



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS, EN LA CIUDAD DE
GUATEMALA**

Hugo Alexander Arana Castillo

Asesorado por el Ing. José Luis Duque Franco

Guatemala, julio de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA EMPRESA
DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HUGO ALEXANDER ARANA CASTILLO
ASESORADO POR EL ING. JOSE LUIS DUQUE FRANCO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jeréz González
EXAMINADOR	Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

Tema que fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha de 15 de junio del 2009.

Hugo Alexander Arana Castillo

Guatemala 02 de Julio del 2010.

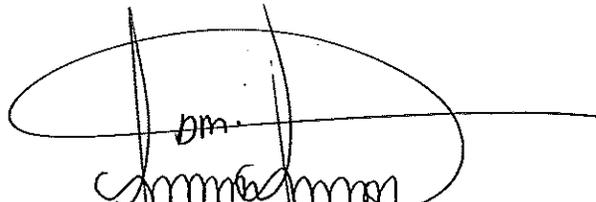
Ingeniero José Francisco Gómez Rivera
Director Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala

Ingeniero Gómez Rivera:

Atentamente me permito comunicarle, que he tenido a la vista el informe final de trabajo de graduación del estudiante Hugo Alexander Arana Castillo, con carne universitario No. 93-13107, titulado: **"OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA"** y después de realizar las revisiones correspondientes, he encontrado que la misma cumple con los objetivos planteados, además se ajusta al contenido indicado y autorizado según protocolo, procediendo por este medio a su aprobación final.

El autor y el suscrito asesor de esta tesis, se hacen responsables por el contenido y conclusiones que en ella se exponen.

Atentamente,



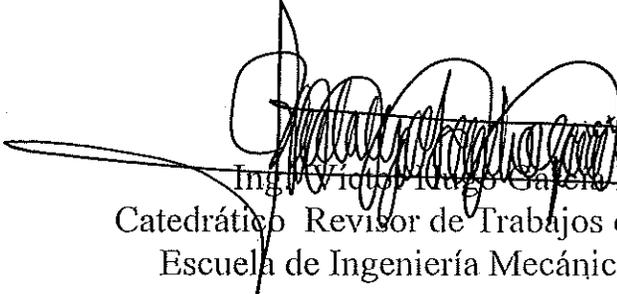
José Luis Duque Franco
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5459
Asesor

Ing. JOSE LUIS DUQUE FRANCO; M.Sc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 5459



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Alexander Arana Castillo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Victor Hugo García Roque
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Victor Hugo García Roque
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 5133

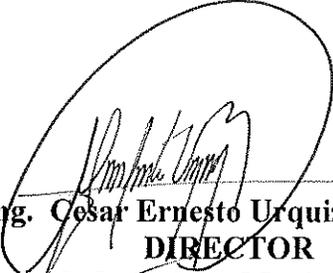
Guatemala, octubre de 2010.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Alexander Arana Castillo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2011.

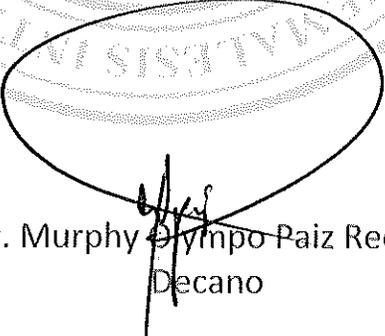
/mgp



DTG. 247.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **OPTIMIZACIÓN DEL RUTEO DE VENTAS AL DETALLE, EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE BOQUITAS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Alexander Arana Castillo**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 12 de julio de 2011.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios nuestro señor** Creador del cielo y la tierra, por guiarme, brindarme las fuerzas necesarias para salir adelante, la inteligencia, sabiduría y paciencia para alcanzar este triunfo en mi vida.
- Mis padres** Olga Marina y Hugo Remberto, porque a lo largo del camino siempre han estado presentes para brindarme su amor, confianza y aliento para seguir adelante y esforzarme para alcanzar los objetivos trazados en mi vida. Este triunfo no es únicamente mío sino de ellos también. Que Dios los bendiga siempre por su gran esfuerzo, por sacarme adelante.
- Mi esposa** Zuly Mayrena, por todo su amor, paciencia, aliento y ser el hombro en el cual me puedo apoyar aun en los momentos difíciles y especialmente su ayuda incondicional para alcanzar este triunfo importante en mi vida.
- Mi hija** Alison Denisse, por iluminar mi vida y ser mi motivación para esforzarme y alcanzar esta meta que dedico con todo mi corazón y amor. Gracias por ser la bendición más grande que Dios me ha dado.

Mis hermanas

Sindy Violeta, Jacqueline Guísela y Marylin Valeska, con mucho cariño deseándoles éxitos en sus vidas personales como profesionales. Que Dios las bendiga siempre.

Mis sobrinos

David Estuardo, Andrés de Jesús y Brandon André, que Dios los bendiga siempre. Con mucho cariño y mi mejor deseo que alcancen sus metas en la vida.

Mis abuelos

Elisa, Benito, Policiano todos (q.e.p.d.) y Saturnina, por formar parte muy importante en mi vida, quienes estoy seguro intercedieron por mí en los cielos para alcanzar esta meta.

Mi familia

Por ser parte elemental en mi desarrollo personal y apoyarme en las diferentes etapas y situaciones de mi vida. En especial dedico este triunfo a mi tío Luis Alfonso y a mi cuñado José Bladimir (q.e.p.d.).

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios nuestro señor** Padre. Por sus bendiciones y misericordia al permitirme alcanzar esta meta muy importante en mi vida.
- Mis padres** Olga Marina y Hugo Remberto. Por todo su amor, apoyo espiritual, moral, económico y paciencia para que fuera posible alcanzar este triunfo. Por haberse esforzado sin descanso y límites para que fuera posible este logro tan importante en mi vida. Por haberse sacrificado en proporcionarme la mejor herencia como lo es la del conocimiento.
- Mi esposa** Zuly Mayrena. Por brindarse todo su apoyo moral, espiritual y ayuda para que fuera realidad este éxito importante en mi vida y darme un ejemplo de lo que se puede lograr con paciencia y dedicación.
- Mi hija** Alison Denisse. Por ser mi fuente de esfuerzo y motivación para alcanzar este logro y ser la luz que me inspira a seguir adelante.
- Mis hermanas** Sindy Violeta, Jacqueline Guísela, Marilyn Vasleska. Por su apoyo durante el desarrollo de mi carrera universitaria, por sus consejos y motivación para alcanzar esta meta.

Mi asesor

Ing. José Luis Duque Franco. Por brindarme su ayuda técnica y soporte para concluir este trabajo de graduación.

Mi Guatemala

País que me vio nacer y que Dios bendijo con muchas riquezas naturales y culturales.

**A la Facultad de
Ingeniería, USAC**

Por haberme proporcionado los conocimientos técnicos, teóricos y prácticos, para desarrollarme profesionalmente, ponerlos en práctica y contribuir al desarrollo de mi país.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIII
GLOSARIO.....	XIX
RESUMEN.....	XXV
OBJETIVOS.....	XXIX
INTRODUCCIÓN.....	XXXI

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1.	Industria guatemalteca.....	1
1.2.	Historia de las boquitas.....	2
1.3.	Organigrama general.....	4
1.3.1.	Estructura de departamentos.....	11
1.3.2.	Descripción de puestos.....	16
1.3.2.1.	Dirección general.....	16
1.3.2.2.	Producción.....	16
1.3.2.2.1.	Gerente.....	16
1.3.2.2.2.	Supervisores.....	17
1.3.2.2.3.	Operadores.....	17
1.3.2.2.4.	Supervisores de mantenimiento.....	18
1.3.2.2.5.	Personal de mantenimiento.....	18
1.3.2.3.	Logística.....	18
1.3.2.3.1.	Gerente.....	18
1.3.2.3.2.	Compras.....	19

1.3.2.3.3.	Encargado de importaciones.....	19
1.3.2.3.4.	Encargado de exportaciones.....	19
1.3.2.3.5.	Distribución.....	19
1.3.2.3.6.	Coordinador de materia prima.....	19
1.3.2.3.7.	Supervisores de materia prima.....	20
1.3.2.3.8.	Operadores.....	20
1.3.2.3.9.	Coordinador de bodega de producto terminado.....	21
1.3.2.3.10.	Supervisores.....	21
1.3.2.3.11.	Operadores.....	21
1.3.2.4.	Finanzas.....	22
1.3.2.4.1.	Gerente de finanzas.....	22
1.3.2.4.2.	Gerente de contabilidad.....	23
1.3.2.4.3.	Analistas financieros.	23
1.3.2.4.4.	Tesorería.....	23
1.3.2.4.5.	Analistas contables...	24
1.3.2.5.	Mercadeo.....	24
1.3.2.5.1.	Gerente de mercadeo	24
1.3.2.5.2.	Gerente de marca.....	25
1.3.2.5.3.	Analistas de investigación de mercado.....	25

	1.3.2.5.4.	Analistas de mercadeo.....	25
1.3.2.6.		Recursos humanos.....	26
	1.3.2.6.1.	Gerente de recursos humanos.....	27
	1.3.2.6.2.	Auxiliares de recursos humanos nóminas.....	27
	1.3.2.6.3.	Auxiliar de recursos humanos ventas.....	27
	1.3.2.6.4.	Auxiliar de recursos humanos producción.	28
	1.3.2.6.5.	Auxiliar de recursos humanos para la evaluación de desempeño.....	28
	1.3.2.6.6.	Auxiliar de recursos humanos capacitación	29
1.3.2.7.		Sistemas e informática.....	29
	1.3.2.7.1.	Gerente de informática.....	30
	1.3.2.7.2.	Soporte técnico en redes.....	30
	1.3.2.7.3.	Soporte técnico en informática.....	30
	1.3.2.7.4.	Soporte técnico equipo electrónico.....	31
1.4.		Organigrama departamento de ventas.....	31
	1.4.1.	Gerente de ventas país.....	31
	1.4.2.	Gerentes de ventas región.....	32

1.4.3.	Gerente de ventas región Oriente.....	32
1.4.4.	Gerente de ventas región Occidente.....	32
1.4.5.	Gerente de ventas sucursal.....	33
1.4.6.	Gerente nacional de ventas autoservicios.....	33
1.4.7.	Gerente nacional de ventas mayoreo.....	34
1.4.8.	Gerente de distrito.....	34
1.4.9.	Representantes de ventas.....	35
1.4.10.	Administración de ventas.....	38
1.4.10.1.	Gerente administrativo de ventas de país.....	38
1.4.10.2.	Coordinadores de operaciones y servicios.....	38
1.4.10.3.	Administradores de sucursal.....	38
1.4.10.4.	Auxiliares administrativos.....	39
1.4.10.5.	Encargados de almacén.....	40
1.4.10.6.	Auxiliares de almacén.....	40
1.4.11.	Desarrollo de ventas.....	41
1.4.11.1.	Gerente de desarrollo de ventas.....	41
1.4.11.2.	Coordinador de estadística de ventas.....	42
1.4.11.3.	Coordinador de ingeniería de rutas.	42
1.4.11.4.	Coordinador de Reingeniería de rutas & <i>Merchandising</i>	43
1.4.11.5.	Analistas de ingeniería de administración del servicio (INASE).....	44
1.5.	Tipos de distribución.....	45
1.5.1.	Detalle.....	45
1.5.2.	Autoservicios.....	48

1.5.3.	Mayoreo.....	49
1.6.	Organización de la industria de boquitas.....	50
1.6.1.	Objetivo de la industria.....	51
1.6.2.	Ubicación de la industria.....	51
1.6.3.	Capacidad de satisfacer una demanda.....	51
1.6.4.	Canales de abastecimiento.....	52
1.6.5.	Mantenimiento de maquinaria y equipo.....	52
1.6.6.	Organización comercial.....	52
1.6.7.	Personal.....	53
1.7.	Proceso productivo.....	53
1.7.1.	Producción en línea.....	54
1.7.2.	Producción intermitente.....	54
1.7.3.	Tipos de productos.....	55
1.7.3.1.	Línea de papa.....	56
1.7.3.1.1.	Proceso de producción de papa.....	56
1.7.3.2.	Línea de <i>corn chip</i>	57
1.7.3.2.1.	Proceso de producción de <i>corn chip</i>	57
1.7.3.3.	Línea de <i>pellet</i>	58
1.7.3.3.1.	Proceso de producción de <i>pellet</i>	58
1.7.3.4.	Línea de plátano.....	59
1.7.3.4.1.	Proceso de producción de plátano.....	59

1.7.3.5.	Línea de tortilla.....	60
1.7.3.5.1.	Proceso de producción de tortilla.....	60
1.7.3.6.	Línea de extruidos.....	62
1.7.3.6.1.	Proceso de producción de extruidos.....	62
1.7.3.7.	Línea de chocolate.....	63
1.7.3.7.1.	Proceso de producción de boquitas de chocolate.....	63
1.7.3.7.1.1.	Chocolate.....	63
1.7.3.7.1.2.	Boquitas de chocolate....	64
1.8.	Distribución de áreas.....	67
1.8.1.	Distribución área planta de producción.....	67
1.8.2.	Distribución área ventas.....	71
2.	ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	
2.1.	Proceso administrativo y de carga.....	75
2.2.	Proceso de ruteo y venta.....	78
2.2.1.	El día anterior.....	78
2.2.2.	El día de ruta.....	79
2.3.	Especificaciones para establecer los tiempos de ruteo y venta.....	81
2.3.1.	Medición del sistema.....	83
2.3.2.	Recolección y tabulación de datos.....	84

2.4.	Establecimiento del modelo estadístico.....	87
2.5.	Procedimiento de cálculo modelo estadístico.....	87
2.5.1.	Prueba de bondad de ajuste.....	89
2.6.	Análisis de la demanda.....	90
2.6.1.	Estructura del mercado de boquitas.....	94
2.6.1.1.	Frito Lay.....	94
2.6.1.2.	Diana.....	95
2.6.1.3.	Señorial.....	95
2.6.1.4.	Yummies.....	96
2.6.1.5.	Bocadeli.....	96
2.7.	Evaluación de la situación actual de mercado.....	99
2.7.1.	Procedimiento de la medición.....	101
2.7.2.	Recursos a utilizar.....	103
2.8.	Análisis de mercado.....	104
2.8.1.	Censo de clientes.....	107
2.8.1.1.	Equipo de trabajo.....	108
2.8.1.2.	Procedimiento censo.....	111
2.8.1.3.	Formatos para registro.....	113
2.8.2.	Variables importantes para medición.....	118
3.	PROPUESTA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN AL ÁREA DE VENTAS	
3.1.	Evaluación de requerimientos.....	121
3.2.	Equipo electrónico.....	123
3.2.1.	Aparatos electrónicos de geolocalización.....	125
3.2.2.	Mapas digitales.....	128
3.2.3.	Software de optimización.....	133
3.2.4.	Instalaciones físicas para operación.....	135
3.3.	Capacitación analista de geolocalización.....	136

3.3.1.	Mapas digitales.....	138
3.3.2.	<i>Software</i> de optimización.....	139
3.4.	Capacitación equipo de ventas.....	142
3.4.1.	Evaluación en mercado.....	143
3.5.	Costos de ejecución.....	145
3.5.1.	Inversión inicial.....	146
3.5.2.	Inversión operacional.....	149
3.6.	Factibilidad del proyecto.....	153
3.6.1.	Rentabilidad financiera.....	154
3.6.1.1.	Análisis de costos.....	155
3.6.1.1.1.	Costos de inversión física.....	155
3.6.1.1.2.	Inversión pre-operación.....	156
3.6.1.1.3.	Costo total de operación.....	156
3.6.1.1.4.	Capital de trabajo.....	157
3.6.1.1.5.	Inversión total.....	158
3.6.1.2.	Análisis ingresos.....	158
3.6.1.3.	Flujo neto de fondos.....	159
3.6.2.	Rentabilidad económica.....	160
3.6.3.	Valor actual neto.....	161
3.6.4.	Tasa interna de retorno.....	164
3.6.5.	Relación beneficio-costo.....	166
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	
4.1.	Condiciones y aspectos generales.....	169
4.1.1.	Aprobación y acreditación.....	170
4.1.2.	Beneficios de la implementación.....	170

4.1.2.1.	Aumento del universo de clientes en mercado.....	170
4.1.2.2.	Establecer y programar rutas de distribución de ventas rentables....	171
4.1.2.3.	Optimización de carga de variedad de productos en vehículos.....	171
4.1.2.4.	Organización de recorridos diarios.	171
4.1.2.5.	Alcanzar secuencias lógicas de acuerdo a estructura de calles y avenidas.....	171
4.1.2.6.	Administración efectiva de las visitas a clientes en los puntos de venta en mercado.....	172
4.1.3.	Reducción de los costos en flota de vehículos de distribución.....	172
4.2.	Condiciones y aspectos administrativos.....	172
4.2.1.	Cambio en la fuerza de ventas.....	173
4.2.2.	Alcance.....	174
4.3.	Procedimientos de trabajo.....	175
4.3.1.	Clientes.....	175
4.3.1.1.	Geolocalización.....	175
4.3.1.2.	Rectificación.....	177
4.3.1.3.	Validación de mapa digital.....	179
4.3.2.	Optimización de rutas.....	180
4.4.	Fase de geolocalización de clientes.....	182
4.4.1.	Equipos de trabajo.....	182

4.4.2.	Formatos para registro de información de mercado.....	183
4.4.3.	Geolocalización de clientes.....	186
4.4.3.1.	Uso del equipo.....	191
4.4.3.2.	Obtención de datos.....	192
4.4.4.	Consolidación y respaldo de información en mapa digital.....	193
4.4.4.1.	Montaje de datos.....	194
4.4.4.2.	Manejo de <i>software</i> de geolocalización.....	194
4.4.4.3.	Control de creación de clientes.....	195
4.4.5.	Rectificación de clientes en mapa digital.....	196
4.4.5.1.	Rectificación de datos.....	196
4.4.5.2.	Manejo del mapa digital.....	197
4.4.5.3.	Revisión de información geolocalizada.....	199
4.4.5.4.	Control de manejo de información..	200
4.4.5.5.	Medición de avances.....	201
4.4.6.	Validación de datos en mercado.....	201
4.4.6.1.	Validación de datos.....	202
4.4.6.2.	Aspectos importantes en la validación.....	202
4.4.6.3.	Revisión de información validada..	203
4.4.6.4.	Rectificación de datos.....	203
4.4.6.5.	Medición de resultados.....	204
4.5.	Optimización de rutas.....	204
4.5.1.	Análisis administrativo.....	205

4.5.2.	Variables a considerar en los modelos de optimización.....	208
4.5.3.	Información requerida para el <i>software</i> de optimización.....	210
4.5.3.1.	Interface de la base de datos de mapa digital a <i>software</i> de optimización.....	211
4.5.3.2.	Validación de la interface.....	212
4.5.4.	Análisis del sistema.....	213
4.5.4.1.	Consideraciones del análisis.....	213
4.5.5.	Análisis operacional.....	214
4.5.5.1.	Parámetros para optimización.....	215
4.5.5.2.	Medición de escenarios de optimización.....	216
4.5.6.	Proceso de optimización de rutas.....	217
4.5.6.1.	Analista de optimización.....	217
4.5.6.2.	Escenarios de optimización.....	218
4.5.6.3.	Aspectos importantes en el cálculo	219
4.5.6.4.	Revisión de resultados.....	220
4.5.6.5.	Comparación de escenarios de optimización versus situación actual.....	222
4.5.7.	Evaluación de los escenarios de optimización..	225
4.5.7.1.	Presentación de resultados.....	225
4.5.7.2.	Selección del escenario de optimización.....	226
4.5.8.	Validación del escenario de optimización seleccionado.....	228
4.5.8.1.	Equipo de trabajo.....	228

4.5.8.2.	Validación en mercado.....	229
4.5.8.3.	Ajustes en el escenario.....	230
4.5.9.	Ejecución de rutas optimizadas.....	231
4.5.9.1.	Presentación de la optimización a fuerza de ventas.....	231
4.5.9.2.	Implementación de las rutas optimizadas.....	232
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	
5.1.	Resultados.....	233
5.1.1.	Modelo estadístico.....	233
5.1.1.1.	Análisis de tiempos de recorrido....	234
5.1.1.2.	Análisis de tiempos de servicio.....	240
5.1.2.	Análisis de mercado.....	245
5.1.3.	Estudio de tiempos y movimientos.....	252
5.1.3.1.	Estudio de tiempos.....	252
5.1.3.2.	Estudio de movimientos.....	262
5.1.4.	Optimización de rutas.....	268
5.2.	Ventajas de la optimización de rutas.....	276
5.3.	Control de la base de datos de geolocalización.....	278
5.4.	Control estadístico de las rutas.....	279
5.5.	Actualización de información de mercado.....	280
5.6.	Control estadístico versus historial.....	281
5.7.	Auditorías de seguimiento y resultados.....	281
5.7.1.	Internas.....	282
5.7.2.	Externas.....	283
5.8.	Análisis de nueva fase de optimización.....	283

CONCLUSIONES.....	285
RECOMENDACIONES.....	289
BIBLIOGRAFÍA.....	291

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de producción.....	5
2.	Organigrama de logística.....	6
3.	Organigrama de finanzas.....	7
4.	Organigrama de mercadeo.....	8
5.	Organigrama de recursos humanos.....	9
6.	Organigrama de informática.....	10
7.	Organigrama de ventas detalle.....	36
8.	Organigrama de ventas autoservicios.....	37
9.	Organigrama de ventas mayoreo.....	37
10.	Organigrama de administración ventas.....	41
11.	Organigrama de desarrollo de ventas.....	45
12.	Gráfica de demanda de producción de boquitas en Guatemala.....	65
13.	Distribución de área planta de producción.....	69
14.	Distribución de área de ventas.....	72
15.	Gráfica de distribución de muestra para análisis de demanda.....	93
16.	Gráfica de distribución de participación de mercado compañías de boquitas.....	97
17.	Fotografía de GPS para geolocalización de clientes.....	128
18.	Vista general del mapa digital de Guatemala.....	130
19.	Vista de un sector del área metropolitana del mapa digital.....	131
20.	Vista clientes geolocalizados de un sector del área metropolitana.	133
21.	Vista de un sector de ruta optimizado del área metropolitana.....	135
22.	Vista de clientes antes del proceso de rectificación de datos en el mapa digital de Guatemala.....	198

23.	Vista de clientes después de proceso de rectificación de datos en el mapa digital de Guatemala.....	199
24.	Marcador de puntuación de un escenario de optimización.....	221
25.	Polígono de territorios de un escenario de optimización.....	224
26.	Mapa de recorrido de un día de ruta optimizado.....	230
27.	Histograma y polígono de frecuencias para tiempos de recorrido entre clientes.....	235
28.	Histograma y polígono de frecuencias relativas para tiempos de recorrido entre clientes.....	235
29.	Gráfico de comparación de función empírica acumulada vrs. función de densidad acumulada para tiempos de recorrido entre clientes.....	237
30.	Histograma y polígono de frecuencias para tiempos de servicio a clientes.....	241
31.	Histograma y polígono de frecuencias relativas para tiempos de servicio a clientes.....	241
32.	Gráfico de comparación de función empírica acumulada vrs. función de densidad acumulada para tiempos de servicio a clientes.....	243
33.	Marcador de puntuación de la situación actual.....	271
34.	Marcador de puntuación de los escenarios de optimización de 1 a 4.....	272
35.	Polígonos de territorios de situación actual y escenarios de optimización.....	275

TABLAS

I.	Tipos de clientes definidos en operación de ventas.....	47
II.	<i>Ranking</i> de producción de boquitas en toneladas y bolsas.....	66
III.	Detalle de líneas de producción.....	70
IV.	Detalle de niveles de venta de clientes.....	82
V.	Detalle de tiempos de servicio a clientes.....	83
VI.	Tabulación de tiempos de viaje y tiempos de servicio.....	86
VII.	Formato de límites de distrito.....	115
VIII.	Formato de censo de clientes.....	116
IX.	Formato de clientes nuevos.....	117
X.	Detalle de inversión en recursos materiales.....	146
XI.	Detalle de inversión en recursos tecnológicos.....	147
XII.	Detalle de la inversión inicial.....	148
XIII.	Detalle de inversión en recursos humanos.....	149
XIV.	Detalle de sueldos promedio percibidos por vendedores.....	150
XV.	Detalle de inversión en recursos materiales.....	152
XVI.	Costos de inversión física.....	155
XVII.	Inversión pre-operación.....	156
XVIII.	Costo total de operación.....	157
XIX.	Capital de trabajo.....	157
XX.	Inversión total.....	158
XXI.	Ingresos por ventas anuales.....	158
XXII.	Flujo neto de fondos.....	159
XXIII.	Resumen de flujo neto de fondos actualizados.....	163
XXIV.	Flujo neto de fondos actualizados por año.....	165
XXV.	Relación de ingresos y egresos	166
XXVI.	Equipo humano de trabajo.....	183
XXVII.	Formato de clientes geolocalizados.....	185

XXVIII.	Territorios de visita para censo de vendedor 1.....	186
XXIX.	Territorios de visita para censo de vendedor 2.....	187
XXX.	Territorios de visita para censo de vendedor 3.....	188
XXXI.	Territorios de visita para censo de vendedor 4.....	188
XXXII.	Territorios de visita para censo de vendedor 5.....	189
XXXIII.	Territorios de visita para censo de vendedor 6.....	189
XXXIV.	Territorios de visita para censo de vendedor 7.....	190
XXXV.	Datos administrativos del depósito.....	206
XXXVI.	Detalle de costos del vendedor.....	207
XXXVII.	Detalle de costos del vehículo de ventas.....	207
XXXVIII.	Detalle de capacidad de carga del vehículo de ventas en unidades y en dinero.....	208
XXXIX.	Detalle de tiempos de atención en mercado.....	209
XL.	Detalle de conjunto de patrones de servicio.....	209
XLI.	Detalle de patrones de servicio.....	210
XLII.	Detalle de campos primarios para <i>software</i> optimización.....	211
XLIII.	Detalle de campos secundarios para <i>software</i> optimización.....	212
XLIV.	Detalle de parámetros de evaluación escenarios de optimización.	216
XLV.	Indicadores de rentabilidad en optimizaciones.....	219
XLVI.	Resultados marcador de puntuación escenarios de optimización..	222
XLVII.	Indicadores clave para comparación de escenarios de optimización vrs. situación actual.....	223
XLVIII.	Cálculo de valores de la función de distribución exponencial y función de densidad para tiempos de recorrido entre clientes....	236
XLIX.	Prueba de bondad del ajuste para tiempos de recorrido entre clientes.....	239
L.	Cálculo de valores de la función de distribución exponencial y función de densidad para tiempos de servicio a clientes.....	242
LI.	Prueba de bondad del ajuste para tiempos de servicio.....	244

LII.	Cantidad de clientes ubicados por medio del censo.....	246
LIII.	Cantidad de clientes por tipo ubicados por medio del censo.....	248
LIV.	Evaluación de la presencia de la competencia en mercado.....	249
LV.	Evaluación de la cobertura de clientes con exhibidor por nivel de venta en mercado.....	250
LVI.	Evaluación de la presencia de las marcas de la compañía de boquitras, en clientes ubicados en el mercado.....	251
LVII.	Evaluación de la cantidad de clientes nuevos, ubicados en el mercado.....	251
LVIII.	Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel A tiempos de servicio.....	255
LIX.	Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel B tiempos de servicio.....	256
LX.	Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel C tiempos de servicio.....	257
LXI.	Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel D tiempos de servicio.....	258
LXII.	Diagrama bi-manual de operación: tomar pedido.....	263
LXIII.	Diagrama bi-manual de operación: organizar productos pedidos..	264
LXIV.	Diagrama bi-manual de operación: entregar pedido.....	265
LXV.	Diagrama bi-manual de operación: cobrar pedido.....	266
LXVI.	Diagrama bi-manual de operación: emisión factura.....	267
LXVII.	Resultados de escenarios de optimización.....	269
LXVIII.	Resultados de marcadores de puntuación para escenarios de optimización.....	273
LXIX.	Evaluación de indicadores de escenarios de optimización vrs. actual.....	274

GLOSARIO

Adquisición	Es la actividad de obtener un bien que se utilizará para satisfacer una necesidad o demanda específica, personal o comercial. Es la acción de comprar o intercambiar un bien material.
<i>Arc-Gis</i>	<i>Software</i> de geolocalización, el cual utiliza mapas digitales para realizar la ubicación digital por medio de coordenadas geométricas de puntos de referencia, para realizar análisis de ingeniería o distribución de productos en mercado.
Censo	Recolección de información específica de mercado, para determinar las condiciones actuales de clientes potenciales a quienes es posible brindarles servicio, estableciendo la cobertura real de distribución.
Cliente potencial	Es el cliente con posible poder adquisitivo y que actualmente no es visitado para brindarle servicio de venta de productos de boquitas.
Cobertura	Es la acción de abarcar un área de mercado para satisfacer una demanda de servicio a clientes por medio de la venta de un bien.

Consolidar	Es la reunión de elementos o bienes para hacer una actividad más eficiente y con la disposición de los mismos, para realizar una operación comercial.
Distrito	Es el territorio total al cual se le brinda servicio por medio de un conjunto de rutas que son distribuidas para cubrir cada área, por medio de la atención a clientes.
Estrategia	Conjunto de acciones que permitirán alcanzar un objetivo, previamente analizadas evaluando los posibles resultados de su ejecución.
Factibilidad	Evaluación de un proyecto para establecer si es posible realizar la implementación y ejecución, evaluando si los recursos materiales y económicos permiten realizarlo.
Frecuencia de visita	Cantidad de veces que se visita a un cliente para brindarle servicio de venta durante una semana de ruta.
Geolocalización	Acción de realizar el registro digital de un punto de referencia por medio de un GPS y realizar la ubicación en un mapa digital, para fines de ingeniería o procesos de optimización de rutas.

Gestión	Acción de realizar una propuesta de una actividad para la adquisición de un bien o servicio, para satisfacer una demanda.
GPS	Sistema de geoposicionamiento global. Es el aparato tecnológico que se utiliza para realizar la ubicación digital de un punto de referencia, por medio de un mapa digital.
Gramaje	Es la cantidad de gramos para realizar el llenado de una bolsa de boquitas, de acuerdo al mercado objetivo sobre el cual se enfoque. Es una unidad de peso necesaria para fijar un precio de venta al consumidor final.
Infraestructura	Instalaciones físicas en las cuales se realizará un proceso comercial o productivo, las cuales albergaran equipo de cualquier tipo, bodegas y maquinaria, para realizar actividades empresariales.
Interacción	Es la acción de interrelación entre departamentos para conseguir algún objetivo específico, para beneficio de las actividades comerciales de una empresa.

Logística

Es el departamento encargado de realizar las actividades de abasto de materia prima y distribución de productos terminados, con el fin de cubrir una demanda de producción y de mercado respectivamente.

Mapa digital

Gráfico geográfico que contiene información de los límites territoriales de los departamentos, municipios, aldeas; detallando las carreteras urbanas, interurbanas e internacionales y sobre el cual se registrarán puntos de referencia, información que se administra por medio de un *software* de geolocalización.

Optimización

Proceso de maximizar o minimizar los recursos necesarios para realizar el proceso productivo en forma rentable, para las actividades comerciales de una empresa.

Organigrama

Dibujo que representa la estructura de los departamentos que conforman y operan en una empresa, así como los puestos de trabajo y jerarquía de los mismos, en el cual se detalla el puesto gerencial en la parte superior y los puestos operativos en la parte inferior del mismo.

Parámetros	Variables que permiten establecer los límites sobre los cuales debe realizarse un proceso de optimización de rutas y genere los resultados esperados.
<i>Pellet</i>	Materia prima de origen vegetal, conformada por maíz y condimentos para la elaboración de boquitas por medio de procesos de cocción en aceite.
Poliestireno	Materia plástica que se obtiene por polimerización del estireno, de característica cristalina, transparente; utilizado para la fabricación de recipientes de diversas formas y diseños.
Polígono territorios	Es la extensión territorial que cubre una ruta para brindar servicio de venta a los clientes que se encuentren ubicados en esa área de cobertura, lo que representa zonas, colonias, municipios o departamentos.
Rentabilidad	Evaluación por medio de indicadores financieros para establecer los beneficios o no que se obtendrán por medio de la ejecución de un proyecto, institución de una empresa. Estableciendo si vale la pena realizar la inversión midiendo el riesgo de oportunidad.

Requerimiento	Es la solicitud de un bien o servicio para realizar un proceso comercial interno o externo y generar un bien o servicio final que satisfaga una necesidad.
Segmento de mercado	Es una porción del mercado total que se evalúa bajo ciertos criterios y condiciones de oferta, de manera que se obtenga un panorama sobre el posible comportamiento de la demanda de un bien o servicio.
Tasa interna de retorno	Es la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero, el cual es calculado a partir del flujo de fondos anual, trasladando las cantidades futuras al presente. Es un indicador de rentabilidad de un proyecto, a mayor tasa interna de retorno mayor rentabilidad.
<i>Territory Planner</i>	<i>Software</i> de optimización de rutas, utilizado para reorganización de territorios de distribución de productos, planificación de rutas con recorridos lógicos, minimizando los costos de operación de ventas, maximizando las ventas y cantidad de clientes, para brindar servicio en mercado.
Tolva	Parte de la maquinaria que se utilizará para la producción de boquitas en forma de tronco de pirámide invertido en el cual se deposita la materia prima, para realizar un proceso de limpieza, molido, o cocción para generar un producto final.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación constituye un análisis completo para realizar la planificación, implementación y ejecución de un proyecto de optimización de rutas de ventas al detalle de boquitas en el área metropolitana, en el cual se desarrollan aspectos administrativos, tecnológicos, estadísticos, de mercado, de Ingeniería de Métodos y financieros principalmente, los cuales deben ser analizados previamente para evaluar si el proyecto será rentable para la compañía y proporcionará los resultados esperados generando incremento en las productividades de las rutas de venta.

Inicialmente se presentará un panorama general sobre la industria guatemalteca de boquitas, historia de las mismas, estructura de los departamentos que interactúan para realizar las actividades comerciales de la compañía, se hace énfasis en el proceso productivo de los productos que se fabrican y distribuyen por la compañía, así como también, la distribución de las áreas de planta y ventas, se detallarán los canales de distribución para entender las diferentes formas en las cuales llegan los productos de boquitas al consumidor final.

Se evaluará posteriormente, la situación actual de los procesos administrativos de carga y distribución en mercado, analizando qué variables son las que se evaluarán en el estudio de mercado por medio de un censo de clientes, estableciendo los procedimientos y equipo necesario para realizar los estudios en campo que permitirán tener un panorama del mercado consumidor de boquitas en la ciudad capital.

La evaluación financiera y económica del proyecto de optimización de rutas en la cual interviene la inversión en equipo tecnológico y recurso humano para realizarlo, así como los resultados en ventas proyectados de la ejecución del mismo; permitirá establecer a la compañía si obtendrá beneficios o ganancias con la inversión en el mismo. De manera que se evaluará el equipo adecuado que se utilizará y que cubre las expectativas del departamento encargado de la administración del proyecto.

Para la ejecución del proyecto es importante establecer los procedimientos de trabajo en cada etapa del desarrollo del mismo, para la fuerza de ventas que realizará el trabajo de campo, así como también, el personal que administrará el equipo tecnológico y la información que éste genere. Debido a que el equipo tecnológico conocido como GPS es un equipo sensible, es importante realizar capacitaciones en salón y en mercado para el correcto manejo del equipo en mercado.

A partir de la consolidación de información generada por cada vendedor, se realizarán ajustes a la información generada, y posteriormente se realizarán los procesos de optimización de rutas tomando en cuenta que hay variables y criterios que deben optimizarse tales como la minimización de costos, distancias y tiempos de recorrido y servicio, así como la maximización de las ventas de cada ruta. En la etapa de implementación deben analizarse las propuestas generadas en conjunto con la gerencia de ventas, para establecer cuál es la propuesta que se adapta a las operaciones del departamento de ventas.

Se evaluarán los resultados obtenidos de los estudios estadísticos, de mercadeo, tiempos y movimientos, para establecer si los resultados proporcionarán confianza para la inversión por parte de los directivos de la compañía, a quienes se presentarán los mismos para avalar los beneficios que se obtendrán en la inversión e implementación del proyecto, en la cual se mencionarán las ventas del mismo. Finalmente se hace referencia a las etapas posteriores a la finalización de la optimización de las rutas, así como la forma en la cual se seguirá administrando la información de clientes geolocalizados en mercado de manera que sea una actualización continua de la información y puedan generarse nuevas fases de optimización de rutas.

OBJETIVOS

General

Optimizar el ruteo de ventas al detalle, en una empresa de distribución de boquitas, en la ciudad de Guatemala.

Específicos

1. Realizar un análisis de la situación actual de la compañía.
2. Establecer la inversión necesaria para la ejecución del proyecto.
3. Realizar un análisis de mercado de la situación actual de los clientes potenciales.
4. Trasladar la base de datos de clientes manual a una base de datos digital.
5. Cambiar la estructura actual de distribución por una más eficiente que determine rentabilidad para la empresa.
6. Determinar los procedimientos de trabajo para la ejecución eficiente de la optimización de rutas.
7. Establecer las consideraciones técnicas, estadísticas, mercadológicas, económicas y de operación que tendrá la optimización de rutas de distribución de boquitas en el área metropolitana.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la variable que determina si una empresa es rentable o no es la productividad. Es importante medir el impacto de los costos sobre los ingresos que percibe una empresa y establecer si vale o no el riesgo de oportunidad de la inversión en las operaciones comerciales de la misma.

El departamento de ventas es un área clave para el desarrollo de las operaciones comerciales y en la cual las otras áreas de la empresa: Producción, Finanzas, Logística, Mercadeo; tienen especial atención sobre el logro o no de los objetivos trazados que van desde lo diario hasta lo anual, tanto en unidades como en moneda.

La rentabilidad en la distribución en mercado es responsabilidad directa del departamento de ventas; debido a que actualmente hay factores externos que afectan los ingresos de toda compañía por medio de las ventas: El consumidor busca productos de menor precio sacrificando así la calidad, alza en el precio de los *comodities* para la producción, teniendo como reacción resultante que el consumidor decida invertir en actividades que representen mejor valor monetario.

Es por esa reacción en cadena que va desde el productor de materias primas hasta el consumidor final; que el departamento de ventas debe reaccionar a esa posición cambiante del mercado y buscar la forma más eficiente y eficaz de llegar al consumidor, para que cuando se visite la tienda de colonia sus boquitas preferidas siempre tengan presencia y resulte el efecto de la compra por impulso.

En las empresas de distribución de boquitas al detalle hay factores internos que afectan la productividad en la labor de venta: la falta de planificación en el ruteo diario, eleva los costos de distribución (directos: depreciación de vehículos, sueldo de vendedores. Variables: combustible, repuestos del vehículo, seguros) y el más importante de todos es la falta de atención al cliente.

La tecnología juega un papel importante en el logro de los objetivos de las empresas, por medio de ella es posible realizar cambios que incidan en alcanzar los resultados de productividad del departamento de ventas; es por ello que la tecnología debe tomarse como una inversión y no como un gasto, dado que con una buena administración se podrán obtener los resultados a corto o mediano plazo.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Industria guatemalteca

Las boquitas son el producto de la realización de procesos de producción en su mayoría automáticos y mezclas de materias primas que dependerán de la forma, color y sabor que se desee dar a los productos que prefiere el consumidor en el punto de venta.

En Guatemala, las boquitas gozan de especial aceptación por los niños y jóvenes; segmentos de mercado a los cuales se tiene mayor atención, realizando innovaciones que mantengan despierta la atención del consumidor, produciendo boquitas diferenciadas de la competencia.

El mercado guatemalteco de boquitas está integrado por varias empresas dedicadas a este ramo, algunas de ellas producen localmente las boquitas y las distribuyen al punto de ventas y otras realizan procesos de importación de otros países de Centroamérica, debido a las condiciones de accesibilidad de las materias primas y aspectos laborales como la obtención de mano de obra al menor costo, encargándose únicamente de la distribución en mercado.

Es importante esclarecer sobre bases jurídicas, se creará la empresa debido a que hay una serie de leyes que están registradas en el Código de Comercio a las cuales deben apegarse los accionistas y representantes legales, para iniciar operaciones en el país.

El medio ambiente juega un papel muy importante en los procesos de producción nacionales, debido a que también existe legislación relacionada con el manejo de los desechos líquidos y sólidos, así también como la contaminación visual y auditiva, por esta razón deben ser evaluados todos los componentes del proceso de producción, desde la ubicación de las instalaciones, maquinaria y materias primas, las cuales con una administración eficiente operará apegado a las normas de calidad.

1.2. Historia de las boquitas

La invención de las boquitas data desde hace 2,000 años y tiene su origen en Sudamérica, específicamente en Perú, iniciando la creación de las boquitas a base de papas, experimentando el cocinado de las raíces de la mencionada verdura.

A finales del siglo XVII, las papas se conocían y cultivaban en todas partes de Europa y era conocida como manzana de la tierra, sin embargo no se convirtió en un producto de consumo a gran escala en Europa hasta principios del siglo XIX, debido a sus propiedades de fibra que contiene.

La papa fue descubierta y llevada a Europa por aventureros españoles que viajaron al nuevo mundo en el año 1570, llevando de vuelta a España con un cargamento de tesoros, entre ellos papas. Posteriormente monjes de Sevilla en ese país, lograron cultivar con éxito para alimentar a los enfermos de su hospital; posteriormente las papas eran llevadas en los cargamentos de comida del ejército español a lo largo de Europa en la cual dejaron el legado del cultivo de las mismas en cada país al que llegaron.

La invención de las papas fritas se hizo en el año 1853, por un cocinero estadounidense llamado George Crum en un hotel de Nueva York, a quien servía a un magnate extremadamente exigente que se quejaba cuando sus patatas no estaban cortadas lo suficientemente finas y las mandaba de vuelta a la cocina, a fin de darle una lección al magnate, el cocinero decidió darle una lección al cliente, cortando las patatas en rodajas finas y les dio una vuelta en aceite hirviendo hasta que se pusieron crujientes y doradas, bautizándolas a partir de ese momento como papas fritas.

Desde la invención de las papas fritas, las boquitas saladas han aumentado y pasado por innovadores cambios, llegando a ofrecer una gran gama de productos de acuerdo a los mercados cambiantes de cada generación, basado en sabores, texturas y formas que sean atractivos para el consumidor.

En 1883 se crearon en Estados Unidos las boquitas a base de maíz tostado, en la cual intervienen como elemento principal el aceite que le brinda el color, sabor y forma característico. Posteriormente en 1931 fueron creadas las palomitas de maíz en el mismo país, las cuales a partir del mismo año formarían parte de la dieta de los infantes como boquita preferencial de los estadounidenses.

En 1932 es fundada la *Frito Company* en Estados Unidos, la cual a partir de ese año sería la compañía líder en America, en la fabricación de boquitas para todos los gustos y edades. En 1965 Frito se une a Pepsi-cola para formar la corporación *Pepsico*. Luego como parte de la expansión del negocio, en 1966 Frito incursiona en el mercado de México iniciando operaciones de producción y comerciales posicionándose como líder en dicho mercado.

En Guatemala la comercialización de boquitas inicia en el año 1950 con la iniciativa del empresario René Martínez, quien con una fábrica de chicles formaron alianza para la creación de una fábrica de papalinas, capacitándose en Estados Unidos en la fabricación de boquitas, creando localmente boquitas a base de maíz, las cuales se comercializaron sino hasta 1962; la empresa fue llamada Filler's en homenaje al apellido del hombre que le enseñó a fabricar boquitas. En 1971 la compañía estadounidense *Beatriz Food* inició las ofertas para la compra de la empresa, la cual fue rechazada, no fue hasta 1975 que la empresa fue vendida, para que posteriormente en 1998 fuera absorbida por las operaciones de Frito Lay, marca reconocida mundialmente por sus productos y operaciones comerciales.

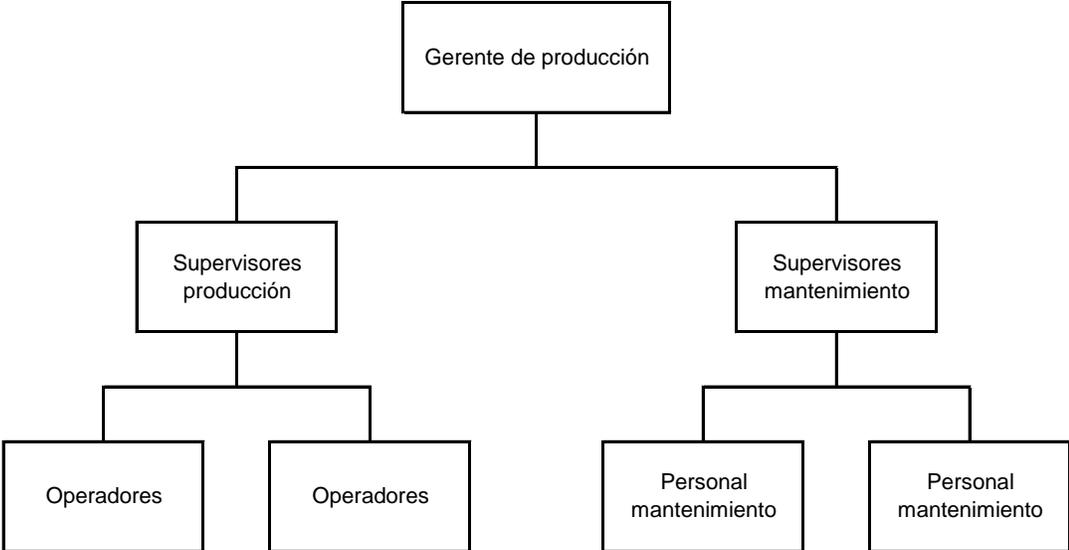
1.3. Organigrama general

Las compañías de boquitas generalmente integran varios departamentos para el correcto funcionamiento y operaciones, cada departamento tiene asignada una función dentro de todo el proceso administrativo, producción y distribución en mercado; todos los departamentos deben trabajar de la mano y coordinados para obtener los resultados de acuerdo a los objetivos planteados al inicio de todo el proceso.

Las operaciones de las empresas deben ser administradas por un gerente general, quien a su vez trasladará objetivos a los gerentes de cada departamento, para que ellos posteriormente asignen atribuciones a cada miembro que compone la estructura de cada departamento, que de acuerdo a cadenas de servicios de clientes internos y externos cumplan con el objetivo final que es la satisfacción del consumidor final en el mercado.

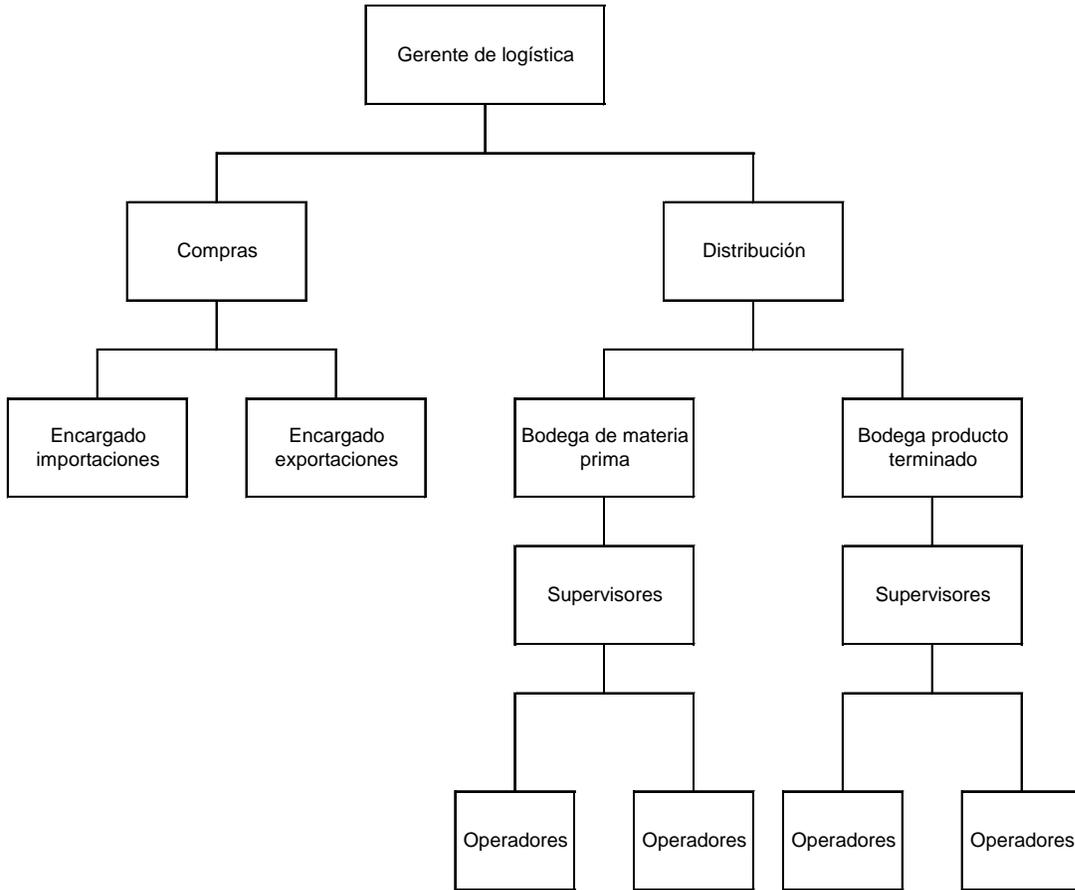
El organigrama de la estructura de departamentos es el siguiente:

Figura 1. **Organigrama de producción**



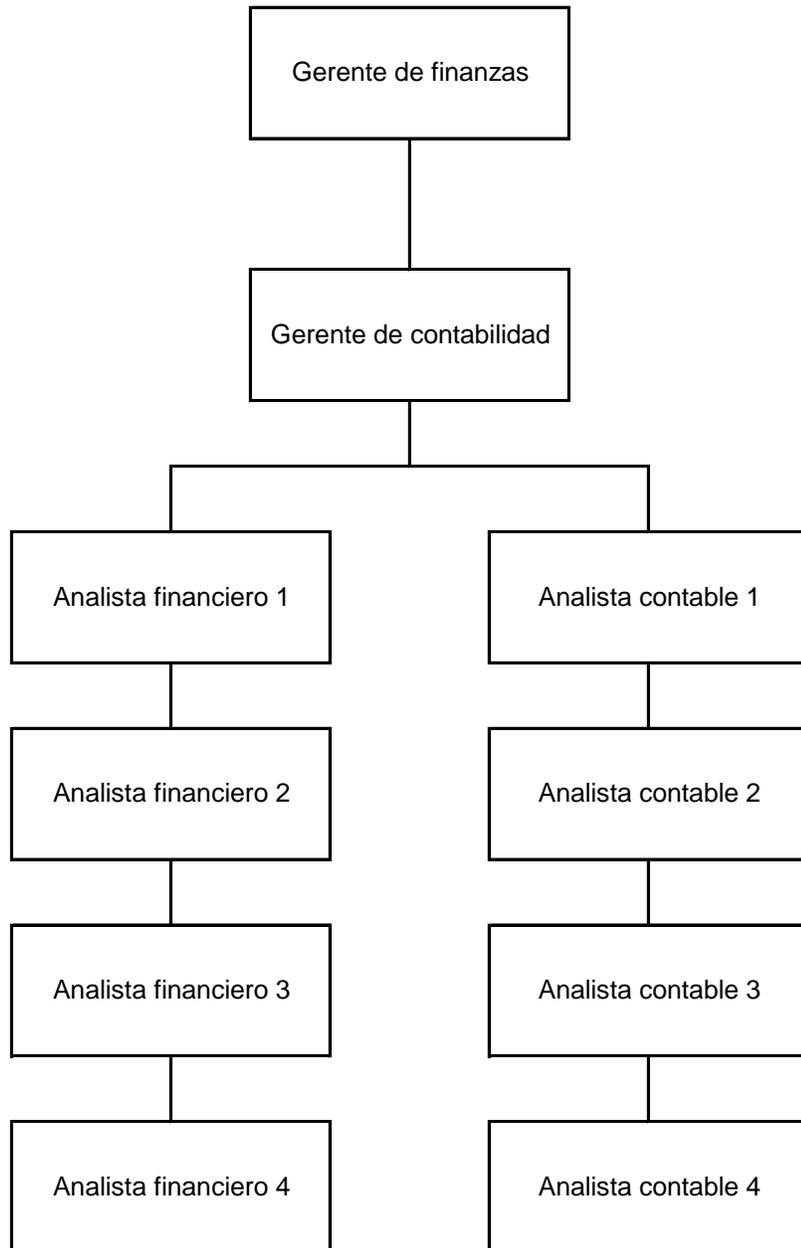
Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

Figura 2. Organigrama de logística



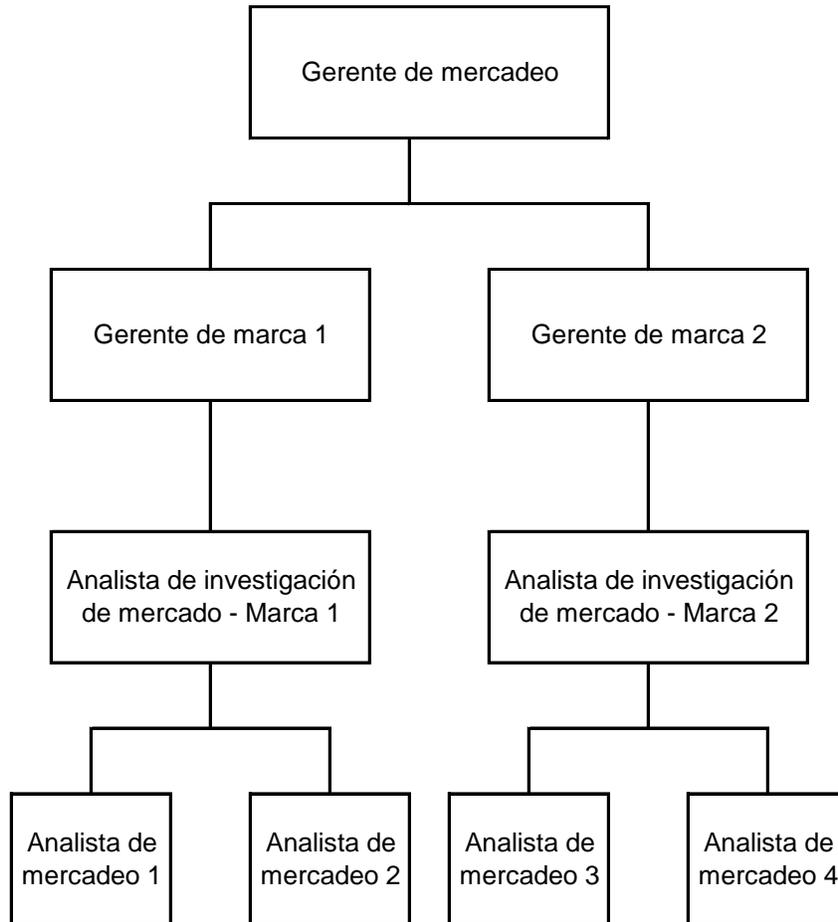
Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

Figura 3. **Organigrama de finanzas**



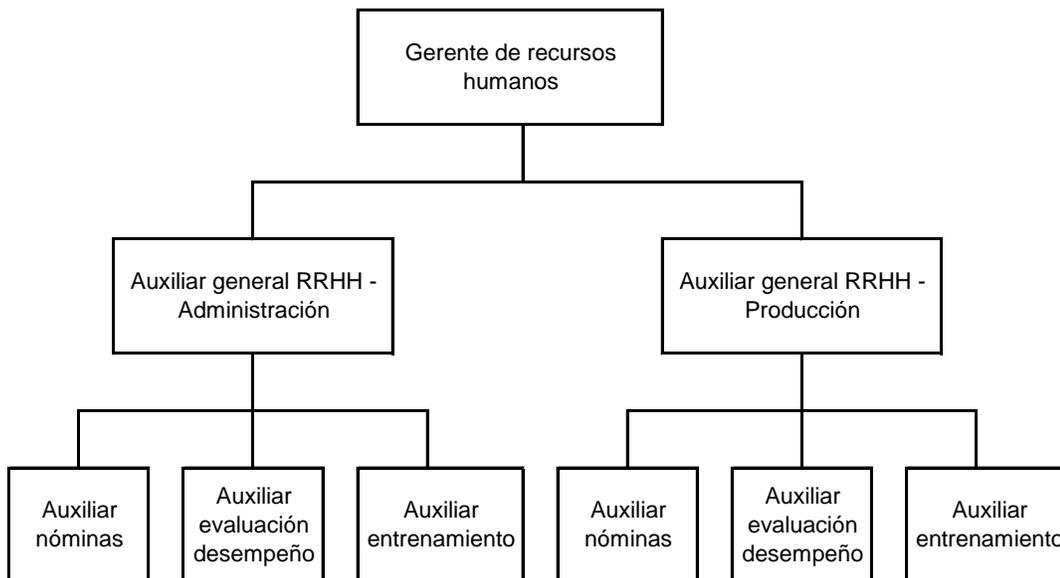
Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

Figura 4. **Organigrama de mercadeo**



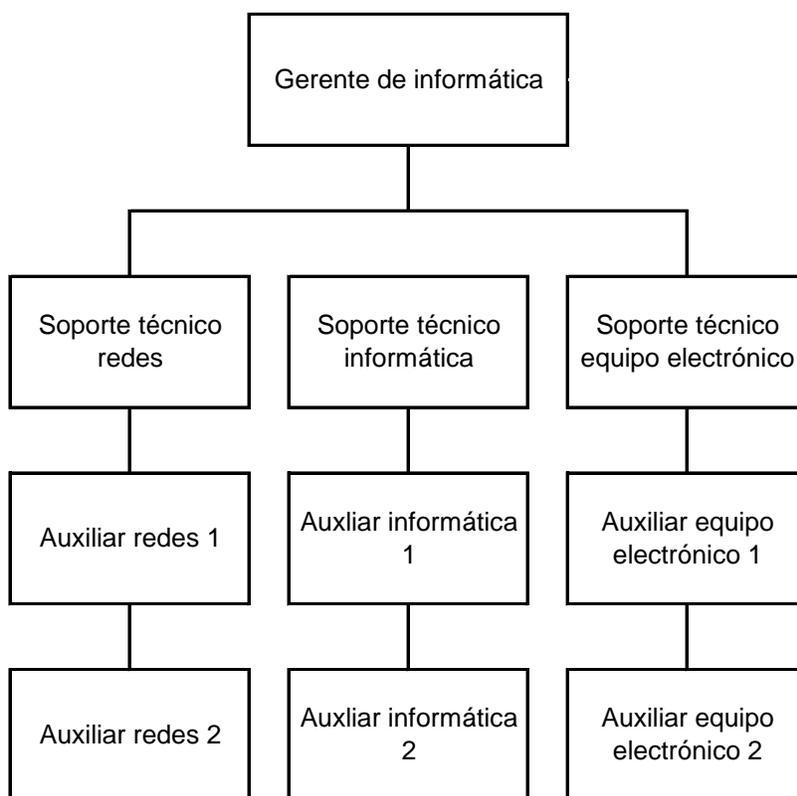
Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

Figura 5. **Organigrama de recursos humanos**



Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

Figura 6. **Organigrama de informática**



Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

1.3.1. Estructura de departamentos

Los departamentos básicos sobre los cuales están asignadas las responsabilidades de la operación de las empresas de boquitas son los siguientes:

a. Producción

Es el departamento encargado de la elaboración de las boquitas y es el responsable del manejo eficiente de las materias primas y empaques, para obtener el producto terminado de la mejor calidad.

b. Logística

Su principal función es brindar soporte al departamento de producción antes y después del proceso de producción, es el encargado de negociar con proveedores locales y extranjeros, para obtener las materias primas e insumos necesarios de la mejor calidad y a un precio óptimo que pueden garantizar el abasto necesario y que la producción no se estanque.

