



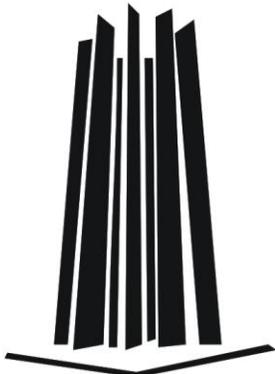
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN

“APLICACIÓN DE UN SISTEMA ASISTIDO POR COMPUTADORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS DE LOGÍSTICA”

INFORME POR EXPERIENCIA PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A :
MIGUEL ÁNGEL DÍAZ GALVÁN.

ASESOR: M. EN I. FIDEL GUTIÉRREZ FLORES



México, 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Introducción.	4
Antecedentes de la Empresa.	6
Breve Reseña Histórica.	10
Capítulos.	
1. Antecedentes de la logística.	12
2. Justificación del uso de sistemas de logística.	18
2.1 Estrategia corporativa.	
2.2 Conceptualización de la logística y de la cadena de suministro.	
2.3 Estrategia de ubicación de instalaciones.	
2.4 Estrategia de transporte.	
2.5 Transportación controlada por la compañía.	
2.6 Objetivos de servicio al cliente.	
2.7 Servicio al cliente.	
2.8 El servicio al cliente en la logística y la cadena de suministro.	
2.9 Preferencia del cliente.	
2.10 Efectos del servicio sobre la preferencia del cliente.	
2.11 Efectos del servicio sobre las ventas.	
2.12 Relación ventas servicio.	
2.13 Características del producto.	
2.14 Productos para el consumidor.	
2.15 Política de precios.	
2.16 Costos de logística.	

2.17 Distribución diferenciada.

2.18 Concepto de costo total.

3. Roadnet. 40

3.1 Objetivo general.

3.2 Objetivos específicos

3.3 Qué es el Roadnet.

3.4 Cómo opera el programa.

4. Caso Práctico. 56

4.1 Objetivo.

4.2 Alcance.

4.3 Situación actual.

4.4 Mejoras mediante el programa.

4.4.1 Optimización mediante el ruteo.

5. Conclusiones. 81

6. Bibliografía. 86

Agradecimientos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme educación de calidad que me ha permitido desarrollarme como un individuo con capacidad competitiva en el mercado laboral.

A mi esposa Licet, por darme paciencia e impulso ante las adversidades que se presentaron en el transcurso de mis estudios.

A mis hijos Ivette, Max y Lenin, que son una fuente invaluable de amor y superación constante.

A mis padres, que me inculcaron valores morales y que fueron incondicionales ante mis decisiones.

A mi hermano, que me apoyó en todo momento.

INTRODUCCIÓN.

Las siguientes líneas hacen referencia a un puesto de trabajo denominado como puesto crítico dentro de una de las compañías envasadoras de Cerveza más importante de México y la séptima a nivel mundial, este puesto es nombrado de esta manera puesto que es el último eslabón dentro de la cadena de suministro del negocio, es decir, si todos los esfuerzos realizados conjuntamente por todos y cada uno de los departamentos de la empresa no culminan en poner a disposición del consumidor el producto deseado, se perdería la intención o la propia creación y finalidad para la que fue creada la empresa.

Hablamos de la forma de distribuir o hacer llegar a los puntos de venta, el producto final, para que este pueda ser exhibido en los anaqueles de los comercios y estos puedan ser consumidos por el cliente, de nada valdría la transformación de la materia prima, el envasado, empaçado, el marketing, la promoción de la fuerza de ventas, solo por nombrar algunos departamentos que intervienen durante el posicionamiento del producto, si finalmente este no llega a los posibles consumidores.

Se hace ver como una competencia o una forma distinta de realizar los procesos trae como resultado, mayor productividad y mayor preferencia del cliente.

Las tecnologías de la información están marcando maneras distintas de realizar la gestión de las empresas, dando un aporte adicional a la eficiencia y productividad, lo cual hace la diferencia entre la disputa de los mercados, que día a día se encuentran más competidos, la mejora en los procesos trae como consecuencia servicios más ágiles y oportunos con una alta infraestructura de información que permite toma de decisiones a partir de eventos que anteriormente no eran medibles y que ahora son una constante para crear escenarios a la medida de los cambios que se van generando en mercados globalizados como el nuestro.

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

Durante la década de los veinte, existían en México muchas cervecerías pequeñas, sobre todo al Norte del País. Se trataban de compañías de presencia local y regional con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda del mercado.

La Compañía a la que hacemos referencia fue formalmente establecida el 8 de Marzo de 1922 pero fue inaugurada tres años después.

Fue el 25 de Octubre cuando el Presidente Calles, inaugura la Cervecera en la Ciudad de México. Con el objetivo de constituir una empresa con presencia nacional, capaz de captar y satisfacer las necesidades del público consumidor de cerveza, la dirección, llevó a cabo una importante política de expansión a través de inversiones y adquisición de plantas cerveceras, fábricas de malta y asociaciones estratégicas para asegurar el suministro de los insumos más importantes.

La Cervecera expandió su infraestructura por medio de dos vías: la adquisición de empresas previamente establecidas y la construcción de plantas propias.

Las instalaciones compradas se dieron:

- 1) En Mazatlán, Sinaloa, y en Guadalajara, Jalisco (ambas adquiridas en 1954).
- 2) En Ciudad Obregón, Sonora, en 1961.
- 3) En Torreón, Coahuila, resultando de la liquidación de la Compañía Cervecera de la Laguna.
- 4) Cervecería Yucateca, adquirida en 1979.

La primera de las dos plantas construidas con ingeniería propia fue la Cervecería de Guadalajara en 1964, seguida de la Compañía Cervecera del Trópico, localizada en Tuxtepec, Oaxaca, en 1979, y Compañía Cervecera de Zacatecas,

cuyas obras comenzaron en 1991 y su primera etapa entró en funcionamiento en 1997.

Con la constitución legal del grupo el 21 de Noviembre de 1991, se consolidó el consorcio industrial que hoy integran:

- Siete cervecerías.
- Dos malterías.
- Un consorcio vidriero.
- Un corporativo cartonero.
- Una empresa dedicada a la ingeniería, fabricación e instalación de maquinaria y equipo.
- Fábricas de plastitapas y envases de aluminio.
- Compañías transportadoras.
- 492 agencias y subagencias distribuidoras.
- Inmobiliarias.
- Distribuidores.
- Tiendas de conveniencia.

Todas estas empresas y fuentes de trabajo reunidas por la misión explícita de “Fabricar, distribuir y vender cerveza de calidad con un servicio excelente, a un precio competitivo, optimizando recursos, superando las expectativas del cliente, con la colaboración de todo el personal, proveedores y distribuidores contribuyendo a su desarrollo económico, cultural y social, mejorando la rentabilidad del negocio, protegiendo el medio ambiente y cooperando con el progreso de la comunidad del país”.

En febrero de 1994, el Grupo se convirtió en empresa pública al colocar el 13% de su capital social en la Bolsa Mexicana de Valores, lo cual representó ventajas de crecimiento y capitalización, que se sumaba a la tendencia de las grandes compañías de todo el mundo que invitan al público a invertir dinero en ellas, compartiendo riesgos y beneficios.

En mayo de 1997, con el arribo de una nueva generación a la Dirección General, se ha dado continuidad a las políticas de expansión basadas en la reinversión de utilidades, finanzas sanas y no-endeudamiento, así como a la estrategia de participación en el mercado mundial con cervezas identificadas con México, que solo se fabrican en el territorio nacional.

Ante todo, las buenas cifras no son sólo números, sino que los negocios son gente. La compañía da empleo a más de 40 mil trabajadores. El Grupo es el octavo consorcio cervecero del planeta.

Desde hace 15 años, ocupa actualmente el cuarto lugar entre las cervezas que asisten el mercado mundial y el primero entre las 450 importadas por los Estados Unidos.

Aunque la Cervecería realizó sus primeras ventas a los Estados Unidos en los años 30, la exportación no fue algo significativo, sino hasta cuatro décadas después, cuando se creó el Departamento de Exportaciones.

El 21 de Marzo de 1932, al derogarse la ley Seca Volstead, en los Estados Unidos, tan solo en el primer mes que siguió a los 12 años de prohibición, un millón de litros de cerveza mexicana cruzaron la frontera norte procedentes de las cervecerías de Monterrey, Baja California y Chihuahua.

Pese a la buena fama de la cerveza mexicana entre los norteamericanos que habían viajado al sur del Río Bravo, incursionar en su propio territorio no fue fácil. La marca estaba registrada desde 1957 por una empresa cervecera puertorriqueña, y solo después de una larga negociación que incluyó numerosas visitas a las cortes de los Estados Unidos y Puerto Rico, la compañía compró, en 1979, el derecho de uso de la marca para Arizona, California, Nuevo México y Texas.

Con su organización ramificada por todo el territorio nacional, agresiva en las ventas, precavida en su administración y más pragmática que teórica en sus jefaturas de departamento, la Cervecería fue protagonista de los reacomodos empresariales y la carrera tecnológica que en los 60 transformaron la estructura de la industria cervecera mexicana.

Además a partir de inicios del 2007, el Grupo estableció un acuerdo con Nestlé Waters, para la producción y distribución de Agua en diferentes marcas y presentaciones.

- Aqua Pana.
- Perrier.
- Pureza Vital
- San Pellegrino.
- Santa María.



Breve Reseña Histórica.

- En 1925 se inaugura la Cervecería en la Cd. De México.
- En 1928 la venta ascienden a 8 millones de botellas.
- 1930 sale al mercado la cerveza oscura.
- En 1933 se realizan las primeras exportaciones de manera esporádica a Estados Unidos.
- En 1935 se adquiere la Compañía Cervecera de Toluca y México.
- En 1943 el lema publicitario era “Y veinte millones de mexicanos no pueden estar equivocados”.
- En 1966 entra al mercado la primera cerveza con envase de lata.
- En 1979 se funda la empresa Cebadas y Maltas, en Calpulalpan, Tlaxcala.
- En 1985 se realizan los primeros envíos de cerveza a Japón, Australia, Nueva Zelanda y algunos países de Europa.
- En 1986 se coloca en el segundo lugar entre las marcas de cerveza importadas en Estados Unidos.
- En 1990, llega a países como Hong Kong, Singapur y Grecia, además de los países tradicionalmente cerveceros como Holanda, Alemania y Bélgica.
- En 1997 la cerveza alcanza la primera posición entre las cervezas importadas Premium en el mercado de Estados Unidos.
- En 2003 inicia la construcción de la maltería ubicada en Idaho Falls, Estados Unidos.
- En 2007 comienza la construcción de la octava cervecería en Nava, Coahuila.

Misión.

Crecer como competidor multinacional en el mercado de bebidas inspirando orgullo, pasión y compromiso, generando valor para nuestros grupos de interés.

Visión.

Para el 2015 lograr que más de la mitad de nuestros ingresos provengan del área internacional e incrementar consistentemente el liderazgo en el mercado nacional, manteniendo nuestra rentabilidad.

Valores.

- ✓ Honestidad. Actuamos con rectitud e integridad, manteniendo un trabajo equitativo con nuestros semejantes.
- ✓ Lealtad. Formamos parte de la “Familia”, conduciéndonos de acuerdo a los valores y objetivo empresarial de la organización.
- ✓ Respeto. Guardamos en todo momento la debida consideración a la dignidad humana y su entorno.
- ✓ Responsabilidad. Cumplimos nuestro deber, haciendo nuestras las políticas y disposiciones de la empresa.
- ✓ Confianza. Nos desempeñamos con exactitud, puntualidad, y fidelidad para fortalecer nuestro ambiente laboral.

1. ANTECEDENTES DE LA LOGÍSTICA.

Tan remotamente como lo registra la historia, los bienes que las personas querían no se producían en el lugar donde querían que se consumieran, o no eran accesibles cuando la gente los quería consumir, incluso hoy en día, en algunas de las zonas del mundo, el consumo y la producción tienen lugar solo dentro de una región geográfica muy limitada. Por lo tanto, la eficiencia de la producción y el estándar económico de vida por lo general son bajos, en este tipo de economías, un sistema de logística bien desarrollado y económico alentaría el intercambio de bienes con otras zonas o incluso del mundo”

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Las actividades que se dirigen para conformar la logística de los negocios varían de una empresa a otra, dependiendo de la estructura organizacional de cada una, los componentes de un sistema típico de logística son: servicios al cliente, pronóstico de la demanda, comunicaciones de distribución, control de inventarios, manejo de materiales, procesamiento de pedidos, apoyo de partes y servicio, selección de la ubicación de fábricas y almacenamiento, compras, embalaje, manejo de bienes devueltos, eliminación de mercaderías aseguradas rescatadas, tráfico y transporte.

Los estándares de servicio al cliente fijan el nivel de rendimiento y el grado de rapidez al cual debe responder el sistema de logística. Los costos de logística se incrementan en proporción al nivel suministrado de servicio al cliente, el transporte y el mantenimiento de inventarios son las actividades logísticas que principalmente absorben costos, se ha demostrado que cada una de ellas representará 50% a 66% de los costos logísticos totales. El transporte añade valor de lugar a los

productos y servicios, en tanto que el mantenimiento de inventarios les añade valor de tiempo.

El procesamiento de pedidos es la actividad clave final, sus costos por lo general son menores comparados con los del transporte o con los de mantenimiento de inventarios.

La logística gira en torno a crear valor, valor para los clientes y proveedores de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes cuándo (tiempo) y dónde (lugar) ellos deseen consumirlos, los procedimientos de operación a tiempo y el continuo reaprovisionamiento de los inventarios han contribuido a que los clientes esperen gran rapidez en el procesamiento de sus requerimientos y en la entrega de sus pedidos, así como que exista un alto grado de disponibilidad de los productos.

La tendencia se dirige hacia una economía mundial integrada. Las empresas están buscando o han desarrollado estrategias globales, diseñando sus productos para un mercado mundial y produciéndolos donde la materia prima, los componentes, y la mano de obra puedan hallarse a bajo costo, o simplemente producen localmente y venden a nivel internacional. Esta tendencia no sólo ha ocurrido de manera natural en las empresas que buscan recortar costos o expandir mercados, sino que también ha sido animada por acuerdos políticos que promueven el comercio, ejemplo de estos son la Unión Europea, el tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), los acuerdos económicos comerciales entre diversos países de América del Sur (MERCOSUR).

La globalización y la internacionalización de las industrias en todas partes dependerán en gran medida del desempeño y los costos logísticos, según las compañías vayan alcanzando una visión más a nivel mundial de sus operaciones.

Un producto o un servicio tienen poco valor si no está disponible para los clientes en el momento y lugar en que ellos desean consumirlo. Cuando una empresa incurre en el costo de mover el producto hacia el consumidor o de tener un inventario disponible de manera oportuna, ha creado un valor para el cliente que antes no tenía. Por lo general se reconoce que el negocio crea cuatro tipos de valor en los productos o en los bienes. Estos son: forma, tiempo, lugar y posesión. La logística crea dos de esos cuatro valores. La manufactura crea valor de forma cuando el dinero gastado se convierte en producción, es decir, cuando las materias primas se convierten en bienes terminados. La logística controla los valores de tiempo y lugar en los productos, principalmente mediante el transporte, el flujo de información y los inventarios.

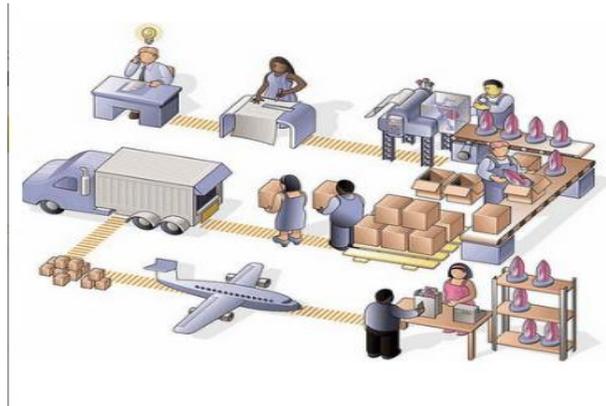
El valor de posesión a menudo es considerado como la responsabilidad de la mercadotecnia.

Antes de que las empresas mostraran mucho interés en coordinar los procesos de la cadena de suministro, los militares estaban bien organizados para llevar a cabo actividades logísticas: Más de una década antes del período de desarrollo de la logística en los negocios, los militares llevaron a cabo lo que fue llamado la operación logística más compleja y mejor planeada de esa época: la invasión a Europa durante la Segunda Guerra Mundial.

