



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

ANÁLISIS LOGÍSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN DE RUTAS DE REPARTO DE AGUA PURIFICADA EN GARRAFONES DE 19 LITROS DE LA PURIFICADORA LA GOTA REYNA EN EL MUNICIPIO DE TANTOYUCA, VER.

*Ing. Ely Monserrath Pérez García¹
Ing. Francisco Gerardo Ponce del Ángel²*

*¹Estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial del ITSTA
itsta_ing@hotmail.com
²Profesor M.I.I del ITSTA
fgpa@live.com.mx*

RESUMEN

Una de las preocupaciones que afectan a los empresarios es la manera de cómo llegar a los clientes. Los clientes siempre esperan que se le brinde un mejor servicio, en los mercados la posibilidad de compra crece todos los días y la competencia es cada vez más agresiva (Chopra Sunil, 2008).

El artículo que a continuación se presenta analiza los aspectos logísticos de una pequeña empresa dedicada a la venta de agua purificada, misma que presenta problemas en su cadena de suministro y la logística de transporte los cuales representan del 10% al 20% de los bienes. (Toth, Vigo, 2000).

Los resultados obtenidos muestran una excelente aplicación de los métodos utilizados para la toma de decisiones y motivan al continuo desarrollo de proyectos de investigación aplicada en las organizaciones de la región.

Palabras clave: Logística, Cadena de suministro, Transporte, Inventarios, Pronósticos,

ABSTRACT

One of the concerns that affect managements is the way how to come at the costumers. Customers always expect them to provide you a better service, in markets purchasing possibility grow every day and competition is increasingly aggressive. (Chopra Sunil, 2008).

The article that presents analyzes the logistics aspect of a small company that sells purified water having same problems in its supply chain and transport logistics which represent 10% to 20% of assets. (Toth, Vigo, 2000).

The results show an excellent application of the methods used for decision making. These results encourage the continued development of applied research projects in research organizations in the region.

Keywords: Logistics, Supply Chain, Transport, Inventory, Forecasts,

1.- INTRODUCCIÓN

Hoy en día, un gran número de compañías presentan problemas relacionados con el movimiento de personas, mercancías e información. En este sentido, el transporte busca satisfacer los requerimientos de movilidad, convirtiéndose en una ventaja competitiva para las empresas, garantizando a sus clientes que los productos serán cubiertos en el menor tiempo posible y aun costo inferior al que ofrece la competencia. De esta manera, la diferenciación del producto consiste en el servicio.

La logística es un campo relativamente joven, si se compara con otros más tradicionales como las finanzas o producción. Sin embargo, desde hace muchos años se realizan en las empresas actividades logísticas como trasportación y almacenamiento. La innovación en este campo, se centra en el tratamiento

coordinado de estas actividades en vez de hacerlo por separado como se hacía en sus inicios ya que en la práctica están estrechamente relacionados. (Borjas, 2011)

La logística hoy por hoy, es el conjunto de todas las actividades relacionadas con el flujo de materiales desde el punto de proveedor hasta el de consumidor; contempla además de las actividades materiales aquellas mediante las que se planifica, organiza, regula y controla dicho flujo material (dirección) de forma eficiente. (Borjas, 2011).

Según Pérez (2010), para evaluar si el sistema logístico ha cumplido con sus objetivos, se pueden emplear indicadores que midan la eficacia en su desempeño, entendiéndose como tal:

Eficiencia: En su acepción común se refiere a la virtud potencial de una acción o método para el posterior alcance de un efecto previsto. En el mundo empresarial significa hacer el producto o servicio que realmente quiere el cliente.

El problema de planeación de rutas, es uno de los más comunes en la optimización de operaciones logísticas y, por ende, uno de los más estudiados. El planteamiento inicial del problema consiste en buscar la solución más óptima con diversos parámetros proporcionados por el usuario como el número de vehículos, la capacidad de los mismos, lugares a visitar y demanda. El desarrollo de soluciones al problema de planeación de rutas en el área de operaciones logísticas ha sido de gran ayuda para realizar planeaciones de tiempo, distancias e inversión.