También tiene la responsabilidad de gestionar exportaciones a clientes distribuidores de otros países, sobre los productos que se produzcan localmente. Además, tiene la función del almacenaje de todos los lotes de productos terminado, manejo y control de los inventarios, fechas de caducidad, también del la administración de la flota de distribución y manejo de todos los despachos a nivel local y exportación de todos los centro de distribución en las regiones del país.

c. Finanzas

Su función es el manejo y control eficiente de los recursos económicos y financieros de la empresa, además de establecer si una inversión es rentable o no para beneficio de la operación de la empresa.

Es el responsable de administrar los ingresos y egresos monetarios y manejo de los bienes, derechos y obligaciones que adquiere la empresa durante su operación.

Establece los presupuestos anuales de operación de cada uno de los departamentos, registra todos los movimientos contables durante cada período fiscal, en los libros autorizados por la Superintendencia de Administración Tributaria, además de la presentación de estados financieros a esta dependencia del gobierno como a los directivos y accionistas de la empresa, para determinar si se continúa operando.

Establece todos los costeos de los productos de innovación que se producirán en el futuro, este proceso interviene en el departamento de producción, brindando todas las variables claves para la elaboración de cada producto, por ejemplo: materia prima, empaque, mano de obra, combustible para maquinaria, electricidad, depreciación; determina la rentabilidad de la producción de cada producto nuevo, además de determinar si será rentable o no seguir produciendo los productos que ya se encuentran en el mercado y/o establecer con el departamento de mercadeo cuál será la estrategia que permita mantener a cada producto en la preferencia del consumidor.

d. Mercadeo

Es el departamento encargado de establecer todos los estudios de mercado, para analizar que los productos que vende la empresa aún siguen la preferencia del consumidor, mediante encuestas, obsequio de muestras y así determinar las áreas de oportunidad a mejorar para cada producto, administra el ciclo de vida de cada producto, realizando campañas publicitarias por medios visuales, auditivos, promociones, degustaciones, ofertas que ayuden a promover cada producto.

Define de acuerdo a pruebas cuál será el gramaje ideal para cada producto y el precio que el consumidor está de acuerdo a pagar. Es el encargado de promocionar el diseño del empaque de cada producto nuevo, así como determinar el momento en el cual un producto necesita nuevo empaque y es el responsable del relanzamiento de los productos al mercado.

Establecer con el departamento de finanzas cuáles son las presentaciones o tamaños que se manejarán para cada producto, siempre sin salir del marco financiero, determinando la rentabilidad de la producción de cada presentación o tamaño. Su principal responsabilidad es determinar las estrategias para el lanzamiento de cada producto, utilizando de manera creativa los recursos otorgados por finanzas, para promover cada producto.

e. Ventas

Su principal función es realizar el desplazamiento en mercado de todos los productos de la empresa. Se encarga de aportar ideas para establecer qué mejoras deben realizarse a cada producto, de acuerdo a su percepción en el mercado. Es el departamento que tiene la responsabilidad de generar los ingresos de la empresa, mediante las ventas de los productos en mercado.

Establece las estrategias adecuadas para realizar el desplazamiento de cada producto en el punto de venta, por medio de los canales de distribución: detalle, autoservicios o mayoreo.

El servicio y negociación con los clientes es parte principal de sus funciones para realizar la labor de venta, se encarga de la instalación de los exhibidores en el punto de venta en el lugar adecuado en el cual pueda estar a la vista, se encarga de resurtir el exhibidor de acuerdo a la compra del cliente.

Se encarga de realizar las mediciones en mercado y de acuerdo a las mismas se establece la presencia de las marcas de la competencia, así como la medición de los parámetros definidos por la empresa relacionados con la labor de venta.

A este departamento le reporta la administración de los centros de distribución, quien es el encargado del manejo de todos los recursos utilizados para realizar la distribución de los productos en mercado, cada centro de distribución tendrá relación con los departamentos de logística, finanzas, mercadeo, recursos humanos y sistemas para su operación.

f. Recursos humanos

Su principal función es la administración del factor humano que se desarrolla dentro de las operaciones de la empresa en todos los departamentos, gestiona todo el proceso de reclutamiento, selección y contratación de personal en el momento que se presenten vacantes en los puestos ya definidos para la estructura de la empresa o en el momento que se defina un nuevo puesto de trabajo.

Se encarga de la administración de sueldos y salarios, el manejo de la planilla de pagos de los mismos, realiza los descuentos que apliquen para cada colaborador de todos los departamentos, así como realizar los pagos respectivos a las instituciones estatales como el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), Instituto de Recreación de los Trabajadores de la Empresa Privada (IRTRA) y la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).

Maneja los aspectos legales y jurídicos laborales que surgen en la administración del recurso humano; además establece los planes de vacaciones de cada colaborador en todos los departamentos, realiza los cálculos de prestaciones y finiquitos de los empleados que se retiren de la empresa.

Desarrolla las evaluaciones anuales de desempeño y establece los méritos a los cuales se harán acreedores los colaboradores, de acuerdo a los resultados de las evaluaciones; además determina los posibles candidatos a los ascensos resultantes como parte del desarrollo profesional de los colaboradores.

g. Sistemas

Provee el equipo tecnológico, programas y herramientas que brindarán desarrollo a la empresa en relación a ejecución de tareas administrativas comunicación vía telefónica y electrónica, además de brindar soporte y asesoría para el manejo y equipo que hará eficiente los procesos de generación y tránsito de información digital por parte de todos los departamentos de la empresa.

1.3.2. Descripción de puestos

Todos los puestos de trabajo dentro de una empresa tienen asignadas funciones para el desarrollo de las actividades productivas y comerciales para las cuales fue creada.

A cada puesto se le asigna jerarquía organizacional y con ello establece si el puesto tendrá mando; táctico, estratégico u operativo, también se define si tendrá personal a su cargo, a quienes brinda servicio y cual será la relación con los otros departamentos que operan en la empresa.

La estructura de puestos por departamento es la siguiente:

1.3.2.1. Dirección general

Es el puesto que tiene la responsabilidad de dirigir la empresa y establecer estrategias en conjunto con los gerentes de cada departamento que dirija la empresa a una mejor productividad. También se encarga de autorizar los proyectos que proporcionen beneficio a la operación. Presentará los resultados del ejercicio periódico de operación a los accionistas de la empresa.

1.3.2.2. Producción

1.3.2.2.1. Gerente

Es el responsable de la administración de la producción, planificará la misma con base a los requerimientos planteados por los departamentos de logística y ventas. Establecerá planes de acción para cubrir las demandas de producción y realizar la programación del mantenimiento de la maquinaria y equipo con el departamento respectivo.

Se encargará de realizar los requerimientos de maquinaria nueva para cobertura de demanda de producción, distribución y asignar el espacio físico, coordinando la instalación de la misma de manera que el flujo de producción sea el más eficiente, reporta a la Dirección General.

1.3.2.2.2. Supervisores

Su función es la administración del personal que opera la maquinaria en la planta de producción. Establece conjuntamente con el Gerente, los objetivos de producción y los planes de acción para alcanzarlos, definen los objetivos de cada línea de producción a su cargo y supervisa el avance del mismo durante los diferentes turnos de trabajo en la jornada laboral. Coordina la rotación del personal durante los tres turnos de trabajo (diurno, mixto, nocturno) y administra las comisiones que genera cada operario por alcanzar sus metas de producción. Reporta al gerente de producción.

1.3.2.2.3. Operadores

Su actividad se orienta primordialmente al manejo de la maquinaria de producción durante el turno que se le asigne. Se encargará directamente de una actividad específica a lo largo del conjunto de estaciones de trabajo de la línea de producción. Reporta a un supervisor.

1.3.2.2.4. Supervisores de mantenimiento

Su responsabilidad es el manejo de los inventarios de repuestos mecánicos, eléctricos y electrónicos, además de las herramientas utilizadas para realizar el mantenimiento o reparación de la maquinaria de producción, para establecer en qué momento es necesario mantenimiento preventivo o correctivo de la maquinaria.

1.3.2.2.5. Personal de mantenimiento

Son los encargados de ejecutar los programas de mantenimiento preventivo o correctivo de la maquinaria o equipo utilizado en el departamento de producción, les reporta a los supervisores de mantenimiento.

1.3.2.3. Logística

En este departamento se dividen dos áreas importantes para su operación: compras y distribución (cadena de abasto).

1.3.2.3.1. Gerente

Es el responsable de administrar las operaciones relacionadas con las importaciones y exportaciones, compras de cualquier tipo de bienes y servicios, manejo de las materias primas para los procesos de producción, manejo de los inventarios de producto terminado y su distribución a cada centro de ventas. Establece conjuntamente con los departamentos de producción y ventas los requerimientos de materia prima con base a la planificación de la producción.

Realiza negociaciones de alto nivel con proveedores locales y extranjeros, para obtener los mejores precios y la mejor calidad en los insumos para la producción y productos varios para la operación de la empresa; reporta a la Dirección General.

1.3.2.3.2. Compras

1.3.2.3.3. Encargado de importaciones

Su función primordial es gestionar con proveedores locales y extranjeros las compras de cualquier índole, realizar las órdenes de compra y coordinar con los proveedores las fechas y lugar de entrega del material adquirido por la empresa.

1.3.2.3.4. Encargado de exportaciones

Su función primordial es realizar todos los procedimientos comerciales y legales para la venta de productos a distribuidores en el exterior, coordina operaciones con el personal de bodega de producto terminado, para realizar la logística de carga a los contenedores necesarios para cubrir la demanda de exportación, gestiona los trámites aduanales y pago de impuestos, para realizar los envíos a otros países.

1.3.2.3.5. Distribución

1.3.2.3.6. Coordinador de materia prima

Es el responsable del manejo de los inventarios de materias primas para los procesos de producción, así como establecer las políticas de entradas, salidas y su respectiva rotación en el almacén.

Gestiona con el encargado de compras los pedidos de materias primas, para mantener con inventarios el almacén, así como de reserva para cubrir eventualidades, además de sus inventarios planificados. Coordina con el personal de producción para realizar el movimiento de materias primas, para elaboración de boquitas, así como el manejo de material de empaque para la fabricación de las bolsas individuales de boquitas, también se enfoca en las cajas en las cuales se transportará el producto final hacia cada centro de distribución.

1.3.2.3.7. Supervisores de materia prima

Su función es la recepción y salida de materias primas hacia el almacén asignado para el resguardo de dicho material, supervisan al personal de que maneja el movimiento de material en el almacén. Establece conjuntamente con el Coordinador los requerimientos, de acuerdo al manejo de los inventarios y establecen planes de acción para alcanzar los inventarios mínimos definidos por el gerente de logística, supervisa el avance del almacenaje y traslados durante los diferentes turnos de trabajo en la jornada laboral. Coordina la rotación del personal durante los tres turnos de trabajo (diurno, nocturno) y administra los sueldos y horas extras que genera cada operario del grupo a su cargo. Reporta al coordinador de materia prima.

1.3.2.3.8. Operadores

Su función es el movimiento físico de materias primas en el almacén, acomodo del material en los racks respectivos, mediante montacargas manuales o eléctricos de acuerdo al peso o volumen de la carga a maniobrar para ingreso o egreso del almacén, este personal utiliza equipo especial para maniobrar en el almacén. Le reporta al supervisor asignado.

1.3.2.3.9. Coordinador de bodega de producto terminado

Es el responsable del manejo de los inventarios de producto terminado recibido del departamento de producción, coordinar el transporte para realizar envíos locales a cada centro de distribución, así como para realizar exportaciones, gestionar la papelería de exportación y tramites aduanales, además del pago de impuestos para la misma al encargado de exportaciones. Se encarga de establecer las políticas de entradas, salidas y su respectiva rotación en el almacén, evitando que el producto final llegue a su fecha de vencimiento dentro del almacén.

1.3.2.3.10. Supervisores

Su función es la recepción de los contenedores enviados por el departamento de producción y su respectivo ingreso al almacén, además de la rotación dentro del mismo; coordina el movimiento de unidades de transporte a las respectivas rampas de despacho local y exportación, además se encarga de su respectivo despacho con producto final a cada centro de distribución local y exportación. Supervisa el avance del almacenaje y traslados durante los diferentes turnos de trabajo en la jornada laboral. Coordina la rotación del personal durante los tres turnos de trabajo (diurno, nocturno), administra los sueldos y horas extras que genera cada operario de carga y descarga a su cargo.

1.3.2.3.11. Operadores

Su función es el movimiento físico de producto terminado en el almacén, acomodo de la variedad de producto en los racks respectivos, mediante montacargas manuales o eléctricos.

El tipo de montacargas varia de acuerdo al peso o volumen de la carga a maniobrar para ingreso o egreso del almacén, este personal utiliza equipo especial para maniobrar en el almacén. Reporta al supervisor asignado.

1.3.2.4. Finanzas

Este departamento se encarga del manejo económico y financiero de la compañía, así como establecer políticas de inversión y verificar cuan rentable será la inversión en un bien adquirido y cual será el beneficio de su inversión.

1.3.2.4.1. Gerente de finanzas

Es el responsable de administrar los recursos económicos y financieros de la compañía; establece presupuestos de operación a cada departamento y objetivos sobre los cuales deben trabajar cada departamento sin sobregirar los presupuestos que se utilizarán para la inversión en bienes y servicios que beneficiarán la operación de la compañía en conjunto. Establece los compromisos sobre los cuales todos los departamentos deben trabajar para obtener la rentabilidad respectiva y obtener el beneficio para los directivos e inversionistas. Se encarga de realizar las negociaciones con la Superintendencia de Administración Tributaria en lo referente a impuestos; administra los recursos utilizados para el pago de planillas generadas por el departamento de recursos humanos, maneja los fondos por concepto de pagos a proveedores de bienes y servicios, tanto locales como extranjeros, en general maneja los informes contables y financieros semanales, periódicos y anuales, los cuales debe presentar a los directivos. Reporta al gerente general.

1.3.2.4.2. Gerente de contabilidad

Su función es la administración del sistema de contabilidad para el manejo del movimiento de todas las cuentas de activos, pasivos y capital de la compañía; administra al personal que tiene a su cargo para el manejo de los estados financieros y control de las cuentas contables a los bienes, derechos y obligaciones contraídos día a día en la operaciones comerciales de la empresa. Elabora los estados financieros que posteriormente serán trasladados al gerente de finanzas que en conjunto revisaran para evaluar la situación de la empresa y establecerán planes de acción para no sobrepasar los presupuestos de operación asignados. Reporta al gerente de finanzas.

1.3.2.4.3. Analistas financieros

Su función es la consolidación de los montos generados para cada cuenta contable, para generar los estados financieros y establecer con base a indicadores financieros la rentabilidad o no de la operación en general y de cada departamento. Evalúan cada inversión a realizarse estableciendo los índices permisibles para aceptar o rechazar inicialmente cada propuesta de proyecto de inversión antes de la revisión por el gerente de contabilidad y aprobación final por el gerente de finanzas, evaluando la rentabilidad del mismo a corto y largo plazo. Reportan al gerente de finanzas.

1.3.2.4.4. Tesorería

Es el responsable del manejo de las cuentas de recursos monetarios y flujo de capital para pago de proveedores, inversión en bienes y servicios, se encarga de manejar las cuentas de moneda local como en dólares, establece lo permisible para flujo de caja para no sobregirar la liquidez de la compañía. Reporta al gerente de contabilidad.

1.3.2.4.5. Analistas contables

Su función es el manejo físico de toda la papelería contable física que se genera por el movimiento comercial de la empresa; además se encarga de registrar las inversiones en el sistema contable y financiero para consolidar posteriormente en cada cuenta contable para posteriormente entregar resultados al gerente de contabilidad. Dentro de las funciones están: el pago a proveedores locales y extranjeros, registro de gastos a las cuentas contables, revisión de presupuestos, manejo de archivo contable físico y digital, elaboración de informes contables. Reportan al gerente de contabilidad.

1.3.2.5. Mercadeo

Este departamento se encarga del manejo de estrategias publicitarias, definirá de acuerdo a estudios de mercado, lo que desea el consumidor final, de acuerdo a gustos y preferencias; se encarga de determinar el diseño de empaque adecuado que cause impacto al mercado al cual va dirigido cada producto.

1.3.2.5.1. Gerente de mercadeo

Es el responsable de la elaboración de las estrategias que soportarán el lanzamiento de productos nuevos, relanzamiento de productos ya constituidos en el mercado, renovación de empaques, elaboración de estrategias publicitarias en radio, televisión y medios escritos, pruebas de degustación de nuevos productos. Se encarga de asignar presupuestos a cada producto sobre el cual se requiere enfocar y a cada estrategia a seguir para apoyar las estrategias del departamento de ventas. Reporta al gerente general.

1.3.2.5.2. Gerente de marca

Su función es apoyar al gerente de mercadeo con la elaboración de las estrategias particulares para cada producto, campañas publicitarias dedicadas a cada segmento de mercado al cual se dirige cada producto, es el encargado de promover cada producto en los eventos de promoción y presentación; se encarga de negociar con las agencias publicitarias para establecer la campaña de publicidad que cause impacto en el consumidor final. Revisa los resultados de mercado generados por medio de los analistas de investigación de mercado, consolida informes de los resultados para evaluar la efectividad de la campaña publicitaria y establecer si resultara beneficioso para impactar en las ventas de cada producto.

1.3.2.5.3. Analistas de investigación mercado

Se encargan de elaborar los métodos de evaluación de mercado que sean adecuados al producto que desean evaluar, el cual dependerá si el producto es de innovación, relanzamiento; analizarán el área en la cual realizarán el estudio, además de definir el segmento de mercado al cual desean orientarse de acuerdo a las características del producto. Elaboran informes con parámetros estadísticos definidos para la evaluación, los cuales analizarán en conjunto con el gerente de marca para establecer los planes de acción respectivos. Reporta al gerente de marca.

1.3.2.5.4. Analistas de mercadeo

Su función es la negociación con agencias publicitarias y diseñadores para establecer el diseño de empaque óptimo, para realizar el lanzamiento o renovación de un producto.

Se encarga de dialogar con el personal gerencial de ventas, para obtener aportes que enriquezcan de acuerdo a la percepción de mercado sobre cual debe ser el empaque adecuado para un producto en análisis; evalúan cuál debe ser el gramaje óptimo para al cual sea agradable para el consumidor final, de acuerdo al análisis de mercado realizado sobre el precio permisible sobre el cual se lanzará al mercado. Mantienen reuniones con el personal de producción para establecer la viabilidad de la producción del nuevo producto de innovación y verificar el acoplamiento de la maquinaria y materia prima necesaria para realizar la producción del mismo; acuerdan con el departamento de finanzas el costeo de producción y distribución de cada producto así como también definir el precio de venta en mercado de acuerdo a las variables obtenidas en el estudio de mercado respectivo. Reportan al gerente de marca.

1.3.2.6. Recursos humanos

Este departamento tiene la responsabilidad de la administración del recurso humano que labora dentro de la compañía de todos los departamentos y todos los niveles jerárquicos. Tiene la función de realizar la administración de sueldos y salarios de todos los empleados, es decir, la elaboración de la planilla respectiva para que los mismos reciban la remuneración salarial de su trabajo. También se encarga de realizar las evaluaciones de desempeño anuales de todos los empleados, presentar sus resultados y tomar las acciones adecuadas de acuerdo a los mismos. Además realiza todos los trámites relacionados con IGSS, IRTRA, SAT, entre otros. La capacitación y entrenamiento es otra área primordial de este departamento, en la cual se realizan todos los cursos, talleres y clínicas, los cuales se realizan para empleados nuevos, como para capacitar a los empleados que ya laboran en la compañía.

1.3.2.6.1. Gerente de recursos humanos

Es el responsable de la elaboración de estrategias y la administración del recurso humano de todos los departamentos dentro de la compañía. Su función primordial es la definición de los procedimientos, para brindar servicio a cada departamento, de acuerdo a sus necesidades, las cuales varían de uno a otro por la forma de operación y la cantidad de personal que reporta. Reporta al gerente general.

1.3.2.6.2. Auxiliares de recursos humanos nóminas

Son los responsables de la elaboración de los reportes de planillas de todos los empleados de la compañía; además de realizar los créditos y debitos a la nómina correspondiente a cada empleado, de acuerdo al movimiento laboral generado durante el mes. Realizan todos los reportes de nómina respectivos, impresión de boletas de pago; además de la generación de los pagos de IGSS, IRTRA y SAT. Además deben solucionar los inconvenientes presentados en el pago de sueldos de los empleados. Reportan al gerente de recursos humanos.

1.3.2.6.3. Auxiliar de recursos humanos ventas

Su función primordial es brindar servicio directamente al departamento de ventas de la central, en la ciudad capital como en todos los centros de distribución en todo el país, debe viajar a cada centro para realizar todos los trámites de cualquier tipo que el departamento de ventas requiere relacionados con recursos humanos, es decir, todo lo relacionado con nóminas, reclutamiento y contratación de personal de ventas.

Se encarga de la solución de conflictos laborales, así como el seguimiento jurídico de aquellos casos que por su naturaleza sea necesaria la intervención de los abogados de la compañía.

1.3.2.6.4. Auxiliar de recursos humanos producción

Su función primordial es brindar servicio directamente al departamento de producción, debe realizar los trámites de cualquier tipo que los empleados del departamento, para este puesto se debe administrar la nómina de cada operador por medio de pagos en efectivo y no depósitos como se realiza con el resto de personal que labora en compañía. También es el responsable de realizar los procedimientos relacionados con nóminas, reclutamiento y contratación del personal de operaciones de producción. Además debe dar seguimiento jurídico a los casos que por su naturaleza sea necesaria la intervención de abogados de la compañía. Reporta al gerente de recursos humanos.

1.3.2.6.5. Auxiliar de recursos humanos para la evaluación de desempeño

Es el encargado de realizar las evaluaciones de desempeño de todos los empleados de la compañía en conjunto con los gerentes y jefes de departamento, así como la comunicación de los resultados a cada empleado y tomar las acciones de acuerdo a su desempeño. Las evaluaciones de desempeño se realizan con base a objetivos numéricos planteados al inicio de año y se miden los avances a medio año y a finales de cada año, con el fin de que los objetivos definidos sean alcanzados. Reporta al gerente de recursos humanos.

1.3.2.6.6. Auxiliares de recursos humanos capacitación

Son los encargados de la elaboración de los planes de capacitación y entrenamiento a todos los empleados de la compañía, deben realizar la logística para estructurar los eventos de capacitación que se realicen en los diferentes departamentos, de acuerdo a sus necesidades específicas, de manera que cada curso, taller o clínica sea adaptada a las operaciones de cada departamento. Para el caso de ventas debe realizar los respectivos trámites para que las capacitaciones sean realizadas en instalaciones cercanas o en el centro de distribución, dependiendo del volumen de personal a capacitar.

1.3.2.7. Sistemas e informática

Este departamento tiene la responsabilidad de la administración del recurso tecnológico e informático que brinda servicio a todos los empleados en todos departamentos y todos los niveles jerárquicos que por la naturaleza de su trabajo tengan asignado equipo para realizar sus asignaciones laborales. Realiza los análisis adecuados para establecer la viabilidad de introducir tecnologías que apoyen en el servicio a clientes internos de la compañía y realicen el trabajo en forma efectiva y eficiente sin afectar las políticas y procedimientos establecidos para la operación de la compañía. También brinda soporte técnico para la solución de inconvenientes que presente el equipo tecnológico en cualquier departamento. Se encarga de realizar la gestión de inversión y compra del equipo tecnológico para los diferentes departamentos de la compañía.

1.3.2.7.1. Gerente de informática

Su función primordial es realizar los planes de inversión, mantenimiento y reparación del equipo electrónico e informático que brinda servicio a los empleados que tienen asignado equipo de cómputo y electrónico en la compañía, debe realizar negociaciones con proveedores locales y extranjeros para la inversión de nuevas tecnologías, así como establecer qué equipo es el que mejor se adapta a la forma de operación de la compañía. Reporta al gerente general.

1.3.2.7.2. Soporte técnico en redes

Son los encargados de brindar soporte en la instalación, traslado de infraestructura de redes para el equipo electrónico que brinda servicio a los diferentes departamentos en la compañía. Se enfocan en la planeación de la ubicación estratégica de los equipos de redes, deben realizar el mantenimiento respectivo para su buen funcionamiento. Reportan al gerente de informática.

1.3.2.7.3. Soporte técnico en informática

Son los encargados de brindar soporte para la instalación, capacitación y solución de inconvenientes en la operación de los programas de informática que operen al servicio del departamento y usuarios de la compañía. Antes de realizar la adquisición de *software* realizan pruebas para establecer si el mismo se adapta a las condiciones de la operación en la compañía. Reportan al gerente de informática.

1.3.2.7.4. Soporte técnico equipo electrónico

Son los encargados de la gestión de equipo electrónico y de cómputo, de acuerdo a las necesidades de cada departamento y la demanda en el manejo de información y *software* especializado instalado por los encargados de soporte técnico en informática. Realizan el mantenimiento preventivo y correctivo al equipo de cómputo y electrónico a todos los usuarios en los diferentes departamentos de la compañía. También realizan el reemplazo del equipo que por sus características ya ha concluido su período de funcionamiento y ya no tiene ningún valor en libros contables. Reportan al gerente de informática.

1.4. Organigrama departamento de ventas

Este departamento es el responsable de realizar la labor de ventas en mercado, realiza el desplazamiento de los productos al punto de venta, colocando los productos en el exhibidor, utilizando estrategias para alcanzar los objetivos de ventas definidos por el gerente general y gerente de ventas del país.

1.4.1. Gerente de ventas país

Es el responsable de la elaboración de estrategias para realizar el desplazamiento de los productos que forman parte del catálogo de la compañía; establece con los gerentes de producción, mercadeo y finanzas, los planes de acción, para fijar metas de ventas para cada producto y lograr los objetivos de para cada región y/o centro de distribución que representen beneficio para la compañía y sea rentable su operación. Reporta al gerente general.

1.4.2. Gerente de ventas región

Son los responsables de las operaciones de ventas de las dos regiones, en las cuales se divide geográficamente el país, administra a la fuerza de ventas compuesta por el gerente de ventas de sucursal, gerentes de distrito y representantes de ventas; así como la parte de operaciones administrativas que brindan servicio a ventas de cada sucursal, define estrategias de desplazamiento de productos en sus diferentes presentaciones para los tres canales de distribución (detalle, autoservicios y mayoreo).

1.4.3. Gerente de ventas región Oriente

El gerente de ventas que tiene asignada la región Oriente, debe dirigir las operaciones de ventas de varios departamentos, esta región comprende todos los departamentos desde Petén hasta Jutiapa, incluyendo el área Norte y Oriente de la ciudad capital. Tiene a su cargo la fuerza de ventas administrada por cuatro gerentes de ventas de sucursal.

1.4.4. Gerente de ventas región Occidente

El gerente de ventas que tiene asignada la región Occidente, debe dirigir las operaciones de ventas de varios departamentos, esta región comprende todos los departamentos del occidente del país, incluyendo la costa sur y la parte sur y occidente de la ciudad capital. Tiene a su cargo la fuerza de ventas administrada por cuatro gerentes de ventas de sucursal.

1.4.5. Gerente de ventas sucursal

Su función es administrar las operaciones de ventas de cada centro de distribución, tiene a su cargo un número de gerentes de distrito y a su vez representantes de ventas que cubren territorios definidos para distribuir los productos de la compañía a nivel departamental; también se encarga de la negociación con clientes del canal de distribución de detalle, así también define los planes de acción con su fuerza de ventas, para alcanzar los objetivos de ventas definidos por el gerente de ventas de región, autoriza los descuentos de clientes selectos de acuerdo a sus niveles de compra, debe velar porque el mercado que cubre la sucursal alcance la mayor cobertura. Reporta al gerente de ventas de región.

1.4.6. Gerente nacional de ventas autoservicios

Su función es administrar las operaciones de ventas para el canal de Autoservicios de cada centro de distribución, tiene a su cargo un número de gerentes de distrito y a su vez representantes de ventas de este importante canal que cubren territorios definidos para distribuir los productos de la compañía en todo el país, los cuales tienen una presentación diferente a la que se maneja en el canal de detalle, que es una presentación familiar o de paquete con una o varias docenas de productos pequeños como los que se distribuyen en el canal de detalle. Se encarga de la negociación con clientes del canal de distribución de autoservicios que cubren los supermercados y tiendas de conveniencia. Define los planes de acción con su fuerza de ventas, para alcanzar los objetivos de ventas definidos por el gerente de ventas de país y gerente general.

Es el responsable de autorizar los descuentos de clientes selectos en este canal, de acuerdo a sus niveles de compra; además debe velar porque el mercado que cubre cada centro de distribución alcance la mayor cobertura en productos de presentación familiar y en docenas. Reporta al gerente de ventas de país.

1.4.7. Gerente nacional de ventas mayoreo

Su función es administrar las operaciones de ventas para el canal de Mayoreo de cada centro de distribución, tiene a su cargo un número de gerentes de distrito, y a su vez representantes de venta que se encargan de realizar la cobertura de los territorios definidos para distribuir los productos de la compañía en todo el país, los cuales tienen una presentación diferente a la que se maneja en el canal de detalle y autoservicios, que es una presentación de paquete con una o varias docenas de productos pequeños, denominados fardos. Se encarga de la negociación con clientes mayoristas, conocidos en el país como depósitos. Define los planes de acción con su fuerza de ventas para alcanzar los objetivos de ventas definidos por el gerente de ventas de país y gerente general, también es el responsable de autorizar los descuentos de clientes selectos en este canal, de acuerdo a sus niveles de compra; además debe velar porque el mercado que cubre cada centro de distribución alcance la mayor cobertura en productos de presentación en fardos. Reporta al gerente de ventas de país.

1.4.8. Gerente de distrito

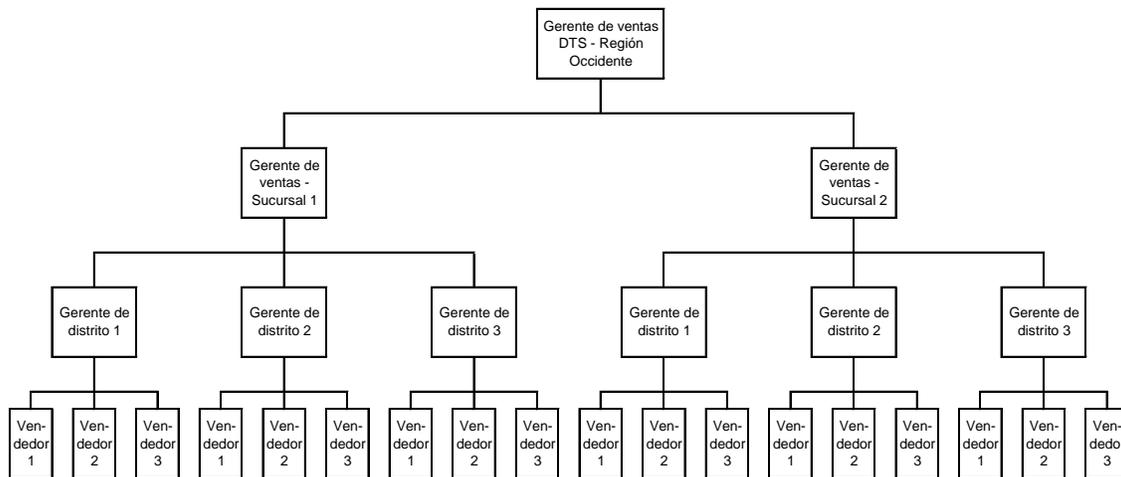
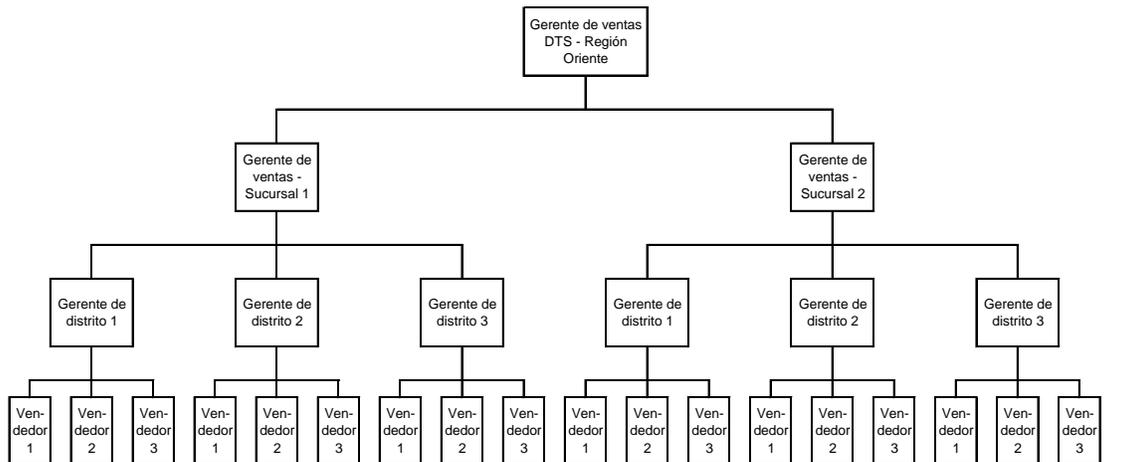
Es el responsable de la atención de un territorio definido por el gerente de ventas, en el cual debe ser cubierto en su totalidad durante cada semana de trabajo, se encarga de las actividades administrativas generadas por cada representante de ventas a su cargo en la sucursal.

Es el responsable directo porque cada uno se mantenga al margen de las políticas administrativas de la compañía. Debe supervisar la labor de venta de cada vendedor a su cargo, así como la atención a los clientes definidos en cada día de ruta, toma datos de mercado para la medición de la presencia de productos de la compañía, presencia de la competencia, así como evaluar la correcta colocación de los productos en los exhibidores especialmente fabricados para su exhibición en el punto de venta. En cada centro de distribución hay un gerente de distrito que tiene asignado el canal de Autoservicios y otro que tiene asignado el canal de Mayoreo, ellos son los responsables de las operaciones de estos canales en el interior del país, para este caso en particular reportan al gerente nacional de ventas de Autoservicios o Mayoreo, de acuerdo al canal que tengan asignado. Los gerentes de distrito de detalle reportan al gerente de ventas de sucursal.

1.4.9. Representantes de ventas

Su función primordial es realizar el desplazamiento de los productos de la compañía para venta en el territorio asignado por el gerente de distrito al cual reporta, también se encarga de promover los productos de innovación con los clientes en cada día de ruta. Debe realizar actividades administrativas para llevar inventario en su vehículo, para atender la demanda diaria de mercado para abastecer a los clientes y los exhibidores que tengan en el punto de venta. Su salario está basado en gran parte por medio de comisiones de ventas, las cuales están fijadas por medio de objetivos de ventas. En todos los centros de distribución se encuentran operaciones de autoservicios y mayoreo para realizar el desplazamiento de los productos especializados para dichos canales, por lo que dependiendo a la extensión territorial cubierta por el centro de distribución hay representantes de ventas para cubrir las necesidades de dichos canales. Reportan al gerente de distrito.

Figura 7. Organigrama de ventas detalle



Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

Figura 8. **Organigrama de ventas autoservicios**

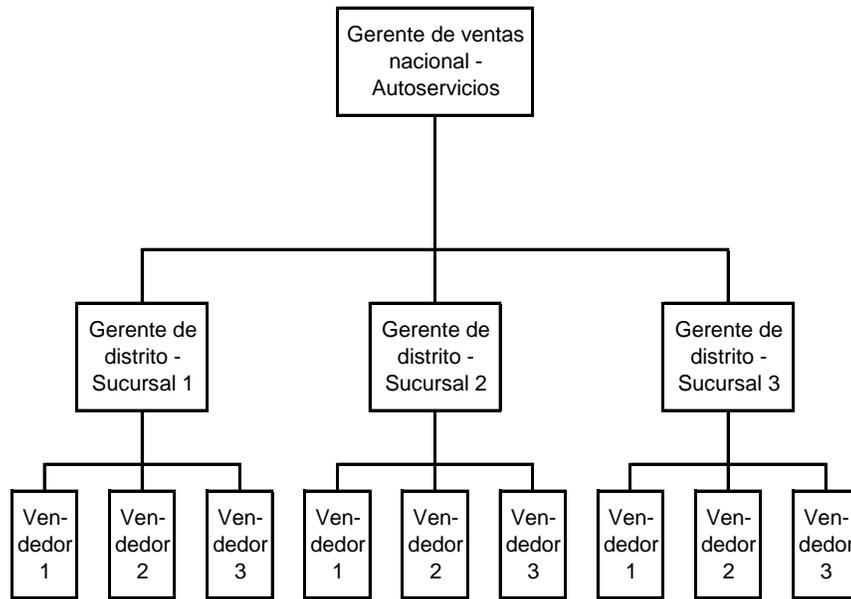
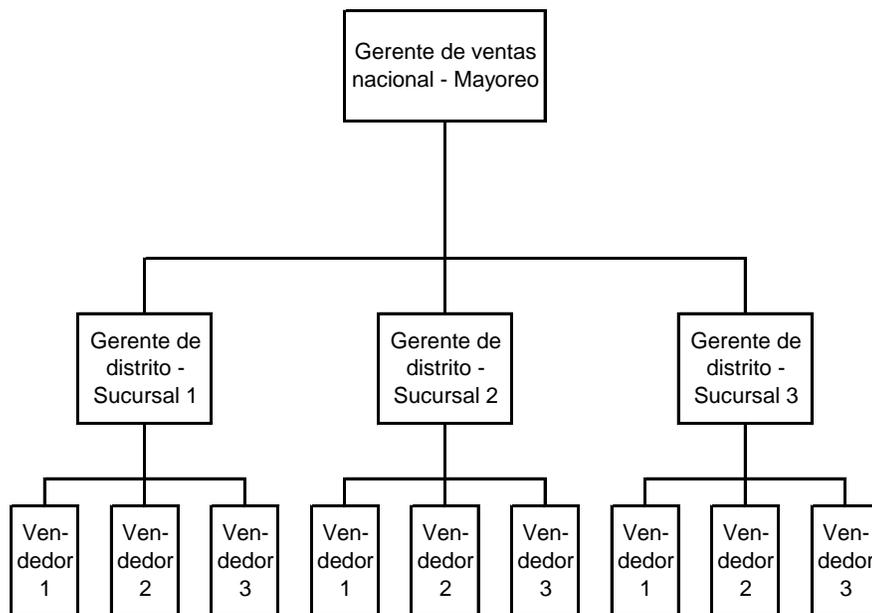


Figura 9. **Organigrama de ventas mayoreo**



Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

1.4.10. Administración de ventas

1.4.10.1. Gerente administrativo de ventas de país

Es el responsable de coordinar las operaciones administrativas y de bodega de los centros de distribución en todo el país. También coordina el servicio para el departamento de ventas por parte de otros departamentos, de manera que en todos los centros de distribución puedan tener todos los servicios relacionados con producción, logística, finanzas, mercadeo e informática de manera sistemática y ordenada, de manera que el departamento de ventas tenga todos los elementos indispensables para realizar su labor de venta y alcanzar los objetivos de ventas establecidos. Se encarga de negociar con los gerentes de todos los departamentos de la compañía cualquier requerimiento, de acuerdo a las necesidades del departamento de ventas. Reporta al gerente general.

1.4.10.2. Coordinadores de operaciones y servicios

Son los responsables directos de manejar y auditar las operaciones administrativas y de bodega de varios centros de distribución, de manera que las operaciones del mismo se apeguen a las políticas y procedimientos definidos por la compañía para su operación, realiza negociaciones con proveedores de servicios y suministros en cada localidad donde este ubicado el centro de distribución para el funcionamiento adecuado del mismo.

1.4.10.3. Administradores de sucursal

Son los responsables de las operaciones administrativas de cada sucursal, además de auditar a todos los vendedores que reportan a la misma para que éstos se encuentren alineados a las políticas de inventarios, saldos sin sobregirar el crédito autorizado para realizar labor de ventas.

Debe gestionar los pedidos de productos a la central y mantener inventarios mínimos para cubrir la demanda, consolida todos los movimientos generados por la operación de la sucursal, ventas de productos, pago de proveedores locales y compra de insumos para la operación del centro de distribución, realizar los mantenimientos al equipo utilizado en bodega, realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades de transporte para realizar las ventas en mercado de cualquier canal, además de coordinar la seguridad para los vendedores que por el área de atención lo requiere. Reporta administrativamente al coordinador de operaciones y servicios y en ventas al gerente de ventas de sucursal.

1.4.10.4. Auxiliares administrativos

Su función es realizar la operación de cada movimiento generado por los vendedores y registrarlos en el sistema dedicado para el mismo, así como la generación de informes que reflejan el movimiento de la sucursal, apoyan directamente al administrador de sucursal en lo referente a realizar auditorías a cada vendedor, para establecer si el mismo cumple con los lineamientos respectivos, de acuerdo a las políticas de la compañía. Dentro de las funciones de apoyo se encuentran: operación de pagos de la mercadería que cada representante de ventas solicita, de manera que no sobregire su capital de trabajo asignado, facturación a representantes de ventas independientes, realizar conciliaciones bancarias, administración de saldos de representantes de ventas, generación de reportes varios de resultados semanales para la central, además de realizar gestiones de servicio de cualquiera de los departamentos de la compañía.

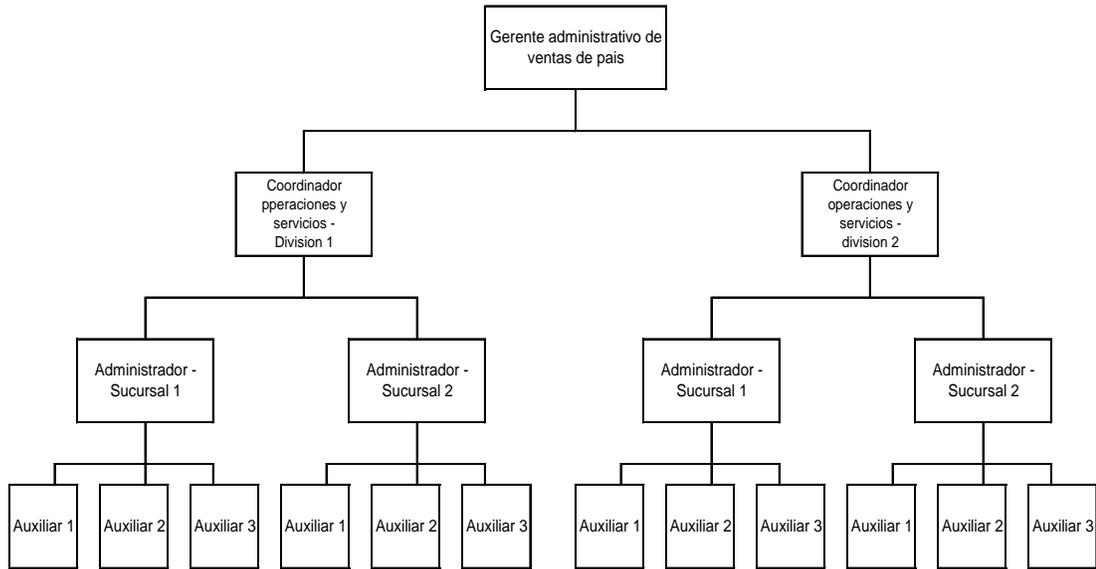
1.4.10.5. Encargados de almacén

Su función es la administración del movimiento de almacén, entre sus funciones destacan: la recepción de contenedores con productos variados para surtir el almacén, manejo de inventarios para surtir a la fuerza de ventas, así como la atención y despacho de productos a los mismos. Se encarga del manejo y retorno a la central del cartón recolectado por la fuerza de ventas en mercado. Oportunamente realiza la recepción de materiales publicitarios y exhibidores recibidos de la central de distribución. También se encarga de generar los pedidos de producto a todos los representantes de ventas que por sus características de distribución no pueden llegar diariamente al centro de distribución y se realiza un envío consolidado para que pueda realizar su labor de venta.

1.4.10.6. Auxiliares de almacén

Su función es coordinar el arribo y despacho de los transportes de cualquier tipo que lleguen a la sucursal con productos, material publicitario o exhibidores. Realizan la descarga de dichos transportes, realizan el inventario de lo recibido, además de almacenar los productos, materiales o exhibidores en cada lugar asignado para cada producto o material, respetando las técnicas de almacenaje y de acuerdo a las fechas de frescura de cada producto. También se encarga de realizar la preparación y carga de los pedidos de productos, materiales publicitarios y/o exhibidores a los representantes de ventas que por sus características de distribución no es posible llegar al centro de distribución y se envía el producto para que pueda realizar su labor de venta. Reportan al encargado de almacén.

Figura 10. Organigrama de administración ventas



Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

1.4.11. Desarrollo de ventas

1.4.11.1. Gerente de desarrollo de ventas

Su función es apoyar al gerente general con todas las iniciativas y proyectos que generen valor agregado para el departamento de ventas, siendo su principal área de enfoque análisis de inversiones en equipo y tecnología que aporten herramientas para alcanzar los objetivos de ventas. Se encarga de establecer con el gerente general y gerentes de ventas de país qué acciones brindarán beneficios directos para alcanzar los objetivos de ventas, realizando inversiones equilibradas que no sobrepasen los presupuestos asignados para cada proyecto. Coordina las operaciones de los coordinadores de estadísticas de ventas, ingeniería de rutas, reingeniería de rutas & *merchandising*.

1.4.11.2. Coordinador de estadística de ventas

Es el encargado de la generación de cualquier estadístico de ventas, diario, semanal, periódico, de acuerdo a los requerimientos de cada departamento para sus respectivos análisis y realizar mediciones, pronósticos con base a los resultados generados en cada centro de distribución y realizar consolidaciones de información a nivel país. Se encarga de administrar en forma electrónica la información que se recibe y envía en todo el país; además de brindar mantenimiento al software en el momento que se requieran cambios en los reportes de ventas. Reporta al gerente de desarrollo de ventas.

1.4.11.3. Coordinador de ingeniería de rutas

Su función es la administración del *software* para el manejo de información de los clientes en mercado en cada centro de distribución, además de realizar la consolidación de información a nivel país; también se encarga de realizar reportes de información y resultados semanales y periódicos que proporcionan la radiografía de cómo se encuentra el mercado cada semana, las variables que deben medir son: universo de clientes, presencia de los productos de la compañía, medición de la competencia, evaluación del servicio a los clientes en mercado, además de las ventas por cliente. Además debe coordinar con los analistas de ingeniería en administración del servicio (INASE) que laboran en cada centro de distribución y administran la información generado en cada territorio cubierto por las rutas que se encuentran asignadas a cada gerente de ventas de sucursal. Reporta al gerente de desarrollo de ventas.

1.4.11.4. Coordinador de reingeniería de rutas & *merchandising*

Su principal función es la administración de los analistas de ingeniería en administración del servicio en cada centro de distribución, de acuerdo a sus requerimientos y necesidades para realizar la operación de servicio a clientes para todas las rutas que reportan a cada centro de distribución, articula las operaciones de todos los analistas de INASE a nivel nacional, de manera que semanalmente entreguen resultados al coordinador de ingeniería de rutas. Se encarga de la administración de la tecnología que ayudará a la fuerza de ventas para realizar su trabajo de labor de venta en mercado en forma eficiente y efectiva. Administra los recursos asignados para inversión de exhibidores, se encarga del diseño de nuevos exhibidores, negociación con proveedores locales y extranjeros, de tal forma que se pueda obtener el mejor beneficio en costo y calidad de materiales, para optimizar el presupuesto asignado por el gerente general y el gerente de desarrollo de ventas. Establece los pedidos óptimos de exhibidores de acuerdo a la demanda de mercado y al presupuesto asignado.

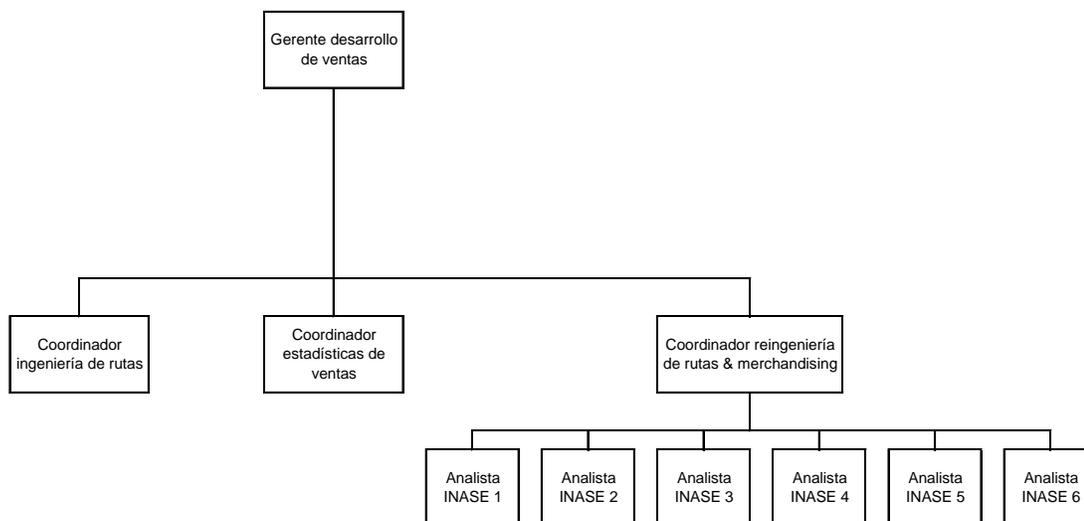
Se encarga de la negociación de producción y entregas con los proveedores locales y extranjeros, en estos últimos realizará en conjunto con el departamento de logística los trámites respectivos para la importación de los exhibidores fabricados en otro país. Para los casos de producción local e importación define la logística de envío con los gerentes de ventas de país y región, de acuerdo a las necesidades de mercado y a las asignaciones definidas para cada centro de distribución.