En concreto, el deseo es desarrollar una mezcla de actividades de logística que redundará en el mayor rendimiento sobre la inversión posible en el tiempo, una buena logística puede ser la fuente de una ventaja competitiva, en este punto, el objetivo de la logística puede ser el de minimizar los costos sujetos a lograr el nivel de servicio deseado, en vez de aumentar al máximo las utilidades o el rendimiento sobre la inversión.

La variedad cobra su precio dentro del canal de la logística. La proliferación de variedad de productos puede incrementar los inventarios y disminuir los tamaños de envío. Con sólo añadir un nuevo artículo a una línea de productos, que sea similar a un artículo existente, puede incrementar los niveles de inventario combinado de ambos artículos en 40% o más, incluso aunque la demanda total no se incremente. La utilización de los conceptos de estandarización y postergación en combinación, por lo general es efectiva para resolver este problema.

La selección del diseño adecuado afecta en gran medida la eficiencia y efectividad de la cadena de suministro. Fundamentalmente existen dos estrategias importantes: el suministro para almacenamiento y el suministro para pedido.



La estrategia de suministro para almacenamiento es donde se configura el canal de suministro para una máxima eficiencia. Es decir, se utilizan los inventarios para obtener adecuadas economías al permitir corridas de producción económicas, compras en cantidad, procesamiento de pedidos en lote y transportación en envíos de gran tamaño. Los inventarios de seguridad se mantienen para obtener un alto nivel de disponibilidad de producto. La demanda por lo general se cubre mediante los inventarios, pero un control cuidadoso mantiene los niveles de inventario en un mínimo.

La estrategia de suministro para pedido es aquella donde el canal de suministros se encuentra configurado para máxima capacidad de respuesta, sus características son: exceso de capacidad, rápidas conversiones, breves tiempos de espera, procesamiento flexible, transportación de primera calidad y procesamiento de órdenes sencillas, se utilizan estrategias de postergación para retrasar la creación de productos variados lo más lejano posible del canal de suministro. Los costos relacionados con la capacidad de respuesta son compensados por la minimización de los inventarios.

La posibilidad de predecir la demanda y el margen de utilidad de los productos son las principales determinantes de la selección del canal de suministros. Cuando los productos cuentan con un patrón de demanda estable y por tanto son razonablemente predecibles, la planeación es razonablemente fácil. Muchos productos con un patrón de demanda estable también presentan una característica de madurez en la que la competencia es intensa y los márgenes de utilidad son bajos, esto conlleva a planear con el menor costo posible en consistencia con el cumplimiento de las metas de servicio al cliente.

Por otro lado los productos altamente impredecibles con frecuencia conllevan mayor margen de utilidad que el de los predecibles, estos con frecuencia son innovadores, son desarrollos de nuevos productos e incorporan nueva tecnología, y por tanto requieren mayor rendimiento. Existe menor información histórica para estimar su nivel de ventas. La mejor estrategia es responder rápidamente a la demanda en el momento que ésta ocurra, no a partir de inventarios, si no de los procesos de producción de los proveedores. Al aplicar el diseño de suministro para almacenamiento a la clase de producto no predecible se obtendrán inventarios excesivos de productos terminados necesarios para mantener niveles de disponibilidad de productos adecuados, mayores ciclos de tiempo del producto resultantes de la producción en lote o las compras por cantidad, y entregas lentas resultantes de la consolidación de envíos.

Un diseño de rápida respuesta evitará los largos periodos de entrega, inventarios excesivos, o ambos, al cumplir con la demanda cuando ésta ocurra.

Al modelar la estrategia adecuada es necesario clasificar correctamente los artículos existentes dentro de una línea de producto. Cuando exista incongruencia, hay dos opciones. Primero, se puede hacer un intento por cambiar las características del producto. Para un artículo no predecible, se deberá buscar un mejor método de pronóstico, de manera que el diseño de suministro para almacenamiento sea adecuado. Segundo, el tipo de diseño de la cadena de suministro puede modificarse a un diseño de suministro para pedido o de mayor respuesta. Por otro lado, un producto clasificado como predecible pero que está siendo suministrado bajo un diseño sensible, puede ser modificado al diseño de eficiencia. Resulta dudoso que un producto predecible se moviera a la categoría de no predecible.

Se han proporcionado lineamientos generales, sin embargo, se puede tolerar, cierta incongruencia de las características del producto con el tipo de diseño. Algunos productos pueden tener una alta demanda impredecible, pero su bajo valor y su bajo margen sugieren que estará justificado mantener un inventario extra como resultado de un deficiente pronóstico o de tiempos de espera de reabastecimiento altamente variables. El diseño de rápida respuesta que requiere cuidadosa dirección no está garantizado. De igual forma, los productos con demanda predecible no requieren ser desplazados de un diseño con capacidad de respuesta (sensible) a un diseño eficiente si no existe un beneficio derivado de los menores costos de cauce o del mayor servicio al cliente.



2. JUSTIFICACIÓN DEL USO DE SISTEMAS DE LOGÍSTICA.

2.1 ESTRATEGIA CORPORATIVA.

Ésta inicia con una clara expresión de los objetivos de la empresa, ya sea que persiga objetivos de utilidades, de sobrevivencia, sociales, de rendimiento sobre la inversión, de participación de mercado o de crecimiento, esto requiere considerar cuatro componentes de una buena estrategia: clientes, proveedores, competidores y la propia compañía. La consideración de las necesidades, fortalezas, debilidades, orientaciones y perspectivas de cada uno de estos componentes es un excelente comienzo, a continuación podemos encontrar ejemplos de estos tipos de visión:

1.-La visión de la General Electric es ser el número uno o dos en cada uno de los mercados que atiende, dejará todo mercado en el que no pueda mantener este estándar.

2.- Hewlett Packard visualiza atender a la comunidad científica.

Los enfoque innovadores en la estrategia logística y de la cadena de suministros pueden representar una ventaja competitiva, la estrategia logística cuenta con tres objetivos: reducción de costos, reducción de capital y mejora del servicio.

La reducción de costos es una estrategia dirigida hacia lograr minimizar los costos variables asociados con el desplazamiento y el almacenamiento. La mejor estrategia por lo general es formulada al evaluar líneas de acción alternativas, como la selección entre diferentes ubicaciones de almacén o la selección entre modos de transporte alternativos.

La reducción de capital es una estrategia dirigida hacia la minimización del nivel de inversión en el sistema logístico. El envío directo a los clientes para evitar almacenamiento, la elección de almacenes públicos sobre almacenes privados, la

selección de un enfoque de abastecimiento justo a tiempo en vez de almacenar para inventarios.

Las estrategias de mejora del servicio por general reconocen que los ingresos dependen del nivel proporcionado del servicio de logística. Aunque los costos se incrementan rápidamente ante mayores niveles de servicio logístico al cliente, los mayores ingresos pueden compensar los mayores costos.

La planeación logística trata de responder las preguntas, qué, cuándo y cómo y tiene lugar en tres niveles: estratégica, táctica y operativa. La planeación estratégica se considera de largo alcance, donde el horizonte de tiempo es mayor a un año. La planeación táctica implica un horizonte de tiempo intermedio, por lo general menor de un año. La planeación operativa es una toma de decisiones de corto alcance, con decisiones que con frecuencia se toman sobre la base de cada hora o a diario.

La planeación logística aborda cuatro áreas principales de problemas: niveles de servicio al cliente, ubicación de instalaciones, decisiones de inventario y decisiones de transportación.



2.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA Y DE LA CADENA DE SUMINISTRO.

Otra manera de aplicar esto es, observarlo en lo abstracto, como una red de eslabones y nodos. Los eslabones de la red representan el movimiento de bienes entre distintos puntos de almacenamiento de inventario. Estos puntos de almacenamiento (tiendas al menudeo, almacenes, fábricas o vendedores) son los nodos, a su vez representan puntos donde el flujo de inventarios se detiene en forma temporal (en un almacén, antes de desplazarse a una tienda de menudeo o al consumidor final).



2.3 ESTRATEGIA DE UBICACIÓN DE INSTALACIONES.

La disposición geográfica de los puntos de abastecimiento y de sus puntos de contratación crea un bosquejo para el plan de logística. El ámbito adecuado para el problema de ubicación de instalaciones es incluir todos los movimientos de producto y sus costos asociados a medida que éstos se presentan, desde las ubicaciones de la planta, proveedor, o puerto a través de los puntos de almacenamiento intermedio y hacia las ubicaciones del cliente.

2.4 ESTRATEGIA DE TRANSPORTE.

Pueden incluir la selección del modo de transporte, el tamaño del envío y el establecimiento de rutas, estas decisiones son influidas por la proximidad de los

almacenes a los clientes y a las plantas, lo cual, a su vez, afecta la ubicación de almacenes. Los niveles de inventario también responden a las decisiones de transporte mediante el tamaño del envío.

Los niveles del servicio al cliente, la localización de las instalaciones, el inventario y la transportación son las principales áreas de la planeación, debido al impacto que tienen las decisiones en estas áreas sobre las utilidades de la empresa, el flujo de efectivo y las reinversiones. Cada área de decisión se interrelaciona y la estrategia de transporte debe planearse al menos con ciertas consideraciones de equilibrio.



2.5 TRANSPORTACIÓN CONTROLADA POR LA COMPAÑÍA.

Una alternativa a la subcontratación del transporte de bienes es contar con servicios de transportación mediante la propiedad del equipo o por contratación de servicios de transporte. Idealmente, el usuario espera obtener un mejor desempeño operativo, mayor disponibilidad y capacidad de servicio de transportación, y un menor costo. Al mismo tiempo, se sacrifica cierto grado de flexibilidad financiera, ya que la compañía debe invertir en una capacidad de transportación o deberá comprometerse a un acuerdo contractual de largo plazo. Si el volumen de envíos es alto, puede resultar más económico poseer el servicio

de transportación en vez de rentarlo. Los transportistas tradicionales atienden a muchos clientes y no siempre pueden cumplir los requerimientos específicos de transportación de los usuarios individuales.

2.6 OBJETIVOS DE SERVICIO AL CLIENTE.

Los bajos niveles de servicio permiten inventarios centralizados en sólo unas cuantas ubicaciones y también permiten el uso de formas de transporte menos costosas. Los altos niveles de servicio por lo general requieren justamente lo contrario, cuando se presionan los niveles hacia sus límites superiores, los costos de logística se elevarán a una razón desproporcionada con respecto al nivel de servicio. Por ello la primera preocupación deberá ser el establecimiento de los niveles de servicio al cliente.

2.7 SERVICIO AL CLIENTE.

El servicio al cliente incluye en sentido amplio la disponibilidad de inventario, la velocidad de entrega, y la rapidez y precisión para cumplir con un pedido. Los costos asociados a estos factores se incrementan a mayor ritmo a medida que el nivel de servicio al cliente se eleva. Por ello, los costos de distribución, serán muy sensibles ante el nivel de servicio proporcionado al cliente.

En la mayor parte de los casos en los que una red de logística ya se encuentra disponible, deberá tomarse una decisión, ya sea para modificar la red existente o para permitir que continúe operando incluso cuando no cuente con un diseño óptimo. Para esto existen líneas de acción general para la valoración y auditoría de la red de las cinco áreas clave: demanda, servicio al cliente, características del producto, costos de logística y política de precios.

Las empresas con frecuencia experimentan un crecimiento desproporcionado o un descenso en una región del país en comparación con otras, el desplazamiento

sustancial de los patrones de la demanda podría requerir que nuevos almacenes o plantas se ubiquen en las áreas de rápido crecimiento, en tanto que las instalaciones en los mercados de reducción o bajo crecimiento necesiten cerrarse.

2.8 EL SERVICIO AL CLIENTE EN LA LOGÍSTICA Y LA CADENA DE SUMINISTRO.

Un estudio detallado del servicio al cliente, patrocinado por el National Council of Physical Distribution Management identificó los elementos de servicio al cliente de acuerdo con el momento en que ocurre la transacción entre el proveedor y el cliente, estos elementos se agrupan en las categorías de pretransacción, transacción y postransacción.

Los elementos de pretransacción establecen un elemento adecuado para un buen servicio al cliente. Mediante una declaración escrita de la política de servicio al cliente, así como el tiempo en que serán entregados los bienes una vez que se levante el pedido, el procedimiento para manejar devoluciones y órdenes atrasadas, y los métodos de envío, el establecimiento de planes de contingencia para casos de huelga o desastres naturales que afecten el servicio normal, así como la capacitación y los manuales técnicos para los clientes, contribuyen a buenas relaciones comprador-proveedor.

Los elementos de transacción, dan por resultado directo la entrega del producto al cliente. El establecimiento de los niveles de inventario, las formas de transportación y la implantación de procedimientos para el procesamiento de pedidos son ejemplos de ello, estos a su vez afectan los tiempos de entrega, la precisión de cumplimiento de pedidos, la condición de bienes por recibir y la disponibilidad de inventario.

Los elementos postransacción representan al conjunto de servicios necesarios para mantener al producto en el campo, proteger a los clientes de productos

defectuosos, proporcionar la devolución de empaques (botellas retornables, cámaras reutilizables, tarimas, etc.), y manejar las reclamaciones, quejas y devoluciones.

En resumen, los siguientes elementos de servicio logístico al cliente se consideran como los más importantes.

1.- Entrega a tiempo. 2.- Rapidez de atención a un pedido. 3.- Condición del producto. 4.- Documentación precisa.

2.9 PREFERENCIA DEL CLIENTE.

Cuando se encuentra poca o ninguna diferencia entre los productos de un proveedor y los de la competencia, se dice que los productos son altamente sustituibles. Es decir, que el cliente está muy dispuesto a tomar una marca de segunda opción, cuando la primera no está disponible de inmediato, por esta razón la distribución intenta suministrar una disponibilidad del producto a nivel tal que los clientes no tengan que considerar un producto sustituto. La preferencia del cliente puede verse en términos de ventas perdidas para el proveedor.

Una mayor preferencia por lo regular significa una oportunidad para que un cliente pueda seleccionar un producto de la competencia, lo que resultaría en una venta perdida para el proveedor. Una mejora en el transporte puede usarse para reducir las ventas perdidas. Para un nivel promedio de inventario dado, un proveedor puede incrementar la velocidad y la confiabilidad de los repartos del producto y disminuir la incidencia de pérdidas y daños. El producto llega a estar disponible con más rapidez para el cliente, y es probable que ocurran menos sustituciones del producto por parte del cliente, el costo más alto de la prima de transporte está en equilibrio con el costo de las ventas perdidas.

2.10 EFECTOS DEL SERVICIO SOBRE LA PREFERENCIA DEL CLIENTE.

Otra forma de ver la importancia del servicio al cliente es mediante los costos relacionados con la preferencia del cliente. Cuando se nota que 65% de los negocios de una empresa provienen de sus clientes actuales, se comprende por qué es tan importante mantener la base de clientes actuales.

En promedio, resulta aproximadamente seis veces más caro desarrollar un cliente nuevo que mantener a uno actual, desde un punto de vista financiero, los recursos invertidos en las actividades de servicio al cliente proporcionan mayor rendimiento que los recursos invertidos en promoción y otras actividades de desarrollo. Se debe recompensar y crear lealtad entre los clientes actuales en vez de gastar una fuerte cantidad en readquirir desertores.

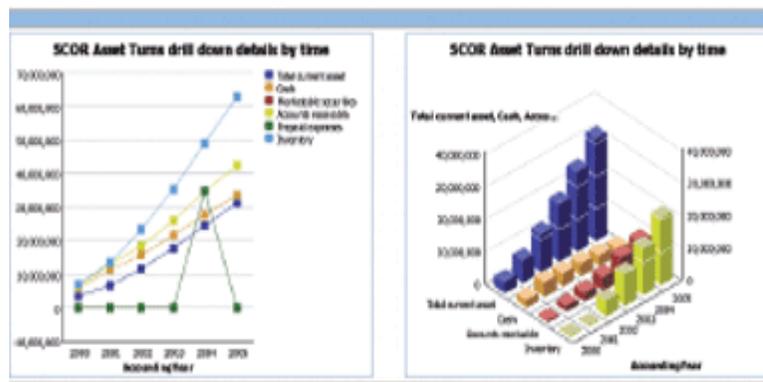


2.11 EFECTOS DEL SERVICIO SOBRE LAS VENTAS.

En la actualidad existen evidencias definitivas de que el servicio logístico al cliente afecta las venta y la distribución, cuando proporciona los adecuados niveles de servicio para cumplir las necesidades del cliente, puede llevar directamente a un

incremento en las ventas, mayor participación de mercado y por último a una mayor contribución y crecimiento de las utilidades, cuando se presenta una falla en el servicio, los compradores con frecuencia imponen una acción de penalización al proveedor responsable. Estas acciones afectarán el costo o los ingresos del proveedor.

