Organización de un Sistema de Suministro y Distribución de una empresa de Catering

Enrique Alban (1), Roberto Salas (2), Lizette Vargas M. (3), Ing. Washington Martínez (4)
Facultad de Economía y Negocios (1) (2) (3) (4)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (1) (2) (3) (4)
Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador (1) (2) (3) (4)
enrique_alban@hotmail.com (1), agt800@hotmail.com (2), lizette_vargas80@hotmail.com (3), wachomart@yahoo.com(4)

Resumen

La competitividad es un concepto, si bien es cierto, relativamente nuevo, es necesario aplicarlo a todas las actividades de producción del Ecuador, a fin de estar en condiciones de ingresar a la globalización del mundo actual. Este proyecto busca determinar la logística adecuada para mejorar el sistema de entrega de alimentos preparados que posee esta empresa, para que de esa manera minimice el tiempo y la distancia recorrida en la entrega del servicio a cada uno de sus puntos. Se determinará así, la pre-factibilidad en la evaluación de la red, para de esta manera, tener una mejor cobertura de mercado y de servicio a los clientes. Se presentara un análisis previo de la situación actual, que ayudara a observar el comportamiento de las variables con respecto a la distribución de las rutas en cada uno de los sectores. Como herramienta computacional para resolver este modelo, se escogió el programa Routeseq.

Palabras Claves: *recorrido, distancia, transporte, producción, mercado, programa.*

Abstract

The competitiveness is a concept, although relatively new, it's necessary to apply it to every single yield activity of the country, in order, for the country, to be able to join today's globalize World. This Project seeks to determine the adequate logistics system to improve the delivery of prepared foods that have this company, so, in that way, the company could minimize the time and distance traveled in de delivery of service to each of its points. We will determine the feasibility in the evaluation of the network, to have, in that way, a better market coverage and customer service. We will present a preliminary analysis of the present situation that will help to observe the behavior of the variables in relation to the distribution of routes in each sector. As a computational tool to solve this model, we chose the program model Routseq.

Keywords: *route, distance, transportation, production, market, program.*

1. Introducción

La competitividad es un concepto, si bien es cierto, relativamente nuevo, es necesario aplicarlo a todas las actividades de producción del Ecuador, a fin de estar en condiciones de ingresar a la globalización del mundo actual.

Actualmente una empresa de Catering brinda servicios en lo que se refiere a comida, como una forma de tercerizar da asistencia no solamente en los hoteles, en los restaurantes, en eventos sociales para diferentes personas jurídicas y personas naturales.

El Catering Empresarial es una ramificación del Catering Aéreo el cual tuvo sus inicios en el año 1925, siendo la fundadora la compañía United Airlines.

Sin lugar a duda con el pasar del tiempo los sistemas se han ido mejorando y tecnificando, logrando así que los métodos actuales de distribución que utilizan estas empresas, sean una herramienta indispensable a la hora de competir con los demás.

1.2 Antecedentes

Este proyecto busca determinar la logística adecuada para mejorar el sistema de entrega de alimentos preparados que posee esta empresa, para que de esa manera minimice el tiempo y la distancia recorrida en la entrega del servicio a cada uno de sus puntos.

Teniendo en cuenta el aumento del precio de los combustibles y que el costo de transporte puede representar cerca del 50% del costo logístico total, se debe identificar los procesos logísticos relacionados con el transporte para poder optimizar los recursos.

1.3 Identificación del problema

Actualmente, el sistema de distribución de rutas se lo realiza enviando las unidades por medio de un solo vehiculo acorde a las especificaciones que se mostraran en el desarrollo de este proyecto, lo que origina un retraso en las entregas, ya que tienen que llegar los alimentos a todos sus clientes.

Debido a este ineficiente sistema de transporte del servicio se genera una desorganización en cuanto a un adecuado modelo que derive en una eficaz optimización de la entrega del servicio generando de esta forma optimizar y minimizar las distancias recorridas por el vehiculo y un mejor servicio en cada uno de los puntos de entrega, llegando de manera rápida y oportuna, mejorando el tiempo.

1.4 Objetivo principal

Determinar el modelo más adecuado en lo referente a rutas de transporte del servicio en alimentos preparados, definiendo las operaciones logísticas apropiadas y analizando la minimización de tiempo con sus diferentes escenarios, mejorando el nivel de distribución.