1.4.11.5. Analistas de ingeniería de administración del servicio (INASE)

Su principal función es la administración de la información del mercado que administra la fuerza de ventas de cada centro de distribución. La información de mercado es generada y registrada en un *software* especial en el cual se debe ingresar los datos registrados en el listado de visitas a clientes.

Esta información es generada de cada ruta, además debe generar e imprimir la información que debe llevarse cada ruta al día siguiente para que sea registrada por el representante de ventas respectivo. La información que se encargan de administrar los analistas es: información de todos los clientes por ruta, ventas por cliente, nivel de venta por cliente, tipo de cliente, medición de presencia de las marcas de productos de la compañía por cliente, medición de la competencia por cliente, registro de exhibidores, además de la medición del servicio a cada cliente. Semanalmente generan resultados de la situación de mercado por ruta, para establecer qué rutas no alcanzaron los objetivos en sus indicadores: productividad (venta semanal por ruta), visitas efectivas (Clientes a los que si se les vendió), % efectividad (% de clientes a los que si se les vendió sobre el total de clientes del día), dichos resultados deben ser enviados a la central en la cual se encarga de consolidar a nivel país el coordinador de ingeniería de rutas. Reportan al coordinador de reingeniería de rutas & *merchandising*.

Figura 11. **Organigrama de desarrollo de ventas**



Fuente: organigrama actual de la empresa de boquitas

1.5. Tipos de distribución

La cobertura de los productos de boquitas debe ser completa, de tal manera que, el consumidor final pueda obtener en cualquier tipo de comercio sus boquitas preferidas. Para ello es importante que la compañía tenga especial enfoque en los tres posibles canales de distribución que actualmente funcionan en Guatemala: detalle, autoservicios y mayoreo, cada uno tiene especiales fortalezas que el otro canal no puede cubrir dependiendo la demanda del mercado sobre la cual se enfoque.

1.5.1. Detalle

Este tipo de distribución se enfoca básicamente a los comercios ubicados en las colonias de las diferentes zonas de la ciudad capital, en el caso del interior del país serán todos comercios ubicados en las colonias, caseríos y aldeas de los diferentes departamentos y municipios.

A este tipo de distribución se le conoce también como menudeo y es básicamente realizar ventas a clientes que no tienen capacidad alta de compra. El área especializada de esta distribución es que el representante de ventas está obligado a visitar al cliente, por lo menos una vez por semana como mínimo, en algunos casos deben programarse visitas dos o más veces por semana para satisfacer la demanda de boquitas en el comercio requerido, la cual dependerá de la ubicación estratégica donde fue instalado. Para el caso específico de la distribución de boquitas, a los comercios se abastecen productos de presentación pequeña o popular, con precios accesibles a personas de cualquier edad.

Para detalle se distribuye una variedad de productos más amplia que cualquiera de los tres canales de distribución y la razón más importante que se tiene para este caso es que no todos los productos de este canal funcionan en otras presentaciones diferenciadas por tamaño.

Esto debido a que distribuyen productos de precio accesible al consumidor, a diferencia de las presentaciones que se distribuyen en autoservicios y mayoreo que son presentaciones grandes o por medio de unidades de medida como docenas, esto se comprueba fehacientemente mediante estudios de mercado y pruebas realizadas a segmentos específicos de mercado.

Los comercios a los cuales se enfoca la distribución de detalle, tienen asignada una clave especial sobre la cual se mide el servicio brindado y se detallan a continuación:

Tabla I. **Tipos de clientes definidos en operación de ventas**

Clave	Tipo de comercio	Descripción
TDA	Tienda	Comercio de colonia
AB	Abarrotería	Comercio de colonia de mayor variedad
BA	Bar, Discoteca	Centro nocturno de reuniones
BL	Balneario	Centro familiar de recreación
CD	Centro deportivo	Estadios, canchas
CIN	Cine, Teatro	Centros de espectáculos
CR	Centro recreativo	Centro familiar de entretenimiento
ESC	Escuela, Colegio	Centros de estudio
FA	Farmacia	Comercios de expendio de medicamentos
HL	Heladería	Comercios de venta de helados
HO	Hoteles	Centros de descanso
LC	Comedor	Comercios de venta de comida
MAQ	Maquilas	Centros masivos de trabajos de producción
MS	Mini súper	Comercio de venta de productos
PEL	Barbería, Salón belleza	Centros de recorte de cabello
PS	Chiclero	Puesto ubicado en la calle
RE	Restaurantes	Comercios formales de venta de comida
VE	Ventana	Comercio más pequeño que una tienda

Fuente: gerente de ventas área metropolitana de empresa de boquitas

De todos los comercios detallados anteriormente se ha comprobado que el 85% de comercios lo representan los denominados tiendas, que son comercios en los cuales se venden productos de consumo diario y que se encuentran relativamente cercanos a las viviendas y en algunos casos con la posibilidad de escoger a la tienda que mejor precio y servicio ofrezca a los consumidores.

Para realizar la distribución en mercado del canal de detalle se emplea mano de obra que realiza la labor de venta en los tipos de comercio detallados anteriormente; esta fuerza de ventas es sobre la cual se enfoca la compañía debido a que del total de las ventas este canal representa el 70% de las mismas y sobre la cual se realiza la inversión en vehículos, equipo y tecnología para realizar su trabajo en mercado, de tal forma que tenga la mejor cobertura. El tipo de vehículos utilizados para realizar las ventas al detalle son paneles con puertas corredizas laterales y camiones de 12 pies cúbicos para estibar las cajas de boquitas de manera ordenada en el interior del área de carga del vehículo.

1.5.2. Autoservicios

Este tipo de distribución se enfoca especialmente a supermercados y tiendas de conveniencias a nivel nacional. En estos comercios se enfoca la venta especialmente de productos en presentación familiar y paquetes escolares de docenas de productos populares, los cuales tienen especial atención a las temporadas altas de ventas como verano, navidad y promocionales que realizan internamente en los supermercados y tiendas de conveniencia, estas últimas ubicados en las gasolineras.

Para este tipo de distribución se realizan dos o más visitas semanales como mínimo para cubrir la demanda, tomando como especial principio tener el surtido o inventario suficiente para los días de fin de semana, días en los cuales la demanda aumenta por las compras familiares.

Para realizar la distribución de las ventas de este tipo de comercios debe utilizarse vehículos de mayor cubicaje, hablese de camiones de 24 pies cúbicos, debido a que las cajas ocupan mayor volumen, debido a la presentación familiar que se vende en este tipo de comercios.

Además, la fuerza de ventas debe ser contratada especialmente para realizar el trabajo de cobertura para este tipo de comercios. Además del representante de ventas deben utilizarse los servicios de una persona de sexo femenino denominada degustadora, para realizar degustaciones y promover los productos a manera de interesar al consumidor para seleccionar las boquitas de la compañía.

1.5.3. Mayoreo

Este tipo de distribución se enfoca directamente a los comercios denominados depósitos, son comercios en los cuales se venden productos de consumo, abarrotes, limpieza entre otros, a precios más favorables al realizar compras de docenas y factores equivalentes, de manera que la ideología de estos comercios es que entre mayor sea el volumen de compra mejor será el precio para el cliente. En este tipo de comercios se enfoca la venta de productos populares preparados en tiras de docenas para exhibirlos colgados, de manera que se sean visibles para el cliente y pueda ubicarlos rápidamente y diferenciarlo de la competencia. Para este tipo de distribución se realizan como mínimo dos visitas semanales para cubrir la demanda especialmente en los fines de semana, días que utilizan los clientes para visitar este tipo de comercios.

Para realizar la distribución de este tipo de comercios debe utilizarse vehículos de gran cubicaje, hablese de camiones de 28 pies cúbicos, debido al volumen de productos de boquitas que se distribuyen en cada depósito y debido a que la unidad de carga ya no es en cajas como el canal de detalle y autoservicios, esta se realiza en bolsas denominadas fardos, de tal manera que debe tenerse especial cuidado al momento de realizar el movimiento desde el almacén del centro de distribución hasta el almacén del depósito.

Se debe contratar al recurso humano que tenga la experiencia en el manejo de volúmenes mayores de mercadería, así como el manejo de créditos, además debe realizarse la promoción de los productos para interesar al consumidor por medio de los servicios de una persona de sexo femenino denominada promovendedora.

En resumen, los tres tipos de distribución tienen asignado un tipo de comercio y están orientados a distribuir presentaciones de productos especialmente diseñados para cubrir la demanda del mercado al cual representan. El 70% de las ventas totales las realiza el canal de detalle, debido al volumen, cobertura y cantidad de representantes de ventas. El 20% de las ventas totales las realiza el canal de autoservicios, el cual esta especialmente orientado a supermercado y tiendas de conveniencia. El 10% de las ventas totales está representado por el canal de mayoreo, que se encuentra especialmente enfocado a depósitos. Para este estudio se toma en especial consideración la fuerza de ventas del canal de distribución de detalle debido a sus características de cobertura de mercado.

1.6. Organización de la industria de boquitas

Existen varios factores que son importantes al momento de constituir una empresa, para nuestro estudio el de una industria de boquitas como una entidad económica y los cuales están contemplados en la Legislación Jurídica y Mercantil de Guatemala, para ello debe tomarse en consideración que la persona que se designe como representante legal y apoderado de la compañía sea una persona que tenga pleno conocimiento de las leyes que se manejen para la administración correcta de la compañía de boquitas a constituir.

1.6.1. Objetivo de la industria

Se debe tener claro cuál será la razón por la cual se constituirá la compañía de boquitas, cuál será la forma de operación de la misma, sobre qué régimen legal, comercial y tributario será creada. Además debe contemplarse el mercado sobre el cual estará orientado, para satisfacer una demanda que actualmente no está cubierta o parcialmente, de manera que se pueda aprovechar ese espacio que la competencia deja como área de oportunidad.

1.6.2. Ubicación de la industria

De acuerdo al reglamento de construcción vigente por las municipalidades de Guatemala, debe establecerse como primer punto, el tipo de construcción idóneo para los edificios industriales, tomando en consideración el tipo de proceso productivo a realizar. Posteriormente debe analizarse el impacto comunitario, ecológico y de tráfico que tendrá la construcción del edificio industrial como de las oficinas administrativas.

Aunque en Guatemala existen zonas especialmente constituidas como zonas industriales como el caso de la zona 12, pero si al momento de realizar los estudios iniciales las municipalidades establecen que las operaciones de la compañía de boquitas no afectarán su entorno es factible que no se complique su autorización para construcción y operación.

1.6.3. Capacidad de satisfacer una demanda

Es importante conocer la situación actual del mercado y definir claramente el segmento de mercado sobre el cual se desea orientar y satisfacer una demanda, estableciendo realmente qué es lo que necesita el consumidor para que la oferta que brinde la compañía de boquitas sea la adecuada y con ello lograr que las operaciones de la compañía tengan éxito.

1.6.4. Canales de abastecimiento

Otro factor importante al momento de organizar una compañía de boquitas es analizar dónde, cómo y cuándo se debe realizar el abastecimiento de materias primas para realizar la producción del producto final, además de todos los materiales e insumos comerciales para que todos los departamentos constituidos en la compañía pueda operar sin dificultad; para todos los casos debe tomarse en especial consideración que dichas fuentes se encuentren operando localmente o que el requerimiento de insumos sea abastecido en un período prudencial de tiempo, además que los inventarios se mantengan en sus cantidades óptimas.

1.6.5. Mantenimiento de maquinaria y equipo

Es un factor importante que al que debe tomarse especial interés, debido a que toda maquinaria y equipo requiere en algún momento de la operación mantenimiento preventivo y correctivo, para lo cual deben establecerse los planes de acción para realizarlos, de manera que debe ubicarse a proveedores que puedan ofrecer los servicios de mantenimiento en el momento que sean requeridos.

1.6.6. Organización comercial

La base jurídica y comercial sobre la cual será estructurada la compañía de boquitas es importante definirla con las personas que conforman el grupo de socios que invertirán capital para la creación de la misma. De manera que con base en la información sobre la cual los socios desean constituirla deberán inscribirla en el Registro Mercantil de Guatemala, institución en la cual quedará inscrita como persona jurídica.

La empresa debe realizar la inscripción financiera en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), así como el registro de todos sus libros contables y financieros sobre los cuales entregará resultados. Es importante definir la sociedad mercantil sobre la cual operará la compañía de boquitas de las cinco posibles en la legislación guatemalteca: sociedad colectiva, sociedad en comandita simple, sociedad en comandita por acciones, sociedad de responsabilidad limitada, sociedad anónima, para el presente estudio la sociedad sobre la cual se constituirá la compañía será la Sociedad en Comandita por Acciones, debido a que es el tipo de sociedad más completa, debido a que las aportaciones de capital deben estar representadas por acciones, de acuerdo y como lo define el Código de Comercio de Guatemala en el Decreto 2-70.

1.6.7. Personal

Es el factor más importante en las operaciones de cualquier empresa, de manera que si el no será posible realizar cualquier proceso productivo, comercial y financiero que tengan como resultado rentabilidad para los socios que invertirán capital para generar la misma; para lo cual debe realizarse una correcta administración del recurso humano para que funcione y colabore, para alcanzar el fin sobre el cual fue creada la compañía.

1.7. Proceso productivo

Para la elaboración de boquitas, es necesario realizar todos los estudios adecuados para que el producto final tenga las características de calidad que el consumidor en el mercado requiere, para ello es necesario la inversión en maquinaria adecuada a la producción de boquitas, las cuales tendrán procesos de transformación de la materia prima totalmente diferentes de acuerdo al tipo de producto.

Esta maquinaria de producción debe actualizarse con el paso del tiempo a manera de no volverse obsoletas y con ello aumentar los costos de operación de la planta de producción. Para la producción de boquitas se toman en consideración dos tipos de procesos productivos: lineal o intermitente, los cuales tiene especiales características de acuerdo a los planes de producción y productos a fabricar.

1.7.1. Producción en línea

Este tipo de proceso es también llamado continuo y se emplea cuando se producen grandes cantidades o indefinidas de un tipo de producto homogéneo.

1.7.2. Producción intermitente

Este tipo de proceso es también llamado *batch* y es empleado cuando se producen lotes de acuerdo a la demanda de clientes, varios productos en menores cantidades o cantidades definidas.

Para la producción de boquitas se empleará el proceso de producción tipo intermitente, debido a que en las condiciones del mercado actual depende de la demanda de los clientes. Se toma como base los pronósticos de ventas realizadas en el historial de operaciones de la compañía, además debido a la variedad de productos es necesario seccionar la producción a manera de producir toda la variedad.

En los procesos de producción debe contemplarse ciertos análisis químicos que determinan el tiempo de vida en anaquel de las boquitas sin afectar su calidad y sabor, a este tiempo de vida de las boquitas se conoce como fecha de vencimiento y establece hasta que fecha el producto se mantendrá fresco para su consumo.

Dentro de los estudios debe seleccionarse el envoltorio que brindará el mejor rendimiento y protección a la frescura de las boquitas, actualmente en el mercado existen varios tipos de envoltorios que proporcionan variación en los resultados de protección a las boquitas: envoltorios plásticos, envoltorios metalizados, envoltorios de poliestireno y envoltorios en acabados tipo mate.

Realizando el análisis de frescura en todos los tipos de envoltorios se ha logrado determinar que el envoltorio que ofrece mejores resultados es el envoltorio metalizado, debido a que el producto no está expuesto directamente a la luz y aísla el calor solar de las boquitas sin afectar su frescura, el costo es elevado en comparación de los otros tipos de envoltorios pero es relativo comparándolo con la cantidad de devolución o producto vencido que retornaría si se utilizará otro tipo de envoltorio.

1.7.3. Tipos de productos

Las compañías de boquitas deben diversificar los productos que ofrecen, los cuales deben orientarse a diferentes segmentos de mercado: adultos, jóvenes y niños. Este último es el que representa el 60% de las ventas de boquitas en Guatemala, por lo que es el mercado sobre el cual debe enfocarse sobre cualquier plan de producción.

Para la compañía en estudio todos los productos están agrupados bajo una división llamada: línea de producción, concepto utilizado en producción para clasificar cada área específica en la cual se producirá cada grupo de productos. Las líneas de producción que se manejan son: papa, *corn chip*, *pellet*, plátano, tortilla, extruidos, chocolate.

1.7.3.1. Línea de papa

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de papas, conocidos como papalinas de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto está orientado al segmento de mercado de adultos.

1.7.3.1.1. Proceso de producción de papa

- a. La papa a granel, previamente seleccionada es colocada en la tolva alimentadora, la cual tiene una capacidad de 360 Kg;
- b. Se realiza el proceso de lavado de la papa a granel para evitar que lleve algún tipo de basura u objeto extraño;
- c. Se realiza el proceso de pelado de cada papa que pasa por la peladora, este proceso de pelado se realiza al 95%;
- d. La papa pelada es transportada por una banda a la tolva acumuladora;
- e. Se realiza el proceso de rebanado, tomando en consideración un grosor de 49 a 53 mm;
- f. Se realiza un nuevo lavado, ahora con las papas cortadas en hojuelas;
- g. Se realiza el proceso de freído, con una inmersión en aceite al 35% a una temperatura de 178°C;
- h. La papa freída es transportada la papa preparada hacia el tambor sazonador, realizando un baño de sal al 2.3%;

- i. Se traslada a las máquinas empacadoras, las cuales se encuentran programadas para que realicen el llenado con el gramaje adecuado de acuerdo a la programación de producción;
- j. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado.

1.7.3.2. Línea de *corn chip*

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de maíz, conocidos como boquitas de maíz de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto esta orientado a los segmentos de mercado de adultos - jóvenes.

1.7.3.2.1. Proceso de producción de *corn chip*

- a. El maíz amarillo es seleccionado mediante inspección, separando el maíz dañado;
- b. Se almacena el maíz amarillo en silos de acero inoxidable;
- c. Se realiza la limpieza del maíz para evitar que en los pasos siguientes el maíz no lleve ningún tipo de basura;
- d. El maíz es cocido en una marmita por un promedio de 40 minutos, únicamente a vapor;
- e. Se deja en reposo en tinas especiales durante 12 horas con una humedad del 48%;
- f. El maíz cocido es lavado de nuevo y molido para crear una masa por medio de extrusores de masa;
- g. Las láminas de masa son cortadas de tal manera que queden láminas de 3 cms de largo por 1/2 centímetro de ancho;

- h. Las pequeñas láminas son freídas en aceite con una inmersión al 37% a una temperatura de 185 °C;
- i. Las hojuelas freídas son enfriadas para posteriormente ser trasladadas a un tambor sazonador, realizando un baño de sal al 2%;
- j. Se traslada a las maquinas empacadoras, las cuales se encuentran programadas para que realicen el llenado con el gramaje adecuado de acuerdo a la programación de producción;
- k. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado.

1.7.3.3. Línea de *pellet*

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de chicharrines, conocidos como chicharrines de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto esta orientado a los segmentos de mercado de jóvenes - niños.

1.7.3.3.1. Proceso de producción de *pellet*

- a. La materia prima llamada Pellet es seleccionada mediante inspección, separando los pellet dañados;
- b. Los pellet con colocados en el alimentador para realizar el proceso de preparación, este alimentador tiene una capacidad de 60 Kg;
- c. Se realiza el proceso de freído en aceite con una inmersión del 18% a una temperatura del 192 °C;
- d. Se realiza el proceso de enfriado para que los pellet puedan absorber el sazonador y la sal respectivamente;
- e. Se realiza el proceso de sazonado en la máquina denominada tambor sazonador con una inmersión en sazonadores del 19% y en sal del 2%;

- f. Se traslada a las máquinas empacadoras, las cuales se encuentran programadas para que realicen el llenado con el gramaje adecuado de acuerdo a la programación de producción;
- g. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado.

1.7.3.4. Línea de plátano

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de plátano, conocidos como plataninas de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto esta orientado a los segmentos de mercado de adultos - jóvenes.

1.7.3.4.1. Proceso de producción de plátano

- a. Los plátanos utilizados para este proceso deben ser verdes, para poder freírlos y lograr el efecto crocante;
- b. Los plátanos son seleccionados mediante inspección y desechar los que se encuentren en mal estado;
- c. Se colocan en una banda alimentadora para prepararlos para su respectivo corte;
- d. Los plátanos son cortados en rebanadas de grosor de 1.29 a 1.73 para que no se encorven y afectar el proceso de freído;
- e. Son trasladados a una banda en la cual son lavadas las rebanadas;
- f. Las rebanadas son trasladadas a la maquina freidora las cuales son cocinadas con una inmersión en aceite de 22% a una temperatura de 185 °C;
- g. Se escurre el exceso de aceite para que sequen luego de realizado el proceso de freído;

- h. Se realiza el proceso de sazonado con una inmersión en sal del 0.9% y en sazonador del 22%;
- i. Se traslada a las máquinas empacadoras, las cuales se encuentran programadas para que realicen el llenado con el gramaje adecuado de acuerdo a la programación de producción;
- j. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado.

1.7.3.5. Línea de tortilla

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de maíz, conocidos como tortillas de maíz de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto esta orientado a los segmentos de mercado de adultos - jóvenes.

1.7.3.5.1. Proceso de producción de tortilla

- a. El maíz amarillo es seleccionado mediante inspección, separando el maíz dañado;
- b. Se almacena el maíz amarillo en silos de acero inoxidable, con una humedad del 15%;
- c. Se realiza la limpieza del maíz para evitar que en los pasos siguientes el maíz no lleve ningún tipo de basura;
- d. El maíz es cocido en una marmita por un promedio de 7 minutos, únicamente a vapor a una presión del 38 Psi, en este proceso aumenta la humedad al 35%, esta marmita tiene capacidad de 1,000 Kg;

- e. Se deja en reposo en tanques verticales especiales durante 12 horas con una humedad del 48%, estos tanques tienen capacidad para 3,000 Kg;
- f. El maíz cocido es lavado de nuevo y molido para crear una masa por medio de extrusores de masa;
- g. Las láminas de masa son cortadas de tal manera que queden láminas de las dimensiones y formas de acuerdo al producto a elaborar;
- h. Las láminas cortadas son horneadas por un tiempo de 17 segundos a una temperatura de 270 °C;
- i. Las láminas horneadas son trasladadas a la máquina equilibradora, la cual enfría las laminas para prepararlas para ser freídas;
- j. Las pequeñas láminas son freídas en aceite con una inmersión al 22% a una temperatura de 185 °C;
- k. Las laminas freídas son enfriadas para posteriormente ser trasladadas a un tambor sazonador, realizando un baño de sal al 1.2%;
- l. Se traslada a las máquinas empacadoras, las cuales se encuentran programadas para que realicen el llenado con el gramaje adecuado de acuerdo a la programación de producción;
- m. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado.

1.7.3.6. Línea de extruidos

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de cereal de maíz, conocidas como maíz inflado de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto esta orientado a los segmentos de mercado de jóvenes - niños.

1.7.3.6.1. Proceso de producción de extruidos

- a. El cereal de maíz es colocado en la máquina mezcladora, el mismo tiene un a inmersión en agua al 12% por un tiempo de 15 minutos;
- b. La mezcla es colocada en una tolva y posteriormente colocada en la máquina extrusora, la cual dará la forma de maíz inflado;
- c. El extruido se traslada a la máquina shifter, la cual gira sobre su propio eje para que el extruido tome la forma de pequeños cilindros;
- d. Los pequeños cilindros de extruido son horneados, en dimensiones de 25 mm de diámetro por 85 mm de longitud a una temperatura de 49 °C por un tiempo de 20 minutos;
- e. Se sazonan los pequeños cilindros de extruido con una inmersión en sazonador del 2.4%, en sal del 31.7% e ingredientes adicionales como el queso;
- f. El extruido finalmente preparado es colocado en una banda acumuladora la cual distribuirá a las respectivas máquinas de empaque en bolsas con las características programadas de empaque de acuerdo al tamaño de la bolsita;
- g. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado.

1.7.3.7. Línea de chocolate

Esta línea se especializa en la producción de boquitas de chocolate, en algunas ocasiones combinadas con manías o maíz inflado de diferentes sabores y texturas, este tipo de producto está orientado a los segmentos de mercado de jóvenes – niños.

1.7.3.7.1. Proceso de producción de boquitas de chocolate

Para este proceso debe contemplarse primero el proceso de producción de chocolate y posteriormente el proceso de producción de la boquita de chocolate.

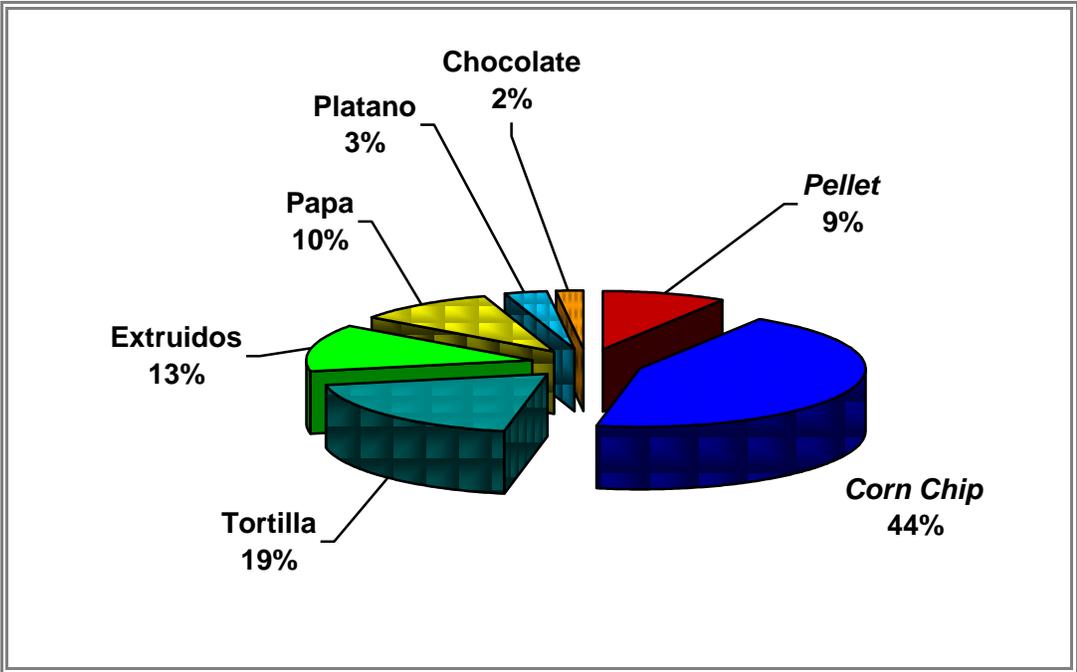
1.7.3.7.1.1. Chocolate

- a. El chocolate en pasta es colocado en la máquina refinadora de chocolate por un espacio de 18 horas para lograr la consistencia líquida requerida para realizar el recubrimiento de la boquita a producir. Esta máquina tiene una capacidad de 2,100 Kg;
- b. El chocolate es derretido en una marmita que contiene manteca para que el chocolate tenga el sabor característico y dulce y complementar la consistencia líquida por un tiempo de 6 horas para que sea adecuado, esta máquina tienen una capacidad de 550 Kg.

1.7.3.7.1.2. Boquitas de chocolate

- a. Previamente preparado el chocolate, se realiza el proceso de tostado de las manías o arroz inflado para que el chocolate se adhiera mejor, este proceso se realiza por un tiempo de 40 minutos;
- b. El arroz inflado o manías son trasladados a las marmitas de jarabe para que sean preparados para mezclarlos con el chocolate. El tiempo de este proceso es de 110 minutos;
- c. El arroz inflado o manías se enfrían en un cuarto frío a una temperatura de 12°C previo a realizar el recubrimiento de chocolate por un tiempo de 5 minutos;
- d. Se mezcla el arroz inflado o manías con el chocolate por un tiempo de 60 minutos para que se adhiera el chocolate de manera correcta;
- e. Se traslada a las máquinas empacadoras, las cuales se encuentran programadas para que realicen el llenado con el gramaje adecuado de acuerdo a la programación de producción;
- f. Por último son empacadas en cajas de acuerdo al gramaje que tenga cada bolsita de boquitas de chocolate producida, la cual es enviada a la bodega de producto terminado;
- g. La planificación de la producción depende directamente la demanda de productos requerida por el mercado, la figura 12 detalla dicha demanda del mercado de Guatemala en lo referente a gustos de boquitas.

Figura 12. Gráfica de demanda de producción de boquitas en Guatemala



Fuente: estadística de producción de boquitas 2009

De acuerdo a la figura 12, a continuación se detallan las cantidades en toneladas de producción y bolsitas de boquitas durante el 2009 en la compañía en análisis en orden de importancia, de acuerdo a su nivel de producción.

Tabla II. **Ranking de producción de boquitas en toneladas y bolsas**

Línea	%	Toneladas / año	Millones bolsitas / año
<i>Corn Chip</i>	44%	10,900	297
Tortilla	19%	4,600	131
Extruidos	13%	3,300	205
Papa	10%	2,300	82
<i>Pellet</i>	9%	2,300	88
Plátano	3%	700	23
Chocolate	2%	500	21
Total	100%	24,600	847

Fuente: estadística de producción de boquitas 2009

La base para el cálculo del porcentaje de ponderación se toma con base a la cantidad de toneladas por año producidas.

Los procesos de producción anteriormente detallados se combinan los procesos por medio de maquinaria automatizada y mano de obra humana, la cual participa en todo el proceso de producción, desde la inspección de la materia prima, análisis de laboratorio durante el proceso de producción, así como también la revisión y empaclado del producto final; es por ello que el factor humano sigue siendo indispensable en los procesos productivos de boquitas en Guatemala.

1.8. Distribución de áreas

En una compañía de boquitas es indispensable tomar en consideración dos áreas primordiales que complementan la razón de existir de la misma y que por sus características de operación ocupan las mayores edificaciones de todos los departamentos la estructuran: departamento de producción y departamento de ventas.

Ambos departamentos tienen la mayor responsabilidad de la compañía; el departamento de producción, desde la recepción, proceso y embalaje del producto final dentro de las instalaciones; el departamento de ventas realizar la distribución de los productos de boquitas en mercado; para realizar sus operaciones deben tener asignada un área específica para que el proceso final de salida de los productos finales a todos los comercios se lleve a cabo con éxito.

1.8.1. Distribución área planta de producción

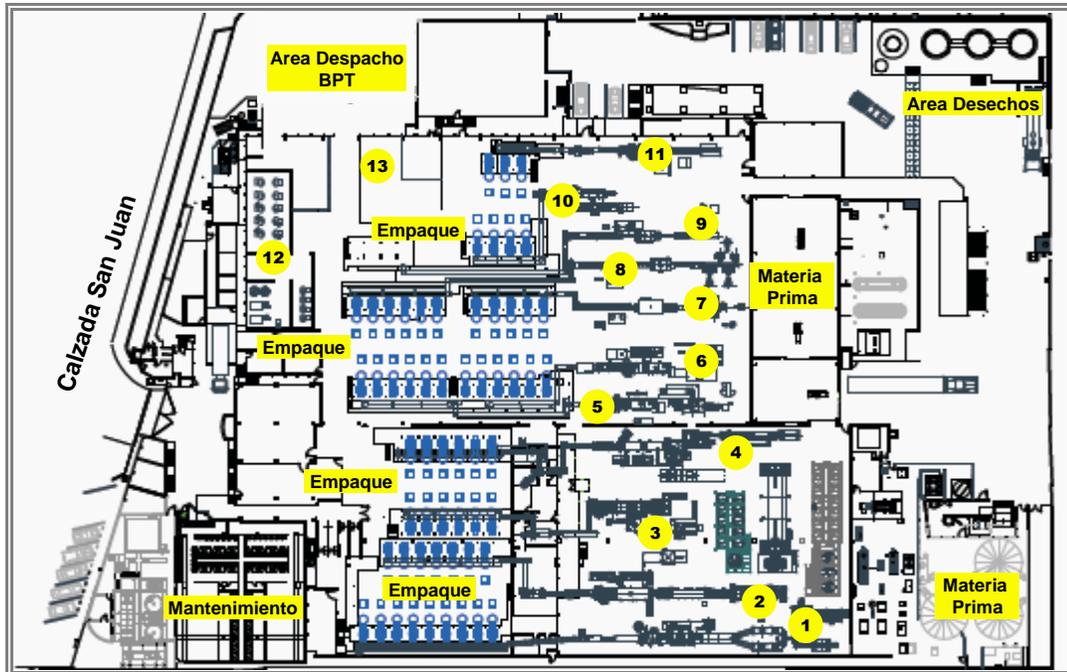
El departamento de producción es el departamento más importante dentro de una compañía de boquitas, debido a que tiene la mayor responsabilidad de todos los departamentos, debido a que es el encargado de obtener los productos de boquitas finales de toda la variedad demandada, por lo cual debe tener el espacio físico suficiente para albergar toda la maquinaria, materia prima, materiales, repuestos para mantenimiento de maquinaria y equipo; además del almacenamiento de los productos de boquitas procesados.

Como todo proceso de producción, la secuencia y orden en el cual se realiza la transformación de la materia prima debe ser lógico, por lo que en primer orden están las instalaciones de materia prima, que en su cercanía se ubica la bodega de materiales para empaque, los cuales deben encontrarse en un lugar higiénico para no afectar la calidad de las boquitas.

En el área de producción se encuentran todas las líneas de los procesos productivos, agrupadas por categoría de productos de acuerdo a los planes de demanda para surtir en mercado; posteriormente se encuentran las maquinarias de empaque de bolsitas de boquitas individuales para su posterior almacenaje en unidades de carga que van de 1 a 4 docenas por caja, de manera que para todo el proceso de producción es utilizado el recurso humano, tanto para supervisión de la materia prima, manejo de la misma, carga a la maquinaria de producción, la producción como tal, el empaque individual, inspección y empaque final, es importante la intervención de este factor para complementar las operaciones de la planta.

Actualmente, el edificio donde está instalada la planta de producción tiene una ocupación de 12,800 mts², lo que representa el 51% de las instalaciones totales de la compañía, en el cual se encuentran distribuidas la bodega de materia prima, las líneas de producción, la maquinaria se encuentra distribuida estratégicamente dependiendo el tipo de producto que se fabricara, debido a que algunos productos necesitan mayor proceso de fabricación, lo que implica la utilización de maquinaria especial para completar el proceso, las líneas de empaque tienen asignada un área especial debido a que es un proceso necesario para que los productos estén protegidos y seguros debido a que son productos de consumo.

Figura 13. Distribución de área planta de producción



Fuente: distribución actual líneas de producción

Las instalaciones de producción cuentan con 13 líneas de producción, las cuales están distribuidas de acuerdo al espacio asignado a cada maquinaria que producirá cada línea de boquitas, en el siguiente cuadro se describe cada línea de producción, de acuerdo a la información visual presentada en la figura 12.

Tabla III. **Detalle de líneas de producción**

No. Línea	Descripción
1	Tortilla <i>chip</i> / <i>Corn chip</i>
2	Tortilla <i>chip</i>
3	<i>Corn chip</i>
4	Papa
5	<i>Corn chip</i>
6	Extruidos
7	Extruidos
8	Extruidos
9	Extruidos
10	<i>Pellet</i>
11	<i>Pellet</i>
12	Plátano
13	Chocolate

Fuente: distribución actual líneas de producción empresa de boquitas

De acuerdo a la demanda de mercado algunas líneas pueden ser utilizadas para la producción de varios productos, para la cual deben realizarse ajustes a la maquinaria de acuerdo al tipo de materia prima que procesarán para obtener el producto de boquitas requerido.

El subárea final en la cual se almacenaran toda la variedad de productos de boquitas producidos es la bodega de producto terminado, la cual se encargará de distribuir la variedad solicitada en los pedidos de mercadería solicitados por cada centro de distribución de acuerdo a la demanda local de los territorios que cubren las rutas de venta. En esta bodega es donde se presenta el mayor tráfico de transporte pesado para carga y distribución.

1.8.2. Distribución área de ventas

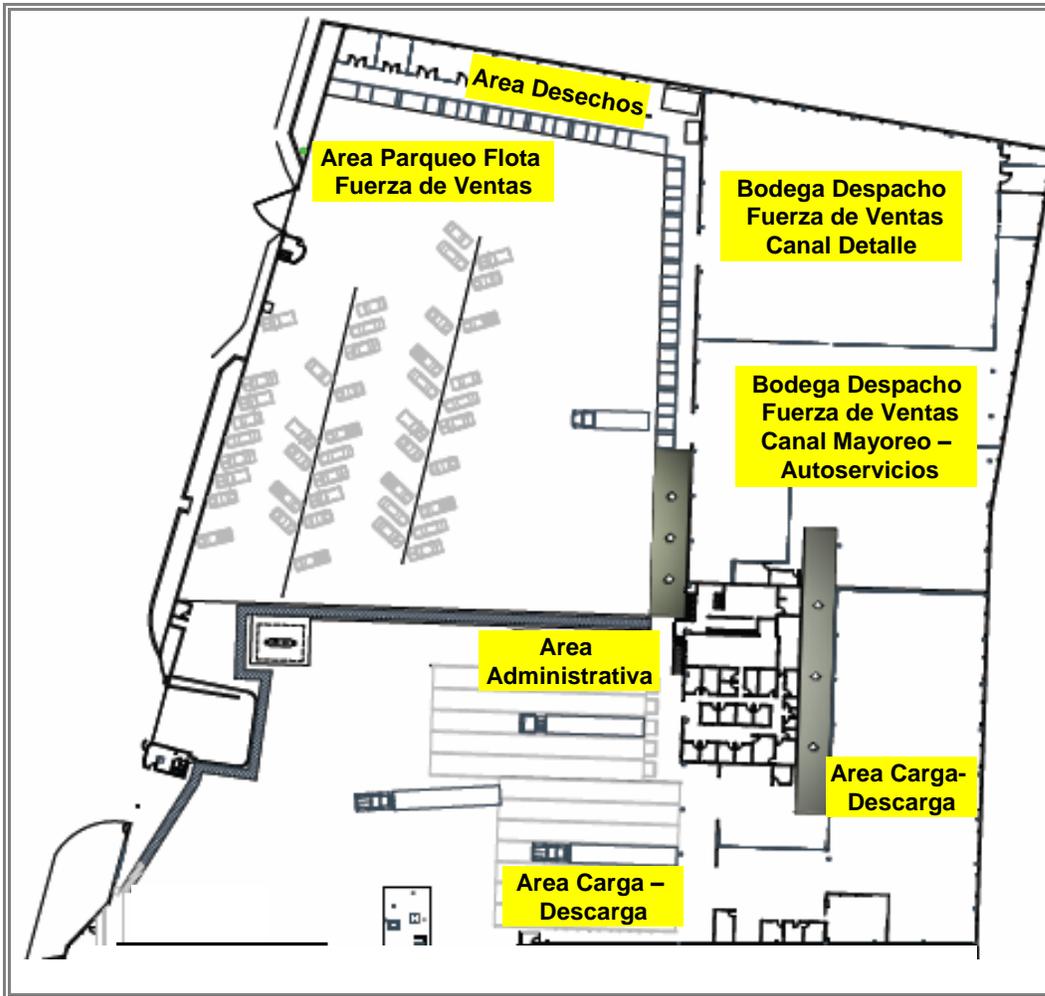
El departamento de ventas es el segundo departamento más importante dentro de una compañía de boquitas, debido a que tiene la responsabilidad de distribuir toda la variedad de productos de boquitas surtidos por el departamento de producción en cada punto de venta que se encuentra en el mercado, sin que se vea afectada la administración de fechas de frescura de los inventarios en cada bodega de distribución.

Este departamento está dividido en área administrativa, bodega y fuerza de ventas; para lo cual el mayor área de las instalaciones esta destinada para almacenar los inventarios de la variedad de boquitas, además el área de parqueo en la cual se concentrara la flota de vehículos que brindaran servicio a la fuerza de ventas para realizar la distribución de productos de boquitas en mercado y por último las oficinas administrativas que ocupan una menor área dentro de toda la instalación.

El área de parqueo y carga de la flotilla de ventas ocupa un 40% del espacio total de la edificación, el área administrativa y bodega tiene una ocupación del 40% y al área de carga y descarga de transporte pesado ocupa el 20% del terreno total de 14,000 mts² asignado al departamento de ventas.

El área de bodega esta dividida en dos estructuras para brindar servicio a la fuerza de ventas de los canales de detalle en una bodega, mayoreo y autoservicios en otra bodega; esto debido al proceso administrativo que sigue cada canal para realizar la preparación de los pedidos de la variedad de boquitas en el almacén que corresponda para surtir la demanda de los clientes en mercado.

Figura 14. **Distribución de área de ventas**



Fuente: distribución actual del edificio de bodega y administración

Como en toda área en la cual se realice el movimiento de productos debe asignarse un espacio para el almacenamiento temporal de los desechos, la cual debe encontrarse en un lugar lejano a las instalaciones de bodega. Esta área es exclusivamente para realizar la destrucción de los productos de boquitas que la fuerza de ventas recolecte de mercado y que debido a la fecha de vencimiento amerite sacarlo del exhibidor.

La administración del área ventas es la encargada de velar por el mantenimiento, reparaciones y ampliaciones a la estructura de las construcciones, así como las operaciones del departamento y velar porque se mantengan al margen de las políticas y reglamentos de la compañía y nunca perdiendo de vista su objetivo, el servicio a la fuerza de ventas.

2. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Proceso administrativo y de carga

Para que los vendedores puedan distribuir las boquitas en el mercado es necesario que dentro de las instalaciones de la empresa realicen diariamente un proceso administrativo y de carga en el cual deben mantener solventes sus cuentas por pagar sin exceder el crédito por compra de mercadería asignado a cada vendedor.

En estos procesos interviene activamente el personal de Administración de Ventas, quien brinda el servicio de control, manejo de papelería de depósitos, control de créditos a clientes autorizados, control de inventarios en vehículos de venta, así como también proporcionar el producto necesario de acuerdo a la variedad de boquitas asignada, de manera que las boquitas puedan llegar al punto de venta y en consecuencia a los consumidores.

El proceso administrativo que debe realizar cada vendedor al momento de llegar a las instalaciones de la empresa es el siguiente:

- a. Ordenar la mercadería en vehículo que no se vendió en la ruta del día;
- b. Revisión de inventario de productos en vehículo;
- c. Conteo del dinero obtenido por la venta de productos en la ruta;
- d. Cálculo y elaboración del pedido de productos con base a las ventas realizadas durante la ruta del día;

- e. Devolución de producto en mal estado de mercado: cada vendedor tiene asignado un día de la semana para realizar este proceso; que básicamente es consolidar los productos vencidos recolectados en los puntos de venta, reportarlos al gerente de distrito y realizar el registro con el detalle de la variedad de productos y la evaluación del monto de la devolución. Si la devolución es autorizada se procede a la destrucción de las bolsas de boquitas, mediante supervisión en persona por el Gerente de distrito. La boleta de devolución debe ser entregada al personal de administración de ventas para que sea operada y dicho monto sea debitado del saldo del vendedor. Si no hay inconvenientes en administración, el mismo monto reportado se puede reponer por mercadería en buen estado;
- f. Inventario administrativo de mercadería: cada vendedor tiene asignado un día de la semana para realizar este proceso, además la administración de ventas realiza eventualmente sin programar estos inventarios, a fin de controlar que los vendedores no se sobregiren el crédito asignado para operar ni se descapitalicen, lo cual puede ser causa de retiro de la empresa. Una persona de administración realiza el conteo de la mercadería en el vehículo al momento de ingresar a la empresa, se toman en consideración el dinero que lleva producto de la venta, devoluciones de producto en mal estado que tenga pendientes de realizar, que todo en conjunto debe ser igual al monto del capital de trabajo asignado al vendedor;
- g. Revisión del saldo del día: después de realizar el procedimiento de devolución de producto en mal estado y/o inventario de mercadería, cada vendedor debe avocarse con el auxiliar administrativo para realizar la revisión del saldo de capital de trabajo para establecer si tiene alguna diferencia a favor o en contra que deba ser pagada para obtener la mercadería que utilizará para la ruta de venta el día siguiente;

- h. Depósito de la venta del día: como requisito para que cada vendedor pueda realizar el proceso de carga es obligatorio que realice el depósito del dinero producto de la venta a la cuenta de la empresa, dicho comprobante le servirá como soporte para que en bodega puedan surtirle el pedido solicitado.

El proceso de carga que debe realizar cada vendedor después de realizar el proceso administrativo es el siguiente:

- a. Hacer la fila de espera para reportar la boleta de depósito, saldo de capital de trabajo y pedido de mercadería;
- b. Detallar el pedido de mercadería a realizar, con la variedad de productos solicitada verificando la disponibilidad en el inventario de la bodega; en este paso el auxiliar de bodega debe verificar que el pedido no exceda el monto que tiene disponible cada vendedor para realizarlo. El auxiliar le entrega una hoja de carga al vendedor con el detalle de la mercadería a cargar;
- c. El vendedor realiza el recorrido por la bodega de mercadería recolectando la variedad de productos detallada en la hoja de carga;
- d. Se realiza una revisión de la mercadería física que el vendedor recolecto contra la hoja de carga, se retendrá el o los productos que el vendedor haya tomado por equivocación y se realizará el cambio por el producto correcto;
- e. El vendedor coloca en forma ordenada el producto en el vehículo de venta de acuerdo a la variedad que cargo en almacén.

Durante el proceso administrativo y de carga intervienen activamente el gerente de distrito, a quien reporta en forma directa cada vendedor; además del gerente de ventas de la sucursal, quien se involucra en ambos procesos para que el servicio a los vendedores sea efectivo y eficiente.

2.2. Proceso de ruteo y venta

Durante cada día de la semana (6 días, de lunes a sábado), la fuerza de ventas debe realizar un recorrido por el territorio que le fue asignado para cubrirlo por medio de un ruteo en el cual se recorren calles, avenidas, colonias y zonas, en el cual debe visitar a todos los clientes que se encuentren en el recorrido de la ruta y realizar la labor de venta, convenciendo a los clientes a realizar la compra mínima a manera de tener presencia en la mayor cantidad de puntos de venta y estar en la mente del consumidor.

El proceso de ruteo que cada vendedor debe realizar, se detalla a continuación:

2.2.1. El día anterior

El Gerente de distrito debe entregar a cada vendedor un listado con el detalle de clientes con todos sus datos, que agrupen un sector específico, el recorrido de la ruta debe establecerse mediante la evaluación de vías, accesos a los sectores de visita.

2.2.2. El día de ruta

El vendedor debe establecer el acceso más conveniente al sector asignado para ese día de ruta, para realizarlo debe tomar en consideración factores como: distancia, estado de los caminos o carreteras, delincuencia entre los más importantes.

El criterio primordial para realizar el ruteo es tomando como cliente inicial el que se encuentre más retirado para terminar el día de ruta con el cliente más cercano.

El proceso de venta que cada vendedor debe realizar en cada cliente visitado es el siguiente:

- a. Verificar el inventario de productos que el cliente tiene a la vista del consumidor y en su bodega;
- b. Con base a lo anterior establecer los productos que debe ofrecerse, remarcando la compra de los productos líderes con mejor desplazamiento entre los consumidores;
- c. Elaboración y toma del pedido realizado por el cliente, detallando la variedad requerida;
- d. En el vehículo de venta, el vendedor prepara físicamente el pedido realizado por el cliente, revisando las fechas de frescura del producto, para que el mismo tenga por lo menos 3 semanas para desplazarse;
- e. El vendedor coloca los productos solicitados en el punto que mejor vista tenga para el consumidor si el cliente no cuenta con exhibidor, si lo tiene entonces el vendedor coloca la variedad de productos en el exhibidor respetando el orden de los productos de acuerdo al segmento de mercado al cual va orientado;

De manera que arriba se colocaran los productos orientados a los adultos, en el centro los productos orientados a los jóvenes, y abajo los productos orientados a los niños;

- f. El vendedor realiza la facturación con el detalle de los productos entregados al cliente;
- g. El vendedor cobra de acuerdo al monto de la facturación, revisando la cantidad entregada por parte del cliente.

El proceso de venta y ruteo se complementan de manera que pueda organizarse el servicio con la mayor cobertura de mercado y llegar a los clientes más retirados de las áreas urbanas, logrando con ello que sea más factible alcanzar los objetivos de venta asignados para cada ruta.

Es importante mencionar que para realizar el proceso de venta y ruteo, el vendedor debe tener presente que la labor de venta no se realiza por si sola, en ella intervienen varios puntos que son claves para que este proceso sea completo los cuales se detallan a continuación:

- a. **Crecimiento en distribución:** se debe incrementar al máximo la cantidad de puntos de venta en los cuales se distribuyan boquitas del gusto del consumidor.
- b. **Atención y servicio:** a cada cliente debe atendersele con pasión y entrega para que se sienta comprometido cada vez que se le visite y convencerlo que esta ofreciendo al consumidor final boquitas de excelente calidad.
- c. **Maximizar la venta por visita:** se debe realizar el máximo esfuerzo por realizar la mayor venta posible por cada visita realizada a cada cliente.

- d. **Alcanzar la productividad:** cada vendedor debe realizar la mayor venta posible logrando que el gasto para llegar a esos clientes sea el mínimo posible.
- e. **Estándares de ejecución:** se debe lograr que cada exhibidor de la empresa cumpla con los lineamientos:
- f. **Exhibidor adecuado:** el exhibidor instalado en cada cliente debe ser el óptimo de acuerdo a su nivel de compra.
- g. **Posición dominante:** el exhibidor debe ser instalado en el lugar que este siempre a la vista del consumidor.
- h. **Exhibición controlada:** las boquitas deben ser colocadas en el exhibidor de acuerdo al segmento de mercado al que estarán orientadas.
- i. **Oportunidad de ventas:** se debe alcanzar la efectividad de ventas a todos los clientes visitados por día.
- j. **Nuevos clientes:** se debe identificar aquellos clientes potenciales en los cuales no se venden actualmente boquitas.

2.3. Especificaciones para establecer los tiempos de ruteo y venta

Para realizar el estudio de tiempos de ruteo y venta debe tomarse en consideración las distribuciones de las siguientes variables:

- a. **Tiempo de viaje:** es el tiempo que el vendedor invierte en traslados desde la salida del vehículo de la empresa, traslados entre clientes, del primer al último cliente visitado, además el traslado de vuelta a la empresa.

- b. **Tiempo de servicio:** es el tiempo que el vendedor invierte en atención a cada cliente durante del día de ruta, el cual variará dependiendo del tipo de clientes y el nivel de venta que se realice, debido a que en este último interviene el servicio de colocación de las bolsas de boquitas en el lugar visible al consumidor o en el exhibidor, lo cual requiere un tiempo considerable para ordenar y acomodar el producto nuevo, tomando en cuenta la rotación del producto, de manera que los productos con mejor fecha de frescura deben ser colocados atrás de los productos que ya se encontraban en el exhibidor al momento de realizar la venta.

En esta variable debe tomarse en consideración el nivel de venta con el cual se clasifica a cada cliente y el tiempo promedio que se invierte en brindarle servicio por parte del vendedor.

Tabla IV. **Detalle de niveles de venta de clientes**

Nivel	Venta de	Venta a
A	300	En adelante
B	150	299
C	50	149
D	0	49

Fuente: tiempos y niveles actuales de operación de ventas

Tabla V. **Detalle de tiempos de servicio a clientes**

Nivel	Tiempo de servicio
A	6 – 10 min.
B	4 – 6 min.
C	2 – 4 min.
D	1 – 2 min.

Fuente: tiempos y niveles actuales de operación de ventas

- c. Tiempo total:** es la sumatoria del tiempo de viaje y el tiempo de servicio, el cual representa el tiempo de trabajo del vendedor durante el día, es decir los tiempos de traslados y tiempo de atención a clientes.

Debido a que las mediciones que se realicen al sistema son promedios y para que no exista variabilidad que pueda afectar los parámetros obtenidos, es importante registrar una amplia serie de datos que abarcarán varias rutas del área metropolitana, en las cuales se tienen indicios de que los costos son elevados.

2.3.1. Medición del sistema

En el momento de realizar la recolección de datos debe tomarse en consideración el observar cuál es el comportamiento posible que tendrá el sistema, con lo cual se establecerá los procedimientos y métodos adecuados para recolectar la información necesaria; con lo cual se determina si al momento de realizar mediciones la actitud del personal de ventas afectarán los resultados de la actual realidad.

La medición del sistema se realizará en un período normal de tiempo en el cual la distribución y labor de venta no se vea afectada por alguna promoción que eleva el nivel de venta de cada cliente y el ruteo se ve afectado por la demanda de las boquitas, debido a que en la mayoría de casos los clientes son visitados más de una vez por semana.

Las variables de tiempo son directamente afectadas en estas temporadas debido a que el vendedor realizar en la mayoría de casos recorridos demasiado distanciados, con el fin de atender la demanda que no sobrepasa un mes y durante el año se realizan tres períodos de promociones para elevar las ventas.

2.3.2. Recolección y tabulación de datos

En la realización del estudio se analizaron todas las rutas que actualmente operan en el área metropolitana, mediante la utilización de una técnica manual para la recolección de datos.

Se realizó la evaluación del sistema actual de ruteo y ventas para establecer la base sobre la cual se trabajara y se realizarán las propuestas de optimización de acuerdo a las variables de: productividad, costo y tiempo que son las que se busca optimizar y mejorar.

En la realización del estudio se utilizó un cronómetro para registrar todos los tiempos de viaje y los tiempos de servicio de cada cliente visitado durante cada día, de todas las rutas analizadas.

Para la utilización del cronómetro se pueden utilizar dos formas de medición de tiempos: el primer método es el continuo; este método se basa en anotar los tiempos que registra el cronómetro según ocurran los eventos, pero sin detenerlo.

El otro método es el de vuelta a cero, este se basa en anotar el tiempo que registra el cronometro en un momento específico y luego se reinicia desde cero en el momento que lo requiera el proceso.

El método utilizado para registrar los tiempos de viaje y de servicio fue el método continuo, para lo cual se determinó del tiempo de arribo a cada cliente visitado en mercado iniciando el cronometro en “0”, anotando los tiempos de traslados al primer cliente, traslados de cliente a cliente y el tiempo de atención a cada uno durante la ruta del día.