La compañía MASPAN LTDA, se dedica a la distribución de productos congelados, pre cocidos y pre fermentados en 4 regiones diferentes y busca tener un óptimo ruteo de vehículos que redunde en menores costos. A través del software Lingo 9.0, se propusieron nuevas rutas de reparto y se disminuyeron los costos de distribución en un 13.6 % que corresponde a \$40,657 por año. (Venegas Aliste, 2005)

Por otra parte, la empresa “Fricongelados Citlaltépec” distribuidora de helado de la marca Holanda ubicada en Orizaba, Veracruz, carecía de una planeación eficiente de sus rutas de reparto, ya que estas se realizaban de manera arbitraria. Con la aplicación del modelo problema del Agente del viajero se logró determinar la secuencia óptima de visita; dicha solución contempla en encontrar la mejor ruta que minimiza la distancia total recorrida por el repartidor, visitando un número determinado de clientes, una sola vez cada uno de ellos partiendo y regresando de un mismo punto (la distribuidora). Los resultados arrojaron una disminución de la distancia recorrida y reducción promedio de los costos diarios en un 30% (Roldán, Moras, & Aguilar, 2007)

3.- METODOLOGÍA

La metodología utilizada para esta investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, basándose en la recolección de la información para describir la situación actual, así mismo de técnicas estadísticas que midan la situación del tema en estudio.

En este caso se utilizaron herramientas como, las entrevistas, observaciones, búsqueda de información en libros, informes técnicos, uso del programa estadístico, etc.

4.- DESARROLLO

Llamamos cadena de suministro a todo el proceso que interviene para que los productos u servicios lleguen hasta el consumidor final.

El objeto de estudio es este pequeño negocio dedicado a la venta de agua purificada en garrafones de 19 litros, uno de los autores antes mencionados dice que el costo de transporte equivale entre el 10% y 20% de los bienes de la empresa y es efectivamente cierto, es por ello, que se realizó un estudio y se

imprintaron estrategias de distribución que merman sustancialmente la productividad de la empresa.

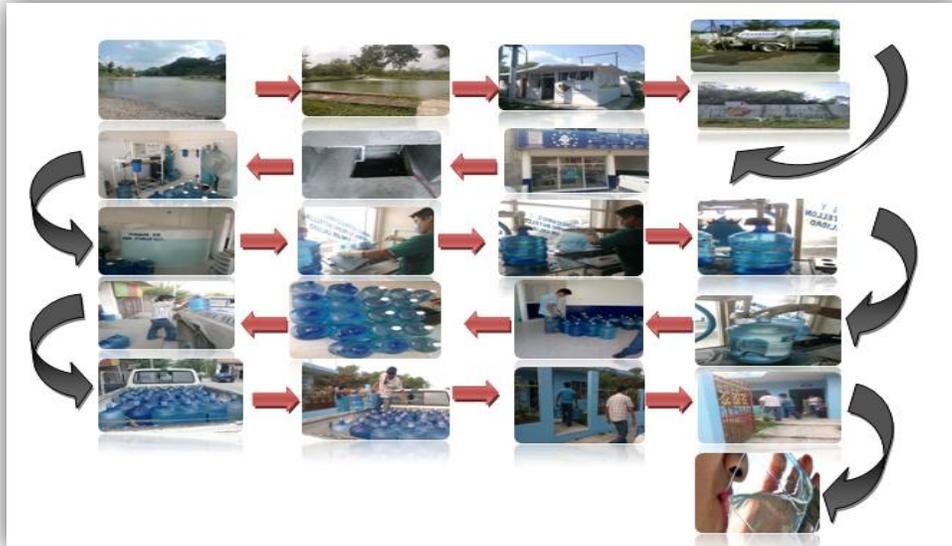


Figura 1 visibilidad de la cadena de. Suministro de la purificadora

Es importante mencionar que para que la cadena de suministro sea eficaz todos los eslabones que la conforman actúen de la manera correcta véase en la figura 1, visibilidad de la cadena de suministro de la purificadora. Se analizó el sistema de inventarios en base a los pronósticos, quedando en función el pronóstico de suavización exponencial que fue el más apegado a la demanda real del producto, véase en la figura 2.

