

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Ante la necesidad de administrar y distribuir, de manera eficiente, materiales escasos a las distintas operaciones en las que las empresas se ven reflejadas, es necesario aplicar las técnicas de la investigación de operaciones. Las técnicas desarrolladas han contribuido a empujar la rápida carrera que llevaba la investigación de operaciones, e incluso muchas de las técnicas hubiesen alcanzado un grado de desarrollo extraordinario.

Es por todos conocido el rápido desarrollo que han experimentado, durante el anterior y presente siglo, el tamaño y la complejidad de las organizaciones humanas. Por ejemplo, el tamaño de las empresas modernas, implica que las decisiones administrativas pueden tener un efecto sobre grandes cantidades de capital y gran número de personas. Los errores pueden ser tremendamente costosos y una sola decisión equivocada puede requerir años para rectificarse.

La ingeniería industrial se caracteriza por tener una formación integral, es decir: brinda la capacidad de entender y analizar diferentes tipos de procesos; y, facilita la propuesta de mejoras y soluciones de gran impacto para sistemas simples y complejos. Debido a esto, las aportaciones más importantes de este estudio fueron:

- a) Análisis de programación lineal para la distribución de moneda en el país a nivel primario en las sucursales del Banco Central.
- b) y un análisis de inventarios, que en complemento con el punto anterior, nos permite obtener una solución más eficiente e integra.

Como se observo en el capítulo 4, los resultados obtenidos mediante el análisis de programación lineal, minimizando y maximizando el mismo planteamiento son de \$4,106,924 y \$4,225,870 respectivamente, por lo que comparando dichos resultados con el presente análisis financiero, en específico el caso del nuevo esquema de 40 [ton] , parece ser que existe aún en el peor de los casos cierta seguridad de que al menos los gastos por el transporte de moneda metálica no se excederán de los gastos realizados al respecto durante el esquema actual teórico con un margen de seguridad de 27.76% y del esquema actual real con un margen de seguridad de 41.32%.

Por lo tanto se puede establecer con base a estos resultados que el cambio del esquema de transporte actual de moneda metálica al nuevo esquema es económicamente viable.

Por otro lado, con base en los resultados obtenidos por medio del análisis de inventarios parece ser que la utilización del nuevo esquema de transporte es factible, ya que para ninguno de los casos el valor de la Qópt sobrepasa la capacidad del transporte.

En el caso de que las sucursales que muestran una $Q_{\text{ópt}}$ considerablemente por debajo de la capacidad del nuevo esquema de transporte (20 contenedores), sería recomendable en combinación con los resultados obtenidos por programación lineal reajustar la $Q_{\text{ópt}}$ con base a la experiencia y considerando todas las situaciones extraordinarias (como manifestaciones, fenómenos naturales, etc.) que se puedan presentar en el día a día e impidan el funcionamiento teórico propuesto presentado en este trabajo.

También hay que aclarar que resulta difícil seguir los resultados propuestos en este trabajo, pero pudiera acercarse en un intento de optimizar los recursos disponibles para la realización de las actividades descritas, y en combinación con la experiencia de los analistas de la empresa dedicados a esta actividad verificar y corregir día a día los valores que resultarán ser óptimos para la actividad, formando una respuesta más integral que involucre el enfoque sistémico.

Englobando los resultados de ambos procedimientos, tanto la programación lineal y el análisis de inventarios, es claro que el proyecto es económicamente viable así como operativamente factible, pero existe por el momento una holgura en cuanto a la cantidad de camiones necesarios para llevar a cabo las actividades descritas con éxito, aunque viéndolo de otra manera, el compromiso de cumplir con dichas actividades, además del alto costo que implica el no llevarlas a cabo como está programado, pudiera justificar la necesidad de contar con la 4^o unidad de transporte, ya que pudiera proteger a la programación de las actividades en caso de presentarse algún imprevisto con alguna unidad.

5.2 Recomendaciones

Una vez concluido este trabajo de investigación, se considera interesante continuar su desarrollo con aspectos relacionados a la investigación de operaciones (Programación Lineal) y el análisis de inventarios.

Extender la investigación realizada a una red que involucre el segundo nivel de distribución, combinándolo con la identificación de la ruta más corta que pudiera existir entre las sucursales principales (Primer nivel) como entre los corresponsales (Segundo nivel), trabajando también en mejorar el modelo matemático planteado o quizá encontrar otra variable de decisión que refleje con mayor claridad el desarrollo de las operaciones.

Por otro lado considerar en el análisis de programación lineal e inventarios la capacidad de las bóvedas de cada sucursal, así como la estimación de la demanda de la moneda por denominación para los próximos 10 años (por ejemplo), con el objetivo de reducir no solo el costo de transporte como ya se realizó en el presente trabajo, sino también para reducir el costo de inventarios, que aunque pareciera representar un costo hundido por la necesidad de contar siempre con una cantidad de inventario, si se encuentra una solución factible podría representar un gran ahorro para la institución.

También es recomendable considerar los eslabones anteriores al de distribución en la cadena de suministro del Banco Central, ya que si dicha cadena se encuentra desbalanceada desde eslabones anteriores como pudieran ser proveedores o manufactura, las actividades del área de distribución serán afectadas independientemente de su desarrollo normal, así como el comportamiento general de la cadena de suministro de la empresa.

Además este tipo de investigación podría representar una alternativa u oportunidad para poder ser vendida a empresas cuyas actividades sean similares a esta, sobretodo pequeñas empresas cuyo desarrollo al respecto es reducido la mayor parte de las veces y la oportunidad de crecimiento y desarrollo es alta, siendo que la reducción de costos y la buena administración de las operaciones en todo tipo de empresas es hoy en día es un punto clave para su supervivencia.