La cantidad de rutas evaluadas fue de 30 rutas en el área metropolitana de la ciudad capital, estableciendo un promedio de visitas por ruta de 25 clientes por día. Toda la información se registró en tablas por ruta diaria, en la tabla V se detalla la información y datos resultantes durante la toma de información y tabulación de resultados reales de la operación diaria de cada ruta en mercado.

La información detallada en la tabla VI para los tiempos de viaje y tiempos de servicio esta expresada en minutos y segundos para ilustrar con mejor apreciación los datos tomados de mercado. El 97% de los clientes visitados para tomar los datos lo representan los clientes tipo “tiendas” debido a que en las colonias o barrios del casco urbano este tipo de clientes son los que mayor presencia tienen en mercado.

Tabla VI. Tabulación de tiempos de viaje y tiempos de servicio

Ruta: No. 1 - Ciudad Capital - San José Pinula
 Fecha: Del 15 al 20 de Febrero 2010

Dia de Ruta: Lunes				
Cliente	Tipo Cliente	Nivel Cliente	Tiempo de Viaje	Tiempo de Servicio
1	TDA	C	00:40:39	00:10:00
2	TDA	C	00:02:17	00:10:00
3	TDA	D	00:02:17	00:10:00
4	SM	A	00:14:23	00:25:00
5	TDA	C	00:22:05	00:10:00
6	TDA	C	00:01:23	00:10:00
7	TDA	B	00:14:06	00:20:00
8	TDA	D	00:11:34	00:10:00
9	TDA	C	00:11:17	00:10:00
10	TDA	B	00:12:39	00:20:00
11	TDA	D	00:05:04	00:10:00
12	TDA	D	00:14:04	00:10:00
13	TDA	C	00:01:20	00:10:00
14	TDA	D	00:01:31	00:10:00
15	TDA	D	00:02:23	00:10:00
16	TDA	C	00:23:55	00:10:00
DPT			00:28:45	00:00:00

Dia de Ruta: Martes				
Cliente	Tipo Cliente	Nivel Cliente	Tiempo de Viaje	Tiempo de Servicio
1	TDA	C	01:19:07	00:10:00
2	TDA	B	00:01:11	00:20:00
3	TDA	D	00:01:24	00:10:00
4	TDA	B	00:01:39	00:20:00
5	TDA	C	00:02:07	00:10:00
6	TDA	D	00:04:07	00:10:00
7	TDA	D	00:02:33	00:10:00
8	TDA	B	00:01:06	00:20:00
9	TDA	C	00:01:18	00:10:00
10	TDA	C	00:07:14	00:10:00
11	TDA	B	00:04:18	00:20:00
12	TDA	C	00:04:18	00:10:00
13	TDA	A	00:08:47	00:25:00
14	TDA	B	00:03:06	00:20:00
15	TDA	C	00:04:48	00:10:00
16	TDA	C	00:01:57	00:10:00
17	TDA	C	00:02:00	00:10:00
18	TDA	C	00:07:23	00:10:00
DPT			01:35:40	00:00:00

Dia de Ruta: Miércoles				
Cliente	Tipo Cliente	Nivel Cliente	Tiempo de Viaje	Tiempo de Servicio
1	TDA	C	00:25:14	00:10:00
2	TDA	C	00:15:23	00:10:00
3	TDA	C	00:15:23	00:10:00
4	TDA	B	00:46:24	00:20:00
5	TDA	B	00:02:06	00:20:00
6	TDA	B	00:02:25	00:20:00
7	TDA	B	00:02:32	00:20:00
8	TDA	B	00:02:04	00:20:00
9	TDA	C	00:01:40	00:10:00
10	TDA	B	00:03:21	00:20:00
11	TDA	A	00:03:06	00:25:00
12	TDA	D	01:02:47	00:10:00
13	TDA	A	00:44:28	00:25:00
14	TDA	C	00:01:01	00:10:00
15	TDA	B	00:01:06	00:20:00
16	TDA	C	00:01:41	00:10:00
17	TDA	C	00:01:36	00:10:00
DPT			00:44:05	00:00:00

Dia de Ruta: Jueves				
Cliente	Tipo Cliente	Nivel Cliente	Tiempo de Viaje	Tiempo de Servicio
1	TDA	D	00:32:54	00:10:00
2	TDA	D	00:01:02	00:10:00
3	TDA	C	00:08:21	00:10:00
4	TDA	C	00:01:46	00:10:00
5	TDA	C	00:04:23	00:10:00
6	TDA	C	00:08:38	00:10:00
7	TDA	C	00:07:16	00:10:00
8	TDA	C	00:02:01	00:10:00
9	TDA	D	00:01:35	00:10:00
10	TDA	D	00:01:04	00:10:00
11	TDA	C	00:14:30	00:10:00
12	TDA	D	00:03:23	00:10:00
13	TDA	D	00:02:16	00:10:00
14	TDA	C	00:23:04	00:10:00
15	TDA	C	00:23:11	00:10:00
16	TDA	B	00:05:31	00:20:00
DPT			00:46:11	00:00:00

Dia de Ruta: Viernes				
Cliente	Tipo Cliente	Nivel Cliente	Tiempo de Viaje	Tiempo de Servicio
1	TDA	D	00:31:02	00:10:00
2	TDA	C	00:01:34	00:10:00
3	TDA	D	00:01:09	00:10:00
4	TDA	C	00:02:27	00:10:00
5	TDA	C	00:05:16	00:10:00
6	TDA	D	00:01:12	00:10:00
7	TDA	C	00:02:02	00:10:00
8	TDA	D	00:02:54	00:10:00
9	TDA	D	00:01:59	00:10:00
10	TDA	C	00:02:10	00:10:00
11	TDA	C	00:02:18	00:10:00
12	TDA	D	00:01:01	00:10:00
13	TDA	C	00:01:57	00:10:00
14	TDA	D	00:04:03	00:10:00
15	TDA	D	00:01:38	00:10:00
16	TDA	D	00:01:02	00:10:00
17	TDA	D	00:01:01	00:10:00
18	TDA	C	00:07:00	00:10:00
19	TDA	B	00:23:58	00:20:00
20	TDA	D	00:12:00	00:10:00
21	TDA	C	00:17:42	00:10:00
DPT			00:33:43	00:00:00

Dia de Ruta: Sábado				
Cliente	Tipo Cliente	Nivel Cliente	Tiempo de Viaje	Tiempo de Servicio
1	LC	C	01:15:25	00:10:00
2	TDA	C	00:08:51	00:10:00
3	TDA	C	00:20:04	00:10:00
4	TDA	C	00:20:16	00:10:00
5	TDA	D	00:21:06	00:10:00
6	TDA	D	00:26:08	00:10:00
7	TDA	D	00:26:22	00:10:00
8	TDA	C	00:28:15	00:10:00
9	TDA	B	00:27:19	00:20:00
10	TDA	D	00:27:19	00:10:00
11	TDA	D	00:27:40	00:10:00
12	TDA	C	00:27:44	00:10:00
13	TDA	D	00:27:44	00:10:00
14	TDA	C	00:27:46	00:10:00
15	TDA	C	00:27:47	00:10:00
16	TDA	D	00:09:32	00:10:00
17	TDA	B	00:08:30	00:20:00
18	TDA	C	00:09:24	00:10:00
19	TDA	C	00:10:46	00:10:00
20	TDA	C	00:20:56	00:10:00
21	TDA	B	00:21:13	00:20:00
22	TDA	C	00:21:34	00:10:00
23	TDA	B	00:22:56	00:20:00
24	TDA	D	00:22:25	00:10:00
25	TDA	C	00:02:54	00:10:00
26	TDA	C	00:01:52	00:10:00
27	TDA	C	00:01:42	00:10:00
28	TDA	C	00:17:55	00:10:00
29	TDA	D	00:02:21	00:10:00
30	TDA	C	00:02:17	00:10:00
DPT			01:08:49	00:00:00

Fuente: mediciones y cálculos propios

2.4. Establecimiento del modelo estadístico

Con la recolección de la información de tiempos en las rutas de mercado, se determinará el modelo estadístico que está asociado a los datos tomados durante la operación de las rutas en los puntos de venta.

Para determinar el modelo estadístico es primordial el graficar el conjunto de datos recolectados para tener un panorama general sobre los cuales se orienta el mismo, de manera que con ello se verificará el comportamiento de los datos, inicialmente se asumirá un tipo de distribución que posteriormente se confirmará.

2.5. Procedimiento cálculo modelo estadístico

El conjunto de tiempos recolectados de realizar las rutas en mercado, debe procesarse mediante cálculos estadísticos, para determinar cómo esta constituida la distribución de tiempos.

La determinación del modelo estadístico se realizará mediante el siguiente procedimiento:

- a. Cálculo de la distribución de frecuencias:** los datos se agrupan en diferentes clases o intervalos, determinando la frecuencia o cantidad de datos que se agrupan en cada intervalo. Se debe calcular las frecuencias relativas a partir de las frecuencias normales;

- b. Histograma frecuencias relativas:** luego de tabular la información y calcular las frecuencias y frecuencias relativas se debe graficar la información relativa para tener una mejor visión de la distribución de los datos. Con la información debe graficarse en el eje “X” los intervalos y el eje “Y” las frecuencias relativas;
- c. Polígono de frecuencias relativas:** a partir de la gráfica anterior, se realiza un trazo con línea continua tomando como referencia los puntos medios de cada intervalo;
- d. Función de densidad de probabilidad:** una distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua no puede presentarse en forma tabular, es posible calcular la fórmula que la representa, de manera que debe ser una función de los valores numéricos de la variable continua “X” expresada por la función $f(x)$. La función de probabilidad que se tomará como referencia será la exponencial, debido a que es la que se aproxima a la distribución de datos.

La función utilizada para la distribución exponencial es la siguiente:

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

La función utilizada para el cálculo de la distribución acumulada es la siguiente:

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

“ λ ” representa al número promedio de eventos por unidad de tiempo.

De acuerdo a los cálculos realizados con las anteriores funciones se determina la distribución empírica acumulada, la cual se obtiene de una distribución teórica realizando un procedimiento estadístico denominado: prueba de bondad del ajuste.

2.5.1. Prueba de bondad de ajuste

Este procedimiento estadístico determina si una población de datos (tiempos) tiene una distribución teórica específica, mediante la prueba de hipótesis. El procedimiento se basa en que tan buen ajuste se tiene entre la frecuencia de observaciones de una muestra observada y las frecuencias observadas que se obtienen de una distribución teórica.

Por medio de la prueba de bondad ji-cuadrada entre las frecuencias observadas y esperadas, se determina para comparar las funciones de densidad de probabilidad y establece la desviación entre las funciones teórica y empírica.

La fórmula para realizar los cálculos de la prueba es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - a_i)^2}{a_i}$$

Con grados de libertad $gl = n - k - 1$

En la cual los valores a utilizarse para el cálculo son los siguientes:

n = Número de intervalos de clase utilizados en los cálculos de la función de densidad empírica.

k = Número de parámetros utilizados en la definición de la distribución teórica.

o_i = Es la frecuencia empírica observada del intervalo "i".

a_i = Es la frecuencia teórica del intervalo "i".

α = Nivel de significancia.

a = Tamaño de la muestra.

Para el cálculo de los valores de la distribución exponencial se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$a_i = a(e^{-(L_i-1)/\mu} - e^{-(L_i)/\mu})$$

L_i = Límite superior del intervalo

L_{i-1} = Límite inferior del intervalo

De manera que cuanto mayor sea el valor de χ^2 es menos probable que la hipótesis planteada sea correcta, caso contrario cuanto más se aproxime a cero el valor de ji-cuadrado, más ajustadas estarán las distribuciones teórica y empírica respectivamente.

El criterio de decisión utilizado para la prueba de bondad de ajustes es: Se acepta la hipótesis de que los datos observados toman una distribución teórica determinada cuando $\chi^2 < \chi^2_{(n-k-1, 1-\alpha)}$, de lo contrario se rechaza la hipótesis.

2.6. Análisis de la demanda

En Guatemala la demanda de boquitas es muy alta, de tal forma que según estudios en los últimos años, cada guatemalteco consume alrededor de los 2 kilogramos de boquitas al año, lo cual indica que es un mercado atractivo para los inversionistas en este ramo alimenticio.

La demanda de boquitas se encuentra segmentada en Guatemala, motivo por el cual ha sido creada una variedad de productos que se adapten a los gustos y preferencias de cada segmento de mercado.

Los segmentos de mercado a los cuales están orientadas las boquitas son:

- a. Niños, comprendidos en las edades de 5 a 12 años.
- b. Jóvenes, comprendidos en las edades de 13 a 17 años.
- c. Adultos, comprendidos en las edades de 18 años en adelante.

Los gustos en boquitas en cada segmento de mercado son totalmente diferentes y en cada uno la textura, ingredientes, forma deben ser variados para que sea atractivo para el consumidor final de manera que quede en la mente y gusto del cliente al momento de visitar una tienda de colonia, barrio o supermercado.

Para cada tipo de comercio se manejan diferentes presentaciones, de manera que las presentaciones pequeñas las cuales se manejan directamente en tiendas de colonia o barrio, las presentaciones familiares se manejan exclusivamente en supermercados y tiendas de conveniencia, de igual forma los precios varían de acuerdo al tamaño de la presentación, que en términos comerciales se le denomina gramaje.

La demanda se determina de igual forma por el precio que el consumidor final está dispuesto a pagar por una boquita determinada, de acuerdo a esa situación se establece el tamaño de la presentación *Ad-hoc*, para que al momento de la introducción de un producto de boquitas la accesibilidad del precio contribuya a que el producto se posicione en mercado colocándose en el gusto y preferencia del consumidor.

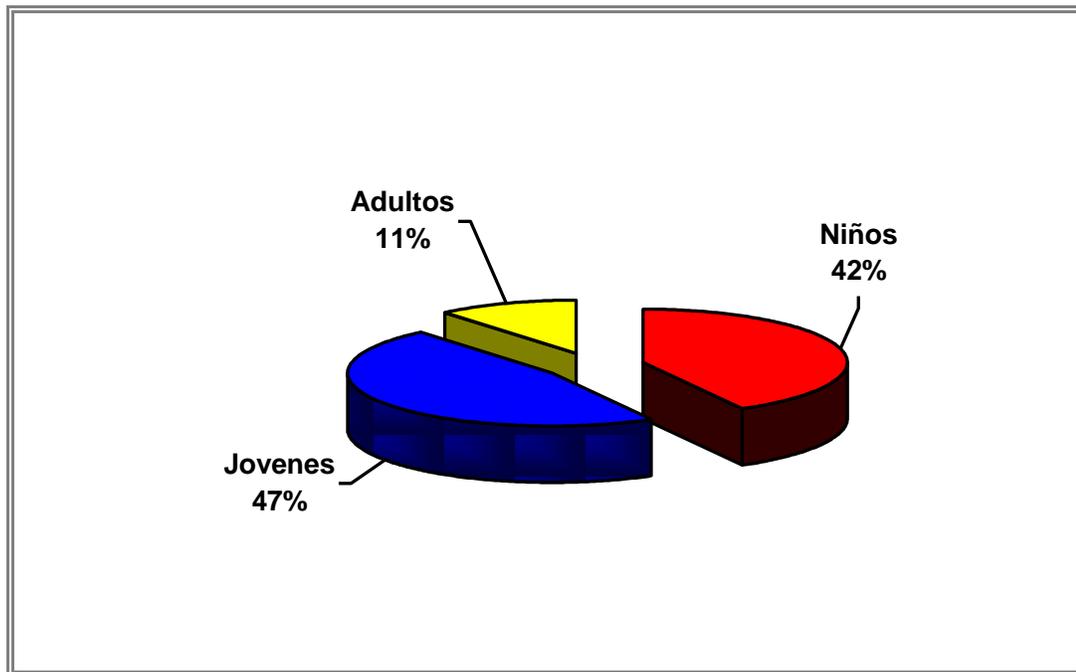
Para el presente análisis se tomó una muestra de 50 personas de diferentes edades, evaluados en diferentes puntos de venta para analizar el comportamiento de la demanda de boquitas en el mercado de la ciudad capital de Guatemala, en horario de las 3 de la tarde a 7 de la noche, durante una semana; horarios en los cuales se denota la incidencia de visitas de niños y jóvenes a los puntos de venta para buscar boquitas, las cuales utilizan para la refacción del mismo día por la tarde o para llevar a sus centros de estudio el día siguiente.

Es importante denotar que para que una boquita sea atractiva a los niños, la bolsa que contiene las boquitas debe contener colores llamativos, figuras y personajes llamados por ellos mascotas que sean atractivos para ellos, posteriormente los productos deben ser de buen sabor y de preferencia deben ser de formas con las que los niños puedan jugar antes de comerlas. Los productos de boquitas preferidas por los niños son los fabricados sobre la base de sémola, corn chips y chocolate, debido a que son más fáciles de comer por los infantes.

Para los jóvenes figura en primer orden el sabor de las boquitas, los ingredientes que se utilicen deben ser en menor grado salados, denotando los sabores barbacoa y queso; para el caso de los empaques estos deben contener diseños que no contengan ningún personaje y debe ser en colores relativamente discretos. La forma de las boquitas debe ser atractivo para ellos, de tal manera que pueda comerse con facilidad y que sea práctico su manejo. Los productos de boquitas preferidas por los jóvenes son los fabricados sobre la base de corn chips, tortilla, extruidos y plátano debido a la variedad de cada tipo de boquita y que por la edad es más fácil para los jóvenes comer boquitas más crocantes.

En los adultos figura en primer orden, el sabor de las boquitas aunque destaca que los productos no deben ser condimentados y denotan que el sabor debe ser preferentemente salado, esto debido a que los gustos y preferencias de este segmento de mercado es para acompañarlo con bebidas de cualquier tipo en alguna reunión social, para los adultos no es importante el empaque, únicamente debe mostrar alguna imagen del producto contenido en la bolsa. Los productos de boquitas preferidos por los adultos son los fabricados sobre la base de papa, tortilla y corn chips debido a sus preferencias sobre sabores más suaves y en algunas variedades sabores picantes.

Figura 15. **Gráfica de distribución de muestra para análisis de demanda**



Fuente: encuesta realizada en varias tiendas de la ciudad capital

2.6.1. Estructura del mercado de boquitas

En Guatemala el mercado de boquitas aumenta año con año, debido a que el 65% de la población oscila entre la edad joven (de 5 años a 40 años), además de que los gustos y preferencias de los consumidores cambian constantemente, razón por la cual las compañías de boquitas deben innovar y reinventar sus productos para que sigan en la mente del consumidor, manteniendo con ello la posición de mercado de acuerdo al volumen de sus ventas.

Actualmente en Guatemala operan cinco compañías que comparten el mercado de boquitas y cada una se sitúa en una posición de acuerdo a los gustos y preferencias de los consumidores finales y en consecuencia en su volumen de ventas a nivel nacional; es importante mencionar la capacidad instalada de estas compañías para producir la cantidad de boquitas necesaria para cubrir la demanda del mercado nacional.

Las compañías de producción y distribución de boquitas que operan en Guatemala se detallan a continuación:

2.6.1.1. Frito Lay

Compañía de boquitas de capital extranjero que opera bajo la franquicia de Pepsico, fabricando y distribuyendo todos sus productos de boquitas a nivel nacional, actualmente es líder del mercado por la variedad de productos de boquitas que ofrece al consumidor, distribuyendo productos orientados para niños, jóvenes y adultos. Esta compañía toma como factor importante el valor agregado que representa el brindar buen servicio a sus clientes en mercado, es por ello que enfoca sus estrategias de venta en este tema.

La distribución de los productos se realiza por medio de los tres canales: detalle o menudeo representando el 70%, mayoreo representando el 20% y autoservicios representando el 10% de la fuerza de ventas respectivamente.

2.6.1.2. Diana

Compañía de boquitas de capital extranjero que maneja en Guatemala únicamente la distribución de sus productos, debido a que la producción se realiza en El Salvador donde se encuentra su planta de fabricación que distribuye a los otros países de Centroamérica. Actualmente ocupa el segundo lugar en el mercado nacional de boquitas, debido a que su estrategia de ventas consiste en ofrecer productos de bajo precio, aunque de menor gramaje o cantidad de boquitas por bolsa; realizando su distribución a todo el país por medio del canal de mayoreo; por lo que los clientes deben comprar los productos en los comercios denominados depósitos.

2.6.1.3. Señorial

Compañía de boquitas de capital local que maneja en Guatemala la producción y distribución de los productos fabricados, actualmente ocupa el tercer lugar en el mercado nacional de boquitas, debido a que su estrategia consiste en ofrecer productos de bajo precio con constantes promocionales tales como: calcomanías (*stickers*), estampas de personajes de programas de televisión; su distribución a todo el país esta orientada por medio del canal de mayoreo distribuyendo con otros productos alimenticios , de manera que los clientes deben comprar los productos de igual forma en depósitos.

2.6.1.4. Yummies

Compañía de boquitas de capital extranjero que maneja en Guatemala la distribución de sus productos, debido a que la producción se realiza en Honduras, esta compañía ocupa el cuarto lugar en el mercado nacional de boquitas, sus estrategias de mercado se enfocan en ofrecer productos de bajo precio, su distribución a todo el país está orientada por medio de los tres canales de distribución: detalle o menudeo representando el 60%, mayoreo 30% y autoservicios 10% de la fuerza de ventas respectivamente.

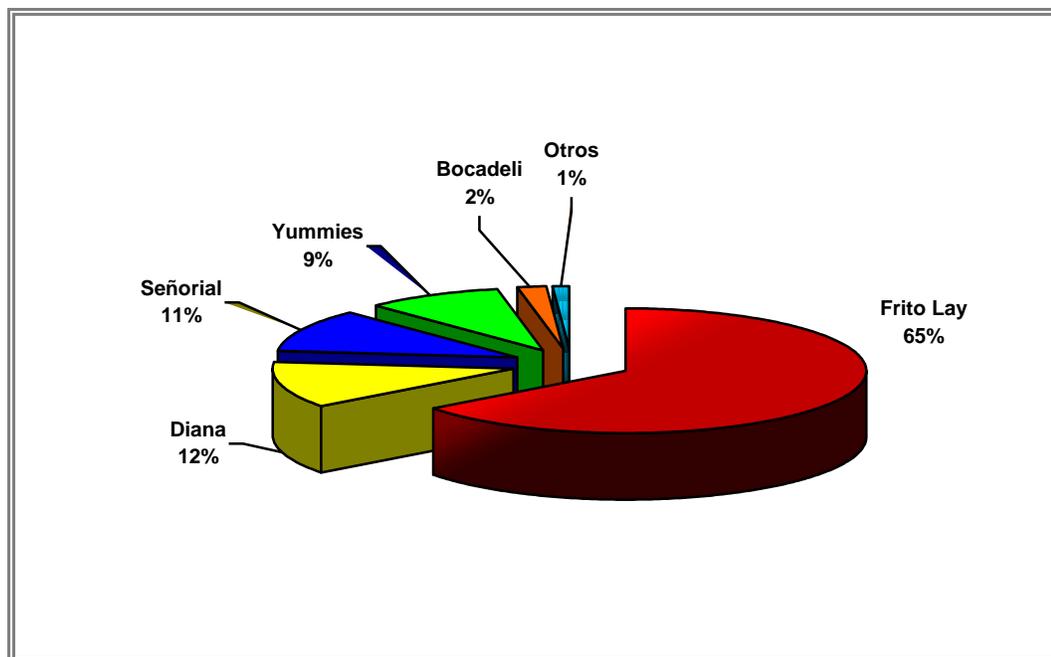
2.6.1.5. Bocadeli

Compañía de boquitas de capital extranjero que maneja en Guatemala la distribución de sus productos debido a que la producción se realiza en El Salvador, esta compañía ocupa el quinto lugar en el mercado nacional de boquitas debido a que no ha desarrollado de manera estratégica la distribución en el país, de igual forma no ofrece una variedad de productos que pueda ser atractiva para el consumidor, se ha enfocado en la distribución de sus productos en el interior del país donde el valor adquisitivo del consumidor final es bajo, orientándose al canal de mayoreo, aunque en menor escala realiza distribución por medio del canal de detalle o menudeo.

Existen otras compañías locales que producen boquitas en forma artesanal con menor capacidad instalada y cantidad de personal reducido, las cuales se venden al consumidor final en locales dedicados a la venta de estos productos y que físicamente se encuentran en el lugar donde se producen, teniendo como clientes especiales a restaurantes debido a que compran sus productos en cantidades al mayoreo y con pedidos constantes.

En los restaurantes estos productos se ofrecen a los comensales a manera de “entrada” con otros alimentos las boquitas para consumo en el momento que esperan el plato principal.

Figura 16. **Gráfica de distribución de la participación de mercado de las compañías de boquitas en el mercado guatemalteco**



Fuente: análisis de mercado guatemalteco, cámara de comercio Guatemala

En la figura 16 se muestra la participación de mercado de cada una de las cinco compañías que operan en Guatemala, de manera que se puede observar que la mayor participación de mercado la tiene Frito Lay, compañía que se posiciona como líder en distribución de boquitas por la calidad de los productos de boquitas que ofrece y el servicio como valor agregado importante para cada cliente que se visita en mercado.

Para lograr una mejor participación de mercado es importante realizar inversiones en los rubros de vehículos, personal y exhibidores que son los elementos primordiales para que las boquitas puedan llegar a los puntos de venta y en consecuencia al consumidor final.

- a. **Vehículos:** las unidades de distribución deben ser las adecuadas para carga y transporte de volumen y significativamente, tomando en consideración el peso, de tal forma que los productos que se entreguen a cada cliente deben llegar en óptimas condiciones, es decir sin daños por el manejo en el traslado de la bodega al punto de venta. Los vehículos deben ser óptimos para manejarse en áreas urbanas como extraurbanas en donde los accesos para la distribución son limitados. Es importante mencionar que con la mayor cantidad de vehículos será posible llegar a la mayor cantidad de puntos de venta y con ello lograr una mejor cobertura a nivel nacional, evitando dejar clientes sin atención.

- b. **Personal de ventas:** el recurso humano para realizar la labor de venta es otro elemento esencial para lograr la mayor participación de mercado, debido a que es quien se encarga de conducir el vehículo que distribuye las boquitas a los puntos de venta y quien realiza la negociación con los clientes en mercado, convenciéndolos de la compra de las boquitas; en este tema esta implícito el esquema salarial que se maneje para la fuerza de ventas el cual debe ser atractivo para que el personal se sienta motivado a realizar su trabajo.

- c. Exhibidores:** es el recurso físico de inversión de la compañía, conocido como vendedor en el punto de venta, son los muebles instalados en cada tienda o comercio en el cual se puede colocar toda la variedad de productos de boquitas, de acuerdo a un patrón de exhibición orientado a la ubicación específica en la cual son colocados los productos a la vista de cada segmento de mercado al que se encuentran orientados; en las primeras bandejas se colocarán los productos orientados a los adultos, posteriormente se colocarán los productos orientados a los jóvenes y por último, los productos orientados a los niños, siendo la clave para ello el alcance de la vista para ubicar los productos de su segmento. Un exhibidor debe ser funcional, debido a que desde su almacenaje en bodegas, traslado, instalación y manejo en el punto de venta debe contemplar esas características para lograr su objetivo final que es provocar la venta en el consumidor final.

2.7. Evaluación de la situación actual de mercado

Para cualquier compañía de producción y distribución de alimentos es importante realizar constantemente una evaluación del mercado, debido a que de ello dependerán las estrategias de mercadeo y ventas que deben realizarse para que los productos de boquitas sean de la preferencia del consumidor final.

Cada compañía de las cinco que operan en Guatemala prepara las estrategias que sean adecuadas y que ofrezcan un atractivo para el cliente que vende las boquitas en el punto de venta, muy especialmente para el consumidor, de tal forma de crear una guerra leal que capture la mayor cantidad de consumidores en el mercado.

El precio de cada bolsita de boquitas es un elemento muy importante para el lanzamiento de estrategias que sean de total interés de los consumidores, en la actualidad los productos deben ser accesibles al bolsillo de cada persona de tal forma que pueda comprar con el menor precio un producto de buena calidad y que sea substancioso.

La clave para realizar el análisis de la situación actual de mercado de boquitas en Guatemala es establecer la cantidad de clientes a los que actualmente no se les brinda servicio, que según se detectó pueden ser las siguientes posibles causas:

- a. Una ruta puede tener exceso de clientes que no le permite atenderlos constantemente.
- b. Una ruta puede tener territorios de visita demasiado extensos y dispersos, invirtiendo mucho del tiempo de ruta del día en traslados.
- c. Enfoque de atención y visita únicamente a clientes de mejor venta, descuidando el servicio a otros clientes.
- d. Las visitas diarias a mercado no son programadas en forma lógica y ordenada, de manera que el vendedor transita varias veces por el mismo lugar.
- e. El desbalance de clientes por nivel de venta programados para las rutas, debido a que en ocasiones no se programan la mezcla de clientes por nivel adecuada, logrando que muchas veces queden clientes pendientes de visita para el próximo día.
- f. Los clientes a los cuales no se les visita, realizan la compra de boquitas en los comercios denominados “depósitos” que pertenecen al canal de distribución de mayoreo, afectando directamente a las ventas para el canal de distribución de detalle o menudeo.

Estos puntos afectan directamente los siguientes indicadores comerciales de la compañía:

- A. Productividad de las rutas:** es decir, la venta total diaria a los clientes visitados en mercado, que se traducirá posteriormente en la rentabilidad de la compañía.

- B. Costos de ventas:** debido a que con la no estructuración de las rutas en forma ordenada se aumentan los costos por concepto de combustible, depreciación de vehículos y mano de obra; brindando como resultado que en la mayoría de ocasiones se gaste más de lo que se vende en el mercado.

- C. Aumento en tiempos de traslado de las rutas:** este tiempo castiga directamente a los clientes diarios que deben visitarse, debido a que el vendedor debe invertir una gran parte de su tiempo en traslados.

2.7.1. Procedimiento de la medición

Para establecer la situación actual del mercado de boquitas en Guatemala, es necesario realizar un estudio que permita establecer información relevante como:

- a. Cantidad de clientes potenciales;
- b. Cantidad de clientes por tipo;
- c. Cantidad de clientes con presencia de la competencia;
- d. Cantidad de clientes con exhibidor;
- e. Cantidad de clientes con presencia de boquitas de la compañía en análisis;
- f. Cantidad de clientes a los que no se le brinda servicio actualmente.

El procedimiento a utilizar para evaluar los anteriores indicadores que permitirán mostrar un panorama real de la situación actual del mercado de boquitas en Guatemala, es el siguiente:

- a. Selección del mejor vendedores de cada distrito, es decir que sus principales características deben ser: actitud de servicio, facilidad de comunicación, manejo de negociación con los clientes, proactivo; de manera que si en un centro de distribución están habilitados 7 distritos como lo es el caso de la bodega de distribución del área metropolitana, deben seleccionarse 7 vendedores;
- b. Contratación de vendedores que se encargarán de cubrir temporalmente las rutas que queden sin vendedor titular, a la terminación del proyecto estos nuevos vendedores fungirán las atribuciones de vendedor suplente, es decir es un vendedor que cubrirá vacaciones del resto de vendedores titulares del distrito, suspensiones de trabajo o retiro de los mismos dentro del distrito;
- c. Capacitación de los vendedores que manejarán el proyecto de medición de mercado, sobre las herramientas y equipo que se utilizarán para realizar la toma de datos en mercado;
- d. Explicación de los indicadores que se medirán en cada punto de venta, incluyendo los datos generales de cada cliente para obtener la información completa y radiografía del mercado actual;
- e. Definir los territorios de cada distrito en mapas impresos en los cuales se delimite el área de trabajo de cada vendedor que realizará la toma de datos de los clientes en mercado. Esta tarea se realizará en conjunto con cada gerente de distrito para evitar de alguna manera territorios que no corresponden a cada grupo y se presente la duplicación de información;

- f. Contratación de personal administrativo temporal, que se encargará de generar la información en digital de todos los datos tomados por el personal de ventas en mercado;
- g. Generación de resultados de los indicadores con base a los datos digitales compilados para establecer la situación actual del mercado.

2.7.2. Recursos a utilizar

Para realizar la evaluación de la situación actual de mercado es necesario utilizar recursos que facilitaran la medición en mercado en cada punto de venta y que son indispensables para que el estudio se realice en forma completa.

Los recursos que se utilizarán para la medición son los siguientes:

- A. Recurso humano:** se utilizará este recursos debido a que la toma de información en cada punto de venta requiere interacción con cada cliente para que proporcione todos los datos generales del comercio, además de toma de información que requiere el criterio y conocimiento de ventas, además de documentación sobre las otras compañías que venden boquitas que forman parte de la competencia.
- B. Recursos materiales:** son los medios que se utilizarán para realizar el trabajo en forma ordenada en el mercado, dentro de estos recursos se pueden mencionar: formatos especiales para la toma de información, lápices, lapiceros y fundamentalmente los mapas de las áreas que corresponden a los territorios asignados para realizar la medición.

- C. Recursos económicos:** es el dinero que se invertirá en el recurso humano, recursos materiales, recursos tecnológicos y los costos de operación de la medición que se realizan durante la ejecución del proyecto, es decir serán los costos incurridos por transportación y alimentación del recurso humano a cada área del territorio total asignado de trabajo.
- D. Recursos tecnológicos:** es la tecnología que se utilizará para realizar el trabajo de campo en el mercado registrando información de cada punto de venta, ya sea que actualmente se vendan o no boquitas actualmente, para detectar las necesidades de atención en mercado.

Todos los recursos son fundamentales para que el análisis de la situación actual de mercado sea realizado con éxito, pero fundamentalmente los recursos económicos son los que marcarán la cantidad de recursos disponibles que serán utilizados para el estudio.

2.8. Análisis de mercado

El mercado guatemalteco es muy exigente en el tema de las boquitas, al consumidor le gusta experimentar con formas y sabores que sean novedosos, logrando la atracción al consumo de acuerdo a la información que se traslada de persona a persona sobre lo bueno o malo que puede ser un producto de boquitas.

Para lograr una distribución eficiente y eficaz, además de lograr la mayor cobertura posible de los clientes que actualmente se encuentran sin servicio y descubriendo nuevos clientes, clientes potenciales que pueden incrementar la productividad de las rutas de distribución.

Para evaluar esta productividad es necesario realizar un análisis de mercado que determine todos los indicadores que finalmente inciden en las ventas totales de cada ruta y de la compañía.

El área metropolitana es el área seleccionada para realizar el análisis, debido a la incidencia de bajas productividades de las rutas que cubren este territorio, además de elevarse los costos de distribución (combustibles, depreciación de vehículos). Actualmente se encuentran operando 30 rutas en la ciudad capital las cuales requieren optimización para lograr la nivelación de costos y aumentar sus ventas, determinando si los resultados del análisis requieren que se realice cualquiera de las siguientes acciones:

- a. Apertura de nuevas rutas.
 - b. Se reorganicen las áreas y territorios de visita con el mismo número de rutas.
 - c. Cierre de rutas y distribución de territorios entre las rutas que queden operando.
- A. Apertura de rutas:** debido a la cantidad de clientes o “universo de clientes” en mercado es posible que la cantidad de rutas actuales no sea el óptimo para cubrir las necesidades actuales de servicio y por tal razón no se visiten clientes que pueden ser potenciales para la productividad de las rutas.
- B. Reorganización de territorios:** con la misma cantidad de rutas puede ser posible visitar el universo de clientes realizando una reorganización o reingeniería de rutas por medio de sectorizaciones lógicas y trazando recorridos lógicos a cada ruta en análisis.

Estas delimitaciones inciden finalmente en el tiempo de traslados que debe ser el óptimo para que el vendedor tenga el tiempo suficiente para visitar a todos sus clientes actuales y los clientes nuevos que resulten durante la operación de las rutas.

- C. Cierre de rutas:** esta situación puede presentarse cuando las productividades de las rutas son bajas, previo análisis del universo de clientes debe establecerse un balanceo de la cantidad de clientes promedio que debe tener la ruta; con base a la revisión se establece que rutas quedan con una cantidad de cliente muy baja que puede ser que cubra sectores en los cuales los clientes que realizan compras pequeñas. Los clientes que se visitaban por la o las rutas a cerrar se distribuirán entre las rutas que brinden servicio en áreas cercanas formando parte adicional del universo de clientes con el que actualmente cuentan.

De acuerdo a cualquiera de las tres acciones detalladas anteriormente deben presentarse los resultados de optimización de las 30 rutas en análisis del área de la ciudad capital, lo cual afectará posteriormente en los cambios que se presenten como consecuencia de realizar la reingeniería de rutas; es importante mencionar que los resultados óptimos no serán inmediatos debido a que inicialmente se encontrará en una etapa de adaptación por parte de la fuerza de ventas y de los propios clientes en mercado, estimando el período de adaptación en cuatro semanas de operación para que los indicadores de costos y productividades inicien su etapa de resultados óptimos.

2.8.1. Censo de clientes

El trabajo inicial del presente proyecto será realizar un censo general del universo total de clientes que se encuentran en mercado, no importando si actualmente se visitan para brindarles servicio o no; este censo proporcionará una radiografía de la situación real del mercado, permitiendo remarcar las áreas de oportunidad que tenga la compañía.

Se definirán ocho semanas como límite para realizar el censo de clientes, debido a que durante la ejecución pueden presentarse problemas técnicos y operativos que probablemente atrasarán limitarán el avance del proyecto, los cuales deberán ser resueltos a la brevedad posible para el seguimiento y avance del mismo.

Un censo de clientes es un trabajo de toma y registro de información de cada punto de venta, logrando obtener una base de datos de la ubicación y datos importantes los cuales se detallarán con la siguiente información:

- A. Datos generales del clientes:** nombre del comercio, nombre del encargado del comercio, dirección completa, en este punto debe detallarse la calle y/o avenida en la cual se encuentre instalado el comercio, el número de casa para la ubicación exacta; además debe incluirse también la zona, colonia, esta información debe ser clara y detallada en el orden descrito.

- B. Servicio:** en este campo se determinará si actualmente se está brindando servicio al cliente visitado, de lo contrario se tomará como cliente nuevo para el registro en el universo de clientes del distrito.

C. Venta: en este campo deberá registrarse la venta que habitualmente se realiza al cliente mediante consulta directa, la cual se verificará con el modelo de exhibidor que tenga instalado en el punto de venta. Para el caso de los clientes se tomará un estimado del volumen de compra de los productos de boquitas de la competencia para establecer una referencia de medición de cada cliente nuevo.

Con la anterior información se establecerá la cantidad de clientes totales que se encuentran en mercado, detallando los clientes que actualmente se visitan y a los cuales se les brinda servicio, además de establecer los clientes que para la compañía serán nuevos o que no se les brinda servicio.

2.8.1.1. Equipo de trabajo

Debido a que es un trabajo que requiere toda la experiencia en ruteo y conocimiento del área de mercado del distrito a manejar es importante involucrar a la toda la fuerza de ventas, desde el gerente de ventas nacional, gerente de ventas de agencia, gerentes de distrito, hasta los vendedores que realizarán el trabajo de campo en mercado, además del departamento de desarrollo de ventas que se encargará del liderato de la planificación, lanzamiento, ejecución y mantenimiento del proyecto.

A continuación se detallan las atribuciones que cada puesto tendrá para que la ejecución del proyecto se realice con éxito:

- A. Gerente de ventas nacional:** se encargará de administrar al equipo de ventas que tiene a su cargo para que el proyecto se tome con toda la responsabilidad y seriedad, debido a que es el primer interesado que todas las rutas a su cargo reflejen indicadores de productividad que establezcan resultados óptimos para la compañía.
- B. Gerente de ventas de agencia:** al igual que el gerente de ventas nacional tendrá la responsabilidad de administrar y monitorear el trabajo del equipo de ventas que realizará el trabajo de campo en mercado, de manera que es el responsable directo por el cual las rutas a su cargo deben reflejar indicadores productivos, además de los resultados de la agencia a su cargo.
- C. Gerentes de distrito:** se encargarán de seleccionar al vendedor que tenga mejores conocimientos de mercado del territorio total del distrito, además de detectar ciertas características que serán de utilidad para hablar con cada cliente en los puntos de venta que se visiten en el censo de clientes. Posteriormente deberá monitorear diariamente el avance del trabajo del área asignada, verificando que no se dejen áreas sin revisar o barrer (con la toma de información).
- D. Vendedores:** son los encargados de realizar el trabajo de campo, recorriendo las áreas definidas con el gerente de distrito para visita y toma de información, llevando con el todos los recursos necesarios para completar la información que se registrará en el censo de clientes, además del manejo de la tecnología que se empleará para registrar al cliente.

Los vendedores tendrán relación directa con el departamento de desarrollo de ventas, para la entrega de información escrita y digital del día de ruta. Durante el tiempo que se realice el censo se desligaran totalmente de las actividades de venta de la ruta que tienen asignada para lograr su entera atención al censo de clientes.

- E. Vendedores suplentes:** son los vendedores contratados que se harán cargo temporalmente de las rutas realizando la labor de venta que los vendedores titulares han dejado vacantes, para la ejecución del proyecto, reportaran resultados al gerente de distrito al cual sean asignados.

- F. Departamento de desarrollo de ventas:** es el departamento que se encargará de la fase de planificación, organización, ejecución y mantenimiento del proyecto, además de administrar todos los recursos utilizados para la operación del mismo, recepción y registro de la información de mercado entregada por los vendedores que realizarán el trabajo de campo, además generará los resultados de la situación actual, realizará los trabajos de optimización de rutas y los recursos de operación de las mismas, presentación de propuestas de la reingeniería y ejecución de las mismas.

Los involucrados en el proyecto tienen atribuciones que son importantes e imprescindibles para que el proyecto se realice con éxito, pero el departamento de desarrollo de ventas será el responsable directo de la administración total del proyecto y los resultados definitivos que se generen.

2.8.1.2. Procedimiento censo

La realización del censo de clientes requiere que el trabajo de toma de información en mercado se realice de manera ordenada y responsable, por lo que para la realización del proyecto se establece el siguiente procedimiento:

- A. Definición de límites de distrito:** inicialmente deben definirse los límites geográficos sobre los cuales debe trabajar cada distrito, para que el vendedor que realizará el trabajo de campo tenga claro el área sobre la cual realizará el censo. Para realizar este paso es necesaria la utilización de mapas impresos de la ciudad capital completa sobre los cuales se trazarán las áreas de cobertura de cada distrito; para realizar la definición de los límites deben trabajar en conjunto el gerente de ventas de agencia, los gerentes de distrito, los vendedores que realizarán el censo de clientes y el departamento de desarrollo de ventas.

- B. Trazado de recorrido lógico:** es importante definir el área de inicio y finalización del censo de clientes para realizar un trabajo de campo ordenado, evitando realizar el trabajo en áreas donde ya se había realizado, sin sobrepasar los límites geográficos asignados; para realizar el recorrido en mercado se ha definido que en áreas urbanas se realizará el censo en motocicleta debido a que la densidad de clientes es más cercana que en áreas interurbanas y en algunas colonias es limitado el acceso para un automóvil, debido a que el vendedor tendrá que revisar calles, avenidas y/o callejones en los cuales pueda encontrar clientes que el vendedor habitual de la ruta no ha detectado.

- C. Toma de datos en mercado:** el vendedor que realice el censo de clientes debe llevar todos los formatos necesarios para realizarlo, mapas del área de trabajo, y el equipo electrónico para la toma de datos digitales de cada punto de venta que sea localizado y visitado. Es importante que el vendedor tome y registre los datos completos solicitados, debido a que la falta de alguno de ellos sesgara la información y al momento de detectarlo tendrá que regresar al área visitada a completar la información al siguiente día. Como es un censo general de clientes, se registrarán los clientes que actualmente se visitan así como todos los clientes nuevos que resulten del censo.
- D. Geolocalización de clientes:** este proceso se realizará por medio de un aparato electrónico llamado GPS, el cual registrará la ubicación geográfica de cada cliente censado, información digital que posteriormente se utilizará para realizar la optimización de rutas; esta información debe tomarse después de haber registrado en los formatos de censo toda la información del cliente, ubicado a una distancia menor de un metro afuera del cliente visitado, para ello es importante el manejo cuidadoso de este equipo, para evitar problemas posteriores en el registro de la información.
- E. Entrega de información diaria:** se ha establecido un horario de trabajo de 7 de la mañana a 4 de la tarde, para que la información escrita y digital sea entregada en las instalaciones del departamento de desarrollo de ventas, para su revisión y establecer si se realizó el trabajo de manera responsable, el cual puede ser aceptado o rechazado si el caso lo amerita. El tiempo de revisión de la información dependerá de la cantidad de clientes censados en el día.

Adicional se realizan los ajustes necesarios al equipo y cambio de baterías para que se encuentre listo para el siguiente día de trabajo.

Los primeros dos pasos del procedimiento se realizarán una vez al inicio del proyecto. Los últimos tres pasos serán repetitivos durante el tiempo que se desarrolle el proyecto, por lo que al inicio del mismo será lento el avance pero cuando los vendedores tomen confianza y agilidad para la búsqueda, negociación con el cliente, toma de información y registro digital, el ritmo de trabajo mejorará.

2.8.1.3. Formatos para registro

El registro de la información del censo de clientes debe realizarse en formatos definidos, en los cuales la información que se tome de mercado tenga la misma estructura durante el desarrollo del proyecto, de manera que contenga los campos e indicadores que realmente sean necesarios para no sobrecargar al vendedor con el exceso de información que debe recopilar en cada punto de venta.

Para realizar el censo de clientes se utilizarán dos formatos, los cuales se detallan a continuación:

- A. Formato de límites de distrito:** en él se registrarán las colindancias territoriales de cada ruta que opera en el distrito a analizar, de manera que debe establecerse que áreas limitan al norte, sur, este y oeste para delimitar el territorio sobre el cual cada vendedor que realice el trabajo de campo en mercado tenga una visión completa del área donde iniciará y finalizará el censo de clientes.

- B. Formato de censo:** en él se registrará toda la información del cliente; datos generales, cliente nuevo, venta, además de indicadores de presencia de otras compañías que forman parte de la competencia de boquitas, existencia de exhibidor.

- C. Formato de clientes nuevos:** en él se detallan códigos de cliente que se asignarán temporalmente y los cuales deberán ser anotados en el formato de censo, además este código de cliente se utilizará para registrar al cliente en el dispositivo de geolocalización con el cual será ubicado digitalmente cada cliente en mercado.

Cada formato tiene una función importante para realizar el censo de clientes, el formato de límite de distrito definirá qué áreas son las que deben trabajarse definiendo el área exacta a censar, el formato de censo es el más importante de los formatos debido a que con él se recolectará la información de mercado y el formato de clientes nuevos nos indicará la cantidad de clientes nuevos que se ubicarán durante el avance del censo.

Los vendedores deben contar con suficientes formatos al momento de salir a mercado a tomar los datos de los clientes, debido a que como disciplina operativa no se aceptarán de vuelta ningún otro formato que no sea de los que oficialmente se han autorizado para realizar el proyecto; el gerente de distrito es el responsable de verificar que cada vendedor reportante tenga todos los formatos necesarios, equipo de geolocalización y accesorios respectivos que garanticen un día productivo de trabajo en mercado.

Tabla VII. Formato de límites de distrito

Sucursal Atlántico
 Distrito 1
 GeDis Jorge Peña

Rv Master Francisco Marroquín
 Suplente Adolfo Gamba
 Total Clientes 1,586

FORMATO LIMITES DE DISTRITO

Plan de Trabajo
 Colinda
 Empleo San Pedro Ayampuc
 Sucursal San Juan
 Termina Las Alamedas 1,2,3,4
 Alamedas
 Rv Master
 Con nadie
 Hugo Monty

No. Ruta	No. Clientes	Nombre Rv	Territorios	Limites Norte	Limites Sur	Limites Este	Limites Oeste			
1	NA033	180 Marco Aurelio	La Lagunaeta San Pedro Ayampuc Brisas	La Lagunaeta	El Guayabo	Llanos de San Pedro	Barrancos			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
27	43	37						26	19	28
2	NA081	189 Ervin Guzman	Rosario Llanos de San Pedro San Luis	Rosario	Llanos de San Pedro	Jocotales	Barrancos			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
29	39	31						29	17	24
3	NA017	185 Cesar Orantes	Santa Fz Jocotales Arimani	Santa Fz	Chinautla	Santa Luisa	Jocotales			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
28	26	26						41	47	19
4	PE426	164 Elmer Padilla	Lourdes Santa Rosita Saba Arriba Acatan	Km 9 carretera al Atlantico	Km 5 carretera al Atlantico	Hospital Militar zona 16	Carretera al Atlantico			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
29	26	26						17	31	35
5	PE019	151 Henry Luna	Lomas del Norte canalitos Zona 15 Universidad Rafael Landívar	Puente de Lomas	Canalitos	Barranco	Barranco			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
27	30	22						28	25	19
6	PE020	195 Alberto Gallardo	Ilusiones La Maya Alamedas	Paraiso	Kenedy	Cacaan y los Olivos	Barrancos			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
27	35	35						35	31	32
7	PE427	178 Luis Guierrez	El Limon Santa Elena 2 y 3 El Caracol La Atlantida La Barreda San Judas Tadeo	Maya / El Limon	Atlantida 11 avenida	Santa Elena	Las Tapias			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
32	32	47						17	33	17
8	AD002	169 Abdias Hernandez	Atlantida Lomas de La Varreda Renacimiento Juana de Arco Galilea	Carretera al Atlantico	Calzada la Paz	Meta terminal del norte	Preventivo			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
38	47	33						11	24	16
9	PE209	195 Eddy Roldan	Kenedy San Rafael 3 Paraiso 1 San Rafael Buena Vista	Calle principal San Rafael	Ilusiones	Carretera al Atlantico	Pinaros			
VI	SA	LU						MA	MI	JU
27	35	35						35	31	32

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla IX. Formato de clientes nuevos

FORMATO DE CLIENTES NUEVOS

Zona		Guatemala		Rv Master GeDis	Francisco Marroquin		Distrito	Uno	
Division		Sur Este			Jorge Peña				
Centro de Dist.		Atlantico							
Nip	Ok	Nip	Ok	Nip	Ok	Nip	Ok	Nip	Ok
40000	√	40031		40062		40093		40124	
40001	√	40032		40063		40094		40125	
40002	√	40033		40064		40095		40126	
40003	√	40034		40065		40096		40127	
40004	√	40035		40066		40097		40128	
40005	√	40036		40067		40098		40129	
40006		40037		40068		40099		40130	
40007		40038		40069		40100		40131	
40008		40039		40070		40101		40132	
40009		40040		40071		40102		40133	
40010		40041		40072		40103		40134	
40011		40042		40073		40104		40135	
40012		40043		40074		40105		40136	
40013		40044		40075		40106		40137	
40014		40045		40076		40107		40138	
40015		40046		40077		40108		40139	
40016		40047		40078		40109		40140	
40017		40048		40079		40110		40141	
40018		40049		40080		40111		40142	
40019		40050		40081		40112		40143	
40020		40051		40082		40113		40144	
40021		40052		40083		40114		40145	
40022		40053		40084		40115		40146	
40023		40054		40085		40116		40147	
40024		40055		40086		40117		40148	
40025		40056		40087		40118		40149	
40026		40057		40088		40119		40150	
40027		40058		40089		40120		40151	
40028		40059		40090		40121		40152	
40029		40060		40091		40122		40153	
40030		40061		40092		40123		40154	
								40155	
								40156	
								40157	
								40158	
								40159	
								40160	
								40161	
								40162	
								40163	
								40164	
								40165	
								40166	
								40167	
								40168	
								40169	
								40170	
								40171	
								40172	
								40173	
								40174	
								40175	
								40176	
								40177	
								40178	
								40179	
								40180	
								40181	
								40182	
								40183	
								40184	
								40185	

Fuente: elaboración propia

2.8.2. Variables importantes para medición

En la evaluación de los puntos de venta que se censarán en mercado, se debe establecer variables que serán de utilidad para establecer el panorama de la situación actual de las compañías de boquitas que forman parte de la competencia, medición del servicio a cada cliente, establecer la cantidad de clientes nuevos y potenciales a los cuales se requiere brindar servicio.

Las variables que se medirán en el proyecto son las siguientes:

- a. Compañías de boquitas (competencia).
 - b. Servicio.
 - c. Cantidad de clientes totales.
 - d. Cantidad de clientes nuevos.
 - e. Cantidad de clientes por nivel.
 - f. Cantidad de clientes por tipo.
- A. Competencia:** variable que indicara la fortaleza con la cual tiene presencia las compañías de la competencia en los puntos de venta que formarán parte del universo de clientes.

Las cuatro compañías que se analizarán en el censo de clientes son las siguientes:

- a. Diana
- b. Señorial
- c. Yummies
- d. Bocadeli

- B. Servicio:** variable que indicara la cobertura de atención a los clientes en mercado, para esta medición puede presentarse dos situaciones:
- a. El cliente sea nuevo y no se le brinde servicio porque no ha sido ubicado por el vendedor titular de la ruta.
 - b. El cliente no sea visitado porque sus compras no se realicen semanalmente como la mayoría de los clientes.
- C. Clientes totales:** con ello se establecerá la cantidad de clientes que conformarán el universo de clientes a los que debe brindar servicio con el cual se logrará una mayor cobertura de mercado.
- D. Clientes nuevos:** es una variable importante debido a que con ello se podrá determinar la cobertura real de los clientes que se visitan actualmente, basado en el universo de clientes totales que sean censados en mercado.
- E. Clientes por nivel:** con la información de la venta por cliente se podrá establecer la cantidad de clientes que se encuentran dentro de los rangos de nivel, estableciendo los mejores, regulares y bajos clientes.
- F. Clientes por tipo:** variable que permitirá determinar la cobertura de clientes por tipo (tiendas, abarroterías, escuelas) y sobre las cuales se podrán realizar estrategias que estén orientadas a desarrollar los tipos de clientes que proporcionen mejor rentabilidad para la compañía.

3. PROPUESTA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN AL ÁREA DE VENTAS

3.1. Evaluación de requerimientos

Actualmente la compañía no cuenta con recursos tecnológicos que puedan ayudar a tener un panorama digital de la ubicación de cada cliente en forma digital, debido a que todos sus procesos de optimización de rutas se realizan en forma manual y en mapas de papel que dificultan la ubicación exacta de cada cliente, debido a que el mismo se maneja a criterio del Gerente de distrito que los ubica realizando marcajes que muchas veces están susceptibles de error.

En la realización del censo de clientes se incorporará equipo de tecnología de punta, para ubicar digitalmente a cada cliente al que se le brinde o no servicio, tal y como se definió en los parámetros para realizar el censo del universo total de clientes en mercado.