Se ha cuantificado que las diferencias en el desempeño del servicio al cliente producen de un 5 a 6% de las variaciones en las ventas de un proveedor, las fallas en la cadena de suministro tienen efecto adverso sobre el precio de las acciones. Cuando una compañía anuncia una anomalía de la cadena de suministros, como retraso en la producción o en el envío, su precio de la acción puede caer inmediatamente 9% y hasta 20% en un periodo de seis meses. Los seis motivos más comunes de fallas imprevistas fueron: escasez de partes, cambios solicitados por los clientes, lanzamiento de nuevos productos, problemas de producción, problemas de desarrollo y problemas de calidad.



2.12 RELACIÓN VENTAS-SERVICIO.

A partir de los hallazgos y teorías disponibles es posible construir la forma como debe verse la relación de ventas-servicio logístico, de manera generalizada, esta

relación indica cómo es probable que las ventas cambien cuando el servicio mejora por encima del ofrecido por los proveedores que compiten.

Rendimientos decrecientes y declive. Cada etapa muestra qué incrementos iguales de mejoras en el servicio no siempre conllevan a ganancias equivalentes en las ventas.

Cuando no existe un servicio al cliente entre un comprador y un vendedor, o cuando el servicio es extremadamente deficiente, no se generan ventas o se generan muy pocas.

A medida que el servicio comienza a incrementarse para aproximarse al ofrecido por la competencia, se pueden esperar bajas ventas. Suponiendo que el precio y la calidad son iguales, en efecto la empresa no se encontrará dentro del negocio sino hasta que el nivel de servicio se aproxime al de la competencia. Este punto es el nivel de servicio de umbral. Cuando el nivel de servicio de una empresa alcanza este umbral, la mejora posterior del servicio respecto de la competencia puede mostrar una buena estimulación de ventas. Las ventas se capturan de los proveedores que compiten al crear un diferencial de servicio. A medida que el servicio mejora más, las ventas siguen incrementándose, pero a menor ritmo. La región desde el nivel de servicio en el umbral hasta el punto de declive de las ventas se denomina rendimientos decrecientes. En esta región la mayoría de las empresas administran sus cadenas de suministros.

Un mejor servicio por lo general implica menores costos de inventario para el comprador, suponiendo que la calidad del producto y el precio de adquisición permanecen sin afectarse como consecuencia del mejor servicio ofrecido. El impacto que tiene el servicio sobre los costos del comprador tiende a disminuir ante un mejor servicio.

Es posible que las mejoras del servicio puedan llevarse demasiado lejos, con un declive resultante en las ventas, en tanto que las mejoras en la disponibilidad del inventario, el tiempo del ciclo del pedido y la condición de los bienes entregados no tienen efecto negativo sobre las ventas, factores de servicio al cliente, como la frecuencia de las visitas de los vendedores para analizar los niveles de inventario de los compradores y levantar pedidos y la naturaleza y frecuencia de la información para determinar el progreso del pedido pueden resultar excesivas para algunos compradores.

El servicio al cliente con frecuencia se trata como una restricción sobre el sistema logístico cuando no es posible desarrollar una relación ventas – servicio. En este caso, se puede seleccionar un nivel predeterminado de servicio al cliente y se diseña el sistema logístico para cumplir con este nivel a un costo mínimo. El nivel de servicio con frecuencia se basa en factores como los niveles de servicio establecidos por la competencia y la opinión de los vendedores, cuando el servicio es manejado como una restricción, se puede utilizar el análisis de sensibilidad el cual implica modificar los factores que conforman al servicio y luego obtener el nuevo diseño de sistema de costo mínimo. Si se repite este tipo de análisis varias veces, se puede obtener un arreglo de costos de sistema para distintos niveles de servicio.

Encontrar una medida integral para evaluar de manera eficaz el desempeño del servicio al cliente es muy difícil, considerando las múltiples dimensiones del servicio a los clientes. El tiempo total del ciclo del pedido y su variabilidad son tal vez las mejores medidas del servicio logístico al cliente, ya que engloban muchas de las variables que se consideran importantes para el cliente. Puede representarse como un porcentaje de pedidos que cumplen los tiempos del ciclo de pedido objetivo.

El servicio al cliente también puede medirse en términos de cada una de las actividades logísticas.

Algunas mediciones comunes de desempeño incluyen las siguientes:

Ingreso del pedido.

- Tiempo mínimo, máximo y promedio para manejo de pedido.
- Porcentaje de pedidos manejados dentro de los tiempos objetivo.

Precisión de la documentación del pedido.

- Porcentaje de documentos de pedido con errores.

Transportación.

- Porcentaje de entregas a tiempo.
- Porcentaje de pedidos entregados en la fecha solo citada por el cliente.
- Reclamaciones de daños y pérdidas como porcentaje de los costos de transportación.

Disponibilidad de producto e inventario.

- Porcentaje de falta de inventario.
- Porcentaje de pedidos cumplidos en su totalidad.
- Tasa de cumplimiento de pedidos y tasa de cumplimiento de promedio ponderado.
- Porcentaje promedio de artículos de pedido con retraso.
- Tasa de cumplimiento de artículos.

Daño del producto.

- Número de devoluciones con respecto de los pedidos totales.
- Valor de las devoluciones con respecto a las ventas totales.

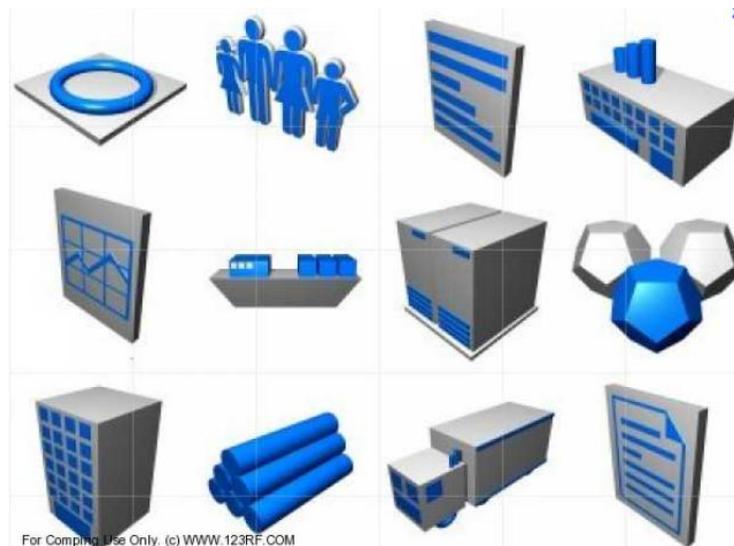
Tiempo de procesamiento de almacenamiento/producción.

- Tiempo mínimo, máximo y promedio para procesar pedidos.

Pueden utilizarse más medidas pero deberán adecuarse al diseño del sistema logístico operado por la compañía.

Existen dos problemas potenciales en estas definiciones de servicio. En primer lugar, éstas se encuentran orientadas en forma interna a la empresa, por otro lado, éstas no promueven la coordinación que es esencial para un buen desempeño del servicio al cliente que incluye a múltiples miembros del canal.

En segundo lugar, éstas pueden no estar enfocadas a las necesidades de los clientes. Definiciones y mediciones estrechas del servicio al cliente pueden llevar a la empresa a creer que se encuentra desempeñando adecuadamente pero, los clientes pueden observar que el servicio no incluye todos los factores de servicio importantes para ellos. Esto deja a la empresa inconscientemente vulnerable ante los competidores que reconocen la necesidad de servicio total al cliente y manejan el desempeño del servicio desde el punto de vista del cliente.



2.13 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.

El producto es el núcleo del enfoque del diseño del sistema de logística, porque es el objetivo de flujo en la cadena de suministros, y en su forma económica genera los ingresos de la empresa, un producto es consecuencia o resultado de una actividad o proceso. El producto está compuesto de una parte física y de una parte intangible, que juntas conforman lo que se llama la oferta total del producto. La porción física de la oferta del producto se compone de características como peso, volumen y forma, así como peculiaridades, desempeño y durabilidad. La parte intangible de la oferta del producto puede ser un apoyo después de la venta, la reputación de la compañía, la comunicación para suministrar una información correcta y a tiempo, flexibilidad para satisfacer las necesidades individuales de los clientes y posibilidad de recuperación para rectificar errores. La oferta total del producto de una compañía será una mezcla de las características físicas y de servicio.

Otro concepto familiar es del ciclo de vida del producto. Los productos no generan su volumen de ventas máximo inmediatamente después de ser introducidos en el mercado, ni mantienen su volumen de ventas pico en forma indefinida. Es característico que con el tiempo los productos sigan un patrón de volumen de ventas, atravesando cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y decaimiento

La etapa de introducción ocurre justo después de que un nuevo producto haya entrado en el mercado. Las ventas no están a un alto nivel porque todavía no hay una amplia aceptación del producto. La estrategia de distribución es cautelosa, con un surtido restringido a unas cuantas localizaciones. La disponibilidad del producto es limitada. Si el producto recibe la aceptación del mercado, las ventas pueden incrementarse con rapidez.

La etapa de crecimiento puede ser bastante corta, seguida por una etapa más larga llamada madurez. El crecimiento de ventas es lento o se estabiliza en un

nivel máximo. El volumen del producto ya no sufre ningún cambio rápido, y por lo tanto puede considerarse dentro de los patrones de distribución de productos existentes similares, en este momento, el producto tiene su distribución más amplia. Se usan muchos puntos de venta con un buen control sobre la disponibilidad del producto en todo el mercado.

Eventualmente, el volumen de ventas decae para la mayor parte de los productos como resultado de cambios tecnológicos, de la competencia o al advertir el interés del consumidor. Para mantener una distribución eficiente, tal vez tengan que ajustarse a los patrones de movimiento del producto y el despliegue de inventario. El número de puntos de venta disminuye y el producto vendido se reduce a menos localizaciones y más centralizadas.

El fenómeno del ciclo de vida de un producto tiene gran influencia en la estrategia de la distribución, los patrones de distribución pueden ajustarse con el fin de poder alcanzar un máximo de eficiencia en esa etapa. Dado que los distintos productos de una empresa están por lo general en diferentes etapas de sus ciclos de vida, el ciclo de vida del producto sirve como base para la curva 80-20.

Después de observar los patrones de productos en muchas empresas, el concepto 80-20 se deriva de que el volumen de ventas es generado por relativamente pocos productos en la línea de productos, y del principio conocido como la ley de Pareto. Es decir, 80% de las ventas de una empresa se genera por 20% de los artículos de la línea de productos, El concepto 80-20 es particularmente útil para planear la distribución cuando los productos se agrupan o clasifican según su actividad de ventas. El primer 20% podría llamarse artículos A, el 30% siguiente de artículos B y el restante artículos C. Cada categoría de artículos podría distribuirse de manera diferente. Por ejemplo, los artículos A podrían recibir una amplia distribución geográfica a través de muchos almacenes con altos niveles de disponibilidad de existencias, en tanto que los artículos C podrían distribuirse desde un punto de venta único y central (por ejemplo, una planta) con niveles totales de surtido más bajos que para los artículos A. Los artículos B tendrían una

estrategia de distribución inmediata, en la que se usarían pocos almacenes regionales.



2.14 PRODUCTOS PARA EL CONSUMIDOR.

Son aquellos que están dirigidos a los consumidores finales, una clasificación ha sugerido tres partes: productos de conveniencia, productos de selección y productos especializados.

Los productos de conveniencia son aquellos bienes y servicios que los consumidores compran frecuente e inmediatamente y con poca comparativa. Los productos típicos son los servicios de bancos, y muchos productos alimentarios. Estos productos en general requieren una amplia distribución en muchas plazas, los costos de distribución por lo general son altos. Los niveles de servicio al cliente, expresados en términos de disponibilidad y accesibilidad del producto, deben ser elevados para animar cualquier grado razonable de protección de los productos por parte de los clientes.

Los productos de selección son aquellos que los clientes están dispuestos a buscar y comparar: visitan muchos establecimientos antes de comprar, comparan

precios, calidad y desempeño, y efectúan la compra sólo después de una cuidadosa deliberación, productos típicos son: ropa de moda, automóviles, artículos para el hogar, etc. A causa de la disponibilidad del cliente de ir de tienda en tienda, el número de puntos de ventas está sustancialmente reducido en comparación con los bienes y servicios de conveniencia. Los costos de distribución para tales proveedores son algo más bajos que los de los productos de conveniencia y la distribución del producto no necesita ser tan amplia.

Los productos especializados son aquellos por los que los compradores están dispuestos a hacer un esfuerzo sustancial y a menudo esperan bastante tiempo para adquirirlos, ejemplos serían: automóviles bajo pedido o servicios de consultoría administrativa. Debido a que los compradores insisten en comprar determinadas marcas en particular, la distribución está centralizada y los niveles de servicio al cliente no son tan altos como los de los productos de conveniencia y comerciales. Los costos de distribución física pueden ser los más bajos de cualquier categoría de productos. Por ello, muchas empresas intentarán crear una preferencia de marca para su línea de productos.



2.15 POLÍTICAS DE PRECIOS.

Aunque los costos son transferibles a través del canal de logística sin importar la forma como estos son asignados por el mecanismo de precios, si una empresa cuenta con una política de precios donde el cliente paga por la entrega de los bienes, la estrategia resultante tal vez será aquella donde existan pocos puntos de abastecimiento. Debido a la importancia de los costos de transportación en los costos totales de logística, los cambios en la política de precios a menudo dispararan una reformulación de la estrategia.



2.16 COSTOS DE LOGÍSTICA.

Los costos de logística son sensibles a características como peso del producto, volumen (cúbico), valor y riesgo, pueden alterarse estas características por medio del diseño del empaque o por el estado de terminación del producto durante el envío y el almacenamiento, dado que las características de un producto puede modificar en forma sustancial los elementos del costo, esto creará un nuevo punto de balance de costos para el sistema de logística.

Los costos en los que incurra una empresa por el suministro físico y la distribución física por lo regular determinarán la frecuencia con la que su sistema de logística deberán replanearse, cuando los costos de logística son altos, la estrategia de

logística será una cuestión clave, con altos costos de logística, incluso pequeñas mejoras obtenidas por una replaneación frecuente pueden dar por resultado importantes reducciones de costo.

2.17 DISTRIBUCIÓN DIFERENCIADA.

No todos los productos deberían proporcionar el mismo nivel de servicio al cliente. Este es un principio fundamental para la planeación de logística. Los distintos requerimientos de servicio al cliente, las distintas características de producto y los distintos niveles de ventas entre los múltiples artículos que la empresa común distribuye sugieren que deberían proporcionarse múltiples estrategias de distribución dentro de la línea de productos. Una mejor estrategia podría ser primero diferenciar aquellos productos que deben desplazarse a través del almacén de aquellos productos que deberán enviarse directo a los clientes desde la planta, proveedores u otros puntos de origen. Debido a que la estructura de las tarifas de transporte alienta envíos por volúmenes de vehículos de carga, los productos podrían dividirse primero de acuerdo con el tamaño del envío. Aquellos clientes que ordenen en cantidades de alto volumen serían atendidos directamente, en tanto que los demás serían atendidos desde los almacenes.

Del volumen de ventas restante, los productos deberán ser diferenciados por ubicación. Es decir, los artículos de rápido desplazamiento deberían colocarse en los almacenes cercanos a los centros de consumo. Los artículos de volumen medio deberán colocarse en menores ubicaciones regionales. Los artículos de bajo desplazamiento deberán ubicarse solo en los puntos de almacenamiento centralizados, como son las plantas.

La distribución diferenciada puede aplicarse a factores distintos del volumen. Es decir, pueden establecerse distintos canales de distribución para pedidos de

clientes regulares y pedidos pendientes. El canal regular de distribución atendería pedidos provenientes de los almacenes. Cuando se presentara una situación de falta de inventario, entraría en juego un sistema de distribución de respaldo que atendería la orden desde puntos de almacenamiento secundarios y que utilice transportación de primera para compensar la desventaja de mayores distancias de entrega.



2.18 CONCEPTO DE COSTO TOTAL.

En el centro del alcance y el diseño del sistema logístico se encuentra un análisis de equilibrio, el cual a su vez lleva al concepto de costo total. El equilibrio del costo es el reconocimiento de que los patrones de costos de varias actividades de la empresa con frecuencia presentan características que los colocan en conflicto unos con otros. Este conflicto se maneja al equilibrar las actividades para que se optimicen en forma colectiva, se dice que el costo directo del servicio de transporte y el efecto del costo indirecto sobre los niveles de inventario dentro del canal de logística debido a un distinto desempeño de entrega de los transportistas, se encuentran en conflicto entre sí.

