizada en metros desde la empresa hasta la subzona a la que pertenece el domicilio del cliente y entre las diferentes subzonas, tomando en cuenta los recorridos normales que los repartidores suelen realizar en sus días de labores para acceder a una dirección determinada.

Con la ayuda del software Autocad 2005 y con el uso de un mapa de la ciudad de Guayaquil se procedió a contabilizar las distancias entre subzonas.

		Hasta Subzona:							
		00	01	02	03	04	05	06	07
Desde Subzona:	00	0,00	252,27	257,67	273,16	312,75	403,22	413,87	447,36
	01	252,27	0,00	375,86	701,46	381,18	424,31	230,83	795,46
	02	266,78	396,11	0,00	299,31	488,76	211,72	619,74	393,32
	03	807,59	629,12	932,37	0,00	1024,27	1053,93	797,89	95,77
	04	312,75	381,18	488,76	800,59	0,00	312,26	300,85	894,60
	05	403,22	424,31	211,72	511,04	312,26	0,00	655,70	557,50

FIGURA 3.7 RECORTE DE LA TABLA DE DISTANCIAS ENTRE SUBZONAS

La velocidad promedio que se usará en la ecuación es de 166,67 m/min. Dicha velocidad promedio es a la que generalmente son conducidos los tricars, por los repartidores, toda vez que tengan que hacer la entrega de un pedido.

##### Tiempo de despacho de pedido

El tiempo de despacho de pedido (TDP), comprende el tiempo registrado desde que el repartidor arriba al domicilio del cliente que ha requerido el servicio, pasando por la colocación del cilindro lleno de GLP-UD en el lugar que el cliente lo requiera, colocación del cilindro vacío en el tricar, cobro del servicio; hasta que el repartidor está listo para acudir a otra dirección o de retorno a Sedigas.

##### Tiempo de entrega de pedido

El tiempo de entrega de pedido (TEP), comprende el tiempo total registrado desde que la orden de pedido ha sido generada hasta que el repartidor realiza el despacho del pedido.

Para este tiempo no se incluyó un estudio estadístico dado que los resultados serán obtenidos del simulador.

Estos resultados servirán para validar el modelo de simulación y asimismo se tomará a este parámetro como referencia para medir el nivel de servicio que se desea brindar al mercado potencial.

### Tiempo de reporte de pedido entregado

El tiempo de reporte de pedido entregado (TRPE), comprende el tiempo desde que el repartidor se desembarca del tricar hasta que reporta a la recepcionista de información las entregas realizadas. Los tiempos presentados consideran el reporte de la entrega de una carga de GLP-UD.

## 5.

### 5.1. Definición de alternativas de mejora

#### Planteamiento de mejora: Aumento del número de tricars.

El aumento del número de tricars con las mismas características de los actuales, busca como objetivo reducir los tiempos de entrega de los pedidos, dado que si nos mantenemos en las condiciones actuales se presume que difícilmente se logrará satisfacer la demanda potencial estimada. Esta demanda se espera que sea de 220 pedidos vendidos por día, según los resultados obtenidos en la investigación de mercados.

El crecimiento que estimamos tener es del 30% en cada año, con respecto al año 0; esta es la meta que se ha trazado la empresa.

TABLA 32  
CRECIMIENTO ESTIMADO DE LAS VENTAS  
DE SEDIGAS DESDE EL AÑO 0 AL AÑO 10

Año	Cantidad vendida (día)	Cantidad vendida (mes)	Cantidad vendida (año)	Crecimiento por año
0	55	1650	19800	0%
1	72	2145	25740	30%
2	88	2640	31680	30%
3	105	3135	37620	30%
4	121	3630	43560	30%
5	138	4125	49500	30%
6	154	4620	55440	30%
7	171	5115	61380	30%
8	187	5610	67320	30%
9	204	6105	73260	30%
10	220	6600	79200	30%

El crecimiento anual se evalúa en todos los años con respecto al Año "0"

#### Planteamiento de mejora: Inclusión de un sistema de comunicación que permita entrega inmediata de órdenes de pedido a repartidores.