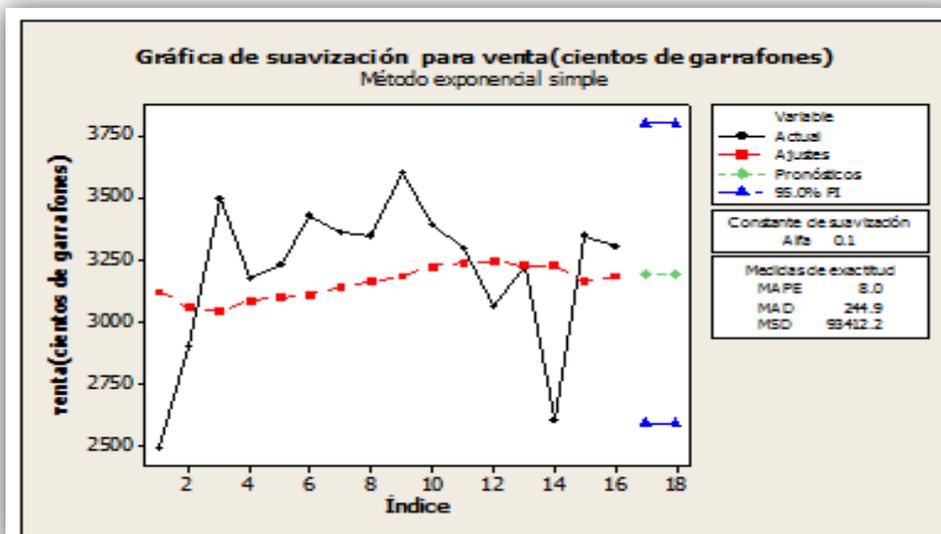


Figura 2 Grafica del pronóstico de promedio por suavización exponencial.

5. RESULTADOS

Anteriormente la pequeña empresa no consideraba ningún plan de distribución debido a que no se tenía un análisis de la efectividad de cada ruta, los costos de transporte, la venta por ruta y distancia recorrida, lo que generaba costos de distribución que merman sustancialmente la productividad de la empresa.

Sin embargo, cuenta con dos transportes para la distribución del producto, al realizar el análisis logístico de todo este proceso de distribución se realizaron dos planes de trabajos para los vehículos, quedando de la siguiente manera, atribuyendo que anteriormente se realizo un estudio detallado de todos los procesos, considerando que con este nuevo modelo de reparto la empresa obtendrá grandes ahorros. Tomando en consideración que se cuenta con 6 rutas de reparto y cada una cuenta con diferentes características como son; cantidad de clientela, distancia recorrida, y costo de transporte. Un dato importante es mencionar que el costo de producto varia por dos razones 1) la venta al mayoreo, el costo será menor, y 2) la venta al menudeo se vendara al costo normal, siendo estos dos precios de \$8 y \$12.

A continuación se presenta el modelo propuesto para cada tipo de vehículo.

Rutas	Días			Venta por ruta	Venta de agua a la semana por ruta	Costo del combustible por semana	
1	Martes	Jueves	Sábado	32	96	\$	28.68
4	Lunes	Miércoles	Viernes	30	90	\$	42.62
6	Lunes	Miércoles	Sábado	30	90	\$	25.62
						\$	96.75
						Imprevistos	\$ + 100.00
						Costo total	\$ 196.75
						17.31 Litros de combustible	

de 2014. México

Figura 3. Vehículo Ford Ranger

Con este modelo figura 3, se disminuyeron los costos de transporte a un 39.32% del 100%. Correspondientes a \$303.19 de ahorro por semana, comparada con el modelo anterior.

Considerando que se toman en cuenta las capacidades de cada vehículo para la toma de decisiones sobre estos modelos y el costo de gasolina, el costo que se utilizo para este estudio es de \$11.36 del combustible Magna en el mes de julio del 2013. Considerando un factor variable que no se puede controlar, si no a pegarse a los cambios de fluctuación para los próximos meses.

Rutas	Días	Venta por ruta	Venta de agua a la semana por ruta	Costo del combustible por semana
2	Lunes Miércoles Viernes	56	168	\$ 92.92
3	Martes Jueves Sábado	45	135	\$ 116.66
5	Lunes Miércoles Viernes	62	186	\$ 92.69
				\$ 302.04
Imprevistos				\$ + 100.00
Costo total				\$ 402.04
				35.39 litros de combustible

Figura 4. Vehículo Ford Lariat

Con este nuevo modelo se disminuyo 19.59% del 100%. Correspondiente a \$97.96 de ahorro por semana. Cada vehículo visita al menos 3 rutas condicionándose a la necesidad del cliente es decir al tiempo de reposición del producto.