El problema es establecer el nivel del servicio al cliente. A medida que el cliente recibe un mayor nivel de servicio, se pierden menos clientes como consecuencia de situaciones de falta de inventario, entregas lentas y poco fiables, y cumplimiento de imprecisos de pedidos. El costo de ventas perdidas disminuye ante un servicio mejorado. En contrapeso con el costo de las ventas perdidas se encuentra el costo de mantener el nivel de servicio. Un mejor servicio por lo general, significa que deberá pagarse más por la transportación, procesamiento de pedidos e inventarios.

La elección de un servicio de transportación con base en las tarifas más bajas o el servicio más rápido tal vez no sea el mejor método.

El concepto de costo total es el equilibrio de todos los costos que se encuentran en conflicto entre sí y que pueden afectar el resultado de una decisión logística particular.

Bajo algunas circunstancias se deseará un tamaño de pedido mínimo para hacer que los pedidos se levanten de acuerdo con un programa preestablecido o para hacer que las formas de pedido preparadas por el cliente se adapten a las especificaciones predefinidas. Estas restricciones permiten que se obtengan importantes economías en la distribución del producto y mayor rapidez de entrega. Para algunos clientes, el tiempo del ciclo de pedido efectivo puede extenderse debido a una práctica de esta naturaleza. Por otro lado, esta práctica puede permitir que el servicio se proporcione a ciertos mercados de bajo volumen que de otra forma no podrían ser atendidos de manera frecuente o confiable.



3. ROADNET.

3.1 OBJETIVO GENERAL.

El objetivo de este trabajo es aplicar la técnica y herramienta de un programa asistido por computadora llamado Roadnet, dentro de la industria de bebidas enfocado principalmente a las rutas de distribución, con el propósito de optimizar los recursos, reduciendo al máximo:

- El número de vehículos que salen a entregar producto diariamente.
- El combustible utilizado en las unidades.
- El kilometraje recorrido diariamente.
- El personal destinado a estas labores.
- Costos de mantenimiento.

De estos se desprende el aumento de:

- La capacidad de carga de los vehículos
- Mejor diseño y recorridos lógicos en las rutas de distribución.
- Balanceo de cargas de trabajo para el personal.
- Homologación de la hora de llegada al almacén por parte de las rutas.
- Eliminación de tiempos muertos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Revisar y analizar el proceso sin la herramienta Roadnet.
- Verificar los puntos de mejora mediante el uso de la herramienta.
- Analizar el impacto económico después de haber aplicado la herramienta.

3.3 QUÉ ES EL ROADNET?

Es la manera más eficiente de crear rutas óptimas de vehículos. Es una solución de software basada en PC que administra recursos para que obtenga el mejor nivel de servicio al cliente y aumenten los márgenes de rentabilidad.

Roadnet es un conjunto de módulos distintos e integrados, altamente sofisticados y robustos, que ayudan a las empresas a reducir sus costos logísticos, aumentar la eficiencia operacional y mejorar la calidad del servicio al cliente.

Permite que las empresas obtengan un control total de su operación logística, de puerta a puerta, desde la planificación logística de ventas hasta el seguimiento en tiempo real de la ejecución de las entregas.

Incluye soluciones integradas que proporcionan transferencias de información entre el planeamiento estratégico, ruteo diario y ejecución en tiempo real de lo planificado. Estas soluciones ayudan a las empresas a economizar tiempo y recursos, al mismo tiempo que mejoran el servicio al cliente.

Programar las rutas de los vehículos rápida y eficazmente es crítico para el éxito de las empresas. Y lo que marca el éxito es distinto en cada empresa: quizá los costos de transporte tienen menor importancia que proporcionar un excelente servicio al cliente, o quizá los costos de transporte han alcanzado una cifra elevada y se necesitan reducirlos significativamente.

Ningún día y ninguna ruta es igual al anterior. Es por eso que el programa maneja operaciones de cualquier tamaño, cualquier cantidad de pedidos y todas las excepciones de forma rápida y eficiente.

Con la herramienta de **Roadnet se pueden obtener los siguientes beneficios:**

Mejorar el servicio al cliente.

- Llegar en el momento correcto con el producto correcto.
- Manipular con facilidad las fluctuaciones estacionales y los días festivos.
- Incorporar excepciones a los planes establecidos fácilmente.
- Enviar el mismo conductor al mismo cliente.

Reducir los costos de transporte.

- Reducir el kilometraje y las horas extraordinarias.
- Posponer la compra o el alquiler de vehículos adicionales.
- Usar todos los recursos de forma eficaz.

Incrementar el rendimiento del conductor.

- Documentar y comparar el tiempo planificado con el tiempo realmente empleado.
- Definir reglas para los conductores.
- Proporcionar información crítica acerca de cada entrega.

Ahorrar tiempo en la generación de rutas.

- Generar las rutas rápida y eficientemente.
- Importar y exportar información fácilmente.

Tomar el control de las operaciones.

- Evaluar constantemente el uso de recursos.
- Hacer responsable a los conductores en cuanto al cumplimiento de las pautas de servicio al cliente y de los objetivos de la empresa.



3.4 CÓMO OPERA EL PROGRAMA.

Este sistema está configurado para que funcione mediante una base de datos que se carga a los algoritmos de cada ejecución, los formularios o datos que se requieren son de gran simplicidad ya que únicamente se necesita lo siguiente:

- Un número que consta de 5 dígitos, los cuales de preferencia deberán llevar un orden ascendente.
- El nombre del negocio o la denominación social del establecimiento.
- El nombre propio del cliente o dueño del establecimiento.
- La dirección física en donde se encuentra ubicado el establecimiento.
- La colonia o suburbio.
- La delegación política o municipio.
- La entidad federativa.
- El código postal.
- Un tiempo de servicio configurado previamente para cada tipo de negocio.
- El número de la ruta a la cual será asignado el cliente.
- El día en que se visitará el cliente.
- Una eficiente operación y excelente conocimiento en el uso del programa por medio de un usuario.

A continuación se anexa una tabla en Excel para mostrar los campos que deben ser subidos obligadamente al programa, los cuales van conformando una base de datos para que pueda ser manipulada.

NÚMERO	NEGOCIO	CLIENTE
16591	LOS GÜEROS	CANCERO RAMIREZ CARLOS
25041	LOS CUÑADOS	MELCHOR ZAMORA FIDEL
25043	SUPER EL MANDADO	SUPER TIENDAS EL MANDADO S.A.
25052	DE VITO	PIÑA SANCHEZ VICTORINA
25056	LA VISITA	REINA VIZCAYA MARIA ESTELA
25065	MARY III	MORENO TELLEZ ANGELICA
DIRECCIÓN	COLONIA	DELEGACIÓN
AQUILES SERDAN NO.35	LA VILLA	GUSTAVO A MADERO
SIBERIA NO.76	ROMERO RUBIO	VENUSTIANO CARRANZA
MARTIN CARRERANO. 282	MARTIN CARRERA	GUSTAVO A MADERO
TANGER NO. 118	AQUILES SERDAN	VENUSTIANO CARRANZA
RIO CONSULADO NO. 1730	SIETE DE NOVIEMBRE	GUSTAVO A MADERO
ORIENTE 110 NO.1964	JUVENTINO ROSAS	IZTACALCO
ENTIDAD	CP	TIEMPO SERVICIO
DF	7000	R
DF	6720	M
DF	7070	TC
DF	15430	AM
DF	7840	AM
DF	8000	AM
RUTA	VISITA	
201	L	
217	R	
201	R	
217	M	
203	M	
228	L	

Se pueden subir al programa una infinidad de clientes, los cuales crean un número de registro único e intransferible. A continuación, se detalla una muestra de que es lo que sucede con estos registros y cuál es el procedimiento adecuado para poder obtener registros confiables.

3.4.1.- Se crean los datos personales del cliente.

Editar Ubicación / registros 1 de 1

ID: 16591

Tipo actual: SIT - Sitio

Modificaciones de ventana de servicio Atributos

Modificaciones de tiempo de servicio Atributos extendidos

Extensión de ubicación

Mapa

Descripción: CANCERO RAMIREZ CARLOS

Dirección: AQUILES SERDAN 35

Cruce...

Ciudad: LA VILLA Estado: DF Código postal: 7000

Municipio: GUSTAVO A MADERO País: MX - Mexico

Tipo de ventana de: VR - RESTAURANT Tipo de tiempo de: MS - MAC Social

Factor de ventana de: 3 - Importancia moderada Tipo de cuenta: R - ** No válido **

Zona horaria: Ciudad de México, Tegucigalpa (GMT-06:00)

Tipo de negocio que estamos atendiendo (tiempo de servicio).*

Listo: SIT / 16591 - CANCERO RAMIREZ CARLOS

Modificado por ALUMIN en 09/12/2010 11:07

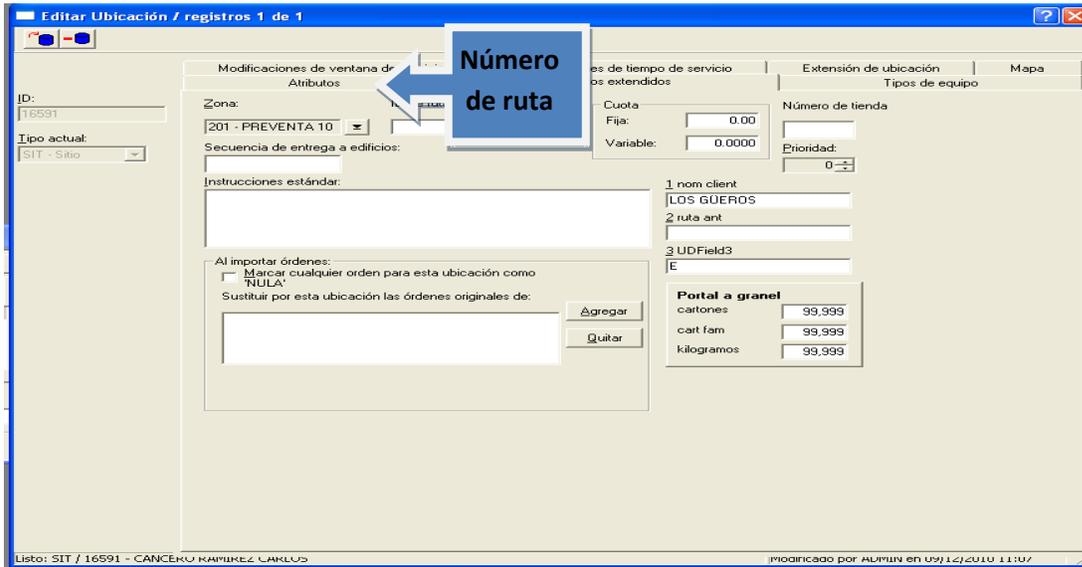
Nota 1: El tiempo de servicio hace referencia a un estándar previamente calculado en el cual de acuerdo al tipo de negocio cada uno de ellos es atendido en un tiempo determinado, la variación de tiempo es debida a que no todos los negocios se tardan lo mismo en poder atender a sus proveedores, de esta forma, existen 8 diferentes tipos de segmentos, de esta clasificación se desprende el siguiente cuadro. El tiempo fijo refiere el tiempo en el cual se tarda el repartidor en presentarse y avisar que ha llegado un nuevo pedido, el tiempo variable nos representa el tiempo promedio que se tarda la tripulación en bajar una caja del vehículo y es entregada en el almacén u ubicación del cliente (tiempo calculado en minutos).

SEGMENTO	TIEMPO FIJO	TIEMPO VARIABLE
IMAGEN	4.1	0.3
IMPULSO	5.1	0.3
INNOVADOR	5.1	0.3
MINI-MERCADO	5.1	0.3
POPULAR	5.1	0.3
SOCIAL	4.1	0.3
TRADICIONAL	5.1	0.3
POR DEFINIR	4.8	0.3

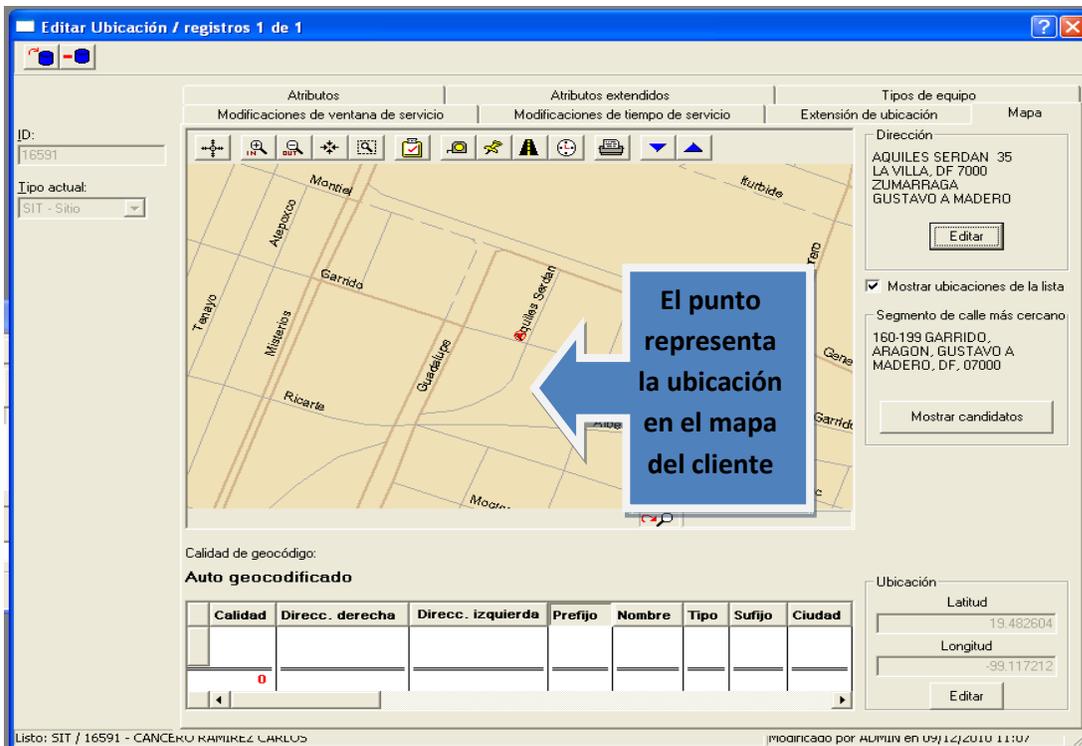
Nota 2: Es importante señalar que los decimales son partes proporcionales de minutos, así obtenemos las siguientes conversiones en tiempo real.

SEGMENTO	TIEMPO FIJO EN MINUTOS	TIEMPO VARIABLE EN MINUTOS
IMAGEN	4.06	00:18
IMPULSO	5.06	00:18
INNOVADOR	5.06	00:18
MINI-MERCADO	5.06	00:18
POPULAR	5.06	00:18
SOCIAL	4.06	00:18
TRADICIONAL	5.06	00:18
POR DEFINIR	4.48	00:18

3.4.2.- A la ubicación se le asigna una ruta de reparto por la cual será atendido y de esta manera poder administrar el negocio en una zona específica.

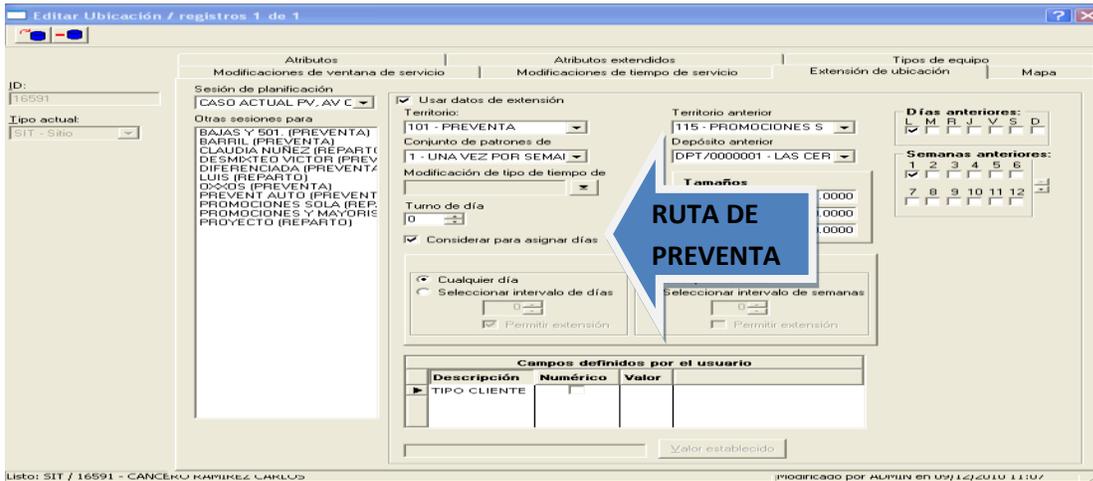


3.4.3.- El sistema automáticamente lo puntea en el mapa de la ciudad de México de acuerdo a la dirección que previamente se estableció.