La inclusión del sistema que se enuncia busca que las órdenes de pedidos sean entregadas de la forma más rápida a los repartidores para que por consiguiente el pedido sea entregado lo más pronto posible. La forma de conseguirlo que se propone es por medio de una comunicación vía radio Walkie Talkie entre los repartidores y el Call Center. Es decir que toda vez que un pedido sea receptado en el Call Center y si los repartidores se encuentran fuera de la empresa, entregando pedidos que han sido previamente receptados, este será transmitido a uno de los

repartidores para que acuda a la entrega; obviando de esta forma el viaje y la necesidad de tener que acudir a la empresa para conocer el siguiente pedido que debe ser entregado. El repartidor que reciba la orden de pedido será el que se encuentre lo más cercano a la dirección de entrega, para lograr esta identificación se propone incluir un Sistema de Rastreo Satelital, esto permitirá que las recepcionistas identifiquen de forma rápida el lugar de ubicación de los tricars y la cercanía que existe entre estos y la dirección que requiere un pedido.

#### Planteamiento de mejora: Rediseño del proceso de recepción y entrega de pedidos.

Este rediseño incluye básicamente el cambio de la política en cuanto al número de cargas que los repartidores embarquen en los tricars para los repartos. Es decir que toda vez que salga de la empresa un repartidor, para la entrega de pedidos, este lo hará con toda la capacidad del tricar, indiferente de que tenga que entregar uno o más pedidos. Esto permitirá que en el camino pueda acudir a entregar pedidos en direcciones que le sean comunicadas por radio, y que fueron receptados mientras se encontraba fuera. El repartidor retornará a la empresa una vez que no posea cilindros llenos para posteriores entregas. El control de la cantidad de cargas llenas con las que cuente cada repartidor será controlado en el Call Center por parte de las recepcionistas.

#### Planteamiento de mejora: Reemplazo del proceso manual de recepción de pedidos por un proceso automático.

El proceso automático que se propone consiste en el ingreso de los datos de los pedidos receptados, de forma directa en el Software destinado para esta función. Una vez que un pedido haya sido receptado y almacenado se imprimirá la orden de pedido, que es usada por los repartidores para la entrega de los mismos. En los actuales momentos dichas órdenes son llenadas manualmente y posteriormente se ingresa dicha información en el software respectivo.

### 5.3. Evaluación de resultados

Los parámetros bajo los cuales se midieron los resultados obtenidos son:

- \_ Tiempo de entrega de 1er pedido.
- \_ Tiempo de entrega de 2do pedido.
- \_ Tiempo de entrega de 3er pedido.
- \_ Tiempo empleado para la entrega total de pedidos.
- \_ Porcentaje de utilización de los recursos.

Las tres primeras variables de medición fueron analizadas en contraste con lo obtenido en la investigación de mercado y que presenta las exigencias del público con respecto al Tiempo de Entrega de Pedidos (TEP).

TABLA 34

TABLA DE PARÁMETROS ESPERADOS PARA EL TIEMPO DE ENTREGA DE PEDIDOS

PARÁMETROS ESPERADOS (Según investigación de mercados)		
Parámetro	Porcentaje	Porcentaje Acum
TEP (hasta 10 min)	54.4%	54.4%
TEP (hasta 15 min)	36.8%	91.2%
TEP (hasta 20 min)	5.4%	96.6%
TEP (hasta 25 min)	2.9%	99.5%
TEP (hasta 30 min)	0.4%	100%
Total	100%	

**Modelo de simulación esperado sin mejoras.**

El TEP del 1er pedido cumple con los parámetros esperados; no así el TEP del 2do y 3er pedido; debido a que sus resultados se encuentran por encima de los parámetros establecidos por medio de la investigación de mercados. A su vez el tiempo que requiere el personal para cumplir con todas los pedidos que han ingresado al sistema es de 23.19 horas, algo que no guarda coherencia con los horarios de atención que tiene la empresa que son de 12 horas diarias. Lo cual indica que existen demasiadas ordenes de trabajo y no existe la capacidad técnica para poder cubrir las.

TABLA 36

TABLA DE RESULTADOS OBTENIDOS DE MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA SITUACIÓN ESPERADA SIN MEJORAS

SITUACIÓN ESPERADA Demanda = 220 pedidos vendidos por día		
Parámetro	SIN MEJORAS	
	Prom (min)	Intervalos (min)
TEP (1ro)	6.46	(06.37; 06.55)
TEP (2do)	13.34	(13.00;13.67)
TEP (3ro)	20.21	(19.80; 20.61)
Time simulation (horas)	23.19	
Parámetro	SIN MEJORAS	
	Prom (%)	Intervalos (%)
%Utilización (Tricar 1)	81.25	(60.39; 102.11)
%Utilización (Tricar 2)	80.48	(60.05; 100.90)

**Modelo de simulación esperado con Inclusión de un sistema de comunicación que permita entrega inmediata de órdenes de pedido a repartidores.**

Se nota que los TEP del 2do y 3er pedido aun siguen sin cumplir con las expectativas; no así el TEP del 1er pedido que si lo hace pero que sin embargo se ve incrementado con respecto al caso anterior. Esto sucede debido a que como esta mejora incluye el rediseño del proceso, el cual sugiere que toda vez que salga un repartidor prepare la capacidad total de los tricars (3 pedidos), a diferencia del proceso actual en que se preparaban solo los pedidos que son necesarios. Esto conlleva a que siempre se suma al TEP del 1er pedido los tiempos de preparación del 2do y 3er pedido.