1.5 Importancia y justificación del proyecto

Definir modelos adecuados de simple operación para empresas de pequeño tamaño dirigidas al servicio de catering.

Encontrar el modelo o metodología de transporte, aplicable a la empresa (de acuerdo a la información con que se cuenta), que entregue una ruta óptima.

2. DISTRIBUCIÓN

Para que las ventas de una empresa se produzcan, no basta con tener un buen producto, a un buen precio y que sea conocido por los consumidores, sino que además, es necesario que se encuentre en el lugar y momento adecuado para que ese producto sea accesible al consumidor.
La distribución trata de cómo hacer llegar físicamente el producto (bien o servicio) al consumidor; la distribución comercial es responsable de que aumente el valor tiempo y el valor lugar a un bien.
La distribución comercial, al encontrarse entre la producción y el consumo, va a crear utilidades a los consumidores y servicios a los productores.

1. Utilidad de lugar: Es creada por la distribución comercial mediante el transporte de los productos desde los lugares de producción hasta los de consumo.
2. Utilidad de tiempo: La distribución comercial pone el producto disponible en el momento en que el consumidor desea consumirlo.
3. Utilidad de forma y de creación de surtidos: La distribución comercial adapta el producto comercializado a las necesidades de los consumidores.
4. Utilidad de posesión: Con la entrega de la cantidad de producto solicitada por el consumidor,

En definitiva, la distribución comercial es el puente que une la producción con el consumo debido a que ofrece al consumidor, el producto esperado, en el lugar adecuado y en el momento ideal para ser consumido.

2.1 Redes Logísticas

Logística es aquella parte del proceso de cadena de suministros[1] que planea, implementa y controla el flujo y almacenaje eficiente y efectivo de bienes, servicios y la información asociada desde el punto origen hasta el punto de consumo con el fin de cumplir los requerimientos del consumidor[2].

Durante muchos años la entrega de mercancía o cualquier tipo de paquete se llevaba muchas semanas y en algunos casos la mercancía se perdía en camino a su destino. Hoy en día las cosas han cambiado

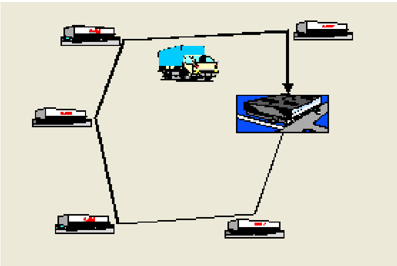
favorablemente modernizando las redes logísticas en donde el receptor[3] y los medios de transporte se benefician notablemente.
El sistema logístico puede ser visto como una red logística, integrada por nodos o puntos específicos interceptados entre sí, en donde estos nodos representan áreas físicas dentro de la empresa como almacenes, plantas, puntos de ventas a través de los cuales se genera el flujo de los materiales.

2.2 Modelos de redes

Definiciones básicas:

• **Red:** Una red consta de un conjunto de nodos unidos por arcos (o ramas).

La notación para describir una red es (N, A), en donde N es el conjunto de nodos y A es el conjunto de arcos. Hay algún tipo de flujo asociado con cada red.



• **Ruta:** Secuencia de ramas distintas que unen a dos nodos, sin importar la dirección del flujo de cada rama. Una ruta forma un lazo o ciclo si conecta un nodo con sí mismo.
• **Red conectada:** Es una red en la cual cada dos nodos distintos están unidos por lo menos por una ruta. Un árbol es una red conectada que puede incluir sólo un subconjunto de todos los nodos de la red, mientras que un árbol de expansión une todos los nodos de la red, sin permitir ningún lazo.

3. METODOLOGÍA

3.1 Inducción de un modelo

Para el desarrollo del proyecto, se implantará un modelo, en el cual se creará una matriz de coordenadas, las mismas que utilicen datos reales y actuales con respecto a factores que influyen de manera directa en la transportación del servicio y de un eficiente sistema de red de distribución. Estos factores incluirán: el kilometraje del vehículo traducido en coordenadas.

Por tanto, se ha establecido el programa de Logware para el análisis, ya que permite identificar las interacciones entre los factores antes mencionados.

Por medio de este modelo, se podrá analizar y establecer si el vehículo resultará más eficiente para las rutas asignadas en el recorrido del servicio de entrega.