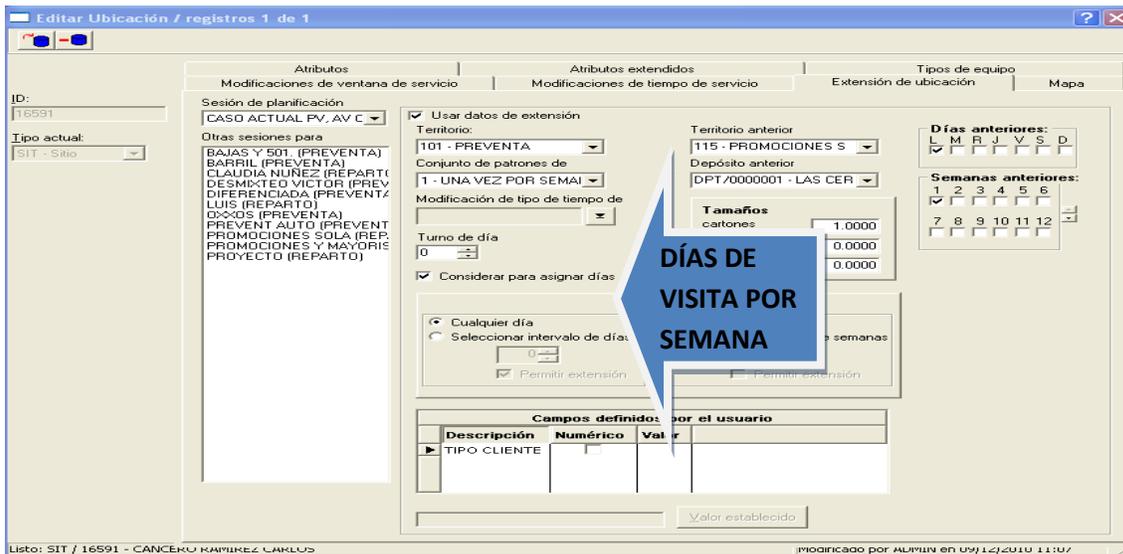


Si por alguna razón el sistema mandara el punteo a una ubicación diferente a la establecida, existe la posibilidad de mover esto manualmente y de esta manera poder corregir lo que el sistema pudo haber leído erróneamente.

3.4.4.- Una vez que la ubicación quedó localizada con éxito en el mapa se procede a asignarle una ruta de preventa de acuerdo al territorio geográfico que atiende la misma.



3.4.5.- De acuerdo a las necesidades de mercado y solvencia del cliente se le pueden asignar desde 1 hasta 6 días de visita.



3.4.6.- Se le asigna la cantidad de cartonaje que adquiere el cliente por visita, el cual es calculado por un histórico anual.

Editar Ubicación / registros 1 de 1

Atributos Atributos extendidos Tipos de equipo

Modificaciones de ventana de servicio Modificaciones de tiempo de servicio Extensión de ubicación Mapa

ID: 16591

Tipo actual: SIT - Sitio

Sesión de planificación: CASO ACTUAL PV, AV C

Usar datos de extensión:

Territorio: 101 - PREVENTA

Territorio anterior: 115 - PROMOCIONES S

Conjunto de patrones de: 1 - UNA VEZ POR SEMA

Depósito anterior: DPT/0000001 - LAS CER

Modificación de tipo de tiempo de: [dropdown]

Tamaños: cartones 1.0000, cartonaje 0.0000, litros 0.0000

Turno de día: 0

Considerar para asignar:

Cualquier día / Seleccionar intervalo de días: 0, Permitir extensión:

Cualquier semana / Seleccionar intervalo de semanas: 0, Permitir extensión:

Campos definidos por el usuario

Descripción	Número	Valor
TIPO CLIENTE		

Valor establecido

Listo: SIT / 16591 - CANCERU RAMIREZ CARLOS Modificado por ALPUMIN EN 09/12/2010 11:07

3.4.7.- Los 6 pasos anteriores se realizan para cada una de las ubicaciones que se necesiten añadir a cada una de las rutas, con estos procedimientos se van conformando una a una las rutas en una base de datos que puede ser exportada a una hoja de Excel, además de que se va creando la cartografía por ruta, lo cual es de bastante utilidad ya que podemos saber con precisión el lugar físico de cada uno de los clientes, el cartonaje que desplaza, sus datos personales y a qué ruta pertenece en caso de consultas posteriores.

El cartonaje puede ser modificado una vez que el cliente ha incrementado su venta o en caso contrario puede ser disminuido.

Una vez que se han subido todos los clientes al programa con los datos correctos se crean las rutas en un formato y en un plano.

Territorios						
ID de territorio	Descripción	Color	Ubicaciones	Cantidad de paradas	cartones	
1	AUTOVENTA		144	201	2,838.0000	
100	PROMOCIO...		69	69	3,151.0000	
▶ 101	PREVENTA		153	184	3,069.0000	
103	PREVENTA		168	187	2,647.0000	
104	PREVENTA		180	201	2,644.0000	
106	PREVENTA		150	207	2,463.0000	
107	PREVENTA		161	169	2,069.0000	
108	PREVENTA		116	139	2,305.0000	
109	PREVENTA		175	195	2,400.0000	
110	PREVENTA		143	166	3,435.0000	
111	AUTOVENTA		115	147	2,302.0000	
112	PREVENTA		133	171	3,450.0000	
113	PREVENTA		176	214	2,862.0000	
114	PREVENTA		173	203	2,667.0000	
115	PROMOCIO...		86	87	2,810.0000	
116	PREVENTA		168	181	2,339.0000	
117	PREVENTA		141	174	2,383.0000	
118	PREVENTA		150	202	3,224.0000	
119	PREVENTA		175	198	2,918.0000	
120	PREVENTA		173	197	2,675.0000	
121	PREVENTA		197	225	2,285.0000	
122	AUTOVENTA		73	89	3,914.0000	
123	PREVENTA		177	202	2,397.0000	
125	PREVENTA		197	235	3,351.0000	
127	PREVENTA		202	222	2,363.0000	
128	PREVENTA		151	179	2,946.0000	
2	AUTOVENTA		132	144	2,393.0000	
3	AUTOVENTA		148	159	3,018.0000	
28			4,226	4,947	77,318.0000	

- 1.- El ID de territorio nos muestra el número de ruta.
- 2.- La descripción visualiza el tipo de ruta.
- 3.- El color nos distingue las rutas.
- 4.- Las ubicaciones hacen referencia al número total de clientes que atiende cada una de las rutas.
- 5.- La cantidad de paradas nos menciona el total de visitas por ruta, recordemos que algunos clientes cuentan con 2 ó más visitas.
- 6.- Cartones nos muestra el promedio de cartones que desplaza la ruta en promedio semanalmente.

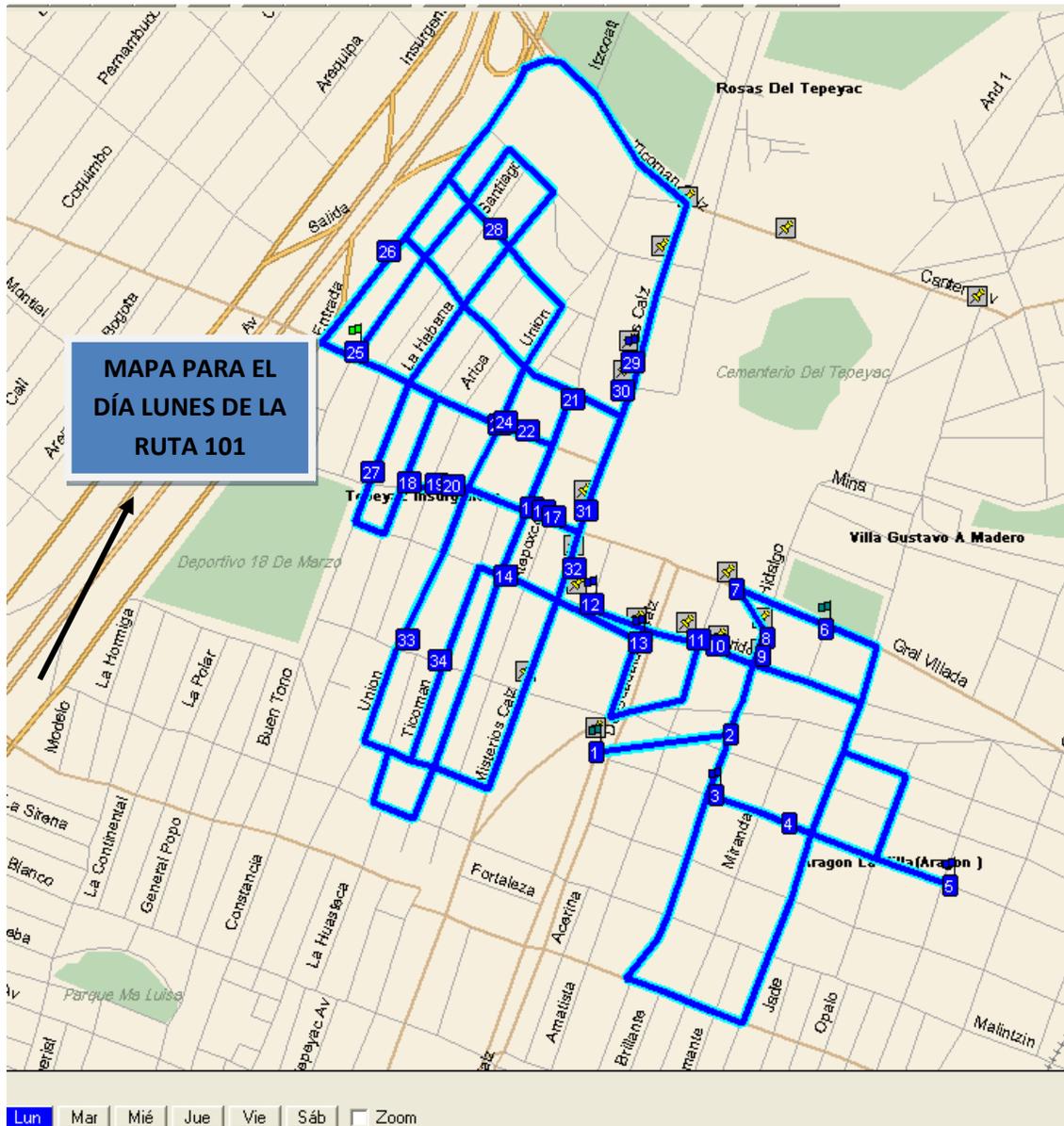
Para este caso la ruta 101 de preventa cuenta con 153 clientes, realizando un total de 184 visitas semanalmente con una venta promedio de 3,069 cartones en el mismo periodo.

De lo anterior se desprende el resumen de las estadísticas, para cada ruta véase el ejemplo para la misma ruta 101 de preventa:

- 1.- El número de clientes a visitar por cada día de la semana.
- 2.- El promedio de cartones a vender por día.
- 3.- El tiempo promedio de recorrido por día.
- 4.- El kilometraje a recorrer diariamente.
- 5.- El costo promedio de la ruta, sumando conceptos como salarios, combustible y mantenimiento de la unidad asignada.

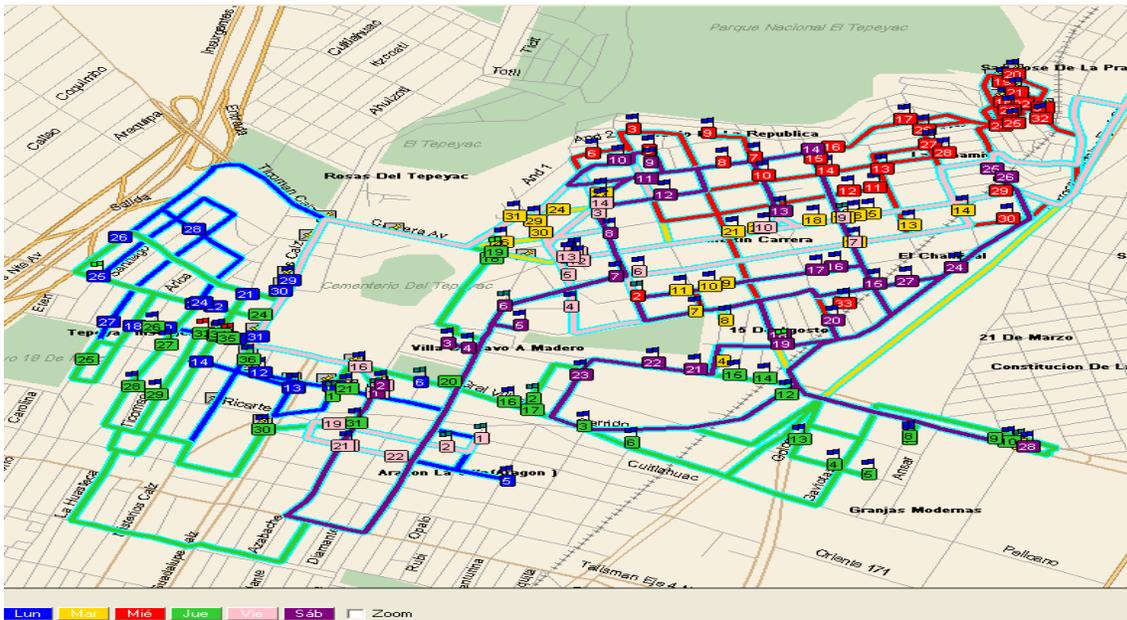
-Totales	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
Estadísticas							
Paradas	34	31	33	36	22	28	
Cargar	633.9168	511.7600	299.0000	525.5100	642.9166	455.8966	
Tiempo total	07:10	06:09	06:44	07:33	04:46	06:08	
Distancia	32.7	33.5	30.1	38.1	27.2	29.4	
Costo	1,700	1,704	1,689	1,723	1,677	1,686	

La cartografía se puede visualizar por cada día de la semana o toda en conjunto.

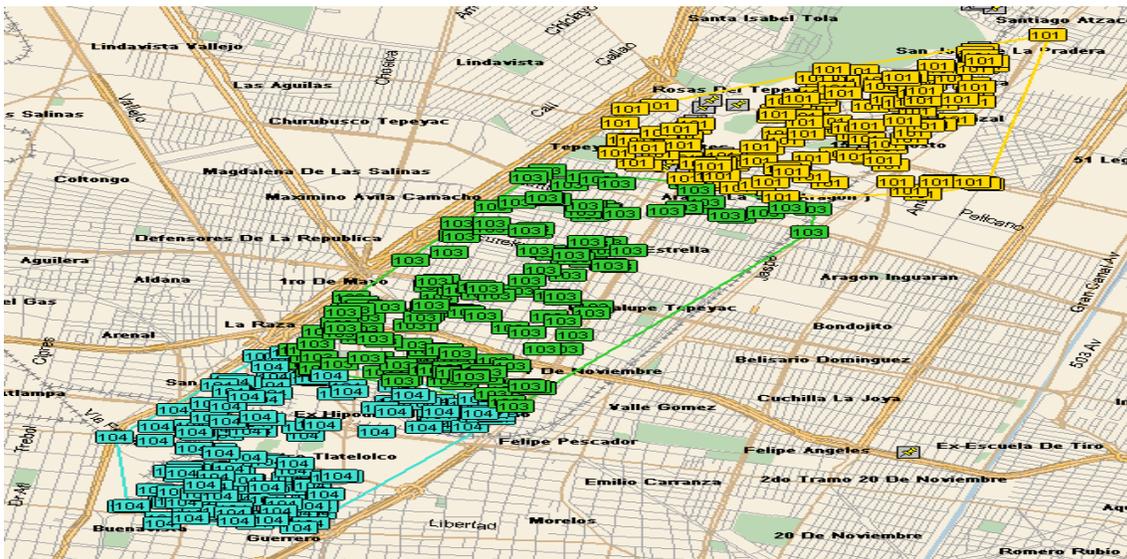


Nota 3: Observemos cómo el sistema crea los recorridos recomendables de tal manera que sea más eficiente la operación asignando un número a cada ubicación, de esta forma recomienda que el recorrido comience en el atributo 1, siguiendo de manera ascendente hasta terminar en el número 32.