Cada cliente a los que actualmente se les brinda servicio tiene asignado un código, el cual es único y por medio del mismo se utiliza ubicar información del mismo, como su información general, indicadores, historial de ventas entre los más importantes, si es un cliente nuevo, entonces se asignará un código temporal que posteriormente será cambiado por el real que asigne el sistema de computo diseñado para el control de clientes.

Para realizar el trabajo completo de geolocalización y posterior optimización de rutas es importante realizar inversión en equipo, *software* y personal que se encargará de operar y administrar dicha tecnología para que posteriormente se puedan obtener los resultados deseados, que básicamente es el aumento de la productividad de las rutas y reduciendo costos de cualquier tipo para operar.

Se estableció que para la operación del proyecto de optimización de rutas es necesario cubrir los siguientes requerimientos:

- A. Instalaciones físicas:** es la oficina en la cual se instalara el equipo y software para administrar la información manual y digital que se genere en mercado durante la operación del censo de clientes. Estas instalaciones deberán contar con accesos a puntos de red para envío y recepción de información digital.
- B. Personal para administración de información digital:** es el recurso humano que será el responsable del manejo del equipo y *software* para realizar posteriormente las etapas de optimización de rutas.
- C. Equipo electrónico:** es el *software* y aparatos de geolocalización necesario para registrar el universo de clientes digitalmente y en el cual se realizarán las propuestas de optimización de rutas y recursos.

Para los tres tipos de requerimientos es necesario realizar una inversión importante para la ejecución del proyecto como tal, debido a que en Guatemala la oferta de este tipo de tecnología es limitada se realizarán negociaciones con proveedores extranjeros para presentar las diversas opciones de inversión sobre las cuales tendrá que invertir la compañía.

La inversión en tecnología debe estar previamente autorizada por la Dirección General y Junta Directiva debido a que es una inversión fuerte y la cual cuestionarán sobre los resultados, el beneficio y costo de oportunidad de la inversión, por lo que deberá documentarse lo más completo posible para su aprobación.

3.2. Equipo electrónico

La tecnología tiene un papel importante en el desarrollo de las compañías, de manera que entre mayor sea el apoyo de la misma en los procesos administrativos, productivos, operativos y con un eficiente manejo retornarán a la compañía los beneficios económicos que motivaron su inversión.

Es importante considerar que todo cambio conlleva resistencia por parte del recurso humano que muchas veces se ha acomodado en realizar las operaciones en forma manual y para generar resultados el tiempo de respuesta de demasiado prolongado, afectando la actuación oportuna para resolver problemas operativos que afecten la rentabilidad de la compañía.

La selección del equipo electrónico y *software* para geolocalización de clientes y optimización de rutas dependerá de la inversión que desee realizar la compañía, de manera que no sea sólo una inversión temporal para un único proceso, si no que pueda actualizarse constantemente y el mismo equipo pueda utilizarse por tiempo indefinido.

El departamento de desarrollo de ventas y sistemas se encargarán de realizar la búsqueda de los proveedores del equipo y *software* adecuado, que se adapte a las necesidades y requerimientos de las compañías de distribución masiva de productos de consumo y en este caso en particular a las compañías de distribución por venta directa o ruteo.

Luego de realizar la inversión se deberá implementar la capacitación del personal administrativo que se encargará del manejo de la tecnología para geolocalización y optimización de rutas, además de la administración de la capacitación a la fuerza de ventas de los aparatos GPS (sistema de posicionamiento global) para el registro digital de los clientes.

El manejo de equipo de tecnología tendrá riesgo por varias situaciones:

- a. La fuerza de ventas no pueda utilizar el equipo en forma adecuada, utilizando opciones de los aparatos GPS que no correspondan a la tarea solicitada.
- b. La delincuencia tendrá la forma de robar algún equipo del lote adquirido, debido a lo novedoso que puede resultar el manejo del mismo en mercado.

Para cualquiera de los casos anteriores se presentará la situación de atraso de la operación del proyecto en el territorio en el cual se deberán tomar las acciones adecuadas, luego de la respectiva investigación de las causas que impidan el avance del proyecto.

En el equipo electrónico a utilizar para la realización del proyecto se encuentran los siguientes:

- a. Aparatos de geolocalización (GPS).
- b. Mapas digitales.
- c. *Software* de optimización.
- d. Infraestructura e instalaciones para la operación.

De las compañías de producción y distribución que actualmente operan en Guatemala Frito Lay será la primera compañía en realizar una inversión en recursos tecnológicos que le ayuden a optimizar los recursos que representan los ingresos para la misma, logrando posicionarla como una de las compañías más rentables del ramo.

3.2.1. Aparatos electrónicos de geolocalización

La ubicación digital de los clientes en mercado es posible mediante la utilización de aparatos electrónicos especializados en este tipo de registro, que actualmente es utilizada esta tecnología para temas de ingeniería civil y muy pocas aplicaciones al sector comercial.

En Guatemala esta tecnología es utilizada por compañías que distribución de productos de consumo masivo, tales como empresas de producción y distribución de bebidas, cigarrillos las cuales figuran entre las más importantes y que han apostado en la inversión de tecnología de punta, para optimizar sus recursos de distribución en mercado.

La utilización de estos aparatos electrónicos llamados GPS o Sistemas de Posicionamiento Global, registran por medio de coordenadas satelitales un punto digital, el cual puede registrarse en cualquier parte del mundo; esto es posible a la señal que pueden obtener por medio de satélites que actualmente son propiedad de la *NASA* de Estados Unidos.

Para entender el funcionamiento de los GPS debe tomarse en consideración que existen dos tipos de GPS:

- A. GPS activos o en línea:** este tipo de GPS se utiliza para ubicar algún objeto en cualquier momento y monitorear su recorrido si esta en movimiento o su ubicación exacta si se encuentra estático en algún lugar del mundo. En la actualidad este tipo de GPS tienen aplicación para monitorear flota de transporte pesado, flotas de distribución y últimamente para el rastreo de vehículos particulares. Este tipo de GPS tienen una potencia de recepción más alta y siempre se instalan de tal forma que ni el conductor este enterado del lugar dentro del vehículo donde fue instalado el aparato.
- B. GPS pasivos o estáticos:** este tipo de GPS se utiliza para aplicaciones de ingeniería civil o últimamente para aplicaciones comerciales como el registro de los clientes en mercado para realizar ruteo de distribución óptimo. Para estas aplicaciones el aparato es similar al tamaño de un teléfono móvil de dimensiones estándar, el cual debe ser operado por la persona para registrar las ubicaciones de los clientes en mercado.

La información que registran los GPS pasivos es la de recorridos realizados durante el día de trabajo, las cuales se registran con el único hecho de encender el aparato se inicia el registro de cualquier recorrido que se realice, la diferencia con los GPS activos es que cualquier recorrido realizado es posible verificarlo hasta que se realice la descarga de información por medio del personal que realiza la administración del equipo y *software* especializado.

El registro de geoposicionamiento de clientes en mercado se realiza mediante la operación de funciones especiales que deben realizarse por medio del vendedor que lleve el aparato para realizar el censo de clientes, la llave para consolidar la información registrada en el censo y el cliente geolocalizado es el código asignado a cada cliente.

Es importante que el vendedor tenga claro el procedimiento correcto para realizar el registro y el manejo eficiente del aparato para reducir lo máximo posible el margen de error.

Toda la información de la ruta del día queda registrada en un chip, la cual deberá ser entregada para su respectiva descarga y almacenamiento el mismo día para evitar que la misma por una u otra circunstancia se borre del GPS utilizado, el proceso de descarga deberá realizarse en las instalaciones y con el personal administrativo designado para realizar dichas tareas.

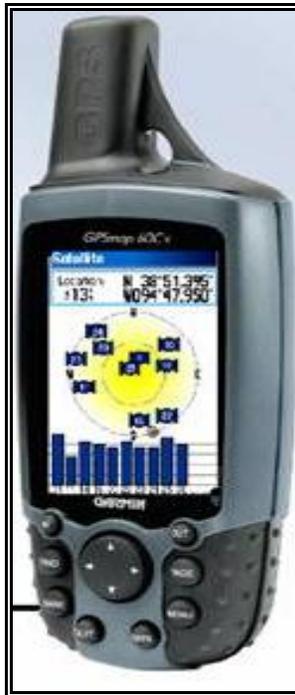
Después de realizar la descarga de información es recomendable realizar la calibración del GPS para asegurarse que el mismo tenga las configuraciones respectivas correctas, debido a que cada país en el mundo tiene asignadas configuraciones distintas y el uso incorrecto de las mismas podría afectar el registro de datos en una ubicación totalmente diferente de Guatemala.

Los GPS utilizan fuentes de energía por medio de baterías convencionales, las cuales para su operación son recomendables las baterías recargables, debido a que tienen mejor potencia y pueden utilizarse un promedio de 5 meses hasta deteriorarse.

Los vendedores deberán estar claros del procedimiento que deben realizar para el registro de clientes, debido a que al seleccionar las opciones incorrectas, puede resultar un trabajo defectuoso o peor aun no registrar nada. Por tal razón, se solicita a los vendedores que realizarán el proyecto que no utilicen opciones de las que se les solicita operar para realizar el registro de clientes.

A continuación se ilustra el modelo de GPS seleccionado para realizar el censo de clientes para geolocalización:

Figura 17. **Fotografía de GPS para geolocalización de clientes**



Fuente: proveedores de tecnología de punta garmin, modelo 60Cx

3.2.2. Mapas digitales

Para que la ubicación de los clientes geolocalizados en mercado sea posible, es necesaria la utilización de mapas digitales que pueden ser manipulados por medio de *software* especializado para el manejo de datos digitales de geolocalización.

Al igual que los mapas impresos utilizados, los mapas digitales contienen información de las divisiones territoriales de cada país, para el caso en particular de la compañía de boquitas, se realizará la inversión del mapa digital de Guatemala, específicamente en el área metropolitana que es el área de interés para el estudio del proyecto.

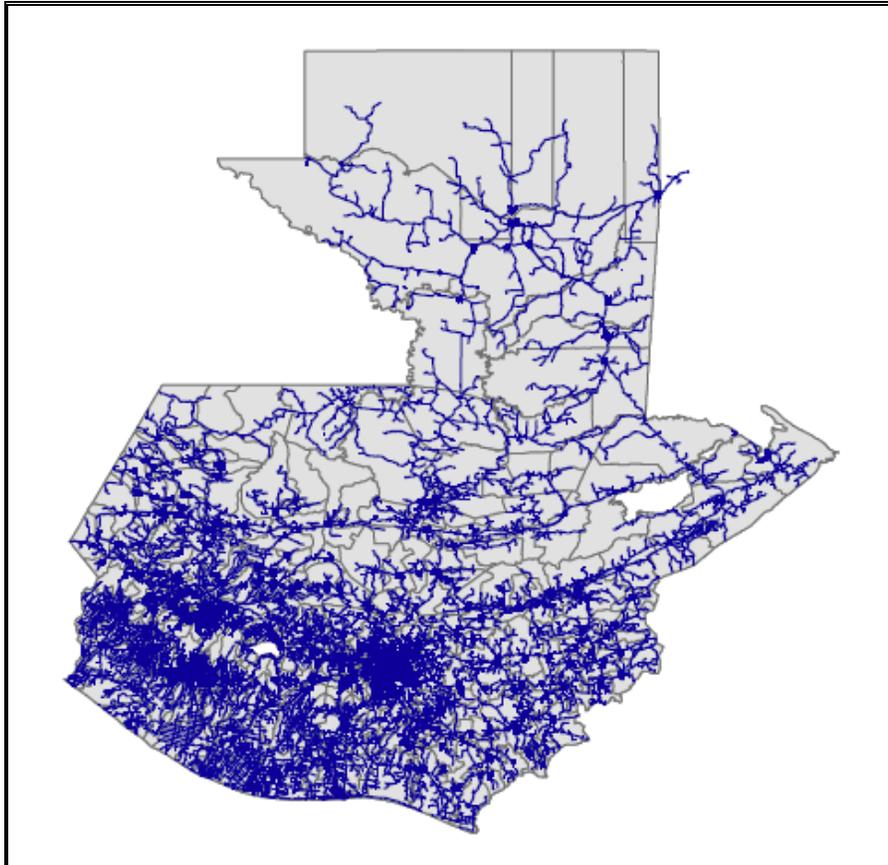
Los mapas digitales detallan la información de los departamentos, municipios, aldeas, haciendo énfasis en carreteras internacionales, interurbanas, caminos vecinales y para el caso particular del área metropolitana calles, avenidas, no importando si son transitables por vehículos o no, de manera que con esta información es posible ubicar a los clientes que están instalados inclusive en los callejones, caseríos, asentamientos y barrancos de acuerdo a casos particulares.

El manejo y administración de los mapas digitales se asignará directamente al departamento de desarrollo de ventas, debido a que se encargarán de la administración de la base de datos de clientes geolocalizados resultante del proyecto, de manera que son los responsables de verificar si el trabajo realizado por cada vendedor es correcto o incurrió en errores.

A diferencia de los mapas de diferentes categorías que se pueden encontrar en Internet con el cual pueden realizar acercamientos visuales y ubicar geográficamente algún inmueble, el *software* que se utilizará para la administración de clientes geolocalizados únicamente tiene el trazo de las carreteras, calles, avenidas, callejones que servirán de referencia para georeferenciar a cada cliente de acuerdo a su ubicación real.

A continuación se muestra un ejemplo del mapa de Guatemala que se utilizará para el desarrollo del proyecto:

Figura 18. **Vista general del mapa digital de Guatemala**



Fuente: vista preliminar *software* mapas digitales, *arcgis*, 2010

En el mapa digital será posible realizar acercamientos o alejamientos que permitan verificar la ubicación de algún poblado, caserío en el caso del interior del país, colonia y/o zona en el caso de áreas urbanas como en el área metropolitana del país.

A continuación se muestra un ejemplo de un acercamiento del mapa del área metropolitana:

Figura 19. **Vista de un sector del área metropolitana del mapa digital**



Fuente: vista preliminar software mapas digitales, *arcgis*, 2010

Al momento de realizar la descarga de clientes geolocalizados sobre el mapa digital debe verificarse que los datos tengan las configuraciones respectivas para Guatemala, debido a que si no corresponden los puntos correspondientes a los clientes no podrán ser descargados o se georeferenciarán en una ubicación diferente de la de Guatemala.

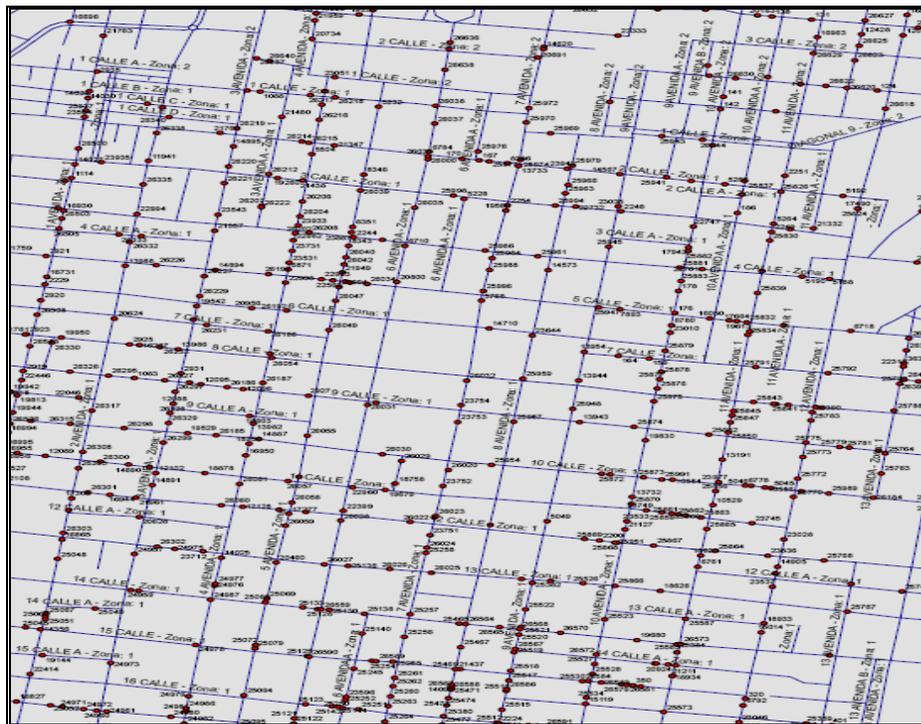
El código del cliente será la llave principal y único dato para identificar la ubicación en el mapa digital, al cual posteriormente serán añadidos los datos generales del clientes obtenidos en el censo realizado en mercado; de manera que cuando el vendedor regrese de mercado es importante que el personal del departamento de desarrollo de ventas verifique que la cantidad de clientes censados coincide con la cantidad de clientes geolocalizados y que los códigos coincidan con exactitud o realizar las correcciones que sean necesarias para alinear los datos.

Realizando la revisión se realiza la descarga de información en el mapa digital, verificando que los clientes geolocalizados coincidan con las direcciones registradas en el censo para establecer si el trabajo fue realizado con responsabilidad, para esta revisión es posible detectar las siguientes situaciones:

- a. El vendedor geolocalice todos los clientes de la ruta en una misma ubicación.
- b. El vendedor apague el GPS para evitar el registro de un recorrido “no deseado”.

A continuación se muestra un ejemplo de la vista de la descarga de clientes geolocalizados en el mapa digital:

Figura 20. **Vista de clientes geolocalizados de un sector del área metropolitana**



Fuente: vista preliminar *software* mapas digitales, *arcgis*, 2010

3.2.3. **Software de optimización**

La etapa más relevante dentro del proyecto será la optimización de rutas, proceso mediante el cual se revisarán los indicadores de tiempo de recorrido y servicio, productividades, costos y finalmente el balance de la cantidad de clientes que debe visitar por día cada ruta analizada, con los cuales se pretende aumentar la rentabilidad de la compañía y por la cual será objeto la inversión a realizar para alcanzarla.

La optimización de rutas será evaluada mediante un *software* especializado en el manejo, balanceo de indicadores para alcanzar ciertos objetivos definidos y alcanzar la rentabilidad de operación en la distribución de boquitas, logrando la mejor cobertura del área metropolitana.

El *software* especializado en optimización será adquirido a un proveedor extranjero, líder en distribución de mensajería y asesoría en la definición de rutas óptimas a compañías multinacionales que desean optimizar sus recursos para llegar a visitar más clientes y con ello traducirlo a mejores ventas.

El manejo y administración del *software* de optimización de rutas será llevado a cabo por el departamento de desarrollo de ventas para procesar la información inicial de la base de datos de clientes geolocalizados y posteriormente analizar cada ruta, sus indicadores, estableciendo escenarios óptimos de ruteo que posteriormente serán evaluados por los directivos de ventas para establecer la viabilidad de las propuestas y realizar los cambios que sean necesarios para definir las rutas óptimas de distribución.

El *software* de optimización trazará rutas óptimas de manera que su recorrido sea lógico, evitando al máximo cruce o traslapes de territorios con otras rutas, alcanzando la mayor productividad posible e incurriendo en los menores costos para realizar la labor de venta en mercado.

Figura 21. Vista de un sector de ruta optimizado del área metropolitana



Fuente: vista preliminar software de optimización de rutas, *territory planner* de ups, 2010

3.2.4. Instalaciones físicas para operación

Las instalaciones físicas juegan un papel importante en la operación y desarrollo del proyecto, debido a que en las mismas se recibirá, verificará, administrará, almacenará y se realizarán los procesos de optimización de rutas y los análisis respectivos para que el proyecto sea un éxito y se alcancen los resultados esperados.

La infraestructura tecnológica es un importante factor que debe contemplarse al momento de seleccionar o diseñar las instalaciones adecuadas para la administración del proyecto, de manera que las mismas deben contar con lo siguiente:

- A. Instalaciones de red:** estas instalaciones son importantes para la transmisión de información, de manera que el equipo de cómputo utilizado para la administración de la información pueda recibir o enviar datos digitales.

- B. Instalaciones telefónicas:** estas instalaciones se utilizarán para resolver consultas o solucionar problemas que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto, debido a que los vendedores que realizarán el trabajo de geolocalización en mercado pueden presentar inconvenientes al momento de operar y registrar la información de clientes en el GPS.

- C. Muebles para almacenamiento:** los muebles se utilizarán para almacenar el equipo y material auxiliar como cargadores, baterías y cables que se utilizarán para realizar carga de energía y descarga de información respectivamente.

3.3. Capacitación analistas de geolocalización

La capacitación del recurso humano que realizará la administración del equipo, información y software para realizar el proyecto será la clave para lograr el fin primordial del mismo que es la optimización de recursos para alcanzar la rentabilidad de la compañía.

Las habilidades que deben tener el personal administrativo y el perfil requerido es el siguiente:

- a. Deber manejar con facilidad equipo de cómputo en forma eficiente, resolviendo problemas técnicos de menor escala sin la intervención del departamento de sistemas.
- b. Estar informado y relacionado con el manejo de tecnología.
- c. Manejo eficiente de grandes volúmenes de datos, administración y almacenamiento ordenado de los mismos.
- d. Manejo de relaciones espaciales, debido a que es necesario interactuar con el mapa digital y ubicar áreas o territorios específicos.
- e. Conocimientos de geografía, para delimitar áreas o sectores de un departamento específico en el caso de áreas extraurbanas, calles y/o avenidas y zonas para la ciudad capital.
- f. Buenas relaciones interpersonales, debido a que constantemente estará brindando servicio a la fuerza de ventas.

El personal administrativo del proyecto tendrá el nombre de “analistas de geolocalización” para identificar sus atribuciones mediante el nombre del puesto; de manera que la capacitación que recibirá será propiamente técnica, la cual se dividirá en cuatro etapas:

- a. Operativa en el manejo del GPS para entender la secuencia del proyecto y atender posteriores consultas y/o solución de problemas de los aparatos a la fuerza de ventas.
- b. Administrativa en el manejo de la información de clientes geolocalizados, es decir, la descarga, revisión y resguardo de la información recibida.
- c. Analítica en el procesamiento de la información para la unión de la información general de cada cliente, para posteriormente realizar las propuestas de optimización de rutas.

- d. Ejecutiva en la presentación de los resultados de las propuestas de optimización a la gerencia de ventas para revisión.

El rol del analista de geolocalización es completo debido a que debe interactuar con el departamento de ventas a todo nivel, desde la fuerza de ventas, gerentes de distrito a los gerentes de ventas, brindando soporte y servicio para alcanzar el objetivo primordial que es la rentabilidad de la compañía.

3.3.1. Mapas digitales

La capacitación de los analistas de geolocalización en el manejo de mapas digitales debe ser detallada y bien estructurada, debido a que de ello dependerá que la administración de la información sea adecuada, reduciendo al máximo los inconvenientes que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto.

El departamento de sistemas será el responsable de realizar los contactos necesarios para que el proveedor de mapas digitales realice un entrenamiento completo desde la interacción con el GPS hasta la transformación de la base de datos digital.

Debido a que es un *software* para manejo de bases de datos pero en ambiente digital, deberá establecerse la relación espacial de la información de los clientes geolocalizados y que estos estarán asociados a coordenadas geométricas específicas para que los mismos sean ubicados en el mapa digital.

Durante el proceso de capacitación será importante detallar los siguientes puntos para el manejo de los mapas digitales:

- a. Calibración de los GPS antes de iniciar el proceso de geolocalización;
- b. Adecuar la proyección geométrica del mapa antes de descargar la información de clientes geolocalizados;
- c. Descarga de información de clientes geolocalizados y asignarles una proyección geométrica que coincida con el mapa digital de Guatemala;
- d. Montaje de los clientes geolocalizados en el mapa digital;
- e. Manejo de la base de datos de clientes geolocalizados y asociar la información general del mismo contenida en el censo;
- f. Almacenaje y resguardo de la base de datos de clientes geolocalizados;
- g. Interfase de información del *software* de geolocalización al *software* de optimización de rutas.

Los anteriores puntos deben quedar totalmente claros debido a que cada uno es consecuencia del anterior y si el proceso no se realiza en forma correcta la información será errónea.

3.3.2. *Software* de optimización

La capacitación de los analistas de geolocalización en el *software* de optimización de rutas, maneja un concepto diferente al *software* de mapas digitales, debido a que para el manejo del primero deberá tenerse criterio analítico para establecer todos los parámetros sobre los cuales se elaborarán las propuestas de optimización de rutas.

El trabajo previo a realizar para la elaboración de propuestas de optimización conlleva una serie de etapas, las cuales contemplan la transformación de datos en el formato especial para cargar la información al *software* respectivo, la capacitación de todo este proceso deberá quedar claro para que la línea de avance sea la correcta y puedan obtenerse los resultados en el manejo del *software*.

Para la administración de este *software* es necesario el manejo de varios conceptos comerciales, los cuales serán los parámetros que deben definirse inicialmente para realizar los modelajes de optimización de rutas:

- A. Cliente:** es el comercio geolocalizado en mercado que tiene datos generales que permitirán trabajar una ruta.
- B. Bodega:** es el centro de distribución del cual todas las rutas salen, regresan y se abastecen de inventario diariamente para cubrir una demanda de mercado.
- C. Ventana de servicio:** es el horario de atención de los clientes para recibir al vendedor de la ruta.
- D. Patrones de servicio:** son los días que asignados para realizar el ruteo y visita de clientes a mercado, asignado uno o varios días de la semana dependiendo la demanda de los clientes.
- E. Conjunto de patrones de servicio:** es la cantidad de días de visitas semanales a cada cliente en mercado.

- F. Tipos de tiempo de servicio:** es el tiempo promedio de un vendedor puede brindar servicio a un cliente, el cual dependerá de su nivel de compra.
- G. Tipos de vehículos:** es la variedad de vehículos que se tienen en flota para operar en mercado; en este punto debe detallarse la capacidad del vehículo, el costo promedio de consumo de combustible y la depreciación del mismo.
- H. Tipos de vendedores:** son las características principales de los vendedores, con el fin de establecer los costos de mano de obra que se contemplan en el costo de distribución.
- I. Tipos de clientes:** son las clasificaciones de los clientes de acuerdo a los productos que venden en sus comercios.

Durante el proceso de capacitación será importante detallar los siguientes puntos para el manejo del *software* de optimización:

- a. Cambios en la base de datos de clientes geolocalizados para adaptarlo al formato requerido por el *software*;
- b. Interfase de datos para cargar la información al *software*;
- c. Definición de parámetros que permitirán delimitar los datos objetivo sobre los cuales se trabajarán las propuestas de optimización de rutas;
- d. Evaluación de información numérica y gráfica generada a través de las propuestas de optimización de rutas;
- e. Presentación de resultados a la gerencia de ventas para determinar la viabilidad del trabajo realizado.

3.4. Capacitación equipo de ventas

La capacitación de la fuerza de ventas debe estar orientada totalmente al manejo del aparato de geocalización GPS y una visión simple de los objetivos del proyecto, proceso que se desarrollará y los resultados que se alcanzarán con el manejo eficiente de los recursos del mismo.

Para ello debe manejarse un lenguaje sencillo, evitando las palabras técnicas que lejos de ayudar a entender el manejo del GPS crean mayor confusión, lo cual repercutirá en la operación incorrecta del mismo, de manera que la capacitación debe ser más personalizada y completa posible.

Es importante mencionar que el nivel educativo y aprendizaje de un vendedor que no maneja habitualmente equipo de cómputo, creará resistencia a la introducción y manejo de tecnología de punta, por lo que deberá crearse un ambiente de confianza en el cual los vendedores puedan transmitir abiertamente sus dudas u observaciones para el manejo correcto de la misma.

La capacitación del manejo de equipo electrónico de GPS debe orientarse en dos etapas:

- A. Teórica:** se debe realizar una introducción al ambiente tecnológico para que la fuerza de ventas entienda la razón, desarrollo y resultados que se obtendrán de la realización del proyecto, se realizará una presentación que represente gráficamente los procesos y manejo del equipo con la menor cantidad de textos posible para que el mensaje sea recibido de mejor manera.

B. Práctica: para esta capacitación se manejarán dos tipos para que el manejo del equipo sea completo; se realizarán prácticas en el salón de capacitación, así como también, prácticas en mercado para que puedan aplicarse todos los elementos recibidos en la capacitación teórica y las prácticas en salón.

Es importante mencionar a la fuerza de ventas sobre la manipulación correcta del equipo electrónico de GPS, con el fin de reducir el riesgo de daño al mismo por cuestiones de caídas, haciendo énfasis en la parte más sensible y delicada del equipo que es la pantalla, debe mencionarse el manejo y cambio de baterías en el momento que sea necesario para continuar el trabajo de geolocalización.

Como parte del soporte posterior, los analistas de geolocalización deben brindar ayuda a los vendedores que tengan inconvenientes con el manejo del GPS en mercado, el cual será mayor durante el período de adaptación, reduciéndose en el momento que la fuerza de ventas tenga confianza y tenga mejor habilidad en el manejo del equipo.

3.4.1. Evaluación en mercado

La realización de prácticas de campo es primordial para que los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la capacitación sean evaluadas en mercado, como si el desarrollo del proyecto ocurriera en el momento de realizar las prácticas.

Es importante para realizar cualquier práctica de campo todos y cada uno de los vendedores posea un equipo electrónico de GPS para que pueda operarlo con total independencia y no por observación como ocurre en algunos casos, debido a que se debe vivir en experiencia propia el manejo desde el encendido, operación, hasta la entrega del GPS a los analistas de geolocalización en las instalaciones de la compañía.

En la capacitación práctica en mercado debe realizarse con la inclusión del gerente de ventas, gerentes de distrito y fuerza de ventas para que todo el equipo de ventas se comprometa de manera activa en el manejo responsable de los GPS y desarrollo del proyecto.

Realizar la capacitación de la fuerza de ventas en mercado con grupos pequeños, permitirá que la recepción de las instrucciones, soporte técnico, solución de dudas y problemas operativos puedan resolverse de forma personalizada a manera de que las instrucciones queden claras.

En la realización de la práctica de mercado pueden presentarse las siguientes situaciones y/o consultas:

- A. Calibración del GPS:** al igual que un teléfono móvil, el GPS debe tener una señal aceptable para realizar la geolocalización del cliente visitado, por lo que debe tenerse un criterio para reducir el margen de error al momento de geolocalizar al cliente.

- B. Generación de recorrido de ruta:** el recorrido de ruta o *track* es la línea continua que se genera durante el día de ruta, debe verificar que las opciones seleccionadas sean las correctas.

- C. Geolocalización de clientes:** es el registro de la ubicación geométrica de cada cliente, debido a que es la operación más importante y la base del proyecto debe tenerse especial cuidado al momento de realizarse.
- D. Entrega de información:** al finalizar el día de ruta debe entregarse la información geolocalizada a los analistas de geolocalización para su respectiva revisión y descarga al mapa digital.

3.5. Costos de ejecución

La inversión en recursos tecnológicos debe estar fundamentada sobre los beneficios que se obtengan mediante la ejecución del proyecto, al cual debe representar el incremento de la rentabilidad de la compañía, haciendo más eficiente los procesos de distribución en mercado mediante la estructuración de rutas ordenadas y con mayor productividad.

Inicialmente deben evaluarse todas las posibles opciones de inversión en recursos tecnológicos, contactando proveedores que ofrezcan el equipo y software requerido a un precio aceptable, determinando la calidad del mismo. Debe establecerse la inversión en recurso humano, el cual es importante para el desarrollo del proyecto, así como también los costos de operación del mismo.

Con la información de la inversión a realizar debe presentarse un detalle de los costos al departamento de finanzas y dirección general para que sea analizada y se presenten los beneficios del proyecto.

3.5.1. Inversión inicial

La compañía deberá realizar la inversión más fuerte y representativa del proyecto inicialmente, debido a que debe realizarse la adquisición de equipo tecnológico, de cómputo, infraestructura, instalaciones y recurso humano para que el proyecto se lleve a cabo con éxito.

En la inversión inicial deben incluirse los siguientes rubros:

- a. Equipo electrónico GPS.
- b. Baterías y cargadores para GPS (equipo auxiliar).
- c. Equipo de cómputo especial para administración de información.
- d. Infraestructura tecnológica.
- e. Instalaciones físicas para administración de información.
- f. *Software* de mapas digitales.
- g. *Software* de optimización de rutas.

A continuación se detallan los costos de la inversión inicial en Quetzales:

Recursos materiales:

Tabla X. **Detalle de inversión en recursos materiales**

Rubro	Cantidad	Inversión (Q)
Papelería	-	5,000
Accesorios	-	3,000
Baterías y cargadores	25	5,000
Instalaciones físicas	1	40,000
Escritorios	2	4,000
Impresoras	2	3,000
Sillas	4	2,000
Total	34	62,000

Fuente: cálculos y elaboración propia

Debido a que los censos se registrarán en papel, es necesaria la compra de papelería y accesorios para realizar el trabajo de toma de información general de cada cliente en mercado.

Las baterías y cargadores se utilizarán para los GPS y deben ser suficientes para realizar la operación de geolocalización, de manera que el vendedor lleve siempre un juego de baterías adicional para reemplazo en el momento de ser necesario. A este rubro se le denominará equipo auxiliar.

Las instalaciones físicas es el lugar donde administrativamente se llevará la administración del equipo electrónico y de cómputo necesario para la optimización de rutas.

Recursos tecnológicos:

Tabla XI. **Detalle de inversión en recursos tecnológicos**

Rubro	Cantidad	Inversión (Q)
GPS	20	68,460
Equipo de computo	2	19,218
Infraestructura tecnológica	1	20,000
Software mapas digitales	2	32,970
Software optimización	2	374,900
Total	27	515,548

Fuente: cálculos y elaboración propia

Debido a que posteriormente el proyecto se realizará en áreas del interior del país se invertirá en unidades adicionales a las requeridas para realizar el proyecto en el área metropolitana; el costo promedio de cada GPS es de Q 3,423.00.

Se utilizarán dos equipos de cómputo debido a que se contratarán dos analistas de geolocalización que manejarán el mismo y administrarán la información generada mediante los clientes geolocalizados en mercado.

En la infraestructura tecnológica se invertirá en instalaciones de red, telefónicas y de corriente, para la administración y manejo del equipo de cómputo, *software* y equipo electrónico para el proyecto.

El *software* de mapas digitales y optimización será la inversión más fuerte de los recursos tecnológicos, debido a que con la información generada en mercado por medio de los GPS se administrará y generarán los resultados de optimización de rutas.

El resumen de la inversión inicial es el siguiente:

Tabla XII. **Detalle de la inversión inicial**

Rubro	Inversión (Q)
Recurso humano	222,575
Recurso material	62,000
Recurso tecnológico	515,548
Total	783,123

Fuente: cálculos y elaboración propia

3.5.2. Inversión operacional

La compañía deberá realizar inversiones durante el desarrollo del proyecto, como parte de los costos operacionales complementarios que son necesarios para el seguimiento del mismo.

En la inversión operacional deben incluirse los siguientes rubros:

- a. Sueldo vendedores titulares.
- b. Sueldo vendedores suplentes.
- c. Sueldo analistas de geolocalización.
- d. Combustible.
- e. Depreciación de vehículos.

Dentro de la inversión inicial se deberán incluir los costos de oportunidad de los vendedores titulares que se utilizarán para el desarrollo del proyecto y los vendedores suplentes que se contratarán para cubrir las rutas titulares que se queden sin vendedor.

A continuación se detallan los costos de la inversión operacional en Quetzales:

Recurso humano:

Tabla XIII. **Detalle de inversión en recursos humanos**

Rubro	Cantidad	Inversión (Q)
Vendedores titulares	7	165,575
Vendedores suplentes	7	49,000
Analistas de geolocalización	2	8,000
Total	16	222,575

Fuente: cálculos y elaboración propia

Para el cálculo de las prestaciones que recibirá un vendedor titular durante el desarrollo del proyecto, se tomará de referencia el promedio los sueldos mensuales devengados durante 5 meses, los cuales se detallan a continuación:

Tabla XIV. **Detalle de sueldos promedio percibidos por vendedores**

Vendedor	Sueldo promedio (Q)
No. 1	8,147.87
No. 2	5,833.19
No. 3	9,334.83
No. 4	11,674.01
No. 5	11,410.78
No. 6	9,566.38
No. 7	10,262.98
Total	66,230.04

Fuente: nomina de vendedores, cálculos y elaboración propia

Para realizar el cálculo del monto total que devengarán los 7 vendedores encargados del proyecto, se dividirá el total del promedio de sueldos dentro de 4 semanas de trabajo en un mes para que indique el sueldo semanal:

$$Q 66,230.04 / 4 = Q16, 557.51$$

El promedio semanal se multiplicará por las 10 semanas que se han definido para desarrollar el proyecto:

$$Q 16,557.51 * 10 = Q 165,575.10$$

El cual será la inversión que se deberá realizar para cubrir el área de oportunidad que los vendedores titulares realicen el censo y geolocalización de clientes en mercado, de manera que sea atractivo para ellos.

Para el cálculo de las prestaciones que recibirá un vendedor suplente durante el desarrollo del proyecto serán estándar, debido a que durante el tiempo de duración del proyecto no generarán comisiones por ventas; el cálculo se hará sobre un sueldo base de Q 2,800.00

El cálculo sobre 7 vendedores suplentes es el siguiente:

$$Q 2,800.00 * 7 = Q 19,600.00$$

Para el cálculo del promedio semanal:

$$Q 19,600 / 4 = Q 4,900$$

El monto total durante las 10 semanas de duración el proyecto es:

$$Q 4,900 * 10 = Q 49,000$$

Es importante que la fuerza de ventas que se utilizará para realizar el proyecto se encuentre motivada económicamente para realizar las tareas que el proyecto requiere responsablemente.

Para el cálculo del sueldo de los analistas de geolocalización se tomará como referencia que estos puestos serán fijos, para la estructurar la operación de geolocalización a nivel nacional en Guatemala.

Recurso material:

Tabla XV. **Detalle de inversión en recursos materiales**

Rubro	Cantidad	Inversión (Q)
Combustibles	7	21,000
Depreciación vehículos	7	12,600
Mantenimiento software y equipo	2	10,000
Total	16	43,600

Fuente: cálculos y elaboración propia

La base para realizar el cálculo de combustible del vehículo que utilizará la fuerza de ventas en mercado será de Q 300.00 semanales, el resultado es:

$$Q 300.00 * 7 = Q 2,100.00 * 10 semanas = Q 21,000.00$$

En el caso de la depreciación de vehículos la base del cálculo tomada es que cada vehículo recorrerá en promedio 30 km/día y el factor de depreciación será de Q 1.00 por kilómetro recorrido.

De manera que el recorrido semanal es el siguiente:

$$30 \text{ km/día} * 6 \text{ días/semana} = 180 \text{ kms/semana}$$

$$180 \text{ kms / semana} * 10 \text{ semanas} * 7 \text{ vendedores} = 12,600 \text{ kms en total}$$

$$12,600 \text{ km} * Q 1.00/\text{km} = Q 12,600.00$$

Los dos anteriores costos se generarán durante la ejecución del censo y geolocalización de clientes, al finalizar el proyecto ya no se realizarán estas inversiones.

En el caso del mantenimiento de software y equipo será un costo mensual permanente que seguirá generándose como consecuencia de la operación del proyecto de geolocalización en el interior del país.

3.6. Factibilidad del proyecto

La evaluación del proyecto en la cual se realizará una inversión muy fuerte para iniciarlo, además de inversión operacional que deber realizarse para el avance del mismo, es importante establecerse si el proyecto es viable para su ejecución y proporcionará los resultados comerciales y financieros esperados.

La evaluación de la rentabilidad del proyecto se realizará a través de técnicas e indicadores que permitirán establecer si es recomendable realizar la inversión en los recursos necesarios para la ejecución del mismo, determinando así la inversión de oportunidad.

Para realizar la evaluación de la rentabilidad del proyecto, se analizarán dos tipos de rentabilidad:

- a. Rentabilidad financiera.
- b. Rentabilidad económica.

La evaluación del proyecto iniciará con la verificación de presupuestos de costos y los gastos e ingresos, tomando en cuenta la tasa de descuento proyectada en el planteamiento, finaliza con la determinación de las alternativas de inversión.

Debido a que la naturaleza del proyecto es comercial, se espera que con los resultados obtenidos la inversión inicial y operacional pueda ser recuperada; además que represente ganancias para la compañía.

3.6.1. Rentabilidad financiera

La rentabilidad financiera es un análisis del proyecto cuando se requiere financiamiento por medio de créditos, es decir que mide el valor financiero del proyecto considerando el costo de capital financiero y el proporcionado por la compañía. Mide el valor de inversión proyectado incluyendo los factores de financiamiento externo que puedan utilizarse para su ejecución, de manera que debe tomarse en consideración las amortizaciones anuales de la deuda y los intereses de la deuda. De manera que determinará la factibilidad de que todos los costos iniciales y de operación serán cubiertos, además de proporcionar la información necesaria para realizar una comparación con otras oportunidades de inversión.

Este tipo de medición de rentabilidad financiera permite comparar los beneficios que genera el proyecto asociado a los fondos obtenidos, mediante un préstamo y los desembolsos anuales de gastos de amortización e intereses.

La rentabilidad financiera del proyecto se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión, para lo cual se utilizarán los siguientes indicadores:

- a. Valor Presente Neto Financiero (VPN).
- b. Tasa Interna de Retorno Financiero (TIR).

Con los anteriores indicadores financieros se determinará si es factible o no la ejecución del proyecto, de manera que la evaluación que se realiza debe considerar el costo de la inversión en el tiempo, estableciendo la verdadera dimensión de la inversión total (inicial + operacional) frente a los gastos financieros, compuestos por la amortización anual de la deuda y la tasa de interés de la inversión.

A partir de la información financiera de la compañía como lo son la inversión inicial, costos, gastos directos e indirectos que se incurren para el lanzamiento, ejecución y desarrollo del proyecto de geolocalización.

3.6.1.1. Análisis de costos

En el análisis de costos del proyecto de geolocalización se calculará la inversión física, inversión pre-operación, capital de trabajo, inversión total, costo total de operación que posteriormente se utilizará para establecer si el proyecto es rentable y generará ganancias para la compañía.

3.6.1.1.1. Costos de inversión física

En estos costos se incluyen las inversiones en mobiliario y equipo, instalaciones y *software* que se utilizará para las operaciones del proyecto de geolocalización, de manera que aquí se detallan los requerimientos necesarios para su ejecución.

Tabla XVI. Costos de inversión física

	Mobiliario		
2	Escritorios	2,000.00	4,000.00
2	Impresoras	1,500.00	3,000.00
4	Silla	500.00	2,000.00
	Subtotal		9,000.00
	Equipo		
20	GPS	3,423.00	68,460.00
2	Computadoras	9,609.00	19,218.00
1	Equipo auxiliar	8,000.00	8,000.00
2	Software mapas digitales	16,485.00	32,970.00
2	Software optimización rutas	187,450.00	374,900.00
	Subtotal		503,548.00
	Instalaciones		
1	Oficina	40,000.00	40,000.00
	Subtotal		40,000.00
	Total		552,548.00

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

Los costos de la inversión física ascienden a 552,548.00, todas las anteriores cifras se encuentran expresadas en quetzales.

3.6.1.1.2. Inversión pre-operación

Esta inversión se realizará para la ejecución del proyecto, es decir toda la inversión en infraestructura tecnológica, telefónica y de red para realizar la instalación del equipo de cómputo y tecnología en la oficina construida para la administración de la información de geolocalización.

Tabla XVII. **Inversión pre-operación**

Cantidad	Descripción	Monto	Total
1	Infraestructura tecnológica	20,000.00	20,000.00
	Subtotal		20,000.00

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

La inversión pre-operación asciende a 20,000.00, la cifra se encuentra expresada en quetzales.

3.6.1.1.3. Costo total de operación

En estos costos se incluyen los costos de mano de obra directa, gastos de fabricación y gastos de operación en los que se incurrirá en el momento de ejecutar el proyecto, incluyendo la proyección del costo anual de operación.

Tabla XVIII. **Costo total de operación**

Cantidad	Descripción	Total Mensual	Total Anual
	Mano obra directa		
7	Vendedores directos	165,575.00	1,986,900.00
7	Vendedores suplentes	49,000.00	588,000.00
2	Analistas de geolocalización	8,000.00	96,000.00
	Subtotal	222,575.00	2,670,900.00
	Gastos de fabricación		
	Mantenimiento software - equipo	10,000.00	120,000.00
	Combustible	21,000.00	252,000.00
	Subtotal	31,000.00	372,000.00
	Gastos de operación		
	Papelería	5,000.00	60,000.00
	Subtotal	5,000.00	60,000.00
	Total	258,575.00	3,102,900.00

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

3.6.1.1.4. **Capital de trabajo**

Se encuentra constituido por los costos variables y fijos, en los cuales se incurrirán para que el proyecto empiece a generar resultados favorables para la compañía

Tabla XIX. **Capital de trabajo**

	Descripción	Monto	Total
	Costos variables		253,575.00
(+)	Mano obra directa	222,575.00	
(+)	Gastos fabricación	31,000.00	
	Costos fijos		5,000.00
(+)	Gastos de operación	5,000.00	
	Capital inicial de trabajo		258,575.00

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

3.6.1.1.5. Inversión total

Es la inversión general que se realizará para el lanzamiento, ejecución y operación del proyecto, de manera que es el resumen de las cuentas contables que serán trasladadas al análisis del flujo neto de fondos.

Tabla XX. Inversión total

Tabla	Descripción	Subtotal	Total
9	Inversion fija		552,548.00
	Mobiliario - equipo - instalaciones	552,548.00	
10	Inversion pre-operación		20,000.00
12	Capital inicial de trabajo		258,575.00
	Gastos variables	253,575.00	
	Gastos fijos	5,000.00	
	Total		831,123.00

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

3.6.1.2. Análisis ingresos

Para el análisis de ingresos del proyecto se toma de referencia las ventas actuales de las 30 rutas del área metropolitana en análisis para establecer las ventas proyectadas para los siguientes 5 años, en las cuales se espera un incremento del 15% anualmente sobre la base del año anterior, para generar rentabilidad para la compañía.

Tabla XXI. Ingresos por ventas anuales

Ventas Actuales	2,724,800.00
Año 1	3,269,760.00
Año 2	3,760,224.00
Año 3	4,324,257.60
Año 4	4,972,896.24
Año 5	5,718,830.68
Ventas Totales	22,045,968.52

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

3.6.1.3. Flujo neto de fondos

El flujo neto de fondos toma como referencia la información del estado de resultados con proyección a 5 años, tiempo que durará el proyecto de optimización de rutas, incluyendo la inversión inicial, todos los costos y las ventas que se generarán como parte de los ingresos de la compañía.

El flujo neto de fondos es la base para el cálculo de los indicadores de rentabilidad financiera del proyecto, proporcionando la información necesaria para determinar si el proyecto es viable y representará ganancias para la compañía su ejecución y desarrollo.

Tabla XXII. Flujo neto de fondos

Año	0	1	2	3	4	5
Ventas		3,269,760.00	3,760,224.00	4,324,257.60	4,972,896.24	5,718,830.68
Costos variables						
Mano obra directa		2,670,900.00	2,697,609.00	2,724,585.09	2,751,830.94	2,779,349.25
Gastos de fabricación		372,000.00	375,720.00	379,477.20	383,271.97	387,104.69
Costos fijos						
Gastos de operación		60,000.00	60,600.00	61,206.00	61,818.06	62,436.24
Depreciaciones		151,200.00	151,200.00	151,200.00	151,200.00	151,200.00
Total costos		3,254,100.00	3,285,129.00	3,316,468.29	3,348,120.97	3,380,090.18
Utilidad bruta		15,660.00	475,095.00	1,007,789.31	1,624,775.27	2,338,740.49
Impuestos		4,854.60	147,279.45	312,414.69	503,680.33	725,009.55
Utilidad neta		10,805.40	327,815.55	695,374.62	1,121,094.93	1,613,730.94
Depreciaciones		151,200.00	151,200.00	151,200.00	151,200.00	151,200.00
Capital de trabajo	-258,575.00					
Mobiliario	-9,000.00					
Equipo	-503,548.00					
Instalaciones	-40,000.00					
Infraestructura tecnológica	-20,000.00					
Flujo neto de fondos	-572,548.00	162,005.40	479,015.55	846,574.62	1,272,294.93	1,764,930.94

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa, tomando información de las tablas XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI

3.6.2. Rentabilidad económica

La rentabilidad económica tiene como objetivo analizar el rendimiento de la inversión independientemente de la fuente de financiamiento. En este tipo de análisis se asume que la inversión que requiere la ejecución del proyecto proviene de fuentes de financiamiento internas o propias de la compañía. Se verificará si el proyecto por si mismo generará rentabilidad. La evaluación económica del proyecto emplea las herramientas utilizadas en la rentabilidad financiera y toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

La rentabilidad económica cuantifica la inversión por sus precios reales, sin importar si son fondos adquiridos por medio de terceros o desembolsados por la misma compañía, se verificarán los intereses de la fase inicial y los intereses generados durante el desarrollo del proyecto.

La aprobación del proyecto de optimización de rutas se realizará con base a los resultados de los indicadores cuyos valores son signos que permitirán establecer si el mismo está listo para ejecución, postergarse o rechazarlo.

A. Aceptación del proyecto: el proyecto de optimización de rutas se aceptará y ejecutará cuando los indicadores de evaluación indiquen los siguientes resultados:

$$VPN > 0 \quad TIR > 1$$

El primer indicador determina que los beneficios proyectados son superiores a sus costos de inversiones iniciales y de operación realizados en proyecto, el segundo determina que la tasa interna de rendimiento es superior a la tasa bancaria manejada en Guatemala.

- B. Postergación del proyecto:** el proyecto de optimización de rutas será postergado si los indicadores de evaluación indiquen los siguientes resultados:

$$VPN = 0 \quad TIR = 1$$

En este tipo de resultado, los beneficios y costos de los proyectos están en equilibrio, por lo tanto deberán verificarse las variables que intervienen directamente en la inversión.

- C. Rechazo del proyecto:** el proyecto de geolocalización será rechazado cuando los indicadores arrojen los siguientes resultados:

$$VPN < 0 \quad TIR < 1$$

En este tipo de resultado los beneficios son inferiores a sus costos y la tasa interna de rendimiento es inferior a la tasa bancaria de Guatemala, por lo que indica directamente que el proyecto no es rentable y no debe realizarse.

3.6.3. Valor actual neto

Es el valor monetario de la diferencia de los flujos de efectivo descontados a la inversión inicial. El valor actual neto toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, utilizando una tasa de descuento para descontar los flujos de efectivo en el futuro a su equivalente en el presente. A los flujos valuados al presente se les denomina flujos descontados.

Los resultados de la evaluación del valor actual neto pueden presentar los siguientes resultados y su análisis respectivo:

$VAN = 0$: Indica que los flujos de efectivo del proyecto son suficientes para recuperar el capital invertido, proporcionando la tasa de rendimiento solicitada sobre el capital.

$VAN > 0$: Indica que el proyecto de optimización de rutas generará un rendimiento mayor al desembolso necesario para realizarlo.

$VAN < 0$: Indica que no es factible invertir en el proyecto, debido a que los flujos no son suficientes para alcanzar la inversión inicial y los desembolsos a su costo de capital.

En el cálculo del valor actual neto es necesario tomar en consideración información relevante de la situación económica actual del país, los cuales se detallan a continuación, con los datos que se tomarán como referencia para los cálculos de indicadores financieros del proyecto:

Tasa activa de préstamos bancarios	15.03%
Indicador de inflación (Índice de precios del consumidor)	11.35%

Los anteriores indicadores representarán el valor de referencia sobre el cual la compañía invertirá en el proyecto y evaluará el costo de oportunidad. Para la tasa activa de préstamos bancarios se establece la que se está manejando actualmente en el país, para el indicador de inflación se ha tomado un promedio del 2008 al 2010, para tener una referencia del riesgo real de inversión tomando en cuenta que es posible que los próximos 5 años el mismo pueda incrementarse si se tomará el actual (2.70%).

Para el cálculo del valor actual neto del proyecto, se toma como referencia la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} - F_0 > 0$$

Donde:

F₀ = Inversión inicial

F_j = Flujo neto de fondos por período

I = Tasa de interés de oportunidad

j = Año

Para los cálculos del VAN del proyecto se tomaron los siguientes datos para las variables:

F₀ = 572,548.00

I = 15.03+11.35 = 26.38%

j = 5

El flujo neto de fondos es el siguiente:

Tabla XXIII. **Resumen de flujo neto de fondos actualizados**

Flujos	Netos	Actualizados
Inversión inicial	572,548.00	
Flujos netos periodo No.1	162,005.40	128,189.11
Flujos netos periodo No.2	479,015.55	299,911.36
Flujos netos periodo No.3	846,574.62	419,401.71
Flujos netos periodo No.4	1,272,294.93	498,740.22
Flujos netos periodo No.5	1,764,930.94	547,439.29
Total flujos netos	4,524,821.45	1,893,681.68

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

El valor anual neto del proyecto a 5 años y a una tasa de interés de oportunidad del 26.38% y una inversión inicial de 572,548.00 es de:

$$\text{VAN} = 1,893,681.68 - 572,548.00 = 1,321,133.68$$

Con el presente resultado se **ACEPTA** el proyecto de optimización de rutas.

3.6.4. Tasa interna de retorno

Es el método de evaluación financiera que iguala el valor presente de los flujos netos de fondos esperados con la inversión inicial. La tasa interna de retorno equivale a la tasa de interés que genera un proyecto de inversión con pagos (representados por valores negativos) e ingresos (representados por valores positivos) que ocurren en períodos regulares.

Para el cálculo de la tasa interna de retorno del proyecto, se toma como referencia la siguiente fórmula:

$$\text{TIR} = R + (R2 - R1) \times \frac{\text{VAN}(+)}{\text{VAN}(+) - \text{VAN}(-)}$$

Donde:

R = Tasa de interés de oportunidad

R1 = Tasa de interés de oportunidad

R2 = Tasa de interés de VAN < 0

VAN(+) = VAN > 0

VAN(-) = VAN < 0

De manera que se debe realizar el cálculo por medio de ensayo y error, hasta encontrar la tasa de interés que proporcione el resultado del VAN < 0.