Es importante mencionar que para obtener datos precisos para este estudio se crearon indicadores, tales como:

* Indicadores de servicio,

- * Indicadores de calidad del producto.
- *Indicadores de satisfacción de la demanda.
- *Indicadores de gestión de inventarios.

Todos estos indicadores se les asignó una ponderación del 100% como nivel de excelencia, la mayoría de ellos estuvieron en un nivel bueno, considerando este parámetro entre el 62% al 85% datos establecidos por el investigador. Para lograr tales datos fue necesario medirla a través de encuestas aplicadas a una muestra de la población.

6. CONCLUSIONES

Con la implementación de estas técnicas relativamente sencillas de pronósticos, inventarios y logística de transporte se obtuvieron resultados óptimos en base a la demanda y la venta de agua por ruta se estableció un itinerario de distribución de agua, considerando que se tienen dos vehículos, obteniendo un ahorro mensual de distribución de \$1,212.76 pesos, si ocupa la camioneta Ford Ranger, o un ahorro de \$391.84 pesos, si ocupa la camioneta Ford Lariat. Pero ambas se utilizaron en la distribución del producto asignándole los días en que tienen que atender las rutas.

En cuanto a los pronósticos de la demanda, con los datos históricos que se recabaron, se desarrollaron los métodos de pronóstico, Promedio Móvil Ponderado, Suavización Exponencial y Winters, donde los dos primeros métodos se acercaban más a la demanda real del periodo Enero 2012 - Abril del 2013, pero para obtener la mejor decisión se sometió a un estudio de análisis de regresión lineal donde el coeficiente de correlación (r) en el método de promedio móvil dio como resultado 0.40 de ajuste y el método de suavización exponencial arrojó 0.8 de ajuste, la regla de regresión lineal, dice que entre más se acerque el dato de ajuste a +1 o -1 el resultado es mejor, realizando este análisis se concluyó que el

mejor método a utilizar es el de suavización exponencial ya que es el más cercano a 1 y proporciona mejor ajuste.

La aplicación de técnicas relativamente sencillas produce resultados significativos y de importancia fundamental para las organizaciones, lo que puede volverlas más competitivas y mejor preparadas para el proceso de globalización que está en marcha. La adopción y aplicación de técnicas cuantitativas (estadísticas) como herramientas fundamentales para los procesos de toma de decisiones a todo nivel en cualquier empresa de naturaleza industrial, comercial o de servicios no son una sofisticación innecesaria, costosa y de difícil comprensión.

7.- BIBLIOGRAFÍA

- Antún, J. P., Lozano, A., Hernández, J. C., & Rodolfo, H. (2005). *Logística de distribución física a minoristas*. México.
- Borjas, O. y. (2011). *Evaluación de la Eficiencia del Sistema Logística Empresarial*.
- C.S, C., & R., C. (2007). *Métodos Numéricos Para Ingenieros*. Mc Graw - Hill.
- Calderón Sotero, J. (30 de Septiembre de 2010). Recuperado el 20 de Abril de 2013, de <http://logistweb.wordpress.com/2010/09/30/la-importancia-del-transporte-en-la-logistica-y-en-la-cadena-de-abastecimiento-scm>
- Chopra Sunil, M. P. (2008). *Administración de la Cadenma de Suministro (Estrategía, Planeación y Operación)* (Vol. III Edición). (C. V. Fernández Santiago Alberto, Trad.) México: Pearson Educación .
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de Operaciones Estrategia y Análisis* (Quinta Edición ed.). (Á. C. González Ruiz, Trad.) México: Prentice Hall.
- Moya Navarro, J. M. (1990). *Investigación de operaciones*. Costa rica.
- Roldán, R. E., Moras, S. C., & Aguilar, L. A. (2007). *Optimización de las rutas de reparto de helado de la empresa Fricongelados Citlaltepétl*. Academia Journal.
- Sheffi, Y. (Mayo, Agosto de 2009). Diseño de una Estrategia Para Competir (Centro Para el Transporte y la Logistica, MIT). *INCAE BUSINESS REVIEW*, I(8).
- Taha, H. A. (1995). *Investigación de Operaciones* (Quinta edición ed.). México D.F: Alfaomega.

Venegas Aliste, P. (2005). *Diseño y aplicación de un modelo de transporte para determinar una ruta óptima de distribución para la empresa MASPAN LTDA.* . Chile: universidad de talca .