A la hora de organizar las distribuciones de productos, se debe considerar el cómo elegir la ruta óptima para que los costes de transporte involucrados sean mínimos.

3.2. Modelo

En el presente trabajo se expone un programa llamado Routeseq, cuya herramienta es desarrollada con la plantilla de Logware, que resuelve problemas de minimización de rutas.

3.3 Objetivo del Modelo

El Objetivo es determinar la optimización de los recorridos en kilometraje y la disminución del tiempo de cada uno de los nodos.

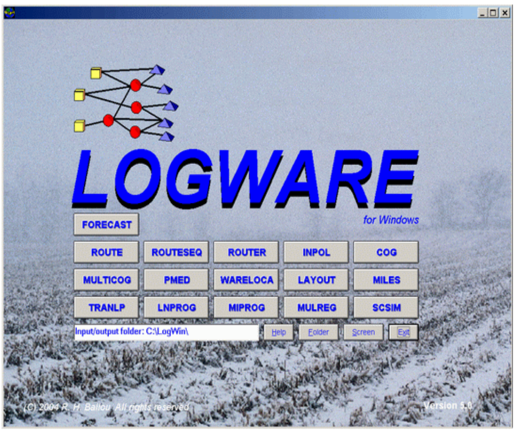
3.4 Aplicación del Modelo de simulación para Catering

Para la creación de este modelo de simulación, se debe conocer el programa Logware, este es una colección de programas útiles para analizar una gran variedad de problemas asociados a la gestión de las cadenas logísticas de suministros.

Dentro del programa Logware esta el modelo Routeseq, que es con el cual vamos a trabajar. Este se encarga de medir una ruta optima para los nodos existentes en el proyecto con el objetivo de minimizar las distancias entre un nodo y otro, dependiendo cual es el mas cercano al anterior.

Al ejecutar el programa se visualizará la pantalla principal del software tal y como se muestra a continuación:

Figura 3.1 Programa Logware



3.5 Elementos que intervienen en el modelo

Los elementos que intervienen en los datos colectados, son los siguientes:

- **Mapa.-** Se obtuvo un mapa de la ciudad de Guayaquil, en el cual se localizan las coordenadas de todos los puntos.
- **Nombre de la base.-** El nombre de la base se la ingreso con el nombre de la empresa "Ecuafood S.A."
- **Coordenadas de la base.-** Las coordenadas geográficas de la base se las localizo según su dirección, Alborada 6$^{ta.}$ Etapa Av. Benjamín Carrión y Av. Pezo Campuzano, la coordenadas fueron (13,6).
- **Ingreso de nombre de coordenadas y numero de coordenadas.-** Se ingresan todas las coordenadas de los 11 puntos de entrega

Luego de haber ingresado las coordenadas, se procede a ejecutar con el comando Solve, el cual demuestra dos escenarios.

El primer escenario: Se ingresa la opción 1, esta permite que el programa, realice y construya la mejor ruta a seguir optimizando la ruta más corta.

El segundo escenario: Se ingresa la opción 2, la que nos permite ingresar la situación actual, que sigue el transporte a los diferentes puntos, mostrando así las rutas actuales.

3.6 Algoritmos de la ruta más corta

El modelo de Routeseq usa el algoritmo Dijkstra, el cual está diseñado para determinar la ruta más corta entre el nodo del punto de origen y cada uno de los otros nodos en la red.

3.7 Modelación del sistema de transporte a la empresa

El proceso de modelación matemática consta de dos importantes actividades, las que se especifican a continuación:

- Identificación de las variables de decisión

Para identificar las variables de decisión, puede ser útil hacerse las siguientes preguntas:

¿Qué es lo que hay que decidir?

¿Sobre qué elementos se tiene control?

- Identificación de la función objetivo

El objetivo de la mayoría de los modelos de optimización, es encontrar el modo de optimizar alguna variable existente.

¿Qué es lo que se quiere conseguir?

4. APLICACIÓN DEL MODELO

Dentro de las características de la red, nos referimos a que un sistema urbano es un conjunto de elementos que se relacionan entre sí. Este sistema converge una red urbana vial que se hace como referente para la buena utilización del territorio y que facilita la movilización efectiva de la población y además la distribución adecuada del transporte en cuanto a servicios.