La tasa de interés en la cual resulta VAN < 0 es 85%, a continuación el cálculo de VAN:

Tabla XXIV. **Flujo neto de fondos actualizados por año**

Flujos	Netos	Actualizados
Inversión inicial	572,548.00	
Flujos netos periodo No.1	162,005.40	87,570.49
Flujos netos periodo No.2	479,015.55	139,960.72
Flujos netos periodo No.3	846,574.62	133,705.74
Flujos netos periodo No.4	1,272,294.93	108,617.77
Flujos netos periodo No.5	1,764,930.94	81,445.87
Total flujos netos	4,524,821.45	551,300.59

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

El valor anual neto del proyecto a 5 años y a una tasa de interés de oportunidad del 85% y una inversión inicial de 572,548.00 es de:

$$\text{VAN} = 551,300.59 - 572,548.00 = -21,247.41$$

El cálculo de la tasa interna de retorno es el siguiente:

Para los cálculos de la TIR del proyecto se tomaron los siguientes datos, para las variables:

$$R = 26.38\%$$

$$R1 = 26.38\%$$

$$R2 = 85\%$$

$$\text{VAN}(+) = 1,321,133.68$$

$$\text{VAN}(-) = -21,247.41$$

$$\text{TIR} = 26.38 + (85.00 - 26.38) \times \frac{1,321,133.68}{1,321,133.68 - (-21,247.41)}$$

$$\text{TIR} = 84.07\%$$

Debido a que la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de interés de oportunidad; con el presente resultado se **ACEPTA** el proyecto de optimización de rutas.

3.6.5. Relación beneficio-costo

Es la relación que se obtiene cuando el valor actual de los beneficios o ingresos se divide por el valor actual de los costos, de manera que se espera que los beneficios sean mayores que los costos; si la relación beneficio-costo es mayor a 1, entonces el proyecto puede aceptarse.

Para el cálculo de la relación beneficio - costo del proyecto, se toma como referencia la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\sum \text{Flujo de Ingresos actualizados.}}{\sum \text{Flujo de Costos actualizados}}$$

Para el cálculo de los flujos de ingresos y costos actualizados del proyecto, se toma como referencia la tasa de interés de oportunidad del 26.38%. A continuación los cálculos:

Tabla XXV. **Relación de ingresos y egresos**

	Ingresos	Egresos
Año No. 1	2,587,244.82	2,574,853.62
Año No. 2	2,354,274.05	2,056,817.34
Año No. 3	2,142,281.34	1,643,012.23
Año No. 4	1,949,377.70	1,312,465.02
Año No. 5	1,773,844.24	1,048,422.98
Total	10,807,022.14	8,635,571.19

Fuente: cálculos propios sobre investigación directa

$$\text{Relación B/C} = \frac{10,807,022.14}{8,635,571.19} = 1.2515$$

Debido a que la relación beneficio – costo es mayor a 1; con el presente resultado se **ACEPTA** el proyecto de optimización de rutas.

Realizando el análisis de los tres indicadores financieros (VAN, TIR, R B/C) y los resultados favorables sobre el proyecto, se decide realizar la inversión para la ejecución y desarrollo del mismo, de tal forma que la compañía obtenga la rentabilidad planteada. Toda la información utilizada para los cálculos financieros está expresada en Quetzales.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Condiciones y aspectos generales

De acuerdo a los resultados favorables obtenidos en la evaluación financiera del proyecto, es importante que la inversión a realizarse en los recursos necesarios para su implementación sean tomados como punto de partida para la posible expansión futura del proyecto a otras regiones del país en las cuales operan centros de distribución de la compañía.

La inversión será realizada con suma cautela debido a que inicialmente la compañía no percibirá el beneficio de la inversión sino hasta finalizar el primer año de operación y establecer si los cálculos realizados en la evaluación financiera se encuentran cercanos a los resultados reales de operación.

La implementación del proyecto marcará una resistencia al cambio tecnológico y operativo de los vendedores de las 30 rutas titulares analizadas en el área metropolitana, de manera que debe manejarse de manera estratégica para que la fuerza de ventas reciba de forma abierta el beneficio a mediano plazo que obtendrán de la optimización de rutas.

Los aspectos generales que deben tomarse en consideración al momento de realizar la implementación del proyecto son los siguientes:

- a. Aprobación de la junta directiva de la compañía.
- b. Evaluación del cambio a la fuerza de ventas.
- c. Beneficios de la implementación.

La gerencia de ventas no cuenta con una herramienta que pueda planificar y equilibrar sus rutas, de manera que la implementación del proyecto apoyará la labor gerencial y analítica de los gerentes de ventas y a su vez los gerentes de distrito, debido a que su principal enfoque es brindar servicio a la mayor cantidad de clientes posible en mercado.

4.1.1. Aprobación y acreditación

La implementación del proyecto debe contar con la aprobación de la dirección general y los directores financieros, de manera que deben presentarse los beneficios directos que se obtendrán para la compañía de ejecutar el proyecto, de manera que establezcan finalmente la liberación de los fondos solicitados para la inversión, puesta en marcha del mismo y que generen un incremento en las ventas que se reflejen en el aumento de la rentabilidad de la compañía.

4.1.2. Beneficios de la implementación

Es importante establecer los beneficios directos que se obtendrán con la implementación para el departamento de ventas y la compañía en general, debido a que de ellos dependerá que la dirección general y dirección financiera tomen la decisión de aprobar la inversión en el proyecto.

Los beneficios que se obtendrán con la implementación del proyecto de optimización de rutas son los siguientes:

4.1.2.1. Aumento del universo de clientes en mercado

En la realización del censo de clientes será posible ubicar clientes potenciales en mercado que actualmente no se les brinda servicio.

4.1.2.2. Establecer y programar rutas de distribución de ventas rentables

Balancear la cantidad de clientes de visita diaria, por nivel y tipo, permitirá que las rutas puedan brindar servicio sin importar el nivel de venta, de manera que las ventas puedan distribuirse de manera uniforme para alcanzar el objetivo de ventas planteado para cada ruta.

4.1.2.3. Optimización de carga de variedad de productos en vehículos

Permitirá establecer la demanda de los clientes visitados diariamente en mercado, permitiendo evaluar la variedad de productos que deben cargarse en el vehículo para cubrir el siguiente día de ruta.

4.1.2.4. Organización de recorridos diarios

Evitar cruces entre rutas, permitiendo sectorizar los territorios de cada ruta, además de evaluar la secuencia lógica de recorrido, evitando transitar varias veces por la misma calle y/o avenida.

4.1.2.5. Alcanzar secuencias lógicas de acuerdo a la estructura de calles, avenidas

Establecer el recorrido diario ordenado de cada ruta con base a las vías de las calles y avenidas, de manera que se brinde servicio a todos los clientes de la ruta del día.

4.1.2.6. Administración efectiva de las visitas a clientes en los puntos de venta en mercado

Determinar la cantidad de clientes que es posible visitar diariamente, tomando en cuenta la distancia de recorrido diario a realizar desde la visita del primer cliente a la visita del último cliente, de manera que sean productivas las visitas a los mismos.

4.1.3. Reducción de los costos en flota de vehículos de distribución

Realizando recorridos ordenados y lógicos, será posible reducir los costos de combustible, insumos y depreciación, debido a que se planificara mejor la distribución a territorios diarios distantes y/o cercanos para realizar la labor de venta en mercado.

Para alcanzar los beneficios detallados anteriormente, se debe involucrar activamente al departamento de ventas desde el gerente de ventas, gerentes de distrito a los vendedores, quienes serán los que realicen el trabajo de mercado, realicen la evaluación de las propuestas de optimización en conjunto con los gerentes, de manera que pueda determinarse cuál opción será la mejor y representará incremento en las ventas de sus rutas, generación de beneficios para los vendedores e incremento en la rentabilidad de la compañía.

4.2. Condiciones y aspectos administrativos

El departamento de desarrollo de ventas al cual reportarán los analistas de geolocalización tendrán participación activa y directa durante todo el proyecto desde la planeación hasta la presentación de resultados de las optimizaciones de rutas de los modelos y propuestas seleccionadas por la Gerencia de Ventas.

Los analistas de geolocalización deberán ser flexibles y abiertos para permitir los comentarios y críticas, debido a que serán quienes interactúen directamente con la fuerza de ventas y el servicio será clave primordial para el avance en la dirección correcta del proyecto.

4.2.1. Cambio en la fuerza de ventas

En todo proyecto que intervenga tecnología en Guatemala, se presentará inicialmente una reacción no favorable al cambio de la fuerza de ventas en la forma operativa de realizar las actividades que hasta el día de hoy, según ellos es la mejor forma de realizar su trabajo, lo cual presenta un indicador de resistencia al cambio el cual debe manejarse de manera adecuada para lograr la cooperación de la fuerza de ventas y lograr con este cambio la retención de la mayor cantidad de personal posible, adaptándose a los cambios que se presentarán como resultado de la reorganización de territorios y finalmente rutas.

La gerencia de ventas debe ser la primer convencida de que los cambios que se realizarán a la estructura de distribución de mercado en las rutas que actualmente posee, presentará beneficios a mediano plazo debido a que habrá un tiempo de adaptación por parte de la fuerza de ventas y de los clientes que se visiten en mercado, debido a que ellos se acostumbrarán al servicio del vendedor actual y tomará algún tiempo tomar confianza al nuevo vendedor que los visite.

La fuerza de ventas debe capacitarse en el manejo de equipo electrónico que por su nivel de escolaridad será difícil manejar el concepto de geolocalización, además del manejo de las funciones necesarias para realizarlo en mercado, de manera que el vendedor no vea este trabajo como una carga.

Por lo que la instrucción en el manejo de este equipo debe realizarse de manera simple y explícita, indicando paso a paso las instrucciones necesarias para realizar un trabajo efectivo, además debe proporcionarse material impreso o instructivo para que en mercado puedan tener una referencia sobre las instrucciones del manejo del equipo, tomando en consideración el soporte directo de los analistas de geolocalización para solución de dudas o problemas de operación de los GPS.

4.2.2. Alcance

Es importante que durante todos el proceso de capacitación, ejecución y desarrollo del proyecto de optimización de rutas la gerencia de ventas y los gerentes de distrito participen activamente, inclusive en el manejo del equipo electrónico para asimilar la estructura estratégica, táctica y operativa sobre la cual se desarrollará el proyecto, de manera que los beneficios que se obtendrán representarán resultados favorables para las operaciones generales de la compañía.

La fuerza de ventas debe convencerse que serán los primeros beneficiados, debido a que el fin primordial que se desea obtener es incrementar la productividad de las rutas, lo que se traducirá directamente en mejores ingresos por concepto de bonos sobre ventas, como resultado de la organización de los territorios, recorridos diarios y visitas a la mayor cantidad de clientes en mercado.

4.3. Procedimientos de trabajo

El proyecto de optimización de rutas debe realizarse de manera ordenada y con base a un plan de ejecución, por lo que es necesario realizar procedimientos de trabajo que permitirán establecer reglas sobre las cuales se debe trabajar por parte de todos los involucrados en el proyecto, para que el mismo sea un éxito.

Los procedimientos de trabajo deben estar aprobados y avalados por la gerencia de ventas, debido a que es importante el punto de vistas del departamento de ventas, para determinar si los mismos no se encuentran fuera del contexto operativo actual o es demasiado exigente para las habilidades de la fuerza de ventas.

4.3.1. Clientes

Los procedimientos claves para el desarrollo exitoso del proyecto en general son los que se encuentran orientados al trabajo de censo, geolocalización y validación de clientes, debido a que la fuerza de ventas realizará operaciones críticas en mercado que permitirán el avance del proyecto a las siguientes fases y generar propuestas de optimización de rutas.

4.3.1.1. Geolocalización

El procedimiento critico y primordial para realizar el registro de la ubicación de los clientes en los mapas digitales será el de geolocalización, debido a que las actividades que se realicen de manera exitosa en esta fase del proyecto dependerá el avance del mismo hacia las siguientes fases.

A cada vendedor se le asignará un GPS, el cual se encontrará plenamente identificado y sobre el cual será responsable de su manejo, por lo que por el mismo deberá llenar un formulario en el cual establece la operación responsable y para fines del proyecto del equipo electrónico que operará en mercado.

El procedimiento para la geolocalización de clientes en mercado es el siguiente:

- a. Revisión de la carga de las baterías que utilizará el GPS para realizar el trabajo en mercado;
- b. Encender el GPS y verificar la carga de las baterías y la señal, en caso de no encender proceder al cambio de baterías y verificar si enciende;
- c. Verificar la fecha y hora para que el GPS se encuentre calibrado, sino debe ajustarse a la actual;
- d. Reportar el daño de baterías al analista de geolocalización para que las baterías sean reemplazadas, para que el vendedor siempre lleve un juego de baterías a mercado;
- e. Verificar que el GPS tiene activa la opción de generación de recorrido de ruta, sino debe activarse;
- f. Resguardo del GPS en el estuche diseñado para su protección y operación segura en mercado;
- g. Inicialmente debe realizarse las actividades del censo de clientes y la toma de datos en el formato diseñado para el mismo;
- h. Deberá ubicarse en los listados de clientes actuales visitados y establecer si el cliente es nuevo, entonces deberá ubicarse el código que tiene asignado, si no debe utilizarse el formato de códigos nuevos y asignarle el que corresponda de acuerdo al correlativo utilizado, anotándolo en la hoja de censo;

- i. Verificar la señal del GPS de manera que el margen de error sea +/- 5 mts para obtener un mejor margen de certeza;
- j. Habilitar la opción de geolocalización de clientes en el GPS e ingresar el código del cliente en cuestión, para ello debe utilizarse el teclado digital incorporado;
- k. Verificar que el código ingresado sea el correcto, con el fin de reducir el ingreso de códigos erróneos, que posteriormente al momento de verificar la ubicación en el mapa no coincide con la información de la dirección registrada en el censo;
- l. Grabar la información del cliente geolocalizado;
- m. Es recomendable realizar una consulta rápida para establecer si el cliente fue geolocalizado correctamente.

El anterior procedimiento debe realizarse de igual forma para todos los clientes que sean ubicados en mercado; sean clientes nuevos o clientes a los que actualmente se les brinda servicio.

4.3.1.2. Rectificación

El procedimiento de rectificación está orientado especialmente a los analistas de geolocalización, quienes realizarán este proceso técnico cuando cuenten con información de clientes geolocalizados entregados por los vendedores que realizaron el trabajo en mercado.

Este procedimiento se realizará en conjunto con el vendedor que proporcionó la base de datos de clientes geolocalizados que se registraron en la ruta del día en el GPS, de manera que el proceso de revisión de la información será detallado y se tomará como referencia la información registrada en el formato de censo de clientes.

El procedimiento para la rectificación de clientes geolocalizados en mercado es el siguiente:

- a. Encender el GPS, si el mismo se encuentra apagado cuando lo entrega el vendedor;
- b. Verificar que la configuración del GPS con la cual se trabajo el día de ruta corresponda a la definida para geolocalización;
- c. Si la configuración es correcta, se conecta el cable para realizar sincronización del equipo con el *software* de geolocalización;
- d. Si la configuración no es correcta, entonces deberá realizarse de nuevo el trabajo de geolocalización del día de ruta;
- e. Descarga de información al programa de geolocalización, verificando que la información de clientes se transfiera como una base de datos;
- f. En la base de datos se verifica que la cantidad de clientes geolocalizados coincida con la cantidad de clientes registrados en el formato de censo;
- g. Si las cantidades coinciden, se verifica que cada código registrado en el GPS sea exactamente igual a los registrados en el formato de censo;
- h. Si las cantidades no coinciden, se genera un listado con los clientes que no fueron geolocalizados, para que el siguiente día se realice la geolocalización de los mismos;
- i. Se verifica que la información sea archivado en el equipo de cómputo, asegurando la misma por medio de respaldos de seguridad;
- j. Se procede a borrar la información actual registrada en el GPS de recorridos y clientes geolocalizados para dejar el GPS sin información;
- k. Calibración del GPS para dejarlo listo para el trabajo de geolocalización del siguiente día de ruta;
- l. Verificar la carga de las baterías que se utilizarán en el GPS y las que se entregarán de repuesto al vendedor.

El éxito del anterior procedimiento dependerá inicialmente de que la calibración del GPS sea la correcta para realizar la geolocalización y descarga de información sin inconvenientes, además de la revisión constante del avance de la geolocalización en el GPS.

4.3.1.3. Validación de mapa digital

El procedimiento de validación del mapa digital es el procedimiento secundario a realizar y está orientado especialmente a los analistas de geolocalización, quienes realizarán este proceso técnico cuando el vendedor entregue la información y se descargue la información de clientes geolocalizados en mercado.

Este procedimiento complementa el proceso de rectificación y se realiza para establecer que la información de clientes geolocalizados puede transferirse gráficamente al mapa digital en la ubicación correcta, de acuerdo a la nomenclatura de calles, avenidas, caseríos, aldeas, municipios, departamentos según sea el caso, la cual debe verificarse con la información registrada en el formato de censo de clientes.

El procedimiento para la validación de mapa digital es el siguiente:

- a. Inicialmente debe realizarse el proceso de rectificación debido a que la información debe confirmarse que sea la correcta en cantidad de datos, así como configuración;
- b. Verificar que la base de datos de clientes geolocalizados tenga asignada la proyección digital de Guatemala;

- c. Carga de la base de datos de clientes en el mapa digital, verificando que gráficamente se visualicen los puntos que representan los clientes geolocalizados sobre el mapa digital;
- d. Activar la información de nomenclatura de calles, avenidas, caseríos, municipios, departamentos que sea necesaria para desplegar la información de las líneas del mapa que representan cualquier ruta por la cual se pueda transitar en Guatemala;
- e. Verificar que cada cliente se ubica sobre la línea del mapa que corresponda, revisando la información registrada en el formato de censo;
- f. Si el cliente se ubica lejos de la línea del mapa que corresponda, debe realizarse un proceso de ajuste y acercamiento a la línea de calle o avenida correcta, realizando una edición del punto y arrastrándolo a la ubicación elegida.

En este proceso el vendedor ayudará para establecer la ubicación correcta de cada cliente, debido a que en ocasiones no será posible reducir el margen de error al momento de geolocalizar un cliente, el cual será influenciado por el clima o la existencia de edificios cercanos al área de geolocalización.

4.3.2. Optimización de rutas

La optimización de rutas es el proceso final para la reestructuración de rutas, de acuerdo a la información generada en los procesos de censo, geolocalización de clientes, rectificación y validación de información en el mapa digital, en la cual se analizará cuál de las propuestas de optimización generadas es la que se recomienda para la ejecución y reestructuración de la fuerza de ventas estableciendo si los modelos indica las siguientes posibilidades:

- a. Apertura de rutas para cubrir nuevos territorios.
- b. Cierre de rutas y distribución de territorios en las rutas activas.
- c. Balanceo de clientes a las rutas actuales.

Para cualquiera de las posibles opciones que resulte de los modelos de optimización, debe tomarse en consideración que cualquier cambio en la estructura de la fuerza de ventas y sus rutas debe ser avalado y aprobado por la Gerencia de Ventas.

El procedimiento para la optimización de rutas es el siguiente:

- a. Generar una base de datos unificada con el universo total de clientes geolocalizados;
- b. Adjuntar toda la información digital de los clientes, generada por medio de los datos registrados en los formatos de censos, los cuales deben ser generados digitalmente;
- c. Definición de las variables que se utilizarán para realizar los modelajes de optimización;
- d. Realizar interfase de la base de datos de clientes geolocalizados para ser transferida a una base de datos para optimización de rutas;
- e. Carga de información de acuerdo a las variables definidas;
- f. Definición de parámetros u objetivos que se pretenden alcanzar para generar los escenarios de optimización de rutas;
- g. Generación de escenarios de optimización de acuerdo a los parámetros definidos;
- h. Evaluación y análisis de los resultados, verificando gráficamente y numéricamente que los escenarios de optimización se apeguen a los requerimientos de la fuerza de ventas.

El anterior procedimiento requiere mayor análisis que en cualquier otro procedimiento del proyecto, debido a que aquí se manejan datos numéricos como las ventas que se alcanzarán realizando cada reestructura de rutas, cantidad de clientes que se asignarán a cada ruta y la distribución de los territorios en las rutas optimizadas.

4.4. Fase de geolocalización de clientes

En esta fase se realizará el trabajo crítico de registro de información digital del universo de clientes y será el punto de partida para la generación de rutas optimizadas en fases posteriores, de manera que desde el inicio del proyecto debe tomarse especial cuidado para que esta fase sea un éxito, reduciendo al máximo los inconvenientes planificando una capacitación eficiente en la que la fuerza de ventas participe activamente y de manera responsable.

4.4.1. Equipos de trabajo

Para realizar el trabajo de geolocalización y censo de clientes para el área metropolitana, se utilizará el equipo de ventas y administrativo necesario para que ambas áreas trabajen en conjunto para realizar el proceso en forma adecuada, de manera que el avance del proyecto tome la dirección correcta y obtener los resultados esperados para la compañía.

En la geolocalización de clientes deben participar activamente todos los niveles jerárquicos del departamento de ventas, de tal forma que la administración del proyecto no corresponda únicamente al departamento de desarrollo de ventas si no también a la gerencia de ventas y gerentes de distrito del área metropolitana.

El equipo de trabajo se conformará de las siguientes personas:

Tabla XXVI. **Equipo humano de trabajo**

Puesto	Cantidad	Atribución
Coordinador reingeniería de rutas	1	Administración del proyecto
Coordinador ingeniería de rutas	1	Asesoría técnica del proyecto
Analistas geolocalización	2	Operación y soporte técnico
Gerente de ventas	1	Administración de equipo de ventas
Gerentes de distrito	7	Supervisión de vendedores
Vendedores	7	Geolocalización en mercado
Total	19	

Fuente: evaluación de necesidades de recurso humano para el proyecto

La geolocalización de clientes en mercado debe supervisarse por medio de los gerentes de distrito, a quienes los vendedores reportan directamente de acuerdo al distrito que sean asignados, con el fin de establecer el trabajo responsable de la fuerza de ventas.

4.4.2. Formatos para registro de información de mercado

Es importante contar con formatos adecuados para el control de la información que se obtiene de mercado, debido a que trabajando de manera ordenada se lograran los resultados exitosos de la ejecución del proyecto.

Para realizar la geolocalización de clientes, se utilizará un formato especial, el cual, será de utilidad para el vendedor para llevar el control de cada cliente que registre en el formato de censo y coincida con la cantidad de clientes geolocalizados, de manera que sea oportuno identificar si el vendedor ha dejado a algún cliente sin geolocalizar.

El formato de clientes geolocalizados debe llenarse adicionalmente a los formatos utilizados para realizar el censo de clientes, de tal forma que se llevará el control de la información registrada en los formatos respectivos y la información registrada digitalmente en el GPS.

El vendedor será responsable de la revisión del formato de clientes geolocalizados en el momento que realice el registro de información en el formato de censo de clientes, de manera que al momento de realizar una revisión debe coincidir la cantidad de puntos de venta registrados en ambos formatos, confrontándolo con lo registrado en el GPS.

En este formato debe contener los datos completos que se solicitan en el mismo, además deben estar legibles para que puedan ser registrados correctamente en la base de datos de geolocalización. La información geolocalizada registrada en este formato debe coincidir exactamente con la información de clientes que se detalle en el formato de censo, es decir debe contener la misma cantidad de datos en el mismo orden y secuencia.

El gerente de distrito debe revisar a detalle toda la información registrada en el formato de clientes geolocalizados, comparándola con la información del formato de censo; además debe realizar revisión la información registrada en el GPS; de manera que los formatos y equipo electrónico deben contener la misma cantidad de registros o clientes capturados en mercado.

4.4.3. Geolocalización de clientes

El registro digital de los clientes por medio de los GPS se realizará por medio de los 7 vendedores, a los que se les asignó un territorio específico, previo análisis del territorio asignado para la bodega de distribución que tiene cobertura en el área metropolitana, de manera que de común acuerdo con la gerencia de ventas, gerentes de distrito y el departamento de desarrollo de ventas se definieron los territorios de los 7 distritos en los cuales se realizará el censo y geolocalización de clientes.

Los territorios están delimitados de la siguiente manera:

Vendedor 1:

Tabla XXVIII. Territorios de visita para censo de vendedor 1

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
La Laguneta San Pedro Ayampuc Brisas	La Laguneta	El Guayabo	Llanos de San Pedro	Barrancos
Rosario Llanos de San Pedro San Luis	Rosario	Llanos de San Pedro	Jocotales	Barrancos
Santa Faz Jocotales Arimani	Santa Faz	Chinautla	Santa Luisa	Jocotales
Lourdes Santa Rosita Saba Arriba Acatan	Km 9 carretera al Atlántico	Km 5 carretera al Atlántico	Hospital Militar zona 16	Carretera al Atlántico
Lomas del Norte canalitos Zona 15 Universidad Rafael Landívar	Puente de Lomas	Canalitos	Barranco	Barranco

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 1

Vendedor 2:**Tabla XXIX. Territorios de visita para censo de vendedor 2**

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Iluciones La Maya Alamedas	Paraiso	Kenedy	Cacaan y los Olivos	Barrancos
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
El Limon Santa Elena 2 y 3 El Caracol La Atlantida La Barreda San Judas Tadeo	Maya / El Limon	Atlantida 11 avenida	Santa Elena	Las Tapias
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Atlantida Lomas de La Varreda Renacimiento Juana de Arco Galilea	Carretera al Atlantico	Calzada la Paz	Meta terminal del norte	Preventivo
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Kenedy San Rafael 3 Paraiso 1 San Rafael Buena Vista	Calle principal San Rafael	Iluciones	Carratera al Atlantico	Pinares
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Palencia San Jose del Golfo Los Mixcos Azacualpia El Fiscal	Azacualpia	San Jose del Golfo	San Luis	Palencia
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Los Angeles Llano Largo Las Canoas Los Ocotes	Llano Largo	Los Ocotes	Las Canoas	Km 10.5
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Alamedas Pinares Villas de San Rafael	Pinares	Ruta del Atlantico	Las Alamedas	Paraiso

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 2

Vendedor 3:**Tabla XXX. Territorios de visita para censo de vendedor 3**

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Basurero zona 3 2 avenida avenida elena sobre la 13 calle	De 2 avenida y 14 calle zona1	hasta avenida bolivar	de Avenida Elena	Hasta el basurero de la zona 3
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
De 14 calle a 1 calle de 6 avenida hasta Avenida elena z1Barrio Morazan Universidad Mariano Galvez	De 6 avenida hasta avenida elena z1	De 4 calle hasta 14 calle z1	De 4 calle z2	Hasta Colonia el zapote Z2 U. Mariano Galvez
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
De 12 av hasta 6 avenida de 1 calle hasta 13 calle ciudad nueva hipodromo del norte	12 avenida	6 avenida	ciudad nueva primera calle	hipodro 13 calle
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Chicleros de 6 avenida hasta avenida elena de 5 calle a 21 calle zona1	de 6 avenida	hasta avenida elena	de 1 calle	Hasta 20 calle

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 3

Vendedor 4:**Tabla XXXI. Territorios de visita para censo de vendedor 4**

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
San Angel Cipresales Melgar Diaz Mercado de la zona 6 martinico 8 calle 15 avenida	Colonia Cipresales	Chinaulta	De Mega 6	Hasta San Angel z2
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
La reinita, San Juan de Dios, 30 de Junio, Sausalito, Proyectos 4-10 4 4 4-3 la finca	30 de Junio	Colonia Sausalito	De 5 avenida 10 avenida z6	28 calle 15 avenida z6
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Colonia los angeles barrio San Antonio Colonia Las Victorias Calle del IGSS 1 calle la policia Mercado San Martin	De la primera calle	hasta el barrio san antonio	De 16 avenida z6	Hasta 26 avenida z6
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Mercado Sur Plaza Bolivar Gerona Colonia La Limonada parte baja	De 6 avenida sobre la 14 calle	hasta el Barrio Gerona z1	De 5 calle hasta 22 calle	Sobre la 12 avenida Z1
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Chileros de la 6 avenida hasta 12 avenida y de la 1 calle hasta 22 calle limite zona 5	De 6 avenida	hasta 13 avenida	De 4 calle	hasta 22 calle z1

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 4

Vendedor 5:**Tabla XXXII. Territorios de visita para censo de vendedor 5**

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Salvadora 1 y 2 el Carmen el Caminero Calle principal de boca del monte lado derecho Villa flores Villas del Sur Alamos Rivera del Rio	Sata Catarina Pinula La Salvadora	Rivera del Rio	El Porvenir Boca del Monte	Santa Fe Zona 13
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
El Porvenir Santa Ana Boca del Monte Z 1 y 2 Calle principal boca del monte lado izquierdo	Cuchilla del Carmen	Villa Flores	El Carmen Boca del Monte	Zona 17
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Santa fe Zona 13 Reyna barrios Aurora 1 y 2 Pamplona La Libertad zona 13	Boca del Monte	Zona 12	Zona 14	Boulevard Liveracion

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 5

Vendedor 6:**Tabla XXXIII. Territorios de visita para censo de vendedor 6**

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Zona 9 capital	Bolivar Liveracion	1 calle zona 9	Avenida Reforma	Hasta Atanacio Utzul
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Zona 10 Capital	La Guardia de honor	Avenida Reforma	Avenida las americas	Concepcion Pradera
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
De Cuatro grados Norte hasta la terminal	27 calle zona 5	Campo Marte zona 5	12 avenida zona 5	34 avenida zona 5
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Zona 5 capital	27 calle zona 5	11 calle zona 5	12 avenida zona 5	48 avenida zona 5

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 6

Vendedor 7:

Tabla XXXIV. Territorios de visita para censo de vendedor 7

Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Puerta del Señor Fraijanes zonas 1,2,3 El Carmen Los Verdes El Cerrito La Colonia Jocotillo	Km 17	Km 47	Los Verdes	La Colonia
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Lo de Dieguez Residenciales San Jose Pinula Santa Sofia San Luis Puerta Negra Planes de Palencia	Planes de Palencia	Lo de Dieguez	Concepcion Pinula	Santa Sofia
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Boulevard Principal Fraijanes Puerta del señor Km 18 al Km 41 el Jocotillo La Cumbre la Gavita Rabanales	Km 17	Km 45	Fraijanes	Colmenas
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Santa Catarina Pinula zona 1 y 2 Santa Barbara Calle Muxbal Las Luces Km13.5 Santo Domingo Piedra Parada	Muxbal	Zona 14	La Salvadora	20 Calle zona 10
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
Don Justo Laguna Bermeja Cristo Rey Piedra Parada El Platanar El Pajon El Rosario Cienega Grande	Entrada de Frijanes	Pradera	San Jose Pinula	Don Justo
Territorios	Límites Norte	Límites Sur	Límites Este	Límites Oeste
San Jose Pinula zonas 1,2,3,4 seccion D las anonas	Seccion D Santa Sofia	Don Justo	Las Anonas	Monte Cristo

Fuente: elaboración propia, con base a acuerdo con gerente de ventas, gerente de distrito para cobertura del distrito 7

Cada vendedor será el responsable de cubrir en su totalidad el territorio que sea asignado para realizar el censo y geolocalización de todos los clientes que se encuentren en el recorrido respectivo por todos los lugares posibles en donde se puedan encontrar clientes potenciales a los cuales se puede brindar servicio y que serán reportados como clientes nuevos.

4.4.3.1. Uso del equipo

El manejo adecuado del equipo electrónico, brindará mejores resultados en el momento de realizar la geolocalización de clientes, es por ello que los vendedores deben realizar prácticas con el GPS hasta el momento de estar convencidos del manejo del equipo, así como estar claros del porqué se realizará la geolocalización de clientes y qué resultados se esperan obtener con dicha información.

Los vendedores deben capacitarse, de tal forma que sean capaces de resolver por medio de las instrucciones para el manejo del equipo que pueden presentarse al momento de realizar el trabajo de geolocalización de clientes en mercado:

- A. Alta de clientes.
- B. Modificación de información de un cliente geolocalizado.
- C. Baja de clientes.

A. Alta de clientes: es el proceso normal de geolocalización de clientes, por medio de instrucciones de registro, este proceso se realiza afuera de las instalaciones del comercio visitado, debido a que se debe verificar que la señal de los satélites sea suficientemente fuerte para evitar riesgos que la geolocalización no sea adecuada.

B. Modificación de información: en el momento que sea geolocalizado un cliente debe verificarse que la información consultada sea la correcta, caso contrario debe validarse la información y corregirse, de tal forma que los datos del cliente registrados en el formato de censo coincidan con el registro digital del mismo en el GPS.

- C. Baja de clientes:** puede ocurrir que al momento de realizar la geolocalización sea más factible borrar un cliente cuya información es incorrecta, la cual muchas veces es registrada con errores por la premura de cubrir el territorio del día de ruta asignado.

Es importante que los vendedores ubiquen, aprendan y memoricen las funciones necesarias para realizar cualquiera de los anteriores procesos debido a que cuando se realiza el trabajo individual en mercado es cuando surgen muchas dudas sobre el manejo correcto del equipo, de igual forma los analistas de geolocalización brindaran soporte sobre el manejo del GPS.

4.4.3.2. Obtención de datos

La forma en la que se realizará la obtención de datos de los clientes en mercado es realizando el recorrido desde el lugar o área más lejano hasta llegar al área más cercana realizando un barrido por todos los lugares donde posiblemente se encontraran clientes potenciales y que el vendedor titular de la ruta actual no visita por las posibles causas:

- a. Los clientes están ubicados en callejones en los cuales el vehículo no puede entrar y por consiguiente no ubicará a los mismos, debido a que no se encuentran a su vista.
- b. Por el tiempo limitado del vendedor no es posible visitar ciertos sectores para tratar de ubicar más clientes que le ayudarán a mejorar sus ventas.
- c. El vendedor se enfoca únicamente a clientes en los cuales puede realizar mejores ventas, dejando de atender a los clientes pequeños.

En este proceso el gerente de distrito debe monitorear el trabajo de cada vendedor para evitar que sucedan las mismas situaciones detalladas anteriormente dejando espacios abiertos los cuales pueden ser aprovechados por las compañías de boquitas de la competencia.

4.4.4. Consolidación y respaldo de información en mapa digital

Posteriormente a la recepción y revisión de información de mercado por medio de los vendedores que realizan el proyecto, los analistas de geolocalización y el coordinador de reingeniería de rutas deberán consolidar la información por vendedor de tal forma que se disponga de una base de datos general de los territorios que se han cubierto durante el avance del proyecto.

La consolidación brindará un mejor panorama gráfico del avance sobre el territorio total asignado a cada vendedor estableciendo las áreas que harán falta cubrir y determinar si el trabajo será finalizado en tiempo o requiere apoyo de otro vendedor que ha finalizado su área asignada, en esta situación debe tener especial cuidado para evitar que el área a cubrir no se duplique con las áreas que si haya cubierto el vendedor respectivo.

También es importante realizar un respaldo de toda la información digital de geolocalización de clientes que se recibe y procesa en el departamento de desarrollo de ventas, debido a que es información muy sensible y el manejo incorrecto puede dañar el trabajo realizado por la fuerza de ventas en mercado, de manera que si ocurre algún problema se tiene disponible una copia de la información original.

4.4.4.1. Montaje de datos

El montaje de datos de los clientes geolocalizados se realizará por medio del *software* de mapas digitales *Arc-View*, el cual se especializa en el manejo de información geográfica geolocalizada, la cual será generada sobre un mapa digital de Guatemala, de manera que podrán realizarse acercamientos o alejamientos de sectores visuales específicos de acuerdo a los requerimientos del analista.

Cada cliente geolocalizado estará representado por un punto sobre el mapa digital, sobre el cual se podrá activar la información que sea necesaria para identificarla, para el proyecto en cuestión se utilizará el despliegue del código, el cual brindará la información suficiente para ubicar a un cliente específico en el mapa digital.

Cada base de datos de clientes geolocalizados genera 5 archivos que complementan la información gráfica para que pueda ser generada en el mapa digital, por lo que se debe tener especial consideración al momento de cargar la información debido a que es indispensable tomar los 5 archivos para realizar el despliegue gráfico de la información o la base de datos para consulta de registros.

4.4.4.2. Manejo del *software* de geolocalización

El *software* de geolocalización debe administrarse de tal forma que la clasificación de información debe ser por medio de bases de datos de cada vendedor que cubrirá un territorio específico.

Es importante que la información se archive de forma organizada siguiendo una secuencia de fechas en las cuales se realizar el trabajo de campo en mercado, debido a que con ello se identificará plenamente cualquier consulta cronológica del desarrollo de la geolocalización de clientes.

El *software* de geolocalización maneja un ambiente totalmente gráfico y por medio de bases de datos administra la información de clientes geolocalizados, por lo que los analistas de geolocalización deben manejar con habilidad espacial la información que se cargue al mapa digital, de tal forma que puedan realizar acercamientos o alejarse a ciertas áreas que se desean visualizar y analizar.

4.4.4.3. Control de creación de clientes

El vendedor debe tener especial cuidado al momento de geolocalizar un cliente nuevo, debido a que si no se actualiza el formato de clientes nuevos cuando es requerido, pueden duplicarse los códigos de clientes y posteriormente al momento que se realice la revisión de información puede crear confusión sobre la certeza de la información, de manera que debe asignar un código temporal al cliente nuevo para registrarlo en el GPS.

El analista de geolocalización debe realizar el cambio del código temporal asignado al cliente cuando se registró en el GPS en mercado, en el momento que se realiza la revisión de la información entregada por el vendedor, debido a que el cliente es creado en el sistema de administración de clientes, el cual asignará el código definitivo al cliente, posteriormente el analista de geolocalización debe realizar el cambio por el código definitivo en la base de datos de geolocalización, para dejar registrado el cliente con el código real.

En este proceso de revisión se verificará si uno o varios clientes fueron geolocalizados en una misma ubicación y se cuestionará al vendedor el por qué de la ubicación de los mismos, la cual quedará justificada únicamente si dicha cantidad corresponde a clientes ubicados en terminales, mercados o centros urbanos de alta concurrencia. De lo contrario, se procederá a eliminar los clientes que se consideren incorrectos dejando habilitados los que a criterio del analista sean los correctos.

4.4.5. Rectificación de clientes en mapa digital

La rectificación de clientes en el mapa digital es un proceso de ajuste de los puntos de clientes geolocalizados en la cual se aproximan gráficamente a la línea del mapa, de acuerdo a la nomenclatura de calles, avenidas o rutas urbanas o interurbanas; debido a que en el momento que se realiza la geolocalización de clientes aunque la señal del GPS y margen de error sea óptimo siempre debe realizarse este proceso, debido a que es un requisito indispensable para realizar la optimización de rutas.

4.4.5.1. Rectificación de datos

El proceso de rectificación de datos deben realizarlo los analistas de geolocalización, debido a que gráficamente debe cargarse los puntos de clientes geolocalizados en el mapa digital, este proceso debe realizarse individualmente cliente por cliente debido a que debe analizarse en conjunto con el vendedor para establecer cual es la ubicación correcta de los mismos.

Cada cliente maneja dos coordenadas de geolocalización: una latitud y una longitud las cuales sirven para ubicar a cada cliente en un punto específico en el mundo, de manera que si se colocara el mapa del mundo completo sobre un plano cartesiano cada país manejará coordenadas diferentes, es decir las coordenadas que se manejan en Guatemala son totalmente diferentes a las que se manejan en cualquier otro país del mundo.

4.4.5.2. Manejo del mapa digital

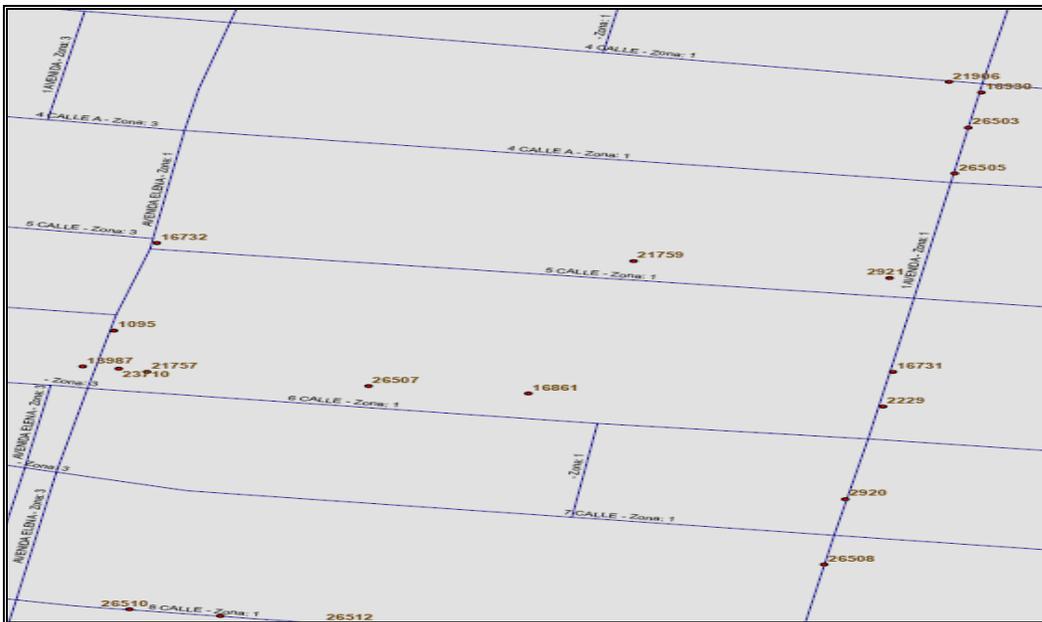
En el proceso de rectificación de clientes geolocalizados debe tenerse presente que el mapa digital es un conjunto de líneas y curvas que se encuentran entrelazadas para formar la extensión territorial de Guatemala, por lo que para realizarlo deben seguirse las siguientes indicaciones:

- a. Carga visual del mapa digital de Guatemala en el *software* de geolocalización;
- b. Carga de información de clientes geolocalizados;
- c. Establecer sectores sobre los cuales se trabajará el proceso de rectificación, de tal manera que se revise el 100% de los datos cargados al mapa;
- d. Desactivar el mapa digital debido que al momento de seleccionar un cliente para rectificarlo o cambiarlo de posición es posible seleccionar una porción del mapa, desajustándolo y posteriormente generará errores para visualizar y administrar las bases de datos de clientes;
- e. Editar la base de datos para que sea posible realizar el movimiento de clientes de una posición a otra;
- f. Mover de ubicación al cliente seleccionado de tal forma que se aproxime a la línea más cercana del mapa;
- g. Activar el mapa digital para establecer que el movimiento sea correcto.

Los últimos cuatro pasos deben realizarse individualmente para cada cliente, cuando se concluya el proceso de rectificación debe cerrarse la edición de la base de datos y guardar los cambios realizados, de lo contrario los clientes quedarán en las ubicaciones iniciales.

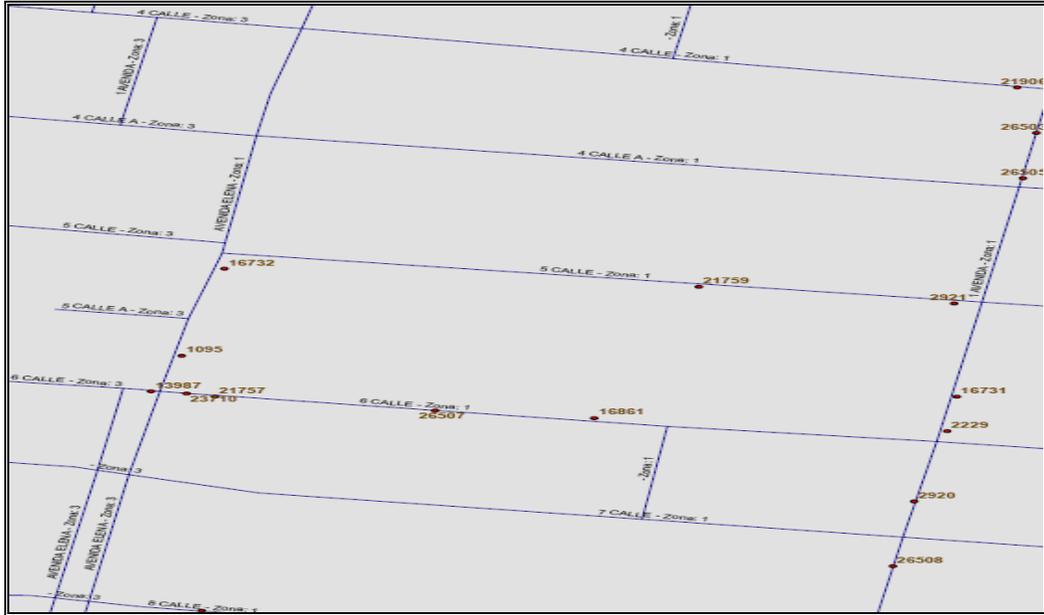
Los clientes rectificados cambian de ubicación por lo tanto deben cambiar las coordenadas de latitud y longitud, por lo que deberá realizarse una actualización de las mismas mediante la realización de un recalcu de coordenadas, la cual se realiza posteriormente de cerrar la edición de la base de datos, realizando este proceso los clientes guardarán la nueva ubicación en el mapa digital.

Figura 22. **Vista de clientes antes del proceso de rectificación de datos en el mapa digital de Guatemala**



Fuente: vista preliminar *software* mapas digitales, *arcgis*, 2010

Figura 23. Vista de clientes después del proceso de rectificación en el mapa digital de Guatemala



Fuente: vista preliminar *software* mapas digitales, *arcgis*, 2010

4.4.5.3. Revisión de información geolocalizada

La recepción de información de mercado debe estar monitoreada técnicamente mediante revisión, debido a que de ello dependerá si se recibe o no la información geolocalizada en mercado, de manera que los vendedores serán los primeros responsables del registro correcto y revisión de la información que generen en cada cliente que visiten.

La información debe ser revisada durante las diversas etapas del proyecto dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

- a. Registro de información en el mercado.
- b. Recepción de información por los analistas de geolocalización.
- c. Carga de datos en el mapa digital.
- d. Proceso de rectificación de datos en el mapa digital.

En cualquiera de las etapas la información puede ser rechazada por medio del control de calidad que se realice para filtrar únicamente la información que sea correcta y productiva para los fines del proyecto.

4.4.5.4. Control de manejo de información

Los analistas de geolocalización deben administrar y llevar un control estricto de la información que se recibe diariamente de cada uno de los siete vendedores que realizan el proyecto, el cual inicia de que se descarga la información de clientes, para lo cual deben renombrar la base de datos que se genera con información relevante. La información es la siguiente:

- a. Nombre del vendedor.
- b. Día de ruta.
- c. Fecha de registro.
- d. Distrito.

Cada base de datos para ubicarla debe tomarse la anterior estructura del nombre del archivo para que su resguardo y el respectivo respaldo que se genera como copia de seguridad al momento de ocurrir algún inconveniente con el equipo de cómputo.

4.4.5.5. Medición de avances

Es importante que durante el desarrollo del proyecto se realicen mediciones del avance para presentarlos a la gerencia de ventas y equipo para establecer un plan de acción, en caso que el avance no sea representativo del tiempo que inició el trabajo de geolocalización en mercado, para lo cual se solicitará apoyo para el monitoreo de las actividades de los vendedores y apresurar la marcha del proyecto.

Semanalmente se presentarán resultados del avance, con la cantidad de clientes registrados en el censo y a su vez geolocalizados por vendedor, así como la presentación gráfica de los territorios que han sido cubiertos y cuáles serán los que hacen falta por cubrir del total asignado estableciendo un porcentaje de avance sobre los cuales la gerencia de ventas pueda tomar acciones.

Se medirá la cantidad de clientes nuevos que serán ubicados durante el proceso de censo de clientes, además de la cantidad de clientes que actualmente se encuentran abiertos como puntos de venta, así como los clientes que por una u otra razón han cerrado sus comercios que serán a los clientes que se les dará de baja en la base de datos.

4.4.6. Validación de datos en mercado

La validación de datos en mercado debe realizarse después del proceso de rectificación de información, debido a que durante este último al momento de realizar el movimiento de ubicación de un cliente no refleje en el lugar correcto, lo cual afectara en las posteriores fases de la optimización de rutas.

Es por ello que la validación de datos en mercado se asignará a los Gerentes de Distrito para que revisen físicamente las ubicaciones de los clientes por medio de mapas impresos con los clientes geolocalizados con el proceso de rectificación.

4.4.6.1. Validación de datos

Los gerentes de distrito llevarán un juego de mapas impresos con los clientes geolocalizados por territorio, que dependiendo de la urbanización se entregará información por zonas, colonias o municipios para realizar la validación sin dejar alguna rea sin revisión, sobre los mapas impresos harán las anotaciones respectivas de la ubicación correcta del cliente.

La información validada será entregada diariamente a los analistas de geolocalización para realizar los ajustes que sean necesarios mediante un nuevo proceso de rectificación, de manera que pueda concretarse una base de datos de clientes georeferenciados certera y confiable.

4.4.6.2. Aspectos importantes en la validación

Para realizar la validación de información se entregará un GPS al gerente de distrito para que si fuera necesario realice la geolocalización de clientes que a su criterio lo requieran, debido a que posiblemente el vendedor del territorio en revisión no realizó el trabajo de geolocalización de forma correcta, esta situación se presentará en mayor grado al inicio del proyecto cuando los vendedores aún no tengan la suficiente habilidad para el manejo del GPS.

Si el área en la cual se realice la revisión se encuentra una cantidad de clientes geolocalizados en forma incorrecta al momento de realizar la validación de información, esa área quedará pendiente y será el vendedor quien tendrá que geolocalizar de nuevo el sector, para que el gerente de distrito pueda realizar la validación en otro sector.

4.4.6.3. Revisión de la información validada

Los analistas de geolocalización realizarán la revisión de la información impresa validada en mercado por parte del gerente de distrito, cuestionando las áreas en las cuales los cambios anotados no sean claros y que puedan ser interpretados sin dificultad para realizar la rectificación de clientes a las ubicaciones correctas.

Adicional se entregará el GPS con la información que fue geolocalizada, la cual se procederá a revisar en el mismo, descargándola al equipo de cómputo y revisándola en el mapa digital, de manera que la misma tenga la configuración correcta para tomar como válida la información.

4.4.6.4. Rectificación de datos

Los clientes que sean geolocalizados en el proceso de validación, deberán reubicarse por medio del proceso de rectificación, de manera que el gerente de distrito y/o el vendedor certifique que la ubicación en la cual se definirá para qué cliente sea la correcta y pueda ser archivada digitalmente al territorio que corresponda.

En este proceso debe tenerse especial cuidado debido a que los datos considerados como incorrectos en la validación deben eliminarse de la base de datos, para evitar confusiones por medio de duplicidad de datos, que al momento de no realizar las bajas respectivas posteriormente no pueda ubicarse cual de los clientes es el correcto. Es importante realizar copias de respaldo para asegurar la información de cualquier posible daño al equipo de cómputo.

4.4.6.5. Medición de resultados

Es importante realizar la medición de los cambios que se realicen como resultado de la validación debido a que a mayor cantidad de cambios realizados atrasará significativamente el avance del proyecto, para lo cual deben presentarse avances del proceso a la gerencia de ventas para que avale la situación actual por la cual se atrasaran algunas actividades del proyecto.

Los cambios realizados a la base de datos de clientes geolocalizados deben presentarse en los resultados del avance del proyecto, debido a que es indispensable tener claro que la corrección de datos a mayor escala orientará la atención de los vendedores, gerentes de distrito y analistas de geolocalización en resolver los inconvenientes a la mayor brevedad posible.

4.5. Optimización de rutas

Posteriormente al finalizar el proceso de geolocalización de clientes en mercado, se realizan ciertos ajustes técnicos a las bases de datos para que pueda prepararse la información para cargarse al *software* de optimización de rutas y estructurar rutas que sean productivas en los aspectos de tiempo, recorrido, cantidad de clientes y muy importante las ventas.

Esta es la fase en la cual se realizarán todos los cambios a la estructura de las rutas en conjunto e individualmente a cada una, debido a que de acuerdo a los parámetros sobre los cuales se desea optimizar las rutas se generarán escenarios de optimización los cuales varían de acuerdo a los objetivos que se planteen para generar cada escenario de trabajo.

La optimización de rutas será generada y analizada por el coordinador de reingeniería de rutas en conjunto con los analistas de geolocalización, quienes tendrán la responsabilidad de realizar pruebas, analizar la información que se genere y establecer cuáles serán las propuestas de optimización que se apeguen operativamente al área metropolitana en análisis para presentarla a la gerencia de ventas y equipo.

4.5.1. Análisis administrativo

Para establecer las variables que serán aplicadas al *software* de optimización es necesario realizar un análisis del comportamiento actual de las mismas para realizar los cálculos necesarios los cuales se utilizarán para que sobre los mismos se obtenga cuantitativamente valores de referencia para generar las propuestas de optimización de rutas.

La información necesaria para realizar la alimentación inicial del *software* de optimización se detalla a continuación:

- A. Deposito:** aquí se debe ingresar la información general de la bodega de distribución, debido a que sobre la ubicación de la misma se realizarán los cálculos de tiempos y distancias a todas las rutas de distribución, de manera que es el punto de referencia para cualquier medición.

Tabla XXXV. **Datos administrativos del depósito**

Variable	Descripción – Valor
ID de deposito	0001
Nombre deposito	Atlántico
Dirección	Km. 12 carretera al Atlántico
Ciudad	Guatemala
Estado	Guatemala
Código postal	01018
Latitud	14.645284
Longitud	-90.444723

Fuente: cálculos y evaluación propia

La información de la latitud y longitud se obtiene geolocalizando la bodega de distribución con la información general para su ubicación en el mapa digital.

B. Costos: el cálculo de los costos es importante para establecer cuánto se gasta para realizar la distribución y labor de venta en mercado, de manera que los costos que se tomarán en consideración son los siguientes:

- a. Costo del vendedor.
- b. Costo del vehículo de distribución.
- c. Capacidad de carga del vehículo de distribución.

C. Costo del vendedor: este costo debe incluir el sueldo del vendedor, incluyendo su sueldo base y comisiones por ventas.

Para el caso del área metropolitana en análisis los resultados de analizar los sueldos de los vendedores determinan que el sueldo total promedio es de Q 6,058.80 y la información requerida es:

Tabla XXXVI. **Detalle de costos del vendedor**

Variable	Valor Q
Costo vendedor – mes	6,058.80
Costo vendedor – día	201.96
Costo vendedor – hora	18.36
Horas laborales x día	11

Fuente: cálculos y evaluación propia

D. Costo del vehículo: este costo debe incluir el consumo promedio de combustible, depreciación de vehículo y neumáticos por día laboral.

Para el caso del área metropolitana en análisis los resultados de analizar los costos generados por la utilización de vehículos de venta es de Q95.27, la información requerida es:

Tabla XXXVII. **Detalle de costos del vehículo de ventas**

Variable	Valor
Costo combustible	85.25
Costo depreciación	8.15
Costo neumáticos	1.87
Costo total vehículo – día	95.27

Fuente: cálculos y evaluación propia

E. Capacidad de carga del vehículo: la capacidad de carga es la cantidad de cajas de productos pueden colocarse dentro del vehículo de distribución, por modelo de vehículo si hubieran varios, de lo contrario el que se utilice operativamente.