El tiempo que se requiere para cumplir las órdenes de un determinado día de trabajo se reduce en 7.5 horas pero se requieren de 3.69 horas extras para entregar todos los pedidos que han ingresado al sistema. La mejora planteada ayuda a cubrir la demanda estimada

pero aun así se requieren de horas extras y los pedidos en su mayoría no son entregados a tiempo.

Los porcentajes de utilización de los repartidores registran un incremento debido a que este recurso esta siendo utilizado de mejor manera; esto se corrobora al observar el tiempo que se emplea para la entrega de los pedidos que es menor que en el caso anterior.

TABLA 36

TABLA DE RESULTADOS OBTENIDOS DE MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA SITUACIÓN ESPERADA CON MEJORA DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN

SITUACIÓN ESPERADA Demanda = 220 pedidos vendidos por día		
Parámetro	MEJORA DE COMUNICACIÓN	
	Prom (min)	Intervalos (min)
TEP (1ro)	7.11	(06.95; 07.27)
TEP (2do)	13.45	(12.98; 13.92)
TEP (3ro)	19.87	(19.40; 20.34)
Time simulation (horas)	15.69	
Parámetro	MEJORA DE COMUNICACIÓN	
	Prom (%)	Intervalos (%)
%Utilización (Tricar 1)	95.09	(94.41; 95.78)
%Utilización (Tricar 2)	93.67	(92.95; 94.38)

**Modelo de simulación esperado con Aumento del número de tricars.**

Al realizar un aumento del número de tricars en tres y tener ahora disponibles cinco tricars para la distribución se nota que los resultados obtenidos en cuanto a los TEP del 1ero, 2do, 3er pedido y el tiempo que se requiere para entregar todos los pedidos del día son los mismos que los registrados en el caso inicial pero en cambio las utilizaciones de los repartidores se reducen. Esto permite establecer que con la realización, de esta única mejora, lo que estaríamos logrando es reducir la utilización de los recursos que tenemos disponibles al redistribuir la carga laboral; mas no lograríamos entregar los pedidos a tiempo y dentro de los horarios de atención. Esto ocurre debido a que estamos manteniendo el sistema de trabajo actual.

TABLA 37

TABLA DE RESULTADOS OBTENIDOS DE MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA SITUACIÓN ESPERADA CON AUMENTO DEL NÚMERO DE TRICARS

SITUACIÓN ESPERADA Demanda = 220 pedidos vendidos por día		
Parámetro	AUMENTO DE 3 TRICARS	
	Prom (min)	Intervalos (min)
TEP (1ro)	6.46	(06.37; 06.55)
TEP (2do)	13.34	(13.00;13.67)
TEP (3ro)	20.21	(19.80; 20.61)
Time simulation (horas)	23.19	
Parámetro	AUMENTO DE 3 TRICARS	
	Prom (%)	Intervalos (%)
%Utilización (Tricar 1)	27.37	(20.17; 34.58)
%Utilización (Tricar 2)	26.76	(19.90; 33.61)
%Utilización (Tricar 3)	27.12	(20.27; 33.96)
%Utilización (Tricar 4)	40.26	(30.10; 50.42)
%Utilización (Tricar 5)	40.22	(29.88; 50.55)