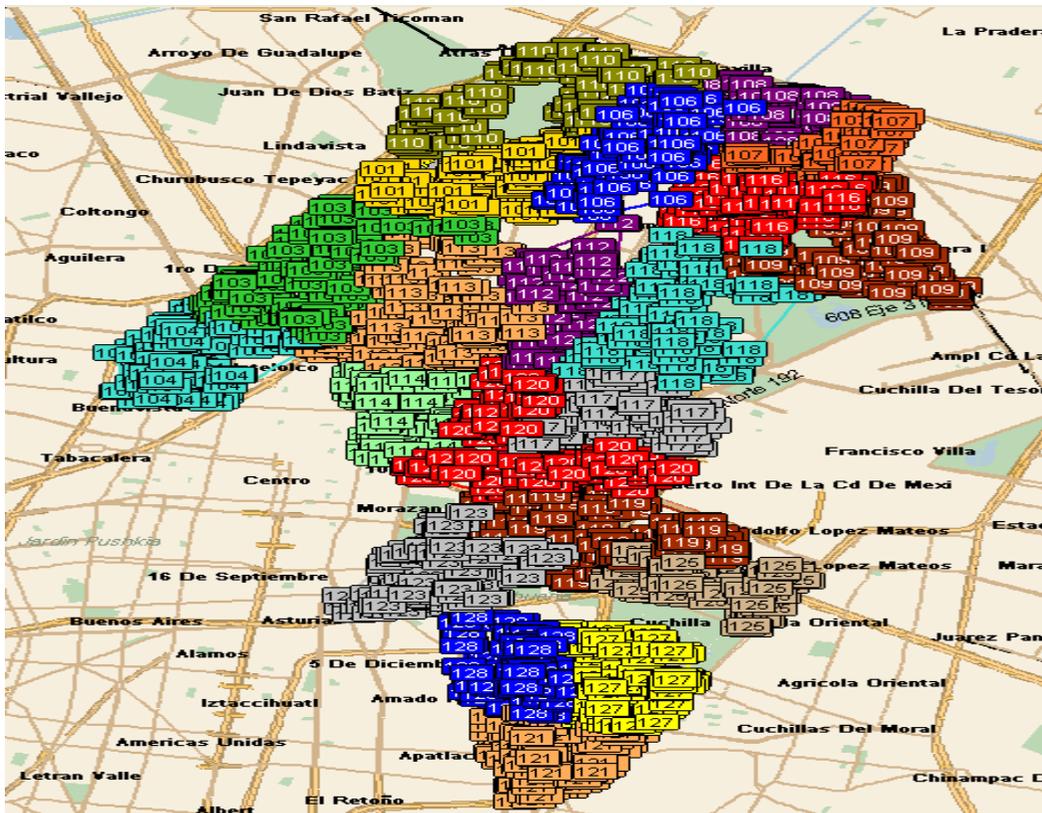
Veamos los planos y recorridos para toda la semana de lunes a sábado.



La aplicación es de gran uso informativo ya que podemos ver todos los recorridos de toda la semana, y las colindancias de las rutas ente sí, como se vé en el siguiente plano, en donde claramente se observa el territorio físico que abarcan las rutas 101, 103 y 104.



Si añadimos el resto de las rutas del centro de distribución, el alcance es aún mayor, el gráfico nos muestra inclusive si hay invasión de rutas o en su defecto si algún punto de venta está mal ubicado en los mapas ya que nos muestran todos los clientes y todas las rutas.



Todas estas herramientas en su conjunto facilitan enormemente el diseño, la toma de decisiones y sobre todo ayudan a crear rutas lógicas de distribución mejorando los costos, el servicio y a reducir considerablemente la flota de utilización. El siguiente capítulo explica cómo es que se logra lo antes mencionado.

4. CASO PRÁCTICO.

4.1 Objetivo. Resumir de manera práctica la operación realizada en la Compañía de bebidas “X”.

Por razones legales referentes a confidencialidad de información no se puede mencionar el nombre de la compañía para la cual se hace este trabajo, por lo que la denominaremos “Compañía de Bebidas X”.

4.2 Alcance. El alcance se ha delimitado solamente a un almacén de distribución, aunque este sistema se maneja a nivel nacional, se pone en práctica y se muestra la manera en que se vienen optimizando los recursos de distribución.

4.3 Situación Actual. La distribución y venta se realiza por medio de un equipo de ventas denominado preventa consistente en 21 personas, las cuales atienden el mismo número de rutas diseñadas para que en promedio cada una de ellas pueda negociar aproximadamente 2,200 cajas semanales y atiendan de 33 a 40 clientes diariamente. Este sistema de preventa está establecido para que se levanten pedidos y estos sean entregados al siguiente día hábil por un equipo de repartidores consistente en 21 vehículos o camiones de reparto con una capacidad instalada para poder entregar 83,024 cajas de producto semanalmente. Como es de esperarse no todos los clientes compran producto en su visita, por lo cual el equipo de ventas (preventa), arroja una efectividad en promedio del 80%, representando entre 26 y 32 pedidos efectivos por ruta, no así esta cantidad en algunos casos se excede debido a que algunas rutas tiene un número mayor de clientes e inclusive menor que atender.

La visita que se les proporciona a los clientes es de periodicidad semanal y dependiendo del volumen de compra de cada uno de ellos, algunos cuentan con doble o triple visita con el propósito de darles un buen servicio y satisfacer sus necesidades de compra y la demanda del mercado.

Los vehículos de reparto salen a entregar los pedidos al siguiente día hábil, realizando las tareas tanto de entrega de producto, recolección del envase y el cobro del producto entregado. Una vez que terminan con su recorrido regresan al almacén para ingresar los vehículos y concluir su labor diaria no sin antes realizar lo siguiente: 1. pasan a un área de inspección en donde se les cuenta el total del envase que recolectaron el cual se les baja del camión para ser ingresado al mismo almacén, 2. pasar al área de caja para liquidar el total del dinero que cobraron por concepto de ventas, una vez terminadas ambas actividades se procede a cargar los vehículos para el siguiente día hábil, cabe mencionar que en el esquema tradicional una vez terminadas las actividades mencionadas se van cargando los camiones en el orden en que van terminando su secuencia de actividades.

En el esquema tradicional de reparto y no importando el número de visitas efectivas con venta, ni el volumen de cajas desplazado, los vehículos salen a entregar los pedidos en un esquema 1 a 1, es decir, por cada ruta de preventa, existe una ruta de reparto que entrega única y exclusivamente en esa misma ruta, lo cual genera que las rutas salgan a campo desbalanceadas tanto en recorridos, como en número de visitas y en el cartonaje a entregar.

Obsérvese la siguiente tabla.

RUTA	CLIENTES A VISITAR	CARTONES A ENTREGAR	CARTONES A RECOGER
201 -	25	465	362
203 -	23	176	166
204 -	40	327	232
206 -	30	293	221
207 -	38	668	395
208 -	12	168	156
209 -	17	393	208
210 -	14	612	412
212 -	23	645	462
213 -	28	350	184
214 -	18	249	167
216 -	41	197	143
217 -	15	172	131
218 -	28	340	309
219 -	23	216	200
220 -	16	375	358
221 -	36	303	243
223 -	14	244	199
225 -	21	311	239
227 -	21	275	274
228 -	28	276	229

ANÁLISIS.

Se toman como ejemplo las rutas 201, 203, 204, 210, 212, 213, y 214 las cuales se encuentran aledañas unas a otras entre sí, para realizar el comparativo del desbalance de cargas y del número de clientes a visitar que existe una vez que salen a entregar el producto al mercado.

RUTA	CLIENTES A VISITAR	CARTONES A ENTREGAR	CARTONES A RECOGER
201 -	25	465	362
203 -	23	176	166
204 -	40	327	232
210 -	14	612	412
212 -	23	645	462
213 -	28	350	184
214 -	18	249	167

Como se vé, mientras que la ruta 214 sale a entregar solamente 249 cartones y recolectando 167 de envase con 18 clientes, la ruta 204 tendría que visitar 40 clientes entregando 327 cartones, recolectando 232 de envase, a su vez la ruta 201 tendría que entregar más cajas con un número intermedio de clientes entre las rutas 214 y 204, para hacer más fácil el análisis se recurrirá a hacer un promedio de cajas entregadas por cliente para cada una de, las rutas cerraremos a números enteros los cálculos), lo cual nos mostrará de manera más visible lo que se pretende.

RUTA	CLIENTES A VISITAR	CARTONES A ENTREGAR	PROMEDIO POR CLIENTE
201 -	25	465	19
203 -	23	176	8
204 -	40	327	8
210 -	14	612	44
212 -	23	645	28
213 -	28	350	13
214 -	18	249	14

Esta situación provoca que exista un desbalance muy generalizado tanto en las cargas de trabajo, en los recorridos, el desgaste de los vehículos, las horas de llegada al almacén y las horas de salida del personal, repercutiendo además en los horarios y la planificación diaria, ya que el personal está a la espera de que ingresen los vehículos para poder realizar el conteo, la descarga de envase vacío

y la carga con producto lleno. Esta operación de espera que puede ir desde las 15:00 hasta las 23:00 hrs. generando un promedio del 30% de tiempos muertos para el personal de almacén, por la incertidumbre de la hora de llegada de los vehículos, ya que lleguen o no lleguen los vehículos, ellos deben estar presentes, teniendo personal innecesario, ocioso e improductivo, ocasionando desorden generalizado en el área de estacionamiento ya que mientras algunos empleados cuentan envases, otros cargan y otros tantos descargan los camiones, creándose filas largas a la espera de que sean atendidos ya que no se puede saltar ningún proceso antes de culminar la operación.

Con el Roadnet el sistema de rutas 1 a 1 cambia razonablemente ya que esta práctica deja de existir, ahora cualquier ruta de reparto puede entregar a cualquier cliente de cualquier ruta, la planificación de rutas es distinta debido a que mediante el programa los vehículos se pueden mover de acuerdo a las necesidades de cada ruta, e inclusive puede ser que algunos vehículos no salgan a entregar producto, lo que conlleva a un uso racional de las unidades y a un ahorro considerable, para esto existen cuatro importantes parámetros de operación:

- 1.- Balanceo de cargas en la medida en que estas se presenten disparejas.
- 2.- Balanceo en el número de clientes a visitar por cada ruta.
- 3.- Mejorar la ocupación y cantidad de carga en la capacidad de los vehículos.
- 4.- Tratar de que las horas de llegada a la agencia por parte de los camiones se homologue no teniendo tanta diferencia entre la hora que entra la primera ruta y la última, obteniendo como resultado una mejor operación en los almacenes, disminuyendo los tiempos muertos, mejor organización, utilizando solo el personal necesario para la operación, ya que ahora todos los vehículos se cargan en la noche y no como van llegando.

4.4 MEJORAS MEDIANTE EL PROGRAMA.

La operación de venta no cambia ya que se respetan las ruta asignada a cada uno de los preventistas realizando su recorrido asignado para cada uno de los días de la semana, el procedimiento que cambia se presenta en la distribución, en las rutas de reparto, mediante un cambio denominado “ruteo dinámico”, manejado por un usuario que debe estar verdaderamente capacitado en el uso de la herramienta e involucrado al 100% en la operación diaria de venta, además debe conocer perfectamente el territorio geográfico de todas y cada una de las rutas que se manejan en la agencia de distribución, debido a que el conocimiento, criterio y toma de decisiones de la persona responsable repercute directamente en la distribución de las mercancías previamente pactadas por los preventistas.

4.4.1 OPTIMIZACIÓN MEDIANTE EL RUTEO.

Las cargas 1 a 1 cambian por medio de asignaciones emitidas por el usuario apoyado por el sistema, se realiza manualmente utilizando criterios como:

- Número de clientes a visitar.
- Número de cartones a entregar.
- Distancia a recorrer.
- Servicio al cliente.
- Número de vehículos necesarios para la operación.
- Hora de llegada a los almacenes.
- Capacidad de carga de los vehículos.
- Igualar cargas de trabajo.
- Rentabilidad.

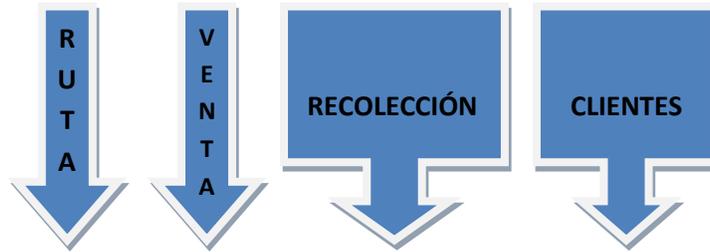
PASO 1.

1.- Una vez que la información de los pedidos para el siguiente día hábil emitidos por el departamento de sistemas se ha concentrado en el servidor de la compañía, el usuario los puede bajar de la red en un bloque general en el cual aparecen todos y cada uno de los pedidos de todos los clientes de todas las rutas en un

formato plano conocido como formato txt., en este tipo de archivo no aparecen encabezados, ni se presenta un formato, por el contrario son códigos que se asignan al Roadnet para que este previa configuración suba la información del texto a los campos requeridos en el programa, éste los transforma mediante Access (programa capaz de actualizar bases de datos), a información que se puede visualizar en forma de tablas, a continuación se anexa un ejemplo del archivo de texto.

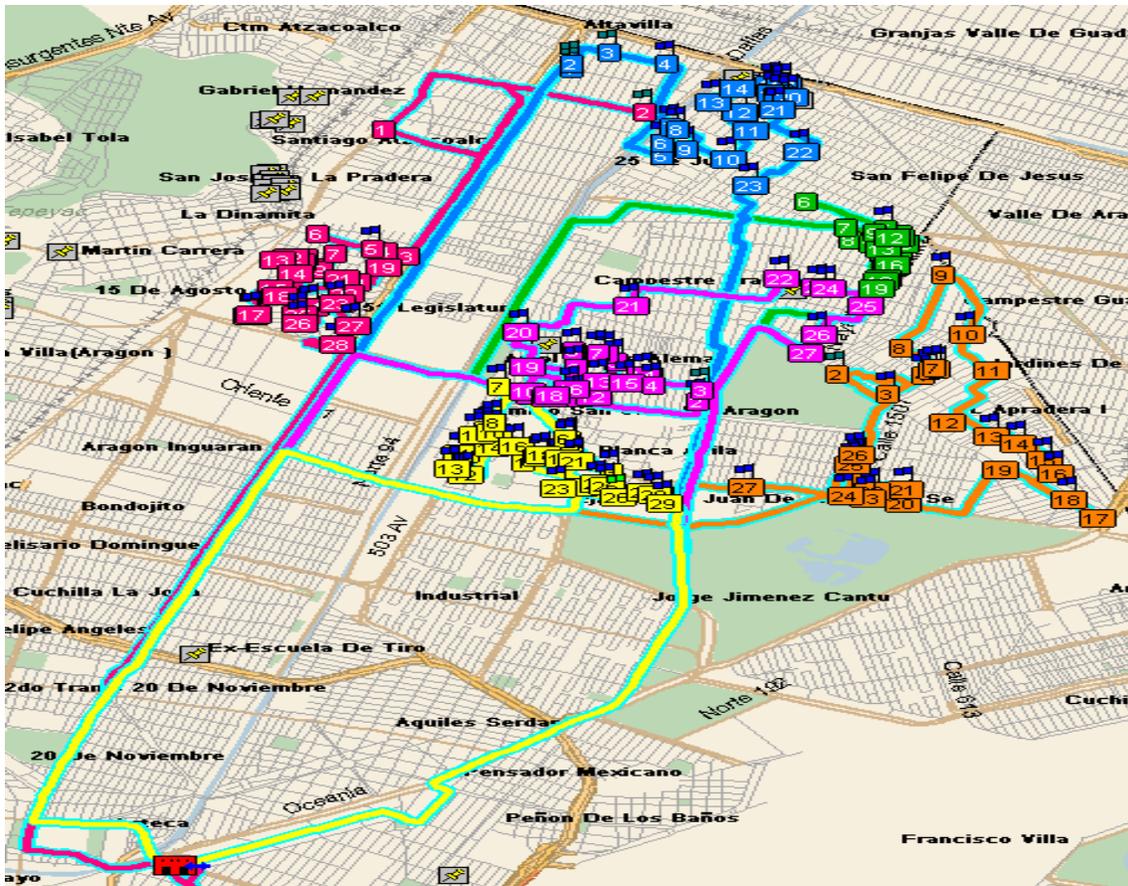
20111007496	2101	61	45254	20341070082	0101O	10.000	146.000700820101
20111007496	2101	61	45254	20341070082	0121O	30.000	707.400700820121
20111007496	2101	61	45254	20341070082	1304O	5.000	91.800700821304
20111007496	2101	61	45254	20341070082	1435O	5.000	60.000700821435
20111007496	2101	61	45254	20341070082	1504O	5.000	119.000700821504
20111007496	2101	61	45254	20341070082	1540O	6.000	87.600700821540
20111007496	2101	61	45254	20341070082	2044O	5.000	45.050700822044
20111007496	2101	61	45254	20341070082	3030O	1.000	7.100700823030

2.- La información que se transforma a tablas mediante Access es muy distinta, ya que agrupan todos los pedidos en rutas que se configuraron previamente, en estas tablas aparecen un número de ruta secuencial asignado por el Roadnet, una identificación de ruta por medio de colores (más adelante se verá qué función desempeñan), el número de la ruta de la agencia, el número total de cajas a entregar por la ruta, el total de envase a recolectar por cada una de ellas, y el número de clientes a visitar.



Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
1	2		206 -	197.0000	160.0000	28
2	3		207 -	375.0000	279.0000	19
3	4		208 -	244.0000	190.0000	23
4	5		209 -	252.0000	199.0000	27
5	6		216 -	214.0000	174.0000	27
6	1		218 -	348.0000	407.0000	29

3.- Con la tabla anterior y con la información resumida podemos abrir todos los mapas de las ubicaciones a entregar de todos los pedidos, en el mapa aparecen los negocios con las calles en las que se encuentran los lugares adonde se deben de entregar las mercancías, el sistema sugiere una trayectoria por la cual los vehículos deberían de hacer su recorrido, sin embargo, esta es susceptible de cambio, debido al comportamiento real de las condiciones de tránsito, una cualidad adicional en los mapas es que se pueden realizar acercamientos y de esta forma la imagen es mucho mejor, las siguientes imágenes son un ejemplo de la vista general de todas las ubicaciones de algunas rutas a las cuales se debe entregar producto en un día determinado.



Con el acercamiento en la zona, podemos ver las calles, lo que nos facilita la visión y nos facilita enormemente las aplicaciones que más adelante se correrán, los mapas se pueden ampliar en cualquiera de sus secciones, pudiéndose ver de la siguiente manera.



Como se observa en la tabla tanto las cargas como el número de clientes a visitar por cada una de las rutas aparecen en forma desbalanceada, esta es la forma en que originalmente llegan los pedidos, con las aplicaciones que ofrece el sistema y el propósito del mismo que es la de equilibrar en la medida de lo posible las cargas de trabajo y la optimización los vehículos, es decir, si es posible descansar uno o varios camiones se puede realizar, al descansar unidades de reparto se genera un ahorro considerable a la compañía, por otra parte el tratar de igualar las cargas nos arroja el beneficio de llegadas más homologadas a almacén que elimina tiempos muertos, también nos conlleva a una planificación más a detalle de las actividades, la división del trabajo se hace más equitativa, en una palabra la operación se realiza de manera más eficiente y productiva.

PASO 2.

2.1 Siguiendo con el ejemplo de la ruta 106 esta presenta un cartonaje vendido por muy debajo del resto de las rutas que comparten el bloque, aunque el número de clientes a visitar está por encima de varias rutas, buscando la rentabilidad, no es conveniente que esta salga a entregar producto, por lo que se tienen dos opciones: 1. Transferirle carga de otras rutas. 2. Repartir la carga de esta ruta con el resto de los vehículos.

Para tomar la decisión observa el comportamiento del resto de los vehículos, se hace una simple operación aritmética en donde sumamos cartones, recolección de cartones y clientes, cada concepto por separado.

NÚMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
1	2	206 -	197	160	28
2	3	207 -	375	279	19
3	4	208 -	244	190	23
4	5	209 -	252	199	27
5	6	216 -	214	174	27
6	1	218 -	348	407	29
TOTALES			1630	1409	153

2.2 En caso de que se desee descansar la ruta dividimos los totales entre 5, ya que una ruta no saldría y todo se entregaría con 5 vehículos y no con 6, el resultado es el siguiente.

	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
TOTALES	1978	1816	182
/5	395.6	363.2	36.4

Este resultado es solamente una media aritmética pero nos arroja una muy buena aproximación con la cual podemos evaluar que, si desaparecemos la ruta 206 en promedio el resto de las rutas debería de salir a entregar 395.6 cartones, recoger 363.2 cartones y visitar a 36.4 clientes, lo que en la realidad se puede efectuar sin problema alguno.

Anteriormente notamos que las rutas están identificadas por colores en este paso los mismos nos van a servir para desaparecer la ruta, para realizar esto, tenemos que ubicarnos en el mapa, desplazando los clientes de la ruta a desaparecer arrastrándolos mediante el ratón a otro color (otra ruta). Posterior a esto la tabla aparece de la siguiente forma.

Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
1	2		206 -	0.0000	0.0000	0
2	3		207 -	472.0000	349.0000	20
3	4		208 -	235.0000	203.0000	24
4	5		209 -	347.0000	275.0000	35
5	6		216 -	210.0000	160.0000	38
6	1		218 -	366.0000	422.0000	36

La ruta 206 literalmente aparece en “ceros”, es decir, el camión no saldría a repartir, se queda en el almacén y la tripulación en este día se utiliza para actividades pendientes, para corroborar esto y empatar cifras sumamos los resultados de la tabla anterior y los comparamos con la primera, el resultado debe de ser el mismo, exceptuando que la ruta 206 no sale a trabajar.

NUMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
1	2	206 -	0	0	0
2	3	207 -	472	349	20
3	4	208 -	235	203	24
4	5	209 -	347	275	35
5	6	216 -	210	160	38
6	1	218 -	366	422	36
TOTALES			1630	1409	153

En el mapa se observa lo siguiente.



Resumiendo la operación, se realizó lo siguiente:

- 1.- Clientes de la ruta 216 se pasaron a la ruta 218.
- 2.- Clientes de la ruta 216 se pasaron a la ruta 209.

3.- Clientes de la ruta 208 se pasaron a la ruta 207.

4.- Clientes de la ruta 206 se pasaron a la ruta 208.

5.- Clientes de la ruta 206 se pasaron a la ruta 216

El color rojo (ruta 206) ya no existe., la ruta ya no cuenta con clientes ni carga.

PASO 3. Para el balanceo de cargas tomando otro bloque de 5 rutas, después de haber efectuado los pedidos obtenemos las cifras que a continuación se muestran.

Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
7	7		217 -	241.0000	178.0000	27
8	8		219 -	286.0000	210.0000	19
9	9		220 -	385.0000	319.0000	32
10	10		223 -	239.0000	186.0000	30
11	11		225 -	589.0000	470.0000	41

Transformando la información a hoja de cálculo, tenemos la siguiente tabla:

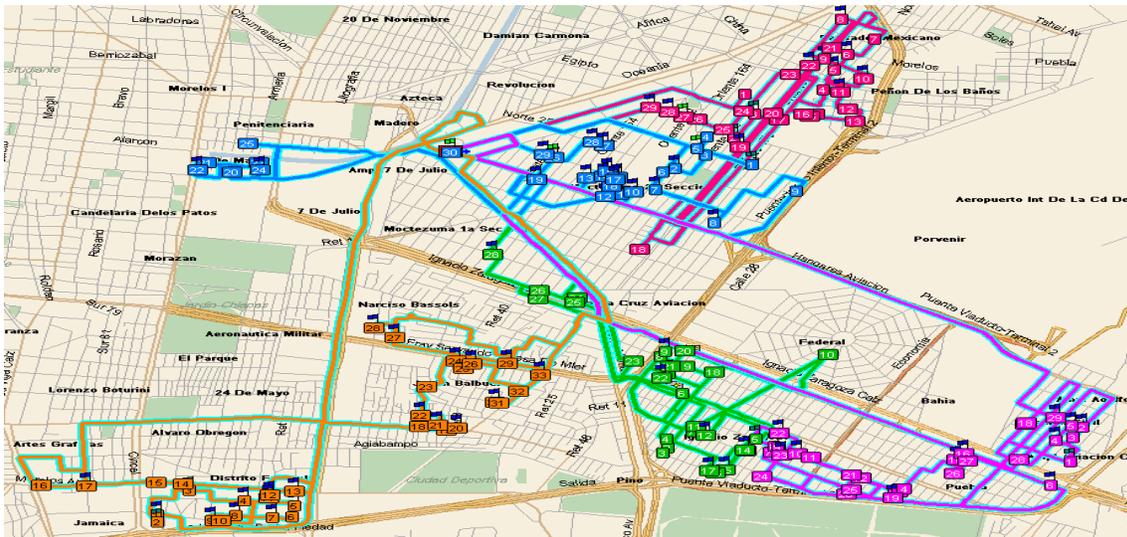
NUMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
7	7	217 -	241	178	27
8	8	219 -	286	210	19
9	9	220 -	385	319	32
10	10	223 -	239	186	30
11	11	225 -	589	470	41
TOTALES			1740	1363	149

En este caso la ruta 225 presenta tanto un mayor número de cartonaje a entregar como mayor número de clientes a visitar, por lo que a habrá que realizar un ajuste con todas las rutas que conforman el bloque.

La forma de realizar esta operación es mediante el balanceo de cargas de trabajo, visualizando la cercanía entre los territorios, trasladamos 12 clientes de la ruta 225 a la ruta 219 representando un total de 102 cartones de producto y 79 de envase menos para la ruta con mayor carga, de la misma forma, se mueven 2 clientes de la ruta 220 a la 217 con 7 cajas de producto lleno y 5 de vacío mas para la ruta con menos carga, terminando con el balance la ruta 223 se lleva 3 clientes, 20 cartones de lleno y 16 de vacío más de la ruta 219, para comprobar los movimientos se genera una nueva tabla en la cual deben de coincidir los totales de antes y después del balanceo.

NUMERO DE RUTA	ID DE		CARTONES	RECOLECCION	
	RUTA	RUTA		CARTONES	CLIENTES
7	7	217 -	248	183	29
8	8	219 -	388	289	28
9	9	220 -	378	314	30
10	10	223 -	259	202	33
11	11	225 -	467	375	29
			1740	1363	149

La distribución en las cargas de trabajo es visiblemente mejorada, después de los cambios el mapa queda de la siguiente forma:

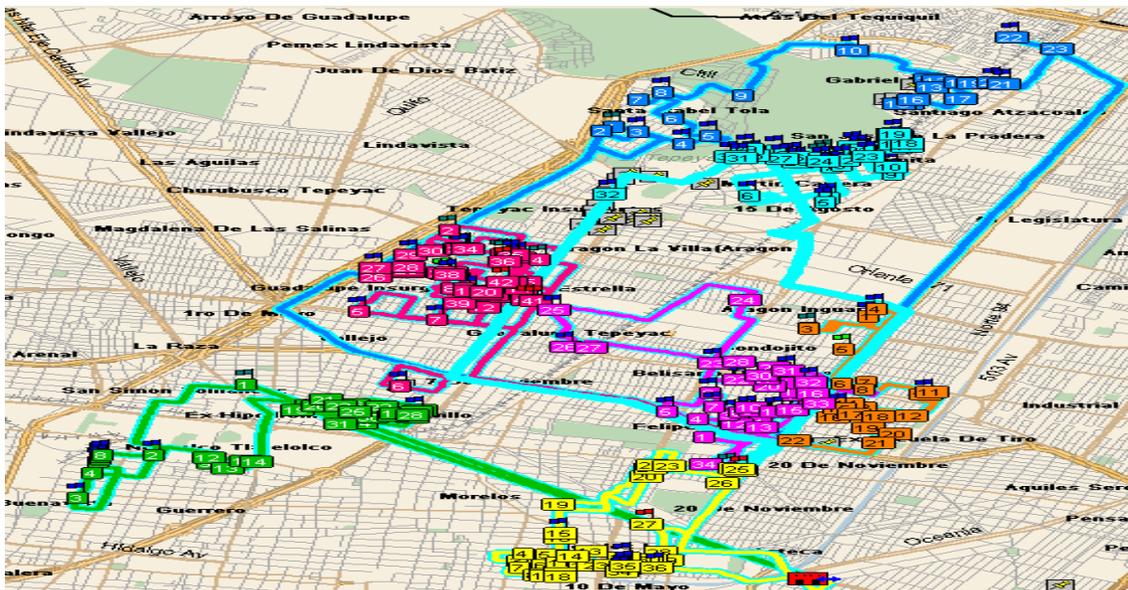


Para el siguiente bloque o equipo de trabajo se realiza la misma operación, al conjuntar la información se presenta el siguiente cuadro:

Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
18	18		201 -	262.0000	199.0000	32
12	12		203 -	270.0000	211.0000	42
13	13		204 -	236.0000	196.0000	31
14	14		210 -	348.0000	291.0000	23
15	15		212 -	355.0000	248.0000	22
16	16		213 -	293.0000	180.0000	34
17	17		214 -	442.0000	295.0000	36

NUMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
18	18	201 -	262	199	32
12	12	203 -	270	211	42
13	13	204 -	236	196	31
14	14	210 -	348	291	23
15	15	212 -	355	248	22
16	16	213 -	293	180	34
17	17	214 -	442	295	36
TOTALES			2206	1620	220

Obviamente la ruta 214 nos presenta una disparidad contra el resto del equipo, la tarea es tratar de mejorar en lo posible las cargas como se viene haciendo con todos los bloques, el mapa original es el siguiente:



La mejora se realiza mediante las siguientes operaciones:

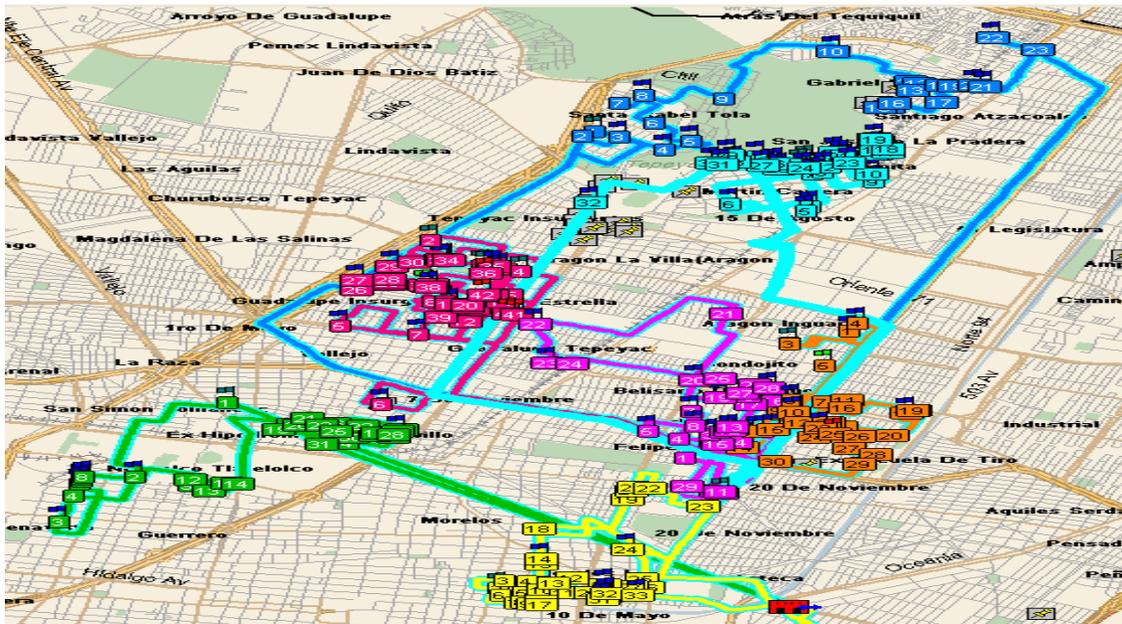
- A la ruta 212 se le mueven 8 clientes de la ruta 213 cargándole 34 cartones más de producto lleno y teniendo que recolectar 27 cajas más de envase.

- A la ruta 213 se le trasladan 3 clientes de la ruta 214 representando 21 cartones más de carga y aunque va recolectar 9 cajas menos la ruta 214 queda mejor nivelada, la tabla nos muestra el resultado final en el cual coinciden los totales la diferencia es una mejor nivelación en todos los niveles de adecuación.

NUMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
18	18	201 -	262	199	32
12	12	203 -	270	211	42
13	13	204 -	236	196	31
14	14	210 -	348	291	23
15	15	212 -	389	275	30
16	16	213 -	314	171	29
17	17	214 -	387	277	33
			2206	1620	220

Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
18	18		201 -	262.0000	199.0000	32
12	12		203 -	270.0000	211.0000	42
13	13		204 -	236.0000	196.0000	31
14	14		210 -	348.0000	291.0000	23
15	15		212 -	389.0000	275.0000	30
16	16		213 -	314.0000	171.0000	29
17	17		214 -	387.0000	277.0000	33

Finalmente el mapa se modificó como se ve a continuación.



Para el último bloque se presenta un caso especial debido a que en este se consideran dos rutas (200 y 215), que dan servicio a clientes especiales con requerimientos específicos como horarios fijos de recepción de mercancías y facturación centralizada, estas rutas presentan una complicación más, los puntos de resurtido se encuentran distantes unos de otros comparados con una trayectoria normal, estas características han decidido que la mejor manera de atender estos centros de consumo es acatando sus necesidades y dando solvencia a las dificultades, estas rutas no pueden ni deben ser modificadas, es decir, se respetan y tendrán que salir a realizar sus tareas tal como se presentan originalmente.

Las tablas muestran las combinaciones.

	Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
	23	23		200 -	243.0000	161.0000	12
▶	19	19		215 -	366.0000	140.0000	11
	20	20		221 -	283.0000	259.0000	31
	21	21		227 -	272.0000	199.0000	27
	22	22		228 -	418.0000	323.0000	24

Los totales se pueden realizar mediante la transformación a Excel.

NUMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
23	23	200 -	243	161	12
19	19	215 -	366	140	11
20	20	221 -	283	259	31
21	21	227 -	272	199	27
22	22	228 -	418	323	24
TOTALES			1582	1082	105

Las rutas pintadas en color rojo y rosa nos muestran el caso mencionado, la disparidad de puntos de venta aunado a la complicación nos hace tomar la decisión mencionada, no así las 3 restantes rutas tienen la posibilidad de ser combinadas, evaluando la distancia que existe entre los conglomerados de cada una de las rutas, se ve que la 221 (verde), aunque es la ruta que mayor número de clientes tiene que visitar, no es conveniente poder nivelar esta cantidad ya que la distancia entre el resto es bastante grande.

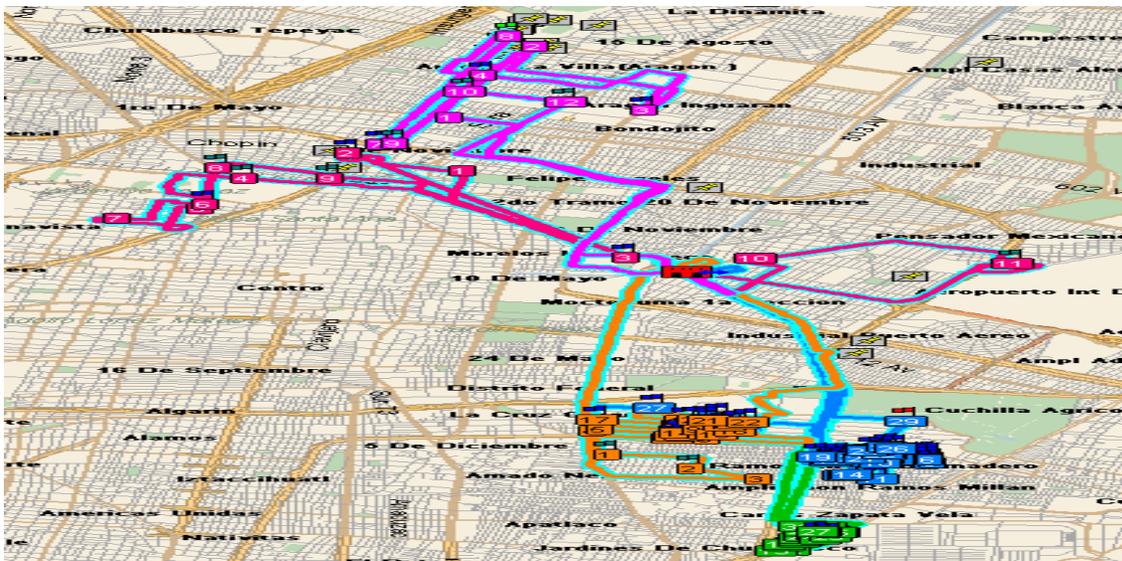


Descartando las 3 rutas anteriores, nos resta evaluar los 2 circuitos restantes la 227 y 228, observando el mapa nos damos cuenta de que la mejor opción que se nos presenta y no desviando o incrementando los recorridos es, traspasar solamente el punto 1 de la ruta pintada en naranja a la pintada en azul, es sumamente importante utilizar el criterio de recorridos, si por tratar que una ruta quede lo mejor balanceada posible hacemos que otra tenga que recorrer largas distancias, lo primordial se pierde ya que se beneficia a una pero se perjudica a la otra, inclusive podríamos hacer que los tiempos se incrementen.

Al haber hecho este movimiento, retomando la información que nos proporciona el sistema, la planificación queda como lo muestran las siguientes tablas y el mapa queda construido de la siguiente manera:

Número de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
23	23		200 -	243.0000	161.0000	12
19	19		215 -	366.0000	140.0000	11
20	20		221 -	283.0000	259.0000	31
21	21		227 -	281.0000	208.0000	29
22	22		228 -	409.0000	314.0000	22

NUMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
23	23	200 -	243	161	12
19	19	215 -	366	140	11
20	20	221 -	283	259	31
21	21	227 -	281	208	29
22	22	228 -	409	314	22
TOTALES			1582	1082	105



Se fué trabajando bloque a bloque para facilitar la elaboración, optimización y planificación, se utiliza el principio que va de lo específico a lo general, seccionamos un sistema en todas sus partes posibles para concluir con un todo ya evaluado parte por parte.

Como resultado obtenemos una planificación en todas las rutas de reparto en algunas rutas se balancearon el número de clientes a visitar y en otras el cartonaje a entregar, tanto la tabla como la hoja de cálculo nos muestran los totales de toda la agencia después de haber realizado el balance. Para este día es especial se pudo descansar una ruta de entregas (206).

	úmer de ruta	ID de ruta	Color	Equipo	cartones	Recolección cartones	Cantidad de paradas
	23	23		200 -	243.0000	161.0000	12
▶	18	18		201 -	262.0000	199.0000	32
	12	12		203 -	270.0000	211.0000	42
	13	13		204 -	236.0000	196.0000	31
	1	2		206 -	0.0000	0.0000	0
	2	3		207 -	472.0000	349.0000	20
	3	4		208 -	235.0000	203.0000	24
	4	5		209 -	347.0000	275.0000	35
	14	14		210 -	348.0000	291.0000	23
	15	15		212 -	389.0000	275.0000	30
	16	16		213 -	314.0000	171.0000	29
	17	17		214 -	387.0000	277.0000	33
	19	19		215 -	366.0000	140.0000	11
	5	6		216 -	210.0000	160.0000	38
	7	7		217 -	248.0000	183.0000	29
	6	1		218 -	366.0000	422.0000	36
	8	8		219 -	388.0000	289.0000	28
	9	9		220 -	378.0000	314.0000	30
	20	20		221 -	283.0000	259.0000	31
	10	10		223 -	259.0000	202.0000	33
	11	11		225 -	467.0000	375.0000	29
	21	21		227 -	281.0000	208.0000	29
	22	22		228 -	409.0000	314.0000	22

NÚMERO DE RUTA	ID DE RUTA	RUTA	CARTONES	RECOLECCIÓN CARTONES	CLIENTES
23	23	200 -	243	161	12
18	18	201 -	262	199	32
12	12	203 -	270	211	42
13	13	204 -	236	196	31
1	2	206 -	0	0	0
2	3	207 -	472	349	20
3	4	208 -	235	203	24
4	5	209 -	347	275	35
14	14	210 -	348	291	23
15	15	212 -	389	275	30
16	16	213 -	314	171	29
17	17	214 -	387	277	33
19	19	215 -	366	140	11
5	6	216 -	210	160	38
7	7	217 -	248	183	29
6	1	218 -	366	422	36
8	8	219 -	388	289	28
9	9	220 -	378	314	30
20	20	221 -	283	259	31
10	10	223 -	259	202	33
11	11	225 -	467	375	29
21	21	227 -	281	208	29
22	22	228 -	409	314	22
TOTALES			7158	5474	627

Las rutas se balancearon de acuerdo a las condiciones que presenta cada bloque, las complicaciones se dan debido a que cada ruta y cada bloque es distinto en todas sus acepciones, la importancia radica en poder encontrar soluciones optimas que no afecten, el servicio, no se incrementen los costos de operación y crear alternativas en similitud de circunstancias.

Es importante señalar que la situación de descanso de la ruta 206 es única y exclusivamente para este día en especial, (se tomó el ejemplo para un día normal de operación), el resto de los días, semanas y meses del año en general se presentan de diversas formas, con diferentes casos, debido a que no todos los días se presenta el mismo volumen de venta, ni el mismo número de clientes con pedido, aunado a esto las rutas son diferentes todos los días para este tema se presentó un caso peculiar que permita demostrar un panorama generalizado de la forma en que opera el usuario – sistema.

5. CONCLUSIONES.

El mundo vive un proceso de cambio acelerado y de competitividad global en una economía cada vez más liberal, lo que hace necesario un cambio total de enfoque en la gestión de las organizaciones.

En etapa de cambios, las empresas buscan elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad, lo que está obligando la creciente demanda de productos de óptima calidad y de servicios a todo nivel, cada vez más eficientes, rápidos y de mejor calidad.

La competitividad no es un producto de una casualidad ni surge espontáneamente, se crea y se logra a través de un largo proceso de aprendizaje y negociación, competitividad es la capacidad sistemática de ventajas comparativas que permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico, tiene incidencias en la forma de plantear y desarrollar cualquier iniciativa de negocios, lo que está provocando obviamente una evolución en el modelo de las empresas.

La ventaja comparativa de una empresa estaría en su habilidad, recursos, conocimientos y atributos, etc., de los que dispone dicha empresa, los mismos de los que carecen sus competidores o que estos tienen en menor medida que hace posible la obtención de unos rendimientos superiores a los de aquellos, lo cual significa un beneficio sostenible para el negocio.

Generar la mayor satisfacción de los consumidores, al menor precio, o sea con producción al menor costo posible, frecuentemente se usa la expresión pérdida de competitividad para describir una situación de aumento de los costos de producción, ya que eso afectará negativamente al precio o al margen de beneficio, sin importar mejoras a la calidad del producto, calidad del producto es la capacidad de producir satisfactores, sea un bien económico o bienes y servicios, que satisfagan las expectativas y necesidades de los usuarios. Por otro lado, también significa realizar correctamente cada paso del proceso de producción para satisfacer a los clientes.

Su importancia se basa en que la satisfacción del cliente aumenta su fidelidad al producto.

La capacidad de producir más satisfactores con menos recursos se le denomina productividad, la cual depende en alto grado de la tecnología usada y la calidad de la formación de los trabajadores. Una mayor productividad redundaría en mayor capacidad de producción a igualdad de costos, o un menor costo a igualdad de producto. Un costo menor permite precios más bajos o presupuestos menores, la utilización de las tecnologías de la información y comunicación, abre nuevas oportunidades de negocios que redundarían en una serie de beneficios económicos, los cuales van desde el mejoramiento y facilitación de la comunicación entre las empresas, hasta el manejo más eficiente de los recursos, por lo cual las tecnologías son utilizadas en las diferentes etapas de la cadena de valor, es necesario establecer que las tecnologías de la información son aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener manipular o distribuir información, la tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones, esta tecnología está cambiando la forma tradicional de hacer las cosas, las personas que trabajan ya sea en gobierno o en empresas privadas, o que trabajan como profesionales en cualquier campo utilizan la tecnología de la información cotidianamente, es por eso que en los procesos de las empresas como manufactura y ventas se han expandido grandemente.

Utilizando eficientemente las tecnologías de la información se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante, así como disponer de cursos y recursos alternativos de acción para adaptarlas a las necesidades del momento, pues las ventajas no siempre son permanentes. El sistema de información tiene que modificarse y actualizarse con regularidad si se desean percibir ventajas competitivas continuas. Este tipo de preeminencia competitiva puede traer consigo otro grupo de estrategias, como es el caso de un sistema flexible y las normas

justo a tiempo, que permiten producir una variedad más amplia de productos a un precio más bajo y en menor tiempo que la competencia.

Los altos niveles de competencia en los mercados internacionales, han llevado a las empresas a la conclusión que para sobrevivir y tener éxito en entornos más agresivos, ya no basta mejorar sus operaciones ni integrar sus funciones internas, sino que se hace necesario ir más allá de las fronteras de la empresa e iniciar relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma mucho más integrada, utilizando enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministro.

En el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministro a cadena de suministro.

Los puntos anteriormente expuestos se resumen en que la empresa de la cual hablamos en este trabajo ha podido hacer más eficientes todos y cada uno de los procesos de distribución ya que el impacto de una mejor organización en las metodologías de trabajo repercuten en todos los departamentos involucrados desde almacén, distribución secundaria, planeación de rutas, administración, ventas y recursos humanos, dichos departamentos pueden realizar sus procesos de una manera más rápida, con detección de áreas de oportunidad de manera relevante, solventando necesidades y corrigiendo errores o retrabajos que anteriormente o no eran detectados o se corregían de manera superficial o no se corregían.

La administración del tiempo tanto del personal, como de la operación misma se ha reducido sustancialmente en un 15%, tiempo que es aprovechado por los trabajadores para realizar actividades diversas dentro de la empresa o fuera de ella, motivando a que el tiempo que les queda disponible lo administren o su firme decisión, con la firme convicción de que los trabajadores que socializan y disfrutan mas con de sus familias se transforman en personas más productivas que acuden a laborar más relajados.

La capacidad de respuesta ha crecido y el tiempo de reacción es más oportuno debido a una planificación que ha dejado atrás las viejas formas de trabajo por áreas funcionales que ahora son suplantadas por el trabajo en procesos en donde se incluyen todos y cada de las personas y departamentos.

La planificación de los recorridos y los recortes en las rutas sumando el balanceo de cargas se ha visto reflejado en una disminución de costos de operación diaria, esto conlleva a un menor kilometraje recorrido por las unidades, el desgaste de los vehículos se reduce, la demanda de combustibles baja, el insumo de lubricantes se prolonga en tiempo, se ve una clara mejora en todo el proceso operativo, sobre todo se observa una mayor rentabilidad, se reduce el desperdicio, y el tiempo se optimiza.

Se elaboran rutas lógicas con recorridos lógicos, se eliminan las cargas o producto turista (producto que sale a ruta, que no se vende), producto que la mayoría de las veces regresa o dañado o incompleto.

La empresa se hace más competitiva con el desarrollo de nuevos métodos de trabajo incorporados a las tecnologías de la información, innovando dentro de su ramo, contando con tecnología que sus competidores no poseen, el ir un paso adelante en el mercado hace propuestas para el resto de la industria, con la intención de crear competencia entre las empresas del ramo al final el más beneficiado es el cliente.

Este tipo de sistema se puede implementar en la mayor parte de las empresas que cuenten con equipos de distribución y/o que pretendan que sus productos lleguen al consumidor final de forma masiva, el diseño de rutas lógicas que eviten reprocesos y que a su vez generen ahorros sustanciales juega un papel sumamente importante en la planeación de la logística, muchas empresas transnacionales y grandes firmas están emigrando a la utilización de sistemas como este, sin embargo la inversión en la adquisición del sistema y la capacitación del usuario así como su salario puede resultar bastante costoso para una PYME o

una pequeña organización, inclusive habría quienes no pudieran tener acceso a este tipo de tecnología, esto no quiere decir que solo los grandes corporativos pueden acceder a la implementación de este tipo de ventajas, una opción para organizaciones con menor tamaño es la tercerización, además de crear expectativas reales de mejora, la tercerización, crea posibilidades de acceso a ámbitos productivos que tal vez nunca se podrían adquirir con la sola inversión de la misma compañía.

Concluyendo podemos decir que actualmente ninguna organización por grande o pequeña que esta sea puede llegar a culminar sus metas sin la aportación tanto del conocimiento humano como de la integración tanto de bienes de capital como del capital humano mismo.

“Innovar o morir”.
Mario Borghino.

6. BIBLIOGRAFIA.

- Logística Administración de la Cadena de Suministro.
Ronald H. Ballou.
Pearson Prentice Hall.
5a. Edición.

- Suministros a cadena de suministros.
Micheal E. Porter .
Ph.D.
Harvard University.

- <https://es.wikipedia.org>

- [www.monografias .com](http://www.monografias.com)

- www.roadnet.com