Para el caso del área metropolitana en análisis los resultados de analizar las capacidades de carga de vehículos de venta se detalla a continuación:

Tabla XXXVIII. Detalle de capacidad de carga del vehículo de ventas en unidades y en dinero

Tipo vehiculo	Capacidad Cajas	Capacidad Q
Panel Hiace sin estantería	65	7,956.00
Panel Hiace con estantería	81	9,914.40
Camión Dina sin estantería	96	15,667.20
Camión Dina con estantería	112	18,278.40
Camión Kia sin estantería	84	10,281.60
Camión Kia con estantería	98	11,995.20

Fuente: cálculos y evaluación propia

Los cálculos y análisis detallados anteriormente deben programarse en el *software* de optimización para que sea el punto de partida sobre el cual se realizarán las propuestas de optimización de rutas.

4.5.2. Variables a considerar en los modelos de optimización

Para realizar las propuestas o modelos de optimización es necesario definir variables secundarias para que el análisis sea completo, las cuales están orientadas básicamente al área de servicio en mercado. Las variables a definir son las siguientes:

- A. Tipos de ventana de servicio:** es el tiempo de atención promedio de los clientes en mercado. En este tiempo debe contemplar la hora de apertura del cliente, hora de cierre al medio día, por motivo de almuerzo del dueño o persona que atiende, así como también la hora del cierre del cliente, con el fin de establecer el horario límite de atención a los clientes en mercado.

Para el área metropolitana en análisis el horario de atención es:

Tabla XXXIX. **Detalle de tiempos de atención en mercado**

Hora apertura	Hora cierre	Hr apertura 1	Hr cierre 1	Hr apertura 2	Hr cierre 2
7:00	18:00	07:00	12:00	13:00	18:00

Fuente: cálculos y evaluación propia

- B. Conjunto de patrones de servicio:** es la cantidad de visitas semanales que se realizará a cada cliente en mercado, los conjuntos definidos son los siguientes:

Tabla XL. **Detalle de conjunto de patrones de servicio**

Conjunto patrones de servicio	Descripción
1	1 Visita semanal
2	2 Visitas semanales
3	3 Visitas semanales
4	4 Visitas semanales
5	5 Visitas semanales
6	6 Visitas semanales

Fuente: cálculos y evaluación actual propia

Debe dejarse abierta la posibilidad de realizar toda la variedad de visitas semanales, debido que aproximadamente el 25% de los clientes totales requieren más de 1 visita semanal.

- C. Patrones de servicio:** es el día o días específicos en los cuales se realizan las visitas a los clientes en mercado, de acuerdo a investigación la propuesta de los patrones de servicio que se manejarán son los siguientes:

Tabla XLI. **Detalle de patrones de servicio**

Patron	Descripcion	Lunes %	Martes %	Miercoles %	Jueves %	Viernes %	Sabado %
11	Lunes 1 - 1 visita	100					
12	Martes 2 - 1 Visita		100				
13	Miercoles 3 - 1 Visita			100			
14	Jueves 4 - 1 Visita				100		
15	Viernes 5 - 1 Visita					100	
16	Sabado 6 - 1 Visita						100
22	Lunes-Jueves - 2 Visitas	50			50		
23	Martes-Viernes - 2 Visitas		50			50	
24	Miercoles-Sabado - 2 Visitas			50			50
25	Martes-Miercoles - 2 Visitas		50	50			
26	Martes-Jueves - 2 Visitas		50		50		
27	Sabado-Lunes - 2 Visitas	50					50
28	Sabado-Martes - 2 Visitas		50				50
29	Sabado-Miercoles - 2 Visitas			50			50
31	Sab-Lun-Mie - 3 Visitas	34		33			33
55	Semanal - 5 Visitas	20	20	20	20	20	
66	Semanal - 6 Visitas	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67

Fuente: cálculos y evaluación actual propia

Los porcentajes diarios corresponden al % distribución de la carga de la semana, de manera que semanalmente cada patrón de servicio debe totalizar el 100%.

4.5.3. Información requerida para el *software* de optimización

La información que se manejará en el *software* de optimización de rutas proviene de realizar ajustes y arreglos a la base de datos de clientes geolocalizados final, de manera que debe ajustarse a los requerimientos para que sean tomados como válidos por el *software* de optimización.

Este proceso de transferencia de información lo realiza el coordinador de reingeniería de rutas y es un proceso técnico administrativo que requiere consideraciones especiales para que al momento de realizar la carga de información, la misma sea correcta.

4.5.3.1. Interfase de la base de datos de mapa digital a *software* de optimización

A la transformación de la estructura de la base de datos de geolocalización o mapa digital al *software* de optimización se le conoce como interfase, debido que este último *software* tiene lineamientos especiales en los cuales debe prepararse cada campo y registro, de tal forma que se definan nombres de los mismos, longitud de información así como posiciones en un renglón de cada registro en las cuales son delimitados para que el *software* los analice.

Los campos primarios definidos para el proyecto son los siguientes:

Tabla XLII. **Detalle de campos primarios para *software* optimización**

Campo	Descripción	Tamaño
Código cliente	Código cliente	10
Nombre cliente	Nombre cliente	55
Tipo datos	Cliente / Bodega	3
Dirección	Dirección de cliente	40
Distrito	No. de distrito	2
País	Guatemala	2
Latitud	Coordenada de latitud	10
Longitud	Coordenada de longitud	10
Tipo de cliente	Tienda / Abarrotería / Escuela	3
Tiempo de servicio	Tiempo de atención a cliente x nivel de venta	1
Nivel	A,B,C,D de acuerdo a nivel de venta	1

Fuente: cálculos y evaluación actual propia

Los campos secundarios definidos para el proyecto son los siguientes:

Tabla XLIII. **Detalle de campos secundarios para *software* optimización**

Campo	Descripción	Tamaño
Código cliente	Código cliente	10
Ruta	Código ruta	5
Conjunto patrón servicio	No. visitas semanales	1
Venta Q	Venta en Q	10
Venta cajas	Venta en cantidad de cajas	10
Día visita actual	Día de visita actual	6
No. secuencia día lunes	Número de visita día lunes	3
No. secuencia día martes	Número de visita día martes	3
No. secuencia día miércoles	Número de visita día miércoles	3
No. secuencia día jueves	Número de visita día jueves	3
No. secuencia día viernes	Número de visita día viernes	3
No. secuencia día sábado	Número de visita día sábado	3

Fuente: cálculos y evaluación actual propia

Los campos primarios y secundarios deben ser llenados de acuerdo al anterior orden para no alterar el orden y el tipo de información que se cargará al *software* de optimización.

4.5.3.2. Validación de la interfase

La información que se prepare para cargar al *software* de optimización debe ser plenamente revisada en todos sus campos, de manera que cada grupo de registros correspondan al campo que se analizará, hay campos como los de las coordenadas de geolocalización que deben ser revisados de acuerdo a la base de datos del *software* de mapas digitales, debido a que de ello dependerá realizar la optimización de rutas.

Al momento de realizar la carga de información el *software* de optimización generará los resultados de la carga, indicando si el proceso se realizó con éxito, o si hay inconvenientes indica cuáles son los errores, para determinar qué campo o registro requiere correcciones; al momento de realizar cambios en los campos primarios o secundarios debe realizarse de nuevo el proceso de interfase para cargar los nuevos datos.

4.5.4. Análisis del sistema

Es importante realizar la revisión de los errores se presenten al momento de realizar el proceso de interfase, debido a que no es posible avanzar en el proceso de optimización de rutas hasta que los errores se corrijan y realizar de nuevo la interfase y carga de datos las veces que sean necesarias para que la información sea cargada al *software* correctamente.

4.5.4.1. Consideraciones del análisis

Cuando se realice la carga de información al *software* de optimización inicialmente deberá verificarse si el ancho de las columnas de los campos es la definida debido a que si los campos de la base de datos a cargar no coinciden en tamaño la información se traslapará y probablemente algunos campos se registrarán vacíos, reportando errores al momento de realizar la interfase.

Las consideraciones para analizar la información al momento de cargarla son las siguientes:

- a. En los campos de nombre de cliente y dirección deberán eliminarse los símbolos especiales, debido a que no son permitidos en la base de datos;

- b. Revisión del tamaño de los campos para evitar dejar fuera algún campo de los requeridos para realizar la interfase;
- c. Revisión de los registros de manera que correspondan al tipo de campo requerido;
- d. Revisión de los campos de coordenadas de geolocalización, latitud y longitud, debido a que el cruce de las mismas generará errores de ubicación al momento de realizar los escenarios de optimización;
- e. Cantidad de registros a cargar en el *software* de optimización coincida con los registros en la base de datos de geolocalización.

4.5.5. Análisis operacional

Al momento que la base de datos sea cargada al *software* correctamente, deberá crearse un escenario de optimización denominado “situación actual” el cual representa el esquema en el cual se trabaja en mercado actualmente, la información se puede analizar numéricamente o gráficamente para establecer cuáles serán la áreas de oportunidad de las rutas en análisis.

En el análisis de la situación actual pueden establecerse las siguientes situaciones:

- a. Traslape de territorios entre rutas.
- b. Rutas con elevados costos de distribución.
- c. Rutas con recorridos desordenados y no lógicos.
- d. Desbalance en la cantidad de clientes que se visitan diariamente.
- e. Desbalance en las ventas diarias, afectando la venta semanal.

4.5.5.1. Parámetros para optimización

Después de evaluar la situación actual y las posibles áreas de oportunidad de todas las rutas de deben definir los parámetros u objetivos sobre los cuales se modelarán las propuestas de optimización de rutas, debido a que es importante determinar las bases sobre las cuales se reestructurarán las rutas en el mercado.

Para realizar la definición de los parámetros sobre los cuales serán optimizadas las rutas puede tomarse dos criterios:

A. Cantidad de rutas.

B. Parámetros de evaluación.

A. Cantidad de rutas: este parámetro definirá los parámetros objetivo complementarios como lo son: ventas en cajas, quetzales, tiempo total de servicio semanal, cantidad de clientes semanales, de manera que si se tiene un panorama general sobre la cantidad de rutas objetivo que se quiere optimizar este criterio es el indicado.

B. Parámetros de evaluación: en este criterio deben definirse los parámetros de ventas en cajas, quetzales, tiempo total de servicio semanal y cantidad de clientes semanales, con base a esos parámetros objetivos, se generará la cantidad de rutas óptima para operar. Estos parámetros deben ser analizados en conjunto con el gerente de ventas para que la optimización de rutas sea trabajada sobre una base real y alcanzable de objetivos.

Para realizar los escenarios de optimización propuestos para las 30 rutas del área metropolitana en análisis se definieron los siguientes parámetros:

Tabla XLIV. **Detalle de parámetros de evaluación escenarios de optimización**

Parámetro	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Venta cajas	259.20	259.40	259.35	259.18
Venta Q	20,288.00	20,252.00	20,250.00	20,236.00
Tiempo servicio	59:04	59:37	59:30	59:16
Clientes	221	221	234	233
Rutas	33	33	33	33

Fuente: cálculos y evaluación actual propia

Los parámetros del primer escenario definirán la referencia sobre la cual se trabajarán los escenarios que sean convenientes para llegar al que sea el óptimo y se adapte mejor a la operación de ventas del área metropolitana de Guatemala.

4.5.5.2. Medición de escenarios de optimización

Cada escenario de optimización que se genere y de acuerdo a los cambios que se le realicen a partir del mismo serán evaluados por el *software* de optimización en una escala de 1 a 100, en la que 1 es malo y 100 excelente, por lo que sobre la medición del escenario respectivo debe generarse de nuevo la propuesta de optimización hasta lograr una calificación alta para tomarla como válida.

La situación actual siempre generará una puntuación baja, debido a que operativamente la forma de trabajar actual tiene muchas áreas de oportunidad que deben mejorarse para incrementar la rentabilidad, es por ello la razón de ser del proyecto.

La puntuación indicará el trabajo a detalle que se realice sobre la propuesta de optimización, de manera que para la medición se toma el balance realizado en clientes, ventas en cajas y quetzales, además del área en kilómetros en la que se traslapan algunas rutas, para este último punto entre menor sea el valor aumentará la calificación del escenario de optimización.

4.5.6. Proceso de optimización de rutas

La optimización de rutas es la fase más importante del proyecto, en la cual se generarán las propuestas necesarias con base a parámetros definidos para reestructurar las 30 rutas y establecer si es necesaria la apertura de rutas, cerrar rutas o reorganizar todos los territorios para hacer los más rentables y productivos para la compañía.

La rentabilidad de la compañía es el fin primordial del proyecto, mediante la optimización de recursos para realizar la labor de venta en mercado, maximizando la productividad o venta y minimizando los costos de distribución, así como el tiempo de recorrido y atención a clientes.

Partiendo de una situación actual, se realizarán los modelajes respectivos para establecer cuál o cuáles deben ser las propuestas óptimas para que sean presentadas a la Gerencia de Ventas y equipo para evaluarlas y seleccionar la que mejores resultados proporcione para la operación de ventas.

4.5.6.1. Analista de optimización

La optimización de rutas es una fase analítica en su totalidad, por lo que la elaboración de propuestas de optimización debe ser debidamente revisada a detalle en cada resultado, enfocándose especialmente en los indicadores que medirán hasta qué grado es rentable cada propuesta.

La función de analista de optimización será cubierta por el coordinador de reingeniería de rutas, debido a que en la estructura del proyecto es la persona líder del mismo, siendo la responsable por la interfase, definición de variables, parámetros y generación de resultados de optimización.

El analista de optimización será el intermediario con la Gerencia de Ventas para negociar las propuestas generadas y seleccionar en conjunto la que tenga un panorama más rentable para la operación de ventas y en definitiva para la compañía.

4.5.6.2. Escenarios de optimización

Un escenario de optimización es una base de datos de rutas reestructuradas que se genera a partir de una base de datos original denominada “situación actual” que refleja la información como se geolocalizó; dentro del escenario de optimización que realizarán todos los cambios necesarios para alcanzar la rentabilidad en ventas y costos.

No hay una cantidad definida de escenarios que generen para alcanzar la propuesta de optimización de rutas que mejores resultados proporcione y que se adapte a las operaciones de la fuerza de ventas, pero el objetivo es generar la propuesta con mayor marcador de puntuación e indicadores favorables para la compañía.

Los indicadores que se generan en cada escenario de optimización y sobre los cuales se evalúa la rentabilidad son los siguientes:

Tabla XLV. **Indicadores de rentabilidad en optimizaciones**

Indicador	Descripción
Rutas	Cantidad de rutas optimizadas
Clientes	Cantidad de clientes optimizados
Visitas	Cantidad de visitas optimizadas
Venta cajas	Ventas en cajas
Venta Q	Ventas en Q
Costo distribución – Q	Costo en Q
Distancia recorrida – km	Recorridos optimizados en km
Tiempo viaje – hrs	Tiempos de recorridos en hrs
Tiempo servicio – hrs	Tiempo atención a clientes en hrs
Tiempo total – hrs	Tiempo total en hrs

Fuente: indicadores requeridos por *software* de optimización *territory planner*

En el caso de los indicadores de ventas en cajas, quetzales, costo de distribución, distancia recorrida, tiempos de viaje, servicio y total esta detallados semanalmente para establecer la referencia de medición.

4.5.6.3. Aspectos importantes en el cálculo

Para la definición de parámetros y cálculos de los escenarios de optimización debe tomarse con especial consideración la base de los cálculos que es semanal, debido a que es la referencia de trabajo y generación de resultados por parte de la fuerza de ventas.

El objeto de medición de cada escenario de optimización son los indicadores, los cuales reflejan los resultados de los cálculos del total de rutas que en definitiva es el área objeto de estudio y sobre la cual se medirá la rentabilidad de la compañía.

Los indicadores importantes para la medición de los escenarios de optimización son:

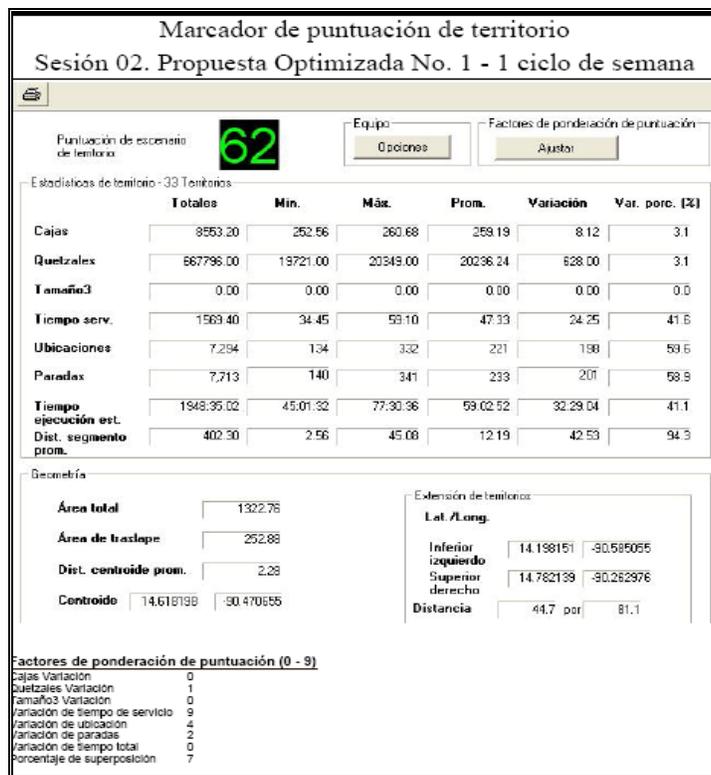
- A. Costo:** es el costo de la mano de obra, en este caso el vendedor y los costos de combustible, depreciación y neumáticos, todos en función de la distancia recorrida, el costo es medido en quetzales.
- B. Distancia:** es el recorrido total de las rutas desde su salida diaria, recorrido al primer cliente, recorrido entre clientes hasta su retorno a la bodega de distribución, la unidad de medida es kilómetros.
- C. Tiempo de viaje:** es el tiempo que utiliza el vendedor desde su salida diaria al primer cliente, entre clientes y su retorno, el tiempo esta medido en horas, minutos, segundos.
- D. Tiempo servicio:** es el tiempo que el vendedor invierte en realizar la labor de negociación y venta en cada cliente, de igual forma esta medido en horas, minutos, segundos.

4.5.6.4. Revisión de resultados

En cada escenario de optimización debe realizarse la revisión de resultados de tal forma que se revisen todos los indicadores y tener una referencia de la situación actual para establecer si el escenario está encaminado a buenos resultados o requiere más análisis y variación de parámetros para acercarlo a un escenario con una ponderación alta.

La revisión se realizará por medio del marcador de puntuación, la cual proporciona una ponderación del escenario de optimización, de manera que entre más cercano a 100 se encuentre el escenario será el que mejores indicadores presente, aunque no necesariamente será el óptimo y el que se seleccionará como definitivo para la ejecución en mercado.

Figura 24. Marcador de puntuación de un escenario de optimización



Fuente: resultados obtenidos en escenarios de optimización

4.5.6.5. Comparación de escenarios de optimización versus situación actual

Para establecer cuál o cuáles escenarios de optimización son óptimos deben hacerse tres tipos de comparación:

- A. Marcador de puntuación.
- B. Resultados de los indicadores de cada escenario.
- C. Gráficas de los territorios para establecer traslapes.

A. Marcador de puntuación: es la ponderación que el *software* de optimización realiza a cada escenario de optimización, de manera que para establecer el mejor escenario deben analizarse los marcadores generados:

Tabla XLVI. **Resultados marcador de puntuación escenarios de optimización**

Escenario optimización	Marcador de puntuación
Situación actual	0
No.1	65
No. 2	72
No. 3	87
No. 4	94

Fuente: resultados generados de optimizaciones en *territory planner*

De manera que entre más cercano sea a 100 el marcador de puntuación del escenario de puntuación las condiciones e indicadores sobre las cuales trabajarán los modelos de rutas reestructuradas será óptimo y proporcionará mejores resultados para la ejecución del proyecto.

B. Resultados de indicadores: de acuerdo a los resultados de los indicadores de cada escenario, se realiza una comparación contra la situación actual para establecer el escenario óptimo, por medio del siguiente análisis:

Tabla XLVII. **Indicadores clave para comparación de escenarios de optimización vrs. situación actual**

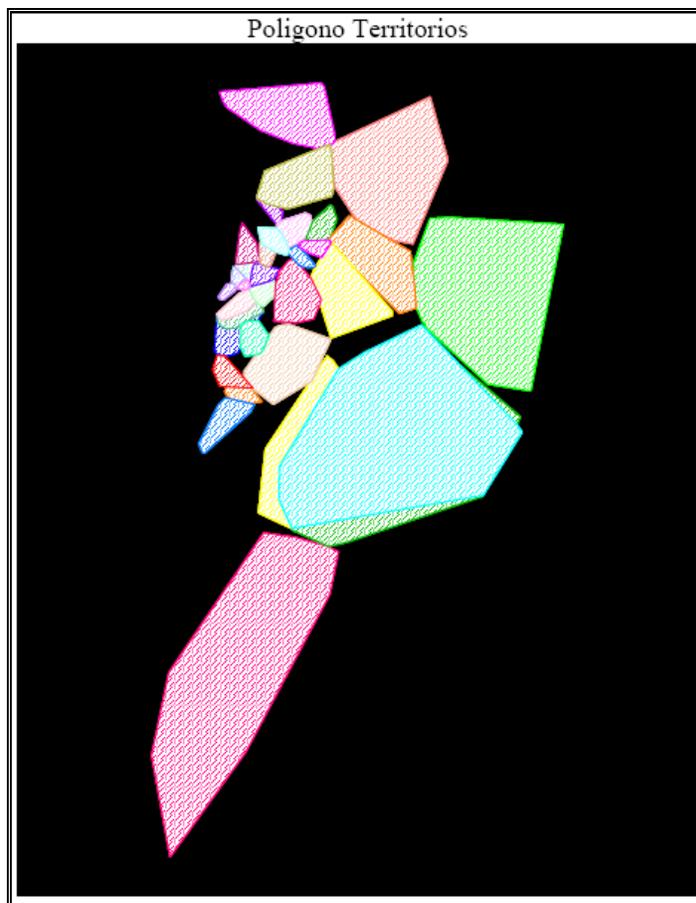
Indicador	Situación actual	Escenario 1	Comparación
Rutas			
Clientes			
Visitas			
Venta cajas			
Venta Q			
Costo distribución – Q			
Distancia recorrida – km			
Tiempo viaje – hrs			
Tiempo servicio – hrs			
Tiempo total – hrs			

Fuente: indicadores evaluados de optimizaciones en *territory planner*

El análisis numérico de los escenarios de optimización generados contra la situación es el que generará los resultados que permitirán establecer cuál escenario es el que mejor rentabilidad proporcionará para la compañía, de manera que debe analizarse cada indicador por separado, tomando en cuenta que los indicadores de ventas y clientes deben maximizarse, los indicadores de costos, distancias y tiempos deben minimizarse para que los resultados sean óptimos.

- C. Gráficas de territorios:** un elemento secundario para la comparación de escenarios es la revisión de las gráficas de territorios, en las cuales se trazan polígonos sobre los territorios que cubre cada ruta, estableciendo claramente las áreas de traslape entre rutas. En los polígonos se podrá observar gráficamente la situación de cada escenario de optimización.

Figura 25. **Polígono de territorios de un escenario de optimización**



Fuente: gráfico obtenido de escenarios de optimización

4.5.7. Evaluación los escenarios de optimización

En la evaluación final de los escenarios de optimización interviene el gerente de ventas, gerentes de distrito y gerencia de desarrollo de ventas, en la cual se discutirá cada escenario, estableciendo los beneficios o áreas de oportunidad que proporcionaran los argumentos necesarios para descartar los escenarios que no son rentables según el criterio del departamento de ventas.

4.5.7.1. Presentación de resultados

La presentación de resultados la realiza el coordinador de reingeniería de rutas en la cual se presentan los cálculos numéricos y su comparación contra la situación actual, así como también los gráficos que representan cada escenario, de manera que si se requiere se visualicen gráficos por ruta, así como al ruteo diario de una semana y establecer el recorrido diario con la cantidad de clientes que fueron programados, además de verificar la secuencia de recorrido.

Los indicadores de resultados como lo son las ventas y costos serán las variables que se medirán a detalle y establecer cuál será el beneficio real de rentabilidad que se obtendrá implementando cada modelo, tomando en cuenta siempre el factor humano, en este caso la fuerza de ventas quién será la que deba adaptarse al cambio al momento de la implementación la propuesta de optimización seleccionada como la que mejor resultados pueda desarrollar.

La gerencia de ventas presentará sus puntos de vista sobre las propuestas que se presentarán, y a partir de ello, se verificará si es necesario realizar algunos cambios que sean favorables para la operación de las rutas de venta y que representen mayor rentabilidad para la compañía la implementación de las optimizaciones.

4.5.7.2. Selección del escenario de optimización

La revisión de las propuestas de optimización será a detalle de tal forma que se iniciará por la presentación gráfica de los resultados, es decir establecer que la propuesta en análisis presente la menor cantidad de traslapes entre rutas mediante la revisión del polígono de territorios de todas las rutas en conjunto para revisar el panorama completo.

En la revisión se someterá a discusión los beneficios y obstáculos que se podrán presentar al momento de seleccionar la propuesta de optimización que a criterio de todos los interesados sea la que mejor resultados proporcione a las operaciones de ventas del área metropolitana, debido a que deberán tomarse en cuenta factores como los siguientes:

- A. Sectores foráneos:** son sectores lejanos a los cascos urbanos de cada zona o municipio cercano a la ciudad capital, debido a que en ellos el recorrido será más largo y se deben tomar en cuenta los tiempos de traslados que serán mayores a las rutas que cubren cascos urbanos o la ciudad capital.

- B. Delincuencia:** debido a que debe establecerse áreas rojas en las cuales es necesaria la presencia de guardia de seguridad deben planificarse los sectores que sean definidos como peligrosos para realizar la labor de venta, por lo que debe establecerse la disponibilidad de guardias de seguridad que acompañen al vendedor en el recorrido de la ruta diaria en mercado y no represente pérdida para la compañía la frecuencia de robos en estas áreas peligrosas.

- C. Cascos urbanos:** en los cascos urbanos se encuentra la mayor concentración de clientes, de tal forma que no se recorrerán más de 100 metros sin encontrar a otro cliente en la ruta; por lo que la distribución de los cascos urbanos debe ser de acuerdo al volumen de clientes que se encuentren registrados en los territorios de las rutas analizadas.

Con los anteriores factores se determina finalmente cuál es la propuesta de optimización adecuada, siendo la que mejores resultados brindará a la operación de ventas, de manera que se establecerá:

- A. Apertura nuevas rutas:** definir con recursos humanos la contratación de nuevos vendedores para cubrir los territorios de las mismas, con el resto de rutas debe establecerse que vendedores cubrirán las rutas reestructuradas.
- B. Cierre rutas:** debe establecerse a que vendedores puede reubicarse en la estructura de ventas, de no ser posible se procederá a retirar sus contratos de trabajo, además en las rutas reestructuras debe definirse qué vendedores serán asignados a las mismas.
- C. Rutas reestructuradas:** si no hay cambios en la cantidad de rutas, únicamente se definirán cuáles serán los vendedores que se asignarán a cada ruta, respetando hasta donde sea posible el 80% del territorio actual y el 20% sea modificando el territorio de manera que sea lógico y rentable realizar la labor de venta en los nuevos sectores. El enfoque de balanceo de clientes y productividad debe realizarse sobre las rutas que actualmente presentan indicadores de venta bajos.

4.5.8. Validación del escenario de optimización seleccionado

Posterior a la selección de la propuesta de optimización, debe realizarse una validación de cada ruta optimizada, de manera que pueda establecerse si la dirección de las vías de calles y/o avenidas y rutas interurbanas fue trazada en forma correcta, de manera que de ello dependerá el recorrido de cada ruta en mercado, los tiempos y costos en los que se pueda incurrir para realizar la labor de venta.

Es importante realizar la validación en mercado debido a que de ello dependerá el éxito de la ejecución y desarrollo del proyecto, de manera que desde que las rutas optimizadas sean entregadas a la fuerza de ventas sean recibidas con entusiasmo y no sea un argumento de resistencia al cambio.

4.5.8.1. Equipo de trabajo

La validación de las propuestas de optimización debe realizarse por medio de los gerentes de distrito, quienes tendrán la responsabilidad de revisar las rutas que correspondan a su distrito, avalen y registren los cambios que sean necesarios para establecer las rutas que quedarán como definitivas.

En este proceso de validación no serán incluidos los vendedores como tal, debido a que la revisión independiente brindará mejores resultados y lo que se desea determinar es la certeza de la sectorización y recorridos de cada ruta optimizada en mercado.

El equipo de trabajo que realizará la validación en mercado debe estar comprometido a verificar a detalle cada ruta optimizada propuesta para establecer los cambios si fueran necesarios y obtener los modelos de rutas que sean rentables para la compañía.

4.5.8.2. Validación en mercado

Para realizar la validación en mercado el gerente de distrito debe llevar impresos los mapas que correspondan a cada día de ruta, además del listado del recorrido diario, para verificar que los clientes detallados en la ruta sean los correctos.

La validación que el gerente de distrito debe realizar es:

- A. Recorridos diarios:** se revisarán que la orientación de los recorridos sea la misma que la orientación de las vías de las calles, avenidas o rutas interurbanas.
- B. Detalle de clientes:** se revisará que el detalle impreso con los listados de ruta diario coincida físicamente en mercado con la información proporcionada.
- C. Traslado de clientes a otro día de ruta:** esta situación se presentará cuando uno o varios clientes se determine que es más factible que se visiten otro día, debido a factores como la distancia que recorrería el vendedor es mayor en el día actual que trasladándolo a otro día que se considera más cercano por el sector de ruta.

Los cambios deben ser anotados sobre los mapas y/o listados de rutas para que posteriormente en conjunto con el coordinador de reingeniería de rutas se realicen los cambios a cada ruta.

Figura 26. Mapa de recorrido de un día de ruta optimizado



Fuente: mapa generado por *software* de optimización de rutas, *territory planner*

4.5.8.3. Ajustes en el escenario

Los ajustes en el escenario de optimización se realizan con base a los cambios registrados en los mapas y listados de ruta validados en mercado por el gerente de distrito, los mismos se realizan en el *software* de optimización por medio del coordinador de reingeniería de rutas y se medirá la factibilidad de los cambios, de manera que no afecte drásticamente los indicadores propuestos y el marcador de puntuación del escenario de optimización completo.

Debido a que en los ajustes se trazará de nuevo el recorrido diario de cada ruta, debe tomarse en consideración realizar el análisis del tiempo de recorrido y atención a clientes no se afecten el indicador de distancia, debido a que repercutirá directamente en los costos de distribución.

4.5.9. Ejecución de rutas optimizadas

La fase final del proyecto de optimización de rutas es la ejecución de rutas reestructuradas, las cuales a partir de la fecha que se fije como inicio de la ejecución del proyecto serán asignadas a cada vendedor definido por el Gerente de Distrito que corresponda.

Todos los cambios realizados en los ajustes a cada ruta en el escenario de optimización deben ser avalados por la gerencia de ventas, gerentes de distrito, gerencia de desarrollo de ventas para establecer en definitiva su aprobación y ejecución en mercado por medio de la fuerza de ventas, de manera que las rutas optimizadas se asignen en definitiva a cada vendedor de la estructura de ventas.

4.5.9.1. Presentación de la optimización a fuerza de ventas

Las rutas optimizadas aprobadas por la gerencia de ventas con los cambios realizados serán presentadas a la fuerza de ventas para asignar y entregar formalmente los listados de clientes y mapas de las rutas para que a partir de esa fecha sean los recorridos diarios que tiene que realizar en ruta, de acuerdo a los territorios asignados por el gerente de distrito al cual reporta.

La gerencia de ventas y los gerentes de distrito deben participar activamente para que el enfoque de la presentación sea directo y genere el compromiso activo de la fuerza de ventas al momento de entregar cada ruta optimizada y puedan manejar de manera correcta el cambio que inicialmente algunos vendedores no lo aceptarán planteando comentarios de forma negativa de las propuestas de optimización.

Es importante indicar los beneficios que se obtendrán para cada vendedor, debido a que con el recorrido de rutas estructuradas en forma ordenada y lógica, será factible invertir el tiempo en visitar más clientes y como resultado generar ventas más altas, elevando las comisiones respectivas, aumentando la productividad de las rutas y la fuerza de ventas estar más motivada para realizar su trabajo en mercado.

4.5.9.2. Implementación de las rutas optimizadas

La implementación de las rutas optimizadas es la fase final del proyecto y a la cual debe prestarse especial importancia, debido a que la fuerza de ventas en su mayoría tendrá asignado un nuevo territorio y el cual desconoce, para lo cual el gerente de ventas y gerentes de distrito juegan un papel importante en la implementación, debido a que serán los responsables en gran medida de mostrar los nuevos sectores y presentar a los clientes el nuevo vendedor asignado para generar de nuevo el ambiente de confianza que manejaba con el anterior vendedor que le visitaba.

La entrega de mapas adicional a los listados de rutas muestran una guía de la secuencia de ruta que el vendedor debe seguir para ubicar a cada cliente en la calle y/o avenida que corresponda al territorio asignado, los cuales se entregaran al vendedor por un tiempo de 2 semanas hasta que el vendedor tome la confianza y memorice el recorrido diario que debe realizar en mercado.

Los listados de ruta con el detalle de los clientes que deben visitarse cada día será un documento obligatorio que el vendedor debe llevar a partir de la implementación de las rutas optimizadas, en el cual debe registrar los indicadores de mercado y registrar las ventas que se realicen a cada cliente.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

5.1. Resultados

Durante todas las etapas del proyecto de optimización de rutas fue necesario realizar estudios, análisis que fueron necesarios para establecer la necesidad real de realizar reestructuración de rutas de la compañía con base a resultados actuales que tienen un área de oportunidad que se desarrollaron a lo largo del proyecto, además de establecer la necesidad de la compañía de optimizar los recursos necesarios para realizar la labor de venta en mercado.

Los resultados generados en cada etapa se lograron por medio de contribución de cada persona que integró el equipo que desarrolló cada atribución asignada desde la realización del censo de clientes en mercado hasta la puesta en marcha de las optimizaciones de rutas, de manera que el proyecto integró el proceso administrativo para su ejecución en el área metropolitana.

5.1.1. Modelo estadístico

En el establecimiento del modelo estadístico se realizó la medición si la distribución de datos tomados de mercado, relacionados con los tiempos de recorridos y tiempos de servicio para determinar la distribución asociada al conjunto de datos recolectados durante la fase de censo de clientes y geolocalización.

La medición de tiempos de recorridos y tiempos de servicio la realizó la fuerza de ventas con la ayuda de un cronometro realizando la anotación respectiva de los tiempos en el formato de censo de clientes para los territorios del área metropolitana de las 30 rutas analizadas en el proyecto.

El cálculo de la información primaria para los cálculos estadísticos, se elaboró mediante los pasos de la estadística descriptiva, la muestra tomada en consideración es de 7,294 datos, que corresponden a la cantidad de clientes que se censaron en mercado a los cuales se les registro los tiempos de recorrido entre clientes y los tiempos de servicio, conjuntos de datos de los cuales se desea establecer la distribución estadística asociada.

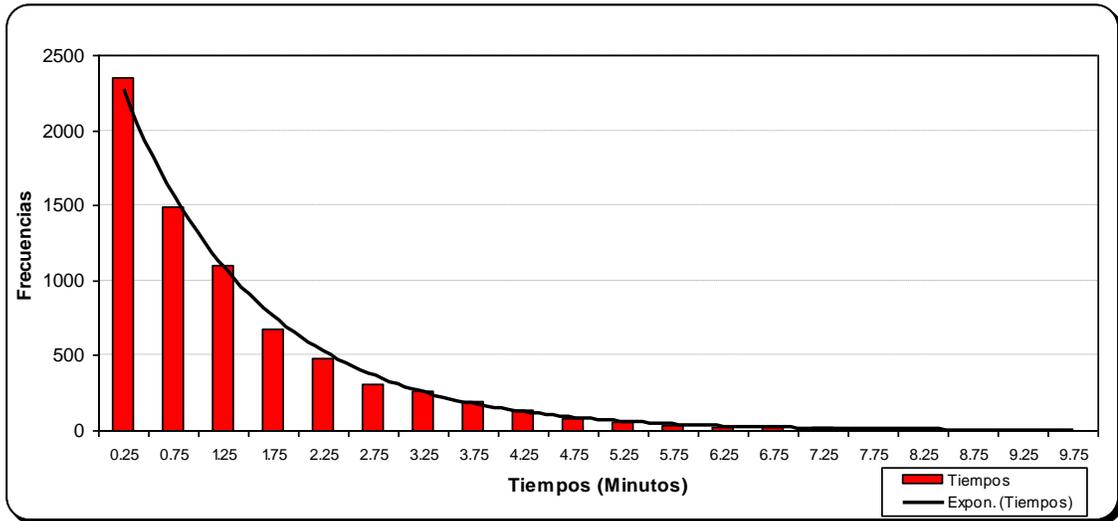
Debido a la tendencia de los datos de tiempos de recorrido y servicio, se requiere comprobar si los datos se ajustan a una Distribución Exponencial, hipótesis que se comprobara con graficas, los cálculos respectivos de la función de densidad de probabilidad y la prueba de bondad de ajuste, las cuales proporcionarán los parámetros para establecer si los datos proporcionan un buen ajuste.

5.1.1.1. Análisis de tiempos de recorrido

En este análisis se tomaron en consideración los tiempos de traslado del vendedor de un cliente a otro en una semana de trabajo en mercado de las 30 rutas que cubre el área metropolitana de la ciudad de Guatemala.

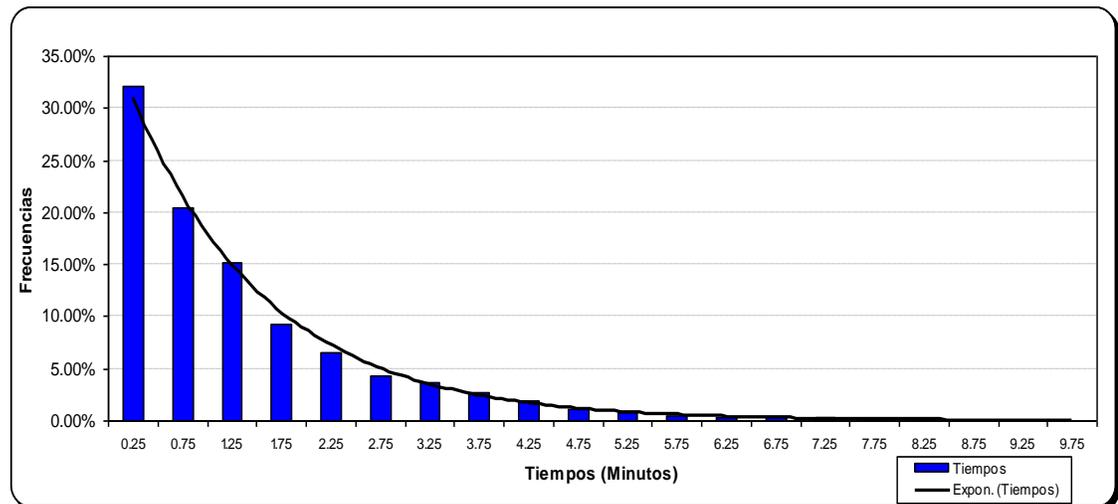
Las gráficas y los cálculos realizados para determinar si los datos de tiempos de recorrido se ajustan a una distribución exponencial son los siguientes:

Figura 27. **Histograma y polígono de frecuencias para tiempos de recorrido entre clientes**



Fuente: recolección y cálculos propios

Figura 28. **Histograma y polígono de frecuencias relativas para tiempos de recorrido entre clientes**



Fuente: recolección y cálculos propios

Debido a que la media aritmética es el valor de tendencia central que se utilizará para los cálculos de la función de densidad de probabilidad, el cálculo es el siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum f X_{xi}}{N} = \frac{10,031.50}{7,294} = 1.38 \text{ minutos}$$

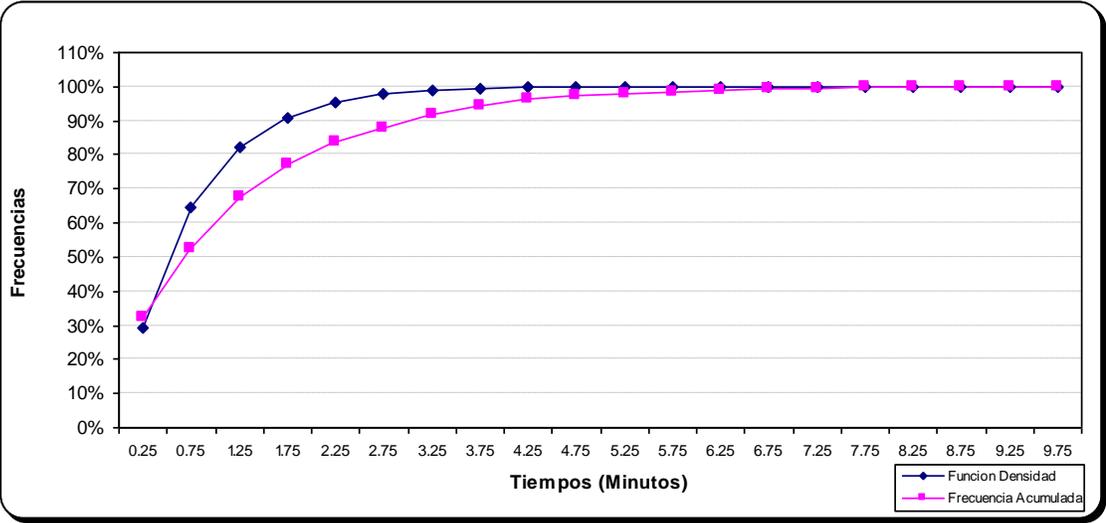
La tabla para establecer las frecuencias y función de densidad de probabilidad es la siguiente:

Tabla XLVIII. Cálculo de valores de función de distribución exponencial y función de densidad para tiempos de recorrido entre clientes

Limite Inferior	Limite Superior	Xi	Frecuencia Observada	Xi * fi	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Funcion Densidad	Distribucion Exponencial
0.00	0.50	0.25	2347	586.75	32.18%	32.18%	29.09485%	97.516453%
0.50	1.00	0.75	1495	1,121.25	20.50%	52.67%	64.35215%	49.026790%
1.00	1.50	1.25	1106	1,382.50	15.16%	67.84%	82.07790%	24.648416%
1.50	2.00	1.75	678	1,186.50	9.30%	77.13%	90.98959%	12.392091%
2.00	2.50	2.25	477	1,073.25	6.54%	83.67%	95.46998%	6.230173%
2.50	3.00	2.75	314	863.50	4.30%	87.98%	97.72251%	3.132245%
3.00	3.50	3.25	266	864.50	3.65%	91.62%	98.85499%	1.574749%
3.50	4.00	3.75	196	735.00	2.69%	94.31%	99.42434%	0.791711%
4.00	4.50	4.25	135	573.75	1.85%	96.16%	99.71058%	0.398036%
4.50	5.00	4.75	85	403.75	1.17%	97.33%	99.85450%	0.200114%
5.00	5.50	5.25	55	288.75	0.75%	98.08%	99.92685%	0.100608%
5.50	6.00	5.75	39	224.25	0.53%	98.62%	99.96322%	0.050581%
6.00	6.50	6.25	28	175.00	0.38%	99.00%	99.98151%	0.025430%
6.50	7.00	6.75	21	141.75	0.29%	99.29%	99.99070%	0.012785%
7.00	7.50	7.25	18	130.50	0.25%	99.53%	99.99533%	0.006428%
7.50	8.00	7.75	14	108.50	0.19%	99.73%	99.99765%	0.003232%
8.00	8.50	8.25	11	90.75	0.15%	99.88%	99.99882%	0.001625%
8.50	9.00	8.75	5	43.75	0.07%	99.95%	99.99941%	0.000817%
9.00	9.50	9.25	3	27.75	0.04%	99.99%	99.99970%	0.000411%
9.50	10.00	9.75	1	9.75	0.01%	100.00%	99.99985%	0.000206%
	Σ	100.00	7294	10,031.50	100%			

Fuente: recolección y cálculos propios

Figura 29. Gráfico de comparación de función empírica acumulada vrs. función de densidad acumulada para tiempos de recorrido entre clientes



Fuente: recolección y cálculos propios

La forma de establecer si los datos de tiempos de recorridos se ajustan a una distribución exponencial, es realizando la prueba ji-cuadrado para determinar la de bondad del ajuste; para lo cual se calculó las frecuencias teóricas y los valores χ^2 o ji-cuadrado.

- A. **La frecuencia observada (o_i):** es la frecuencia resultante de la agrupación de los datos en intervalos de clase y la cantidad de eventos que apliquen para el rango de tiempo que se evalúe, los tiempos están expresados en minutos.

B. La frecuencia teórica (a_i): se calcula mediante la siguiente fórmula, ejemplificando con el primer intervalo de la distribución de datos:

$$a_i = a \times (e^{-(L_{i-1})/\mu} - e^{-(L_i)/\mu})$$

L_i = Límite superior del intervalo = 0.0 minutos

L_{i-1} = Límite inferior del intervalo = 0.5 minutos

μ = Media aritmética = 1.38 minutos

a = Tamaño de la muestra = 7,294 clientes

$$a_i = 7,294 \times (e^{-(0)/1.38} - e^{-(0.5)/1.38})$$

$$a_i = 2,223.21 \text{ clientes}$$

De manera que la frecuencia teórica del primer intervalo de 0.0 a 0.5 minutos es de 2,223 clientes y una frecuencia observada de 2,347 clientes.

Para calcular el valor de χ^2 , es necesario utilizar la siguiente fórmula, se ejemplificarán los datos del primer intervalo:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - a_i)^2}{a_i}$$

O_i = Es la frecuencia empírica observada del intervalo "i" = 2,347 clientes

a_i = Es la frecuencia teórica del intervalo "i" = 2,223.21 clientes

α = Nivel de significancia.

$$\chi^2 = \frac{(2,347 - 2,223)^2}{2,223}$$

$$\chi^2 = 6.893107$$

Tabla XLIX. Prueba de bondad del ajuste para tiempos de recorrido entre clientes

Limite Inferior	Limite Superior	Xi	Frecuencia Observada	Frecuencia Teorica	χ^2
0.00	0.50	0.25	2,347	2,223.21	6.893107
0.50	1.00	0.75	1,495	1,545.57	1.654915
1.00	1.50	1.25	1,106	1,074.48	0.924378
1.50	2.00	1.75	678	746.98	6.370370
2.00	2.50	2.25	477	519.30	3.445978
2.50	3.00	2.75	314	361.02	6.123850
3.00	3.50	3.25	266	250.98	0.898761
3.50	4.00	3.75	196	174.48	2.653678
4.00	4.50	4.25	135	121.30	1.547303
4.50	5.00	4.75	85	84.33	0.005357
5.00	5.50	5.25	55	58.62	0.224123
5.50	6.00	5.75	39	40.76	0.075658
6.00	6.50	6.25	28	28.33	0.003928
6.50	7.00	6.75	21	19.70	0.086123
7.00	7.50	7.25	18	13.69	1.354188
7.50	8.00	7.75	14	12.52	0.174978
8.00	8.50	8.25	11	9.62	0.198505
8.50	9.00	8.75	5	4.60	0.034601
9.00	9.50	9.25	3	3.20	0.012333
9.50	10.00	9.75	1	2.22	0.673387
	Σ	100.00	7,294	7,295	33.355521

Fuente: recolección y cálculos propios

El valor total para la función ji-cuadrado es $\chi^2 = 33.355521$, para evaluar la hipótesis nula que establece que los datos de tiempos de recorrido entre clientes generados en mercado se ajustan a una distribución exponencial debe verificarse que $\chi^2 < \chi^2_{(n-k-1, 1-\alpha)}$ para aceptarla, de lo contrario se rechaza.

Para el conjunto de datos analizados, se trabajará con un nivel de significación de $\alpha=0.01$, para establecer los grados de libertad es por medio de $\nu=m-k-1$, donde m es el número de intervalos, $k=1$, debido a que el parámetro para realizar la medición es la media (μ), por lo que $\nu=20-1-1=18$.

En la tabla estadística de ji-cuadrado se busca el valor que corresponde a los datos de $\alpha=0.01$ y $\nu=18$, obteniendo el siguiente valor de $X^2_{(18,0.01)}$ teórico:

$$X^2_{(18,0.01)} = 34.805$$

Por lo que evaluando los resultados $X^2 : 33.355521 < X^2_{(18,0.01)} : 34.805$.

Conclusión: se acepta la hipótesis de que los datos de los tiempos de recorrido entre clientes de la medición en mercado se ajustan a una Distribución Exponencial.

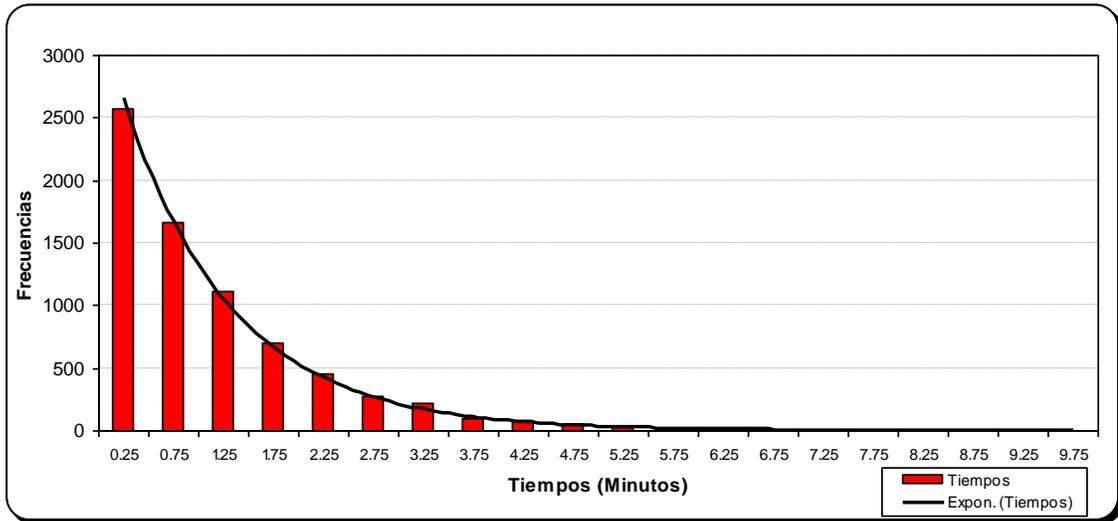
5.1.1.2. Análisis de tiempos de servicio

Es importante que dentro de las mediciones de tiempos que se realizaron en mercado se tomen en cuenta los tiempos de servicio o atención a cada cliente, el cual se calcula acumulando el tiempo desde que el cliente realiza el pedido hasta que el vendedor cobra y factura la mercadería al cliente.

El vendedor en ruta debe optimizar el tiempo de servicio debido a que de ello dependerá que pueda visitar al 100% los clientes que se programaron para el día de ruta, debido a que debe invertir el tiempo necesario para brindar atención a un cliente, evitando actividades que puedan afectar la labor de venta en mercado.