### Modelo de simulación con Inclusión de mejora de sistema de comunicación y aumento del número de tricars.

- Con la implementación de las dos mejoras de manera conjunta se puede determinar que los TEP del 1ro, 2do y 3er pedido cumplen con los parámetros esperados. En el TEP del 2do y 3er pedido se reducen los tiempos no así en el TEP del 1er pedido que se ve incrementado debido al rediseño que se realiza en el proceso. Con lo cual podemos establecer que con la inclusión de las dos mejoras se puede llegar a un 100% de satisfacción con respecto a los TEP ya que en el peor de los casos un pedido sería entregado en promedio en 8.81 minutos, como sucede con el 3er pedido, lo cual satisface los tiempos de espera que tolerarían los clientes cuya medida de referencia se ha fijado en 10 minutos como máximo para poder satisfacer a la totalidad del mercado.
- También se puede observar que el tiempo que requiere el personal para entregar todos los pedidos que ingresan al sistema es de 12.21 horas, lo cual indica que se requerirá de 13 minutos extras aproximadamente cada día para satisfacer la demanda estimada. Lo cual es técnicamente aceptable.
- Finalmente notamos que la utilización de los recursos es mayor con respecto a los resultados obtenidos en la mejora en la que únicamente se incluyen los tricars. Lo que indica que se esta realizando una mejor utilización del recurso, esto es corroborado al observar el tiempo total en el que el personal entrega los pedidos que es menor con respecto al caso anterior y respecto al modelo esperado sin mejoras. Observar que los recursos no están totalmente utilizados pero en todo caso esto permitirá en un futuro poder satisfacer ciertos picos en la demanda que se pudieran presentar.

TABLA 38  
TABLA DE RESULTADOS OBTENIDOS DE  
MODELO DE SIMULACIÓN PARA LA  
SITUACIÓN ESPERADA CON MEJORA DE  
SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y AUMENTO  
DEL NÚMERO DE TRICARS

SITUACIÓN ESPERADA		
Demanda = 220 pedidos vendidos por día		
Parámetro	COMUNICACIÓN Y 3 TRICARS	
	Prom (min)	Intervalos (min)
TEP (1ro)	7.32	(07.19: 07.45)
TEP (2do)	7.61	(07.31: 07.90)
TEP (3ro)	8.81	(08.55: 09.06)
Time simulation (horas)	12.21	
Parámetro	COMUNICACIÓN Y 3 TRICARS	
	Prom (%)	Intervalos (%)
%Utilización (Tricar 1)	45.77	(44.60: 46.94)
%Utilización (Tricar 2)	45.98	(44.51: 46.65)
%Utilización (Tricar 3)	45.86	(44.69: 47.03)
%Utilización (Tricar 4)	53.00	(51.08: 54.91)
%Utilización (Tricar 5)	53.04	(51.20: 54.88)

### 5.4. Análisis financiero

### Alternativa de mejora: Aumento del número de tricars.

La inversión de esta mejora corresponde a la compra de los tres vehículos que se recomienda para la distribución de los pedidos.

- Monto de la inversión en el Año 1: **\$3.500,00**
- Monto de la inversión en el Año 3: **\$3.500,00**
- Monto de la inversión en el Año 8: **\$3.500,00**

### Alternativa de mejora: Inclusión de un sistema de comunicación que permita entrega inmediata de órdenes de pedido a repartidores.

La inversión de esta mejora corresponde a la compra de radios tipo Walkie Talkie para los vehículos y una radio base para el Call center adicionalmente a esto se contabiliza la implementación del sistema de Rastreo satelital para cada vehículo.

- Monto de la inversión en el año 1: **\$2.413,00**
- Monto de la inversión en el año 2: **\$575,00**
- Monto de la inversión en el año 3: **\$575,00**

### Alternativa de mejora: Rediseño del proceso de recepción y entrega de pedidos.

Esta mejora no tiene ningún costo económico, solo se tendrá que rediseñar el proceso y aplicar este rediseño. Forma parte de la mejora anterior.

### Alternativa de mejora: Reemplazo del proceso manual de recepción de pedidos por un proceso automático.

Para la implementación de esta mejora se contabilizaron los equipos de computación requeridos para su funcionamiento.

- Monto de la inversión: **\$100,00**
- Beneficio monetario: **\$1.976,04**

Este beneficio corresponde a las ventas totales de un año de trabajo en el que se asume se esta cubriendo la demanda estimada. Esta mejora representa un importante beneficio económico y la inversión que se requiere para su implementación no es considerable.

**Monto de la inversión Total: \$14.163,00**

**VAN: \$91.155,33**

**TIR: 118%**

Estos resultados indican que con una inversión de \$14.163,00 en 10 años el valor de mi proyecto, llevado al año actual, será de \$91.195,33; dicho valor puede ser observado en el resultado del VAN. Así también vemos que la inversión planteada tiene una rentabilidad del 118%. Adicionalmente se determinó que la inversión realizada en el "Año 0" se cancelaría en los dos años siguientes es decir en el "Año 2". La inversión del "Año 3" se cancelaría en el "Año 4" y finalmente la inversión del "Año 8" se cancelaría en el "Año 9". Con todo esto podemos establecer que la implementación de las mejoras planteadas son financieramente factibles de ser realizadas.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