Para el proyecto de distribución de suministros, se estudia la distancia geográfica de la ciudad en la cual se opera, en este caso la ciudad de Guayaquil, dividiéndola en sectores. A estos sectores se les analiza una red vial que facilite un adecuado servicio de la empresa hacia sus clientes.

Ecuafood S.A. fue constituida en la ciudad de Guayaquil en Noviembre de 2006 como una empresa de catering, ofreciendo alimentos preparados a diferentes empresas de la ciudad. Su red está compuesta por 11 nodos, los cuales están sectorizados y divididos por características y recorridos desde la base operativa hasta los diferentes puntos de entrega.

El sector norte y centro comprenden cada uno de 4 nodos y el sector sur de 3 nodos. A estos nodos se les analiza la distancia y el tiempo recorrido desde un punto a otro para la obtención de una perspectiva que nos ofrezca las condiciones con la que trabaja la red actual.

Los despachos se realizan de Lunes a Sábado de 11:00 am hasta las 13:00 pm. Para el transporte se utiliza una furgoneta Hyundai H100 con capacidad de 1.2 toneladas y una potencia de 143 HP.

Se miden y establecen los tiempos (en minutos) que toma dirigirse de un punto a otro como se muestra en el siguiente cuadro:

Sector	Nodos	Tiempo (Min.)
Norte	1	13
	2	8
	3	13
	4	15
Centro	5	18
	6	8
	7	6
	8	23
Sur	9	12
	10	9
	11	23
TOTAL		196

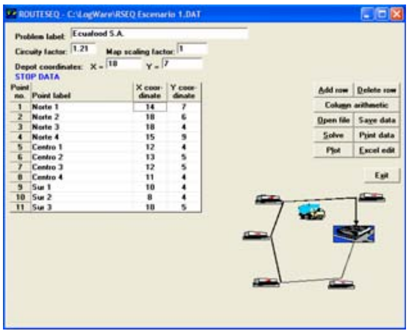
Fuente: Empresa Food

Para el análisis de este proyecto se escogió trabajar con el Programa Logware y su modelo Routeseq, el cual contribuirá a minimizar los tiempos de entrega del servicio, ofreciendo una ruta optima de recorrido.

El modelo de transporte para cada ruta, hacia los diferentes puntos, tiene diferentes combinaciones que mostrará escenarios posibles, donde se parte desde un escenario actual entre el cambio de ruta con el Programa Logware y la situación actual de la empresa, y además, se estudia el cambio de ruta actual y optimizada en la minimización de tiempo.

Estableciendo el modelo, se efectúa una matriz que analiza el recorrido actual. Se ingresan los nodos expresados en coordenadas del punto de localización de cada uno de los puntos de entrega, sectorizando a su vez cada una de las coordenadas a ser analizadas. La base operativa se encuentra en el sector norte, cuyo eje es (18,7). Una vez ingresado los datos en la matriz, se procede a correr el programa presionando el comando SOLVE. Este comando nos ofrece dos alternativas de análisis:

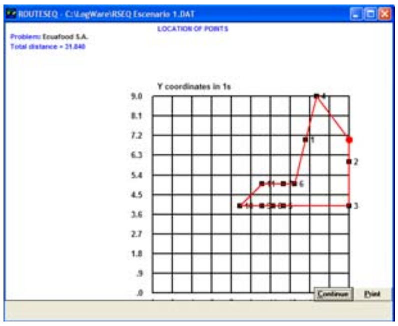
1. La Ruta realizada por Routeseq
2. La ruta actual por Ecuafood S.A.



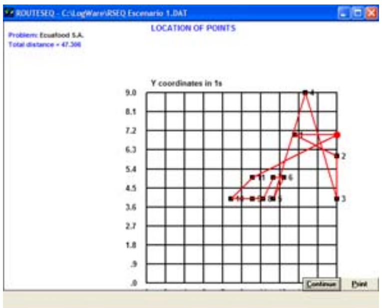
Al presionar la opción 1, Routeseq optimiza los recursos ofreciendo una ruta óptima cuya secuencia de resultado sugirió la siguiente frecuencia óptima:

Depot (base) 4 1 6 7 11 10 9 8 5 3 2 depot (base)

Dando así una distancia total de recorrido de 31.84 kilómetros. Esto significa que el vehículo parte desde la base operativa, avanza al nodo 4 y continua así su recorrido para los siguientes nodos especificados anteriormente.