- El 70% de los hogares encuestados que hacen uso del GLP-UD prefieren realizar su compra por medio del servicio a domicilio antes que acudir a la empresa. Teniendo como hora de preferencia para la realización de sus pedidos entre las 10:30 y 13:30 horas.
- La rapidez en la entrega de pedidos es la característica que los usuarios del servicio a domicilio consideran la más importante en el desarrollo de las operaciones de distribución. La segunda de mayor importancia es el precio, no muy elevado, a cancelar por el servicio y la tercera es que la empresa cuente con horarios de atención ininterrumpidos.
- El 79% de los consumidores que estarían dispuestos a acceder a un servicio apegado a sus requerimientos cancelarían \$2.25 por la entrega de un pedido. Asimismo el 54.8% estaría dispuesto a esperar máximo 10 minutos por la entrega del pedido y el 36.8% esperaría hasta 15 minutos. Esto antes de que empiecen a catalogar al servicio como malo.
- Por medio de la investigación de mercados se pudo establecer que la demanda potencial de cargas de GLP-UD pedidas a domicilio por un servicio apegado a los requerimientos de los consumidores será de 6.549 al mes. Es decir este será nuestro mercado potencial que se espera captar en la zona sur donde fue realizada la investigación.
- La simulación es una herramienta de análisis de bastante utilidad que permite medir las mejoras que se pueden implementar en procesos productivos de manufactura o de servicios, sin incurrir en costos de consideración.
- Según los resultados obtenidos con el modelo de simulación actual podemos concluir, que las condiciones actuales de operación no permiten cubrir con los niveles de demanda estimados según la investigación de mercados.
- La inclusión independiente de la mejora de comunicación reduce el tiempo empleado para la entrega de todos los pedidos, que han entrado al sistema en un día determinado, pero no cubre totalmente con las expectativas esperadas del TEP y se requiere de horas extras para cumplir con todas las órdenes de pedido.
- La inclusión independiente de tres tricars en el proceso como mejora, no cubre totalmente con las expectativas esperadas de TEP y mantiene un tiempo de producción muy alto. Lo que logra hacer esta mejora es redistribuir la carga laboral reflejándose esto en los porcentajes de utilización que son menores con respecto al caso inicial.
- La inclusión de la mejora conjunta de comunicación y de aumento de tres tricars permite cubrir totalmente con la demanda estimada requiriéndose de aproximadamente 13 minutos extras cada día de

forma adicional para entrega de todos los pedidos. Asimismo se puede concluir que los TEP del 1ro, 2do y 3er pedido cumplen con los parámetros esperados según la investigación de mercados; dado que en el peor de los casos un pedido en promedio será entregado en 8.81 minutos cuando la tolerancia mínima es 10 minutos.

- Se puede concluir que las mejoras que se sugieren sean implementadas son financiera y técnicamente factibles de desarrollarse. Esto es corroborado al observar el valor de TIR que es 118% y el valor del VAN que es \$91.155,33. Además la inversión realizada en el año 0 es posible recuperar en el año 2, la inversión realizada en el año 3 es retribuida en el año 4 y la inversión realizada en el año 8 es posible recuperar en el año 9.

### Recomendaciones

- Se recomienda utilizar la información recolectada en la investigación de mercados para desarrollar una estrategia de marketing que ayude de forma conjunta a la estrategia de operaciones planteada para captar el mercado potencial que se ha estimado.
- Se recomienda desarrollar todo el procedimiento realizado en caso de que se requiera la implementación de la idea de negocios en otra zona de la ciudad de Guayaquil.

## 7. Referencias bibliográficas

- [1] HERRERA, P., "Investigación de mercados", Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Apuntes de clase, Ecuador, 2006.
- [2] INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda - Guayas 11. TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES, PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL, SEGÚN CANTONES. - Guayas, [http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs\\_tabla&idTabla=569&tipo=p&idProvincia=9&idSeccion=&idCiudad=](http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs_tabla&idTabla=569&tipo=p&idProvincia=9&idSeccion=&idCiudad=), Noviembre DEL 2007
- [3] SAPAG CHAIN, "Preparación y evaluación de proyectos", Editorial McGraw Hill, cuarta edición, 2003, Mexico DF.
- [4] ----, "Promodel+locaciones"., [http://dl.com.co/mod/docs/docs/Modelo\\_en\\_PM.pdf](http://dl.com.co/mod/docs/docs/Modelo_en_PM.pdf), Diciembre 2007.
- [5] ----, "Promodel+locaciones"., [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Basic/llican\\_cj/cap3.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Basic/llican_cj/cap3.pdf), Diciembre 2007.