Para la segunda alternativa, Routeseq especifica la secuencia de paradas que realiza actualmente la empresa. La distancia actual da como resultado un recorrido de 47.31 Kilómetros desde la base operativa siguiendo por el nodo 1y así sucesivamente según el orden ingresado en un comienzo de la coordenadas en la matriz. El resultado da como consecuencia una desorganización en cuanto al recorrido actual puesto que existe intersección entre l



Gracias a estos dos escenarios, podemos hacer una comparación en cuanto a la distancia de recorridos entre la ruta mejorada y la actual y vemos que existe una diferencia en ahorro de recorrido de 15.47 kilómetros.

La alternativa de cambio de tiempo por distancia optimizada, refiere a diferenciar los tiempos de recorrido entre la ruta mejorada y la ruta actual. Para la ruta mejorada, el tiempo es de 128 minutos, mientras que para la ruta actual, el tiempo de recorrido es de 191 minutos. Esto significa que gracias a la sugerencia del modelo Routeseq, el tiempo se minimiza a 63 minutos. Cada tiempo de recorrido se lo verificó y obtuvo de una manera práctica real.

El análisis de costos se lo amplia en la siguiente tabla de costos anuales y diarios de vehículo x kilómetro cuya referencia y análisis determina que el costo total por vehículo-kilómetro es de $1,00 diario.

4.1 Conclusiones y Recomendaciones

El Logware permite modelar fácilmente este tipo de problema presentando algunas limitaciones y dificultades para buscar la solución, como el caso de estar agregando variables (costo de combustible, costo de mantenimiento, etc.)

La herramienta es una alternativa para dar solución a un grupo de empresas que tienen problemas relativamente pequeños y así evitar hacer grandes inversiones en software.

Por lo que se llega a las siguientes conclusiones:
En la actualidad el proyecto de investigación en logística y redes de transporte sigue en desarrollo. Se está abriendo el proceso de validación y financiación a esta empresa en estudio. Además se están programando nuevos modelos, para otros problemas y algunas heurísticas para casos concretos.

❖ Este modelo fue creado en base a las condiciones que presenta la empresa actualmente, para así poder ser implementado su resultado a la brevedad.

❖ El ahorro en tiempo para una ruta diaria, desde el programa Logware es de 63 minutos. Este ahorro se debe principalmente a que la ruta reconoce los nodos más cercanos con el programa.

❖ El modelo planteado permite a la empresa tener una debida organización en cuanto a un adecuado manejo de rutas que permitirán entregar su servicio de manera eficaz.

❖ No necesariamente, a corto plazo la ruta optimizada se cumplirá acorde al tiempo, debido a variables exógenas o externalidades (trafico, adaptación del chofer hacia la nueva ruta, vías de reparación, desastres naturales, etc.)

5. Agradecimientos

Le agradecemos sobre todas las cosas a Dios por habernos iluminado y darnos las fuerzas necesarias para la culminación de este trabajo.

Así también agradecemos de forma especial por su tiempo, sugerencias y apoyo del Ing. Washington Martínez, director de Tesis.

Además de la información proporcionada por la empresa Ecuafood S.A., la cual fue la base fundamental este proyecto

6. Referencias

[1] BALLOU, R., Business Logistics Management. Prentice Hall, New Jersey, 1999

[2] SIMCHI-LEVI, David. Designing and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies. 2nd ed. 2003.

[3] KONZ, S., Diseño de instalaciones industriales, Limusa, México, 2000

[4] TOMPINKS, J., Facilities Planning. John Wiley and sons, New Jersey, 1996.

[5] RUSSELL, Roberta. Operations Management, Prentice Hall, New Yersey, 2000.

[6] OPTIMIZACIÓN CON MODELOS DE RED EN HOJA DE CÁLCULO. Bernal García, Juan Jesús, Martínez María-Dolores, Soledad María, Sánchez García, Juan Francisco, Dpto. de Métodos Cuantitativos e Informáticos, Universidad Politécnica de Cartagena.

[7] Frederick S. Hiller y Gerald J. Liberman. Investigación De Operaciones. McGraw-Hill. Séptima Edición. 2002.

[8] Hamdy A. Taha. Investigación De Operaciones. Ediciones Alfaomega. Cuarta Edición. 1991.