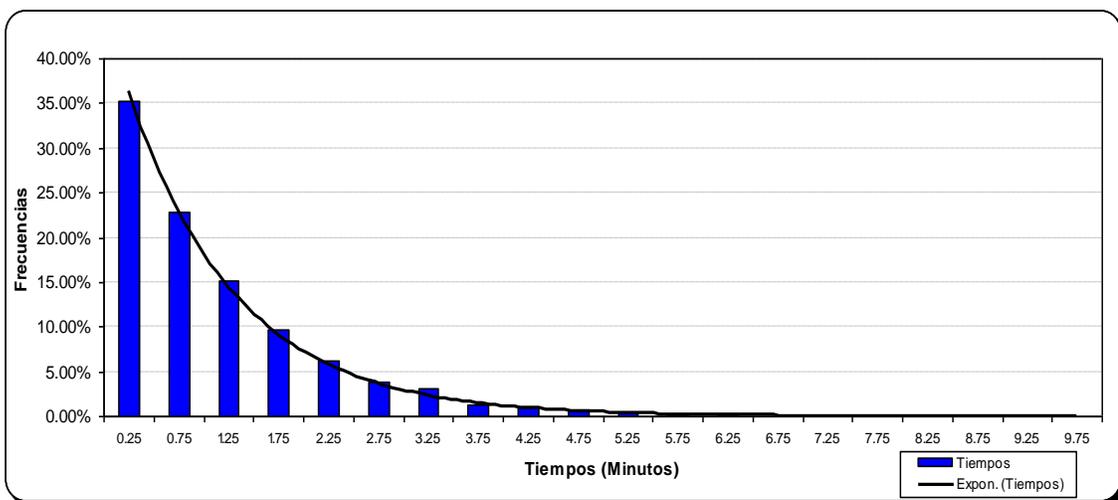
Las gráficas y los cálculos realizados para determinar si los datos de tiempos de servicio se ajustan a una distribución exponencial son los siguientes:

Figura 30. **Histograma y polígono de frecuencias para tiempos de servicio a clientes**



Fuente: recolección y cálculos propios

Figura 31. **Histograma y polígono de frecuencias relativas para tiempos de servicio a clientes**



Fuente: recolección y cálculos propios

Debido a que la media aritmética es el valor de tendencia central que se utilizará para los cálculos de la función de densidad de probabilidad, el cálculo es el siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum f X_{xi}}{N} = \frac{8,335.00}{7,294} = 1.14 \text{ minutos}$$

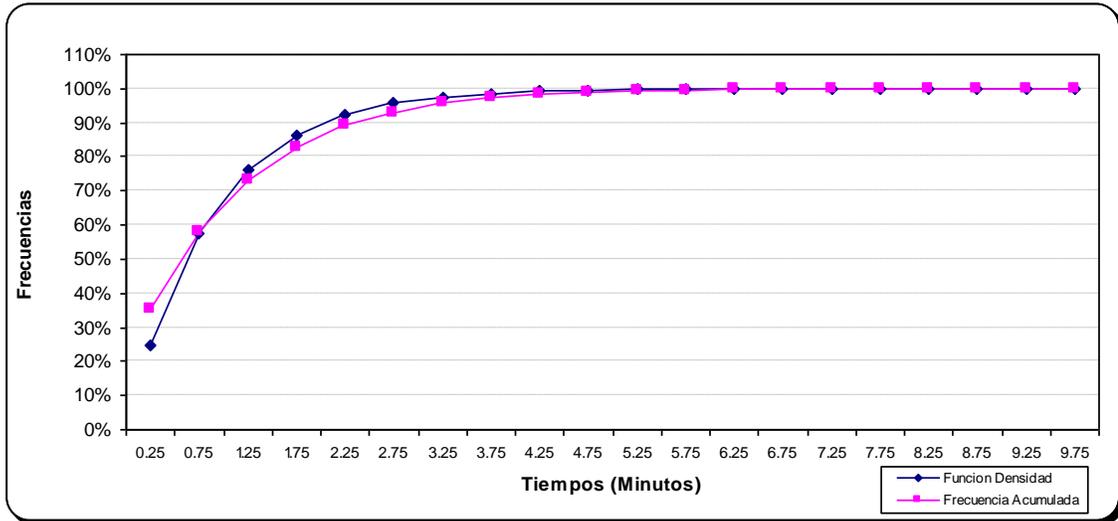
La tabla para establecer las frecuencias y función de densidad de probabilidad es la siguiente:

Tabla L. Cálculo de valores de la función de distribución exponencial y función de densidad para tiempos de servicio a clientes

Limite Inferior	Limite Superior	Xi	Frecuencia Observada	Xi * fi	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Funcion Densidad	Distribucion Exponencial
0.00	0.50	0.25	2,571	642.75	35.25%	35.25%	24.84969%	85.875760%
0.50	1.00	0.75	1,671	1,253.25	22.91%	58.16%	57.55835%	48.498922%
1.00	1.50	1.25	1,109	1,386.25	15.20%	73.36%	76.03079%	27.390098%
1.50	2.00	1.75	701	1,226.75	9.61%	82.97%	86.46322%	15.468745%
2.00	2.50	2.25	452	1,017.00	6.20%	89.17%	92.35501%	8.736079%
2.50	3.00	2.75	277	761.75	3.80%	92.97%	95.68244%	4.933761%
3.00	3.50	3.25	227	737.75	3.11%	96.08%	97.56163%	2.786375%
3.50	4.00	3.75	96	360.00	1.32%	97.40%	98.62291%	1.573624%
4.00	4.50	4.25	78	331.50	1.07%	98.46%	99.22228%	0.888715%
4.50	5.00	4.75	49	232.75	0.67%	99.14%	99.56078%	0.501908%
5.00	5.50	5.25	22	115.50	0.30%	99.44%	99.75195%	0.283456%
5.50	6.00	5.75	14	80.50	0.19%	99.63%	99.85991%	0.160084%
6.00	6.50	6.25	11	68.75	0.15%	99.78%	99.92088%	0.090408%
6.50	7.00	6.75	6	40.50	0.08%	99.86%	99.95532%	0.051059%
7.00	7.50	7.25	5	36.25	0.07%	99.93%	99.97477%	0.028836%
7.50	8.00	7.75	1	7.75	0.01%	99.95%	99.98575%	0.016285%
8.00	8.50	8.25	1	8.25	0.01%	99.96%	99.99195%	0.009197%
8.50	9.00	8.75	1	8.75	0.01%	99.97%	99.99545%	0.005194%
9.00	9.50	9.25	1	9.25	0.01%	99.99%	99.99743%	0.002933%
9.50	10.00	9.75	1	9.75	0.01%	100.00%	99.99855%	0.001657%
	Σ	100.00	7,294	8,335.00	100%			

Fuente: recolección y cálculos propios

Figura 32. Gráfico de comparación de función empírica acumulada vrs. función de densidad acumulada para tiempos de servicio a clientes



Fuente: recolección y cálculos propios

La frecuencia teórica (a_i) se calcula mediante la siguiente fórmula, ejemplificando con el primer intervalo de la distribución de datos:

$$a_i = a(e^{-(L_i-1)/\mu} - e^{-L_i/\mu})$$

- L_i = Límite superior del intervalo = 0.0 minutos
- L_{i-1} = Límite inferior del intervalo = 0.5 minutos
- μ = Media aritmética = 1.14 minutos
- a = Tamaño de la muestra = 7,294 clientes

$$a_i = 7,294 \times (e^{-(0)/1.14} - e^{-(0.5)/1.14})$$

$$a_i = 2,584.89 \text{ clientes}$$

De manera que la frecuencia teórica del primer intervalo de 0.0 a 0.5 minutos es de 2,285 clientes y una frecuencia observada de 2,571 clientes.

Para calcular el valor de χ^2 , es necesario utilizar la siguiente fórmula, se ejemplificaran los datos del primer intervalo:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - a_i)^2}{a_i}$$

o_i = Es la frecuencia empírica observada del intervalo "i" = 2,571 clientes

a_i = Es la frecuencia teórica del intervalo "i" = 2,584.89 clientes

α = Nivel de significancia.

$$\chi^2 = \frac{(2,571 - 2,584.89)^2}{2,584.89}$$

$$\chi^2 = 0.074604$$

Tabla LI. Prueba de bondad del ajuste para tiempos de servicio

Limite Inferior	Limite Superior	Xi	Frecuencia Observada	Frecuencia Teorica	χ^2
0.00	0.50	0.25	2,571	2,584.89	0.074604
0.50	1.00	0.75	1,671	1,668.84	0.002794
1.00	1.50	1.25	1,109	1,077.43	0.925156
1.50	2.00	1.75	701	695.60	0.041869
2.00	2.50	2.25	452	449.09	0.018834
2.50	3.00	2.75	277	289.94	0.577525
3.00	3.50	3.25	227	187.19	8.466640
3.50	4.00	3.75	96	120.85	5.110695
4.00	4.50	4.25	78	78.02	0.000007
4.50	5.00	4.75	49	50.37	0.037449
5.00	5.50	5.25	22	32.52	3.404151
5.50	6.00	5.75	14	21.00	2.331434
6.00	6.50	6.25	11	13.56	0.481834
6.50	7.00	6.75	6	8.75	0.865217
7.00	7.50	7.25	5	5.65	0.074836
7.50	8.00	7.75	1	6.65	4.798316
8.00	8.50	8.25	1	5.36	3.541870
8.50	9.00	8.75	1	1.52	0.178183
9.00	9.50	9.25	1	0.98	0.000343
9.50	10.00	9.75	1	0.63	0.211621
	Σ	100.00	7,294	7,299	31.143379

Fuente: recolección y cálculos propios

El valor total para la función ji-cuadrado es $X^2 = 31.143379$, para evaluar la hipótesis nula que establece que los datos de tiempos de servicio generados en mercado se ajustan a una distribución exponencial debe verificarse que $X^2 < X^2_{(n-k-1, 1-\alpha)}$ para aceptarla, de lo contrario se rechaza.

Para el conjunto de datos analizados se trabajará con un nivel de significación de $\alpha=0.01$, para establecer los grados de libertad es por medio de $\nu=m-k-1$, donde m es el número de intervalos, $k=1$ debido a que el parámetro para realizar la medición es la media (μ), por lo que $\nu=20-1-1=18$.

En la tabla estadística de ji-cuadrado se busca el valor que corresponde a los datos de $\alpha=0.01$ y $\nu=18$, obteniendo el siguiente valor de $X^2_{(18,0.01)}$ teórico:

$$X^2_{(18,0.01)} = 34.805$$

Por lo que evaluando los resultados $X^2 : 31.143379 < X^2_{(18,0.01)} : 34.805$.

Conclusión: se acepta la hipótesis de que los datos de los tiempos de servicio a clientes de la medición en mercado se ajustan a una Distribución Exponencial.

5.1.2. Análisis de mercado

El análisis más importante del proyecto es el análisis de mercado, el cual permitió establecer las condiciones de los consumidores ante las variables que se utilizaron como parámetros y determinar la situación actual del mercado que se encuentra cubierto con el servicio, además de determinar el área de oportunidad del mercado al que no se le brinda servicio.

La información relevante que se obtuvo en mercado y sobre la cual se realizaron los análisis para determinar la necesidad de ejecutar el proyecto son las siguientes:

- A. Cantidad de clientes potenciales.
- B. Cantidad de clientes por tipo.
- C. Cantidad de clientes con presencia de la competencia.
- D. Cantidad de clientes con exhibidor.
- E. Cantidad de clientes con presencia de las marcas propias.
- F. Cantidad de clientes a los que no se les brinda servicio (clientes nuevos).

A. Clientes potenciales

Los resultados de la evaluación total del mercado, realizado con el censo de clientes y geolocalización, comparándolos con la situación actual antes de iniciar el proyecto son los siguientes:

Tabla LII. Cantidad de clientes ubicados por medio del censo

Clientes antes proyecto	Clientes después censo	%
5,085	7,294	43%

Fuente: recolección de información en mercado

De acuerdo a los anteriores cálculos, los resultados fueron muy satisfactorios, proporcionando un aumento del 43% en la cantidad de clientes potenciales totales, es decir se localizaron 2,209 clientes en el área metropolitana a los que no se les brindaba servicio antes de realizar el proyecto los que deben ser cubiertos con servicio para incrementar la rentabilidad de la compañía.

B. Clientes por tipo

En los 7,294 clientes censados se realizó el análisis de la cantidad de clientes por tipo, es decir la cantidad de clientes que son tiendas, abarroterías, etc., resultados que nos proporcionan un mejor panorama de la distribución de clientes para futuros enfoques de beneficios a clientes.

Estudios anteriores revelan que el mayor porcentaje de comercios en mercado está representado por las tiendas de barrio o colonia, que son comercios que ofrecen productos al precio minorista o menudeo, pero que tienen una variedad de productos para satisfacer la demanda inmediata de alguna necesidad requerida por los clientes.

En Guatemala existe una variedad de tipos de clientes extensa, de los cuales se tiene registrados 18 tipos de clientes, también existe una variedad de clientes adicionales, a este tipo de clientes se le denomina “clientes no tradicionales” debido a que no son clientes en los cuales se realiza venta de productos de consumo, es decir que se presta algún servicio.

Las escuelas y/o colegios representan el siguiente bloque de clientes a los cuales debe brindarse servicio, aunque son menores en cantidad, aportan un valor fuerte a las ventas al detalle, debido a la concentración de niños y jóvenes que son el segmento de mercado al cual están orientadas las boquitas. Este tipo de clientes se les visita con frecuencia a diario, debido a que cada día se reducen los inventarios de producto para venta porque este tipo de clientes manejan como mínimo dos jornadas de estudio, logrando que la venta en una escuela o colegio represente la venta de 5 tiendas de colonia o barrio.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla LIII. **Cantidad de clientes por tipo ubicados por medio del censo**

Clave	Tipo comercio	Cantidad clientes	%
TDA	Tienda	6,254	85.74
AB	Abarrotería	112	1.54
BA	Bar, Discoteca	0	0
BL	Balneario	0	0
CD	Centro deportivo	3	0.04
CIN	Cine, Teatro	0	0
CR	Centro recreativo	1	0.01
ESC	Escuela, Colegio	465	6.38
FA	Farmacia	9	0.12
HL	Heladería	3	0.04
HO	Hoteles	2	0.03
LC	Comedor	83	1.14
MAQ	Maquilas	3	0.04
MS	Mini súper	12	0.16
PEL	Barbería, salón belleza	1	0.01
PS	Chiclero	280	3.84
RE	Restaurantes	5	0.07
VE	Ventana	61	0.84
	Total	7,294	100.0

Fuente: recolección de información en censo de mercado

Los anteriores resultados indican que el 85% de los 7,294 clientes localizados en mercado son tiendas, le siguen en sus orden las escuelas y colegios con un 6.38%, además de los chicleros que tienen una participación del 3.84% y las abarroterías con 1.54%, estos representan la mayoría de clientes a los que se les debe proporcionar especial atención y servicio.

C. Presencia de la competencia

Dentro de los análisis realizados se determinó el comportamiento de las compañías de boquitas de la competencia en los 7,294 clientes, de manera que con ello se pueda establecer la participación real en el área metropolitana de la compañía en análisis.

Tabla LIV. **Evaluación de la presencia de la competencia en mercado**

Compañía	Cobertura clientes	Área de oportunidad clientes	% Cobertura
Diana	3,292	4,002	45%
Señorial	3,279	4,015	45%
Yummies	2,520	4,774	35%
Boca Deli	1,826	5,468	25%

Fuente: recolección de información en censo de mercado

En los anteriores resultados se demuestra que las compañías de la competencia no alcanzan una cobertura de distribución de al menos el 50%, por lo que se debe aprovechar los espacios disponibles en el resto del 50% de clientes para desarrollarlos y favorecer las ventas de la compañía, mediante estrategias de mercadeo que permitan superar los objetivos de ventas.

D. Clientes con exhibidor

Una forma de desarrollar a un cliente y comprometiéndolo con la compra de productos de boquitas de la compañía es instalando un exhibidor, el cual realizará la labor física de venta permanente dentro del comercio, impulsando la compra al mejorar la accesibilidad de los productos, por lo que también se realizó el análisis de la cantidad de clientes que tienen exhibidor para establecer la inversión que se debe realizar para cubrir la demanda en los puntos de venta.

En este análisis se determina por nivel de cliente la cobertura de exhibidores, debido a que cada nivel de cliente requiere un modelo y tamaño diferente de exhibidor de acuerdo a las ventas que realiza. Los resultados son los siguientes:

Tabla LV. **Evaluación de la cobertura de clientes con exhibidor por nivel de venta en mercado**

Nivel	A	B	C	D	Total
Clientes	233	992	4,319	1,750	7,294
Exhibidores	170	702	2,424	880	4,176
% Cobertura	73%	71%	56%	50%	57%

Fuente: recolección de información en censo de mercado

De acuerdo a los resultados anteriores, se determina que se tiene un área de oportunidad en el 43% de los 7,294 clientes, es decir 3,118 clientes aun no poseen exhibidor en el área metropolitana, por lo cual deberá realizarse un enfoque de inversión sobre los clientes nivel C y D debido a que son los niveles que menor % de cobertura presentan.

E. Presencia de la compañía

La manera de confirmar la penetración de las marcas de boquitas de la compañía es por medio del análisis de presencia en los puntos de venta, de manera que se establecerá el área de oportunidad de clientes en los cuales no se realiza presencia de algún producto de la compañía en análisis.

Esta medición se utilizará para monitorear el servicio a los clientes en mercado, de manera que el gerente de distrito se encargará de realizar la revisión respectiva y tomar el plan de acción necesaria para atender al cliente, el cual representa venta no realizada.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla LVI. Evaluación de la presencia de las marcas de la compañía de boquitas en clientes, ubicados en el mercado

Presencia clientes	Clientes antes censo	%	Clientes totales	%
3,610	5,085	71%	7,294	49%

Fuente: recolección de información en censo de mercado

Antes de realizar el censo de clientes se presentaba una presencia de las marcas de la compañía del 71%, pero al finalizar el proyecto con 7,294 clientes censados la presencia baja al 49% debido al área de oportunidad de los clientes nuevos que se localizaron en el desarrollo del proyecto.

F. Clientes nuevos

El análisis más representativo de mercado fue la determinación de la cantidad de clientes nuevos en mercado, es decir, los clientes a los cuales en alguna oportunidad o nunca se les visito para brindar servicio, debido a que con ello se logrará incrementar las ventas y alcanzar la rentabilidad de las rutas nuevas y balancear las ventas de las rutas existentes. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla LVII. Evaluación de la cantidad de clientes nuevos, ubicados en el mercado

Clientes antes censo	Clientes después proyecto	Clientes nuevos	% Cobertura
5,085	7,294	2,209	70%

Fuente: recolección de información en censo de mercado

Con los anteriores resultados se establece que los 2,209 clientes nuevos localizados en mercado representan el 30% de área de oportunidad, es decir la cantidad de clientes que se deben desarrollar y que se debe brindar servicio, representando las ventas incrementales adicionales a la optimización de rutas.

5.1.3. Estudio de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos se realizó a los vendedores que cubren las rutas del área metropolitana, en donde se requiere de habilidad promedio para realizar la labor de venta. Para este estudio se tomo una muestra de 5 rutas, las cuales fueron analizadas propiamente desde que el vendedor baja del vehículo de venta hasta que emite la factura respectiva por la venta realizada al cliente.

Para el análisis de tiempos y movimientos se seleccionaron a los 5 vendedores con record promedio de servicio y ventas para que la información sea estándar y los resultados sean puestos en práctica para la eficiencia de la labor de ventas en mercado, beneficiando al vendedor con ahorro en tiempo en los puntos de venta y que el tiempo de ahorro pueda invertirse en visitar más clientes.

5.1.3.1. Estudio de tiempos

En el estudio de tiempos realizado, se tomó en consideración el análisis de los tiempos de servicio, debido a que en ellos intervienen varias actividades para realizar la labor de venta en cada cliente, las cuales fueron revisadas para medir y establecer el tiempo promedio para cada operación.

En el estudio de tiempos se analizaron todas las operaciones realizadas en la labor de venta de mercado, para ello se acompañó a los 5 vendedores en diferentes fechas para realizar el análisis de tiempos de servicio en cada actividad, para una cantidad de 15 ciclos para medición, tomando en consideración que el tiempo de servicio para los clientes de cada nivel es distinto.

Para el análisis se tomaron en cuenta un porcentaje de tolerancia del 15%, debido a que hay eventos durante la operación de ventas que se deben tomar en consideración para no ajustar drásticamente los tiempos de ejecución, entre las tolerancias se pueden mencionar las siguientes:

- a. Mal cierre de las puertas del vehículo.
- b. Mal estacionamiento del vehículo.
- c. Mal cierre de la compuerta donde se almacenan las cajas.
- d. Caída de cajas al suelo.
- e. Caída de productos al suelo.
- f. Recuento de dinero recibido de la venta.
- g. Tomar agua.
- h. Ir al baño.
- i. Fatiga.

La utilización del cronómetro es primordial para realizar las mediciones de cada actividad en la cual los vendedores realizan la labor de venta en mercado, el método utilizado fue el continuo, debido a que los tiempos de cada actividad son muy pequeños.

En las mediciones de mercado fue necesario explicar a los vendedores sobre el objetivo del estudio, debido a que en oportunidades se vea afectado el desempeño debido a la presión del monitoreo de cada actividad y los vendedores asumirán que de los resultados de las mismas peligrará su plaza de trabajo, es importante aclarar esta situación debido a que previamente se analizó los vendedores con desempeño de ejecución promedio que serian seleccionados, para realizar el estudio de tiempos.

Durante las mediciones el analista de geolocalización debe tomar la posición de observador a manera de no ejercer presión de ningún tipo a una distancia prudencial, para que el vendedor pueda trabajar con total libertad y no incurra en tolerancias que puedan afectar los resultados del análisis.

Es posible que en las primeras mediciones puedan ocurrir con mayor incidencia las actividades detalladas como tolerancias, debido a que por el nerviosismo del monitoreo se puedan presentar tolerancias como caída de cajas al suelo, caída de productos al suelo, incurriendo en tiempo adicional para recoger las cajas o productos, acomodarlas y levantarlas de manera que pueda retomarse el orden de las actividades para el seguimiento de la medición en cada punto de venta o cliente.

Las tolerancias se redujeron después de la visita de un promedio de los 8 y 10 clientes, cuando los vendedores tomaron la confianza en sus actividades y las realizaron con total normalidad. Los tiempos de cada operación se registraron en el formato diseñado especialmente para la toma de datos cronometrados con el detalle de la calificación que se le asignará a cada operación, para registrar el tiempo con el porcentaje de tolerancias del 15% respectivo.

Tabla LIX. Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel B – tiempos de servicio

Operación:		Labor de Venta en mercado		Fecha		Operador:													
Departamento	Inicio	07:00	24/04/2010	Mario Calixto - Ruta 2	Sexo	Masculino													
Ventas	Detención	12:00	Turno Diurno																
	Diferencia	05:00	Estudio 2	Analista	Hugo Arana														
	Producción	15 Clientes Nivel B	Hoja 1																
	Tiempo estim:	4.01 - 6.00 Minutos x Cliente																	
Observaciones:																			
Elementos	Ciclos															Resumen			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Suma	Media	Calificación	Normal
Nivel Cliente	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				
Estacionar vehiculo	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.35	0.02315	1.000	0.023
Bajar de vehiculo	0.05	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	1.35	0.09000	0.850	0.077
Caminar a tienda	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	1.18	0.07867	0.900	0.071
Saludo a cliente	0.15	0.20	0.21	0.16	0.21	0.20	0.15	0.17	0.20	0.19	0.16	0.20	0.19	0.17	0.20	3.18	0.21200	1.000	0.212
Toma de pedido	0.60	0.55	0.51	1.03	0.52	0.59	1.00	1.06	0.57	0.55	1.04	1.09	0.75	1.07	1.19	12.12	0.80812	1.000	0.808
Caminar a vehiculo	0.06	0.08	0.08	0.06	0.08	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.08	0.07	0.06	0.08	1.04	0.06945	1.000	0.069
Abrir puerta	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.43	0.02894	1.000	0.029
Organizar productos	1.15	1.52	1.54	1.20	1.54	1.50	1.34	1.26	1.36	1.43	1.21	1.30	1.32	1.17	1.11	20.36	1.35733	1.000	1.357
Seleccionar productos	0.27	0.36	0.36	0.28	0.36	0.35	0.27	0.30	0.34	0.34	0.28	0.35	0.34	0.30	0.35	5.26	0.35067	1.000	0.351
Conteo pedido	0.06	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.06	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	1.13	0.07524	1.000	0.075
Cerrar vehiculo	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.26	0.01736	0.900	0.016
Caminar a tienda	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	1.09	0.07267	0.850	0.062
Entrega pedido	0.54	0.56	0.52	0.56	0.58	0.51	0.54	0.59	1.09	0.57	0.57	0.51	0.57	1.00	0.51	9.23	0.61506	1.000	0.615
Cobrar pedido	1.14	1.38	1.39	1.17	1.19	1.26	1.13	1.21	1.14	1.22	1.18	1.17	1.32	1.10	1.27	18.27	1.21800	1.000	1.218
Emision factura	0.23	0.31	0.31	0.24	0.31	0.30	0.23	0.25	0.30	0.29	0.24	0.30	0.29	0.26	0.30	4.17	0.27779	0.900	0.250
Despedida de cliente	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.62	0.03472	0.900	0.031
Caminar a vehiculo	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	1.28	0.08533	1.000	0.085
Abir puerta vehiculo	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.26	0.01736	1.000	0.017
Subir a vehiculo	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.35	0.02315	0.900	0.021
Cerrar puerta vehiculo	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.26	0.01736	0.900	0.016
Encender vehiculo	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.43	0.02894	1.000	0.029
Total Operacion	4.55	5.49	5.46	5.13	5.33	5.31	5.11	5.35	5.58	5.16	5.18	5.53	5.34	5.57	5.54	5.50			5.43

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla LX. Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel C – tiempos de servicio

Operación:		Labor de Venta en mercado		Fecha		Operador:														
Departamento	Venias	Inicio	07:00	01/05/2010	Daniel Guzman - Ruta 3	Sexo	Masculino													
		Detencion	12:00	Turno	Diurno	Analista	Hugo Arana													
		Diferencia	05:00	Estudio	3															
		Produccion	15 Clientes Nivel C	Hoja	1															
Observaciones:		Tiempo estimado: 2.01 - 4.00 Minutos x Cliente																		
Elementos	Nivel Cliente	Ciclos															Resumen			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Suma	Media	Calificacion	Normal
	C	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.21	0.01398	1.000	0.014
Estacionar vehiculo	C	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.58	0.03845	0.850	0.033
Bajar de vehiculo	C	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.47	0.03146	0.900	0.028
Caminar a tienda	C	0.08	0.13	0.10	0.09	0.13	0.09	0.09	0.13	0.13	0.13	0.13	0.10	0.10	0.13	0.13	2.08	0.13867	1.000	0.139
Saludo a cliente	C	0.32	0.50	0.38	0.36	0.49	0.37	0.52	0.34	0.37	0.50	0.51	0.50	0.37	0.50	0.52	6.55	0.43694	1.000	0.437
Toma de pedido	C	0.03	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	1.03	0.06867	1.000	0.069
Caminar a vehiculo	C	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.26	0.01748	1.000	0.017
Abrir puerta	C	1.02	1.36	1.11	1.08	1.24	1.11	1.39	1.06	1.10	1.35	1.29	0.95	1.11	1.35	1.28	18.19	1.21267	1.000	1.213
Organizar productos	C	0.15	0.22	0.17	0.16	0.22	0.17	0.13	0.15	0.17	0.22	0.23	0.22	0.17	0.22	0.23	3.23	0.21533	1.000	0.215
Seleccionar productos	C	0.03	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	1.08	0.07200	1.000	0.072
Conteo pedido	C	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16	0.01049	0.900	0.009
Cerrar vehiculo	C	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.42	0.02796	0.850	0.024
Caminar a tienda	C	0.29	0.35	0.34	0.32	0.44	0.33	0.36	0.30	0.33	0.35	0.36	0.45	0.34	0.32	0.36	5.24	0.34948	1.000	0.349
Entrega pedido	C	0.40	0.45	0.46	0.44	0.50	0.45	0.43	0.42	0.45	0.41	0.43	0.61	0.46	0.41	0.43	7.15	0.47667	1.000	0.477
Cobrar pedido	C	0.12	0.19	0.14	0.14	0.19	0.14	0.20	0.13	0.14	0.19	0.20	0.19	0.14	0.19	0.20	2.52	0.16779	0.900	0.151
Emision factura	C	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.31	0.02097	0.900	0.019
Despedida de cliente	C	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.47	0.03146	1.000	0.031
Caminar a vehiculo	C	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16	0.01049	1.000	0.010
Abir puerta vehiculo	C	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.21	0.01398	0.900	0.013
Subir a vehiculo	C	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16	0.01049	0.900	0.009
Cerrar puerta vehiculo	C	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.26	0.01748	1.000	0.017
Encender vehiculo	C	3.03	3.59	3.38	3.27	3.59	3.35	3.55	3.13	3.34	3.53	3.54	3.44	3.37	3.51	3.54	33.38	3.38	3.38	3.35

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla LXI. Resultados de mediciones de estudio de tiempos, clientes nivel D – tiempos de servicio

Operación:		Labor de Venta en mercado		Fecha		Operador:													
Departamento	Ventas	Inicio	07:00	08/05/2010	Isai Moreira - Ruta 4	Sexo	Masculino												
		Detencion	12:00	Turno	Diurno	Analista	Hugo Arana												
		Diferencia	05:00	Estudio	4														
		Produccion	15 Clientes Nivel D	Hoja	1														
Observaciones:		Tiempo estim: 1.00 - 2.00 Minutos x Cliente																	
Elementos	Ciclos														Resumen				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Suma	Media	Calificacion	Normal
Estacionar vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10	0.00651	1.000	0.007
Bajar de vehiculo	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.27	0.01791	0.850	0.015
Caminar a tienda	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.22	0.01465	0.900	0.013
Saludo a cliente	0.04	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	1.18	0.07867	1.000	0.079
Toma de pedido	0.16	0.20	0.16	0.23	0.22	0.20	0.21	0.18	0.22	0.23	0.19	0.21	0.20	0.21	0.23	3.05	0.20353	1.000	0.204
Caminar a vehiculo	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.29	0.01954	1.000	0.020
Abrir puerta	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.00814	1.000	0.008
Organizar productos	0.31	0.37	0.30	0.44	0.43	0.38	0.41	0.34	0.41	0.44	0.37	0.41	0.38	0.40	0.43	6.21	0.41400	1.000	0.414
Seleccionar productos	0.07	0.09	0.07	0.10	0.10	0.09	0.10	0.08	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	1.37	0.09118	1.000	0.091
Conteo pedido	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.32	0.02117	1.000	0.021
Cerrar vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.00749	0.900	0.007
Caminar a tienda	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.20	0.01303	0.850	0.011
Entrega pedido	0.15	0.18	0.14	0.21	0.20	0.18	0.19	0.16	0.19	0.21	0.17	0.19	0.18	0.19	0.20	3.14	0.20933	1.000	0.209
Cobrar pedido	0.20	0.24	0.19	0.28	0.27	0.25	0.26	0.22	0.26	0.28	0.24	0.26	0.24	0.26	0.28	4.14	0.27600	1.000	0.276
Emision factura	0.06	0.08	0.06	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.08	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	1.17	0.07816	0.900	0.070
Despedida de cliente	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15	0.00977	0.900	0.009
Caminar a vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.22	0.01465	1.000	0.015
Abrir puerta vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.00749	1.000	0.007
Subir a vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10	0.00651	0.900	0.006
Cerrar puerta vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.00749	0.900	0.007
Encender vehiculo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.00814	1.000	0.008
Total Operacion	1.14	1.37	1.10	1.59	1.54	1.40	1.47	1.24	1.48	1.59	1.36	1.47	1.38	1.44	1.55	15.51			1.50

Fuente: mediciones y cálculos propios

Las mediciones de los tiempos cronometrados de los tiempos de servicio y cálculos y los tiempos normales realizados con su respectivo porcentaje de calificación, detallados en las anteriores tablas se muestran en minutos.

Para establecer el tiempo estándar para realizar la operación de labor de venta en mercado, se realizaron los siguientes cálculos:

Clientes A:

Tiempo promedio cronometrado	= 8.38 minutos
Tiempo normal	= 8.29 minutos
% de tolerancia	= 15%

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal}}{(1 - \% \text{ Tolerancia})}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{8.29}{(1 - 0.15)} = 9.75 = 10.15 \text{ minutos}$$

Conclusión: para que un vendedor promedio pueda brindar servicio a un cliente nivel A, en condiciones normales debe tener como mínimo un tiempo de 10.15 minutos para atenderlo bien. La recomendación es ampliar el tiempo fijado actualmente para servicio a clientes nivel A que va de 6.01 – 10.00 minutos.

Clientes B:

Tiempo promedio cronometrado = 5.50 minutos

Tiempo normal = 5.43 minutos

% de tolerancia = 15%

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal}}{(1 - \% \text{ Tolerancia})}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{5.43}{(1 - 0.15)} = 6.39 \text{ minutos}$$

Conclusión: para que un vendedor promedio pueda brindar servicio a un cliente nivel B, en condiciones normales debe tener como mínimo un tiempo de 6.39 minutos para atenderlo bien. La recomendación es ampliar el tiempo fijado actualmente para servicio a clientes nivel A que va de 4.01 – 6.00 minutos.

Clientes C:

Tiempo promedio cronometrado = 3.38 minutos

Tiempo normal = 3.35 minutos

% de tolerancia = 15%

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal}}{(1 - \% \text{ Tolerancia})}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{3.35}{(1 - 0.15)} = 3.94 = 4.34 \text{ minutos}$$

Conclusión: para que un vendedor promedio pueda brindar servicio a un cliente nivel C, en condiciones normales debe tener como mínimo un tiempo de 4.34 minutos para atenderlo bien. La recomendación es ampliar el tiempo fijado actualmente para servicio a clientes nivel A que va de 2.01 – 4.00 minutos.

Cientes D:

Tiempo promedio cronometrado = 1.51 minutos

Tiempo normal = 1.50 minutos

% de tolerancia = 15%

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal}}{(1 - \% \text{ Tolerancia})}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{1.50}{(1 - 0.15)} = 1.76 = 2.16 \text{ minutos}$$

Conclusión: para que un vendedor promedio pueda brindar servicio a un cliente nivel D, en condiciones normales debe tener como mínimo un tiempo de 2.16 minutos para atenderlo bien. La recomendación es ampliar el tiempo fijado actualmente para servicio a clientes nivel A que va de 0.00 – 2.00 minutos.

Es importante exponer a la gerencia de ventas los resultados anteriores, con el fin de que los tiempos de servicio sean más holgados, de acuerdo a la forma de trabajo de un vendedor estándar, de manera que un vendedor por debajo del promedio de operación pueda alcanzar el tiempo estándar sin inconvenientes y realizar la labor de venta de manera rentable.

5.1.3.2. Estudio de movimientos

En el estudio de movimientos se tomaron en consideración las 5 operaciones críticas de la labor de venta en mercado, las cuales consumen mayor tiempo del total de la misma, las cuales se analizaron por medio del Diagrama Bi-Manual de operaciones a 5 vendedores diferentes con un ritmo promedio de operación en mercado para que la medición sea estándar.

Las operaciones analizadas en el estudio de movimientos son las siguientes:

- a. Tomar pedido
- b. Organizar productos
- c. Entrega pedido
- d. Emisión factura
- e. Cobrar pedido

Se analizaron los movimientos efectivos y no efectivos conocidos por la Ingeniería de métodos como “*Therbligs*” de ambas manos, para establecer en qué momento y cuánto tiempo alguna o ambas manos tienen retrasos que pueden ser evitables y analizar la necesidad de dejar los movimientos inevitables que contribuyen al desarrollo de la operación de labor de venta en cada cliente.

En el análisis de movimientos se utilizó el cronometro para la medición de tiempo de cada movimiento, el método de medición utilizado es el continuo debido a que los tiempos de ejecución de cada actividad son relativamente pequeños, tomando en cuenta que las 5 operaciones críticas analizadas representan en promedio el 75.89% del tiempo total de servicio a un cliente, de manera que el resto de operaciones que consumen menor cantidad de tiempo representan el 24.11% del tiempo de servicio.

Tabla LXII. Diagrama bi-manual de operación: tomar pedido

Diagrama Bi-Manual	
Operacion	Toma Pedido
Analista	Hugo Arana
Operador	Luis Ovando
Hora Inicio	07:00 a.m.
Hora Fin	02:00 p.m.
Fecha	15/05/2010
Departamento	Ventas
Turno	Diurno
Estudio	1
Hoja	1

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Buscar talonario pedidos	B	0.03
Tomar talonario de pedidos	T	0.01
Sostener talonario pedidos	SO	0.1
Esperar indicacion productos	RI	0.40
Sostener talonario pedidos	SO	0.58
Guardar talonario pedidos	RI	0.13
Total		1.25

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Esperar	RI	0.03
Esperar	RI	0.01
Alcanzar lapicero	AL	0.05
Tomar lapicero	T	0.01
Usar talonario pedidos	U	0.04
Esperar indicacion productos	RI	0.40
Anotacion pedido	RI	0.34
Guardar lapicero	RI	0.01
Buscar calculadora	B	0.03
Tomar calculadora	T	0.02
Mover calculadora	M	0.01
Totalizar pedido	RI	0.07
Arancar hoja original pedido	RI	0.02
Entregar hoja pedido a cliente	RI	0.03
Soltar hoja de pedido	S	0.01
Guardar lapicero	RI	0.02
Guardar calculadora	RI	0.02
Sostiene maletin	SO	0.13
Total		1.25

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla LXIII. Diagrama bi-manual de operación: organizar productos pedidos

Diagrama Bi-Manual	
Operación Organizar productos pedido	Fecha 15/05/2010
Analista Hugo Arana	Departamento Ventas
Operador Carlos Dubon	Turno Diurno
Hora Inicio 07:00 a.m.	Estudio 2
Hora Fin 03:00 p.m.	Hoja 1

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Tomar cajas	T	0.02
Mover cajas	M	0.03
Soltar cajas	S	0.01
Alcanzar bolsa para colocar pedido	AL	0.03
Tomar bolsa para colocar pedido	T	0.02
Mover bolsa para pedido	M	0.03
Colocarla en gancho	RI	0.04
Soltar bolsa	S	0.01
Alcanzar cajas productos pedido	AL	0.05
Tomar cajas productos pedido	T	0.06
Mover cajas productos pedido	M	0.03
Sostener caja seleccionada	S	1.56
Mover unidades producto pedido	M	0.06
Colocar unidades en bolsa	RI	0.04
Soltar unidades producto pedido	S	0.02
Tomar cajas	T	0.13
Mover cajas	M	0.03
Soltar cajas	S	0.01
Guardar cajas	RI	0.20
Total		2.38

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Tomar cajas	T	0.02
Mover cajas	M	0.03
Soltar cajas	S	0.01
Alcanzar bolsa para colocar pedido	AL	0.03
Tomar bolsa para colocar pedido	T	0.02
Mover bolsa para pedido	M	0.03
Colocarla en gancho	RI	0.04
Soltar bolsa	S	0.01
Alcanzar cajas productos pedido	AL	0.05
Tomar cajas productos pedido	T	0.06
Mover cajas productos pedido	M	0.03
Seleccionar unidades pedido	S	1.32
Tomar unidades producto pedido	SE	0.24
Mover unidades producto pedido	M	0.06
Colocar unidades en bolsa	RI	0.04
Soltar unidades producto pedido	S	0.02
Tomar cajas	T	0.13
Mover cajas	M	0.03
Soltar cajas	S	0.01
Guardar cajas	RI	0.20
Total		2.38

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla LXIV. Diagrama bi-manual de operación: entregar pedido

Diagrama Bi-Manual	
Operacion <u>Entrega pedido</u>	Fecha <u>21/05/2010</u>
Analista <u>Hugo Arana</u>	Departamento <u>Ventas</u>
Operador <u>Mario Zepeda</u>	Turno <u>Diurno</u>
Hora Inicio <u>07:00 a.m.</u>	Estudio <u>3</u>
Hora Fin <u>03:00 p.m.</u>	Hoja <u>1</u>

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Alcanzar bolsa pedido	AL	0.03
Tomar bolsa pedido	T	0.01
Mover bolsa pedido	M	0.02
Espera	RI	0.02
Abrir bolsa pedido	RI	0.03
Seleccionar unidades	SE	0.10
Tomar unidades pedido	T	0.06
Colocarlas en mostrador	RI	0.03
Sostener bolsa pedido	SO	0.22
Comparar unidades con pedido	RI	0.41
Alcanzar unidades producto	AL	0.22
Tomar unidades producto	T	0.08
Mover unidades producto	M	0.06
Guardarlas en bolsa	RI	0.03
Sostiene hoja de pedido	SO	0.06
Total		1.38

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Alcanzar bolsa pedido	AL	0.03
Tomar bolsa pedido	T	0.01
Mover bolsa pedido	M	0.02
Levantar bolsa pedido	RI	0.02
Abrir bolsa pedido	RI	0.03
Seleccionar unidades	SE	0.10
Tomar unidades pedido	T	0.06
Colocarlas en mostrador	RI	0.03
Buscar hoja pedido	B	0.04
Alcanzar hoja pedido	AL	0.03
Tomar hoja pedido	T	0.05
Colocar hoja en mostrador	RI	0.01
Busca lapicero	B	0.04
Toma lapicero	T	0.03
Mover lapicero	M	0.02
Rectificar cantidades en hoja pedido	RI	0.41
Alcanzar unidades producto	AL	0.22
Tomar unidades producto	T	0.08
Mover unidades producto	M	0.06
Guardarlas en bolsa	RI	0.03
Tomar bolsa pedido	T	0.01
Mover bolsa pedido	M	0.02
Entregar bolsa pedido a cliente	RI	0.02
Soltar bolsa pedido	S	0.01
Total		1.38

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla LXV. Diagrama bi-manual de operación: cobrar pedido

Diagrama Bi-Manual	
Operacion Cobrar pedido	Fecha 22/05/2010
Analista Hugo Arana	Departamento Ventas
Operador Erwin Castro	Turno Diurno
Hora Inicio 07:00 a.m.	Estudio 4
Hora Fin 02:30 p.m.	Hoja 1

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Alcanzar hoja pedido	AL	0.03
Tomar hoja pedido	T	0.01
Colocarla hoja en mostrador	RI	0.01
Sostener hoja de pedido	SO	0.56
Tomar hoja pedido	T	0.01
Mover hoja pedido	M	0.01
Entregar hoja pedido a cliente	RI	0.02
Esperar conteo dinero de pago cliente	RI	0.20
Esperar	RI	0.02
Sostiene dinero	SO	0.56
Esperar	RI	0.05
Guardar talonario pedidos	RI	0.05
Total		1.53

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Sostiene maletin	SO	0.05
Buscar lapicero	B	0.03
Alcanzar lapicero	AL	0.02
Tomar lapicero	T	0.01
Colocar lapicero en mostrador	RI	0.01
Soltar lapicero	S	0.01
Buscar calculadora	B	0.03
Alcanzar calculadora	AL	0.02
Tomar calculadora	T	0.01
Colocar calculadora en mostrador	RI	0.02
Soltar calculadora	S	0.01
Revisa calculos en Q pedido	RI	0.32
Alcanzar lapicero	AL	0.01
Tomar lapicero	T	0.01
Anotar monto en Q en hoja pedido	RI	0.05
Espera	RI	0.04
Esperar conteo dinero de pago cliente	RI	0.20
Alcanzar dinero de pago	AL	0.01
Tomar dinero	T	0.01
Conteo de dinero completo	RI	0.56
Mover dinero	M	0.02
Guardar dinero	RI	0.03
Guardar calculadora	RI	0.05
Total		1.53

Fuente: mediciones y cálculos propios

Tabla LXVI. Diagrama bi-manual de operación: emisión factura

Diagrama Bi-Manual	
Operacion Emision factura	Fecha 26/05/2010
Analista Hugo Arana	Departamento Ventas
Operador Marvin Juarez	Turno Diurno
Hora Inicio 07:00 a.m.	Estudio 5
Hora Fin 02:00 p.m.	Hoja 1

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Sostener maletin	SO	0.07
Alcanzar hoja pedido	AL	0.01
Tomar hoja pedido	T	0.01
Mover hoja pedido	M	0.01
Colocar hoja junto a talonario facturas	RI	0.01
Sostener talonario facturas	SO	0.34
Sostener maletin	SO	0.03
Total		0.48

Descripcion Mano Izquierda	Simbolo	Tiempo
Buscar talonario facturas	B	0.02
Alcanzar talonario facturas	AL	0.01
Tomar talonario facturas	T	0.01
Mover talonario facturas	M	0.01
Colocar talonario en mostrador	RI	0.01
Soltar talonario facturas	S	0.01
Alcanzar lapicero	AL	0.01
Tomar lapicero	T	0.01
Mover lapicero	M	0.02
Anotacion datos y calculo total en factura	RI	0.25
Mover lapicero	M	0.01
Soltar lapicero	S	0.01
Alcanzar talonario facturas	AL	0.01
Tomar factura emitida	T	0.02
Desprender factura emitida	RI	0.01
Mover factura emitida	M	0.01
Entregar factura emitida a cliente	RI	0.01
Soltar Factura	S	0.01
Tomar talonario facturas	T	0.01
Mover talonario facturas	M	0.01
Guardar talonario facturas	RI	0.01
Total		0.48

Fuente: mediciones y cálculos propios

Conclusión: los diagramas bi-manuales detallados anteriormente, describen analíticamente cada una de los movimientos efectivos y no efectivos de las 5 operaciones críticas del proceso de labor de venta en mercado, estableciendo que cada operación se realiza en forma correcta, debido a que el vendedor siempre lleva los elementos que utilizará para realizar la labor de venta en el maletín (talonarios de pedido, lapiceros, calculadora, talonarios de facturas) lo que incide en la menor realización de movimientos no efectivos y los retrasos inevitables son necesarios para realizar cada operación. Los tiempos de espera que se generan son resultado de causas ajenas a las actividades del vendedor como en la operación de cobro de pedido en la cual se espera por toma de decisiones y conteo de dinero por parte del cliente.

5.1.4. Optimización de Rutas

El objetivo primordial del proyecto es la optimización de rutas, en la cual se reestructuraron las rutas que antes de iniciar el proyecto operaban en el área metropolitana, de manera que se contemplaron los siguientes aspectos:

- a. Determinar la necesidad de apertura de rutas.
- b. Reorganización de todos los territorios de las rutas actuales.
- c. Definición de los territorios de las rutas nuevas.
- d. Estructuración de los recorridos diarios de ruta.
- e. Evaluación de indicadores de optimización de acuerdo a los cambios realizados.

De acuerdo a los parámetros calculados y configuraciones realizadas en el *software* de optimización, los cuales se detallaron en el punto 4.5 del presente estudio, se generaron, se trabajaron y estructuraron 4 escenarios de optimización a partir de la situación actual.

Los resultados de los escenarios de optimización y sus indicadores son los siguientes:

Tabla LXVII. **Resultados de escenarios de optimización**

Indicador	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Rutas	33	33	33	33
Clientes	7,294	7,294	7,294	7,294
Visitas	7,713	7,719	7,717	7,709
Venta cajas	8,553.20	8,559.98	8,558.70	8,553.17
Venta Q	667,796.00	668,326.00	668,226.00	667,795.00
Costo distribución – Q	69,053.00	68,957.00	68,871.00	68,775.00
Distancia recorrida – kms	6,912.31	6,838.55	6,778.18	6,705.74
Tiempo viaje – hrs	378:55:02	375:07:53	373:02:12	370:13:11
Tiempo servicio – hrs	1,569:40:00	1,571:20:00	1,571:00:00	1,569:20:00
Tiempo rotal – hrs	1,948:35:02	1,946:27:53	1,944:02:12	1,939:33:11

Fuente: resultados generados por evaluación de *software* de optimización

En el caso de los indicadores de ventas en cajas, quetzales, costo de distribución, distancia recorrida, tiempos de viaje, servicio y total esta detallados semanalmente para establecer la referencia de medición.

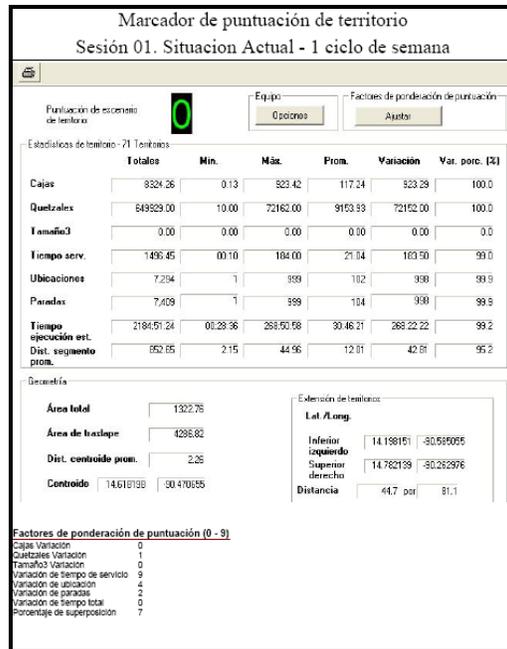
De acuerdo a los resultados obtenidos en los 4 escenarios de optimización se determina la necesidad de la apertura de 3 rutas nuevas de las 30 actuales que operan para realizar la labor de venta en mercado, las cuales se justifican debido a la cantidad de clientes nuevos (2,209) que se ubicaron en mercado y para cubrir la demanda de cobertura se gestiona la apertura de 3 rutas, aunque si se realiza la relación de cantidad de clientes por ruta de los 2,209 clientes nuevos indica que cada ruta debería asignarse 736 clientes lo cual resultaría imposible para brindarles servicio a 123 clientes diarios.

La clave de la optimización esta en realizar el balance de las rutas actuales y asignarles la cantidad de clientes que tienen como déficit para que las rutas tengan asignada una cantidad proporcional de clientes para cubrir en mercado. La programación, análisis y revisión de los indicadores de optimización de rutas son de vital importancia para establecer cual de los escenarios planteados es el optimo y que se adapta a las operaciones de venta; en la realización de los escenarios de optimización se realizarán cambios radicales a partir de la situación actual, de los cuales al momento de presentarlos a la gerencia de ventas se generaron críticas sobre la eficiencia y los resultados que se generarían al momento de implementarlas, debido a que inicialmente causará incertidumbre en aceptar si efectivamente los cambios que se realizarán proporcionarán las ventas incrementales reportadas en el modelo de optimización seleccionado.

En el inicio de una fase de optimización de rutas el departamento de ventas debe tener claro que la situación actual será lo más cercana a puntuación “0”, lo que indica que la estructura de las rutas que actualmente operan tienen una gran área de oportunidad de mejorar su territorio en el cual actualmente distribuyen los productos para venta, recorridos lógicos, evitando el traslape de cobertura con otras rutas y desde luego realizando un servicio eficiente y eficaz a los clientes en mercado.

Inicialmente se revisaron los marcadores de puntuación de la situación actual que generalmente la ponderación es de “0” debido a que los cambios radicales que deben realizarse a la estructura de las rutas, posteriormente se evalúan los escenarios de optimización por medio del mismo marcador de puntuación indicando el avance de optimización en los escenarios realizados, de manera que el más cercano a 100 será el escenario que proporcione los mejores resultados.

Figura 33. Marcador de puntuación de la situación actual

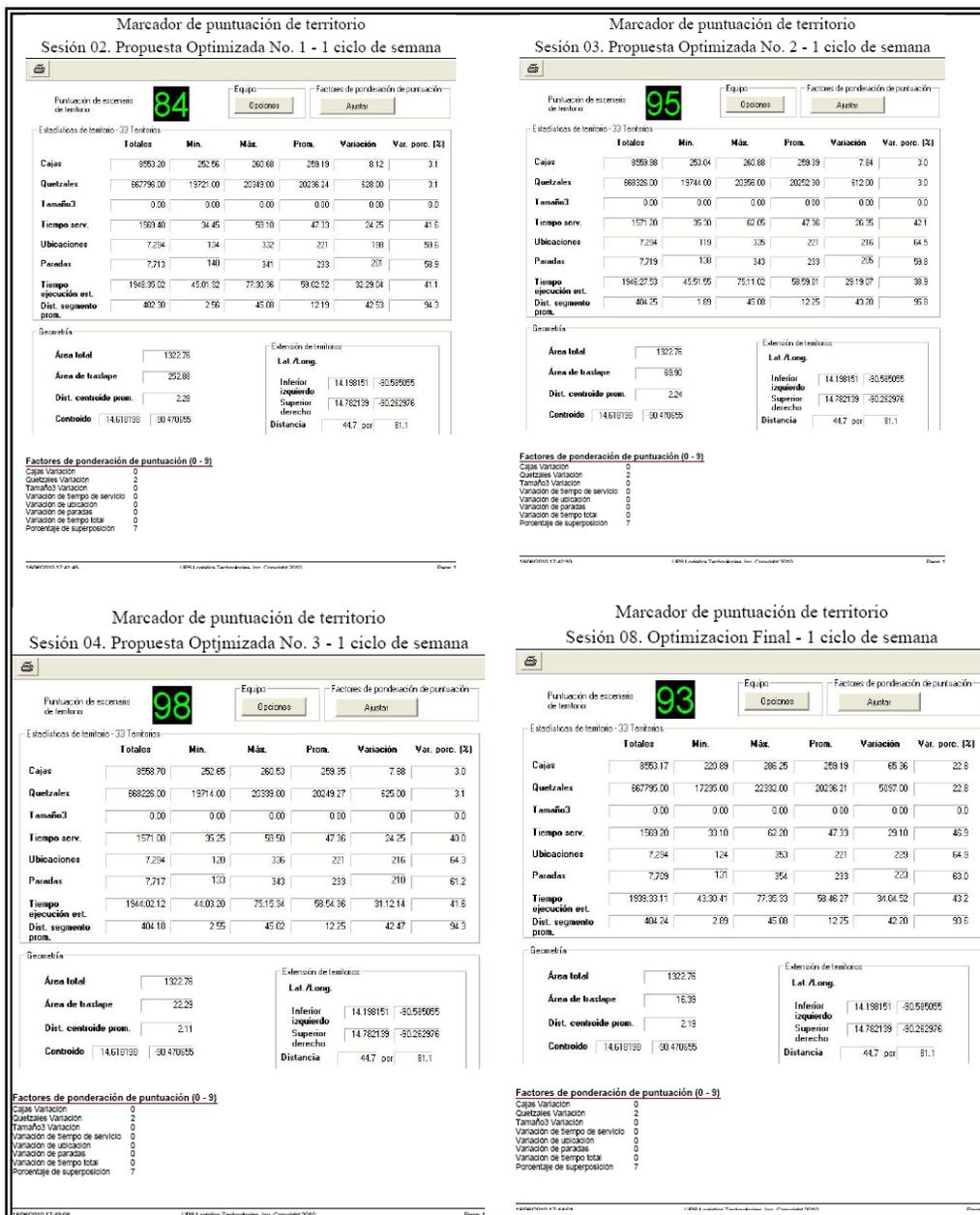


Fuente: evaluación de la situación actual, *territory planner*, 2010

Para la evaluación de cualquier escenario de optimización por medio del marcador de puntuación se toma en cuenta como factor importante el traslape de territorios entre rutas, del balance de clientes en las rutas y las ventas que realice cada ruta individualmente y en total.

La distancia recorrida para realizar la labor de venta es otro de los factores que se evalúa y determina la puntuación que se le asignará a cada escenario de optimización, los tiempos de recorrido y servicio determinan el factor secundario sobre el cual se miden los resultados de cada escenario de optimización, debido a que en los parámetros definidos se estableció que el horario de trabajo no sobrepase las 11 horas laborales.

Figura 34. Marcador de puntuación de los escenarios de optimización de 1 a 4



Fuente: resultados obtenidos en escenarios de optimización, *territory planner* 2010

El resumen de los resultados de los marcadores de puntuación es el siguiente:

Tabla LXVIII. **Resultados de marcadores de puntuación para escenarios de optimización**

Escenario optimización	Marcador de puntuación
Situación actual	0
No. 1	84
No. 2	95
No. 3	98
No. 4	93

Fuente: resultados generados por evaluación de *software* de optimización

En los resultados de los marcadores de puntuación se determinará preliminarmente cuál escenario de optimización es el adecuado, aunque el escenario óptimo definitivo lo determinará la evaluación de los indicadores que se generen en cada escenario.

A. Evaluación de resultados de indicadores

De acuerdo a los resultados generados de los indicadores de cada escenario de optimización, se selecciona el escenario que mejores resultados genere para la compañía, maximización de ventas y minimización de costos de distribución, distancias y tiempos para realizar la labor de venta en mercado. Cada escenario debe compararse contra la situación actual para que proporcione los valores que permitirán seleccionar el escenario óptimo.

Los resultados de los 4 escenarios de optimización son los siguientes:

**Tabla LXIX. Evaluación de indicadores de escenarios de optimización
vrs. situación actual**

Indicador	Situación Actual	Escenario 1	Comparacion	Escenario 2	Comparacion	Escenario 3	Comparacion	Escenario 4	Comparacion
Rutas	30	33	10.00%	33	10.00%	33	10.00%	33	10.00%
Clientes	7,294	7,294	0.00%	7,294	0.00%	7,294	0.00%	7,294	0.00%
Visitas	7,558	7,713	2.05%	7,719	2.13%	7,717	2.10%	7,709	2.00%
Venta Cajas	8,324.40	8,553.20	2.75%	8,559.98	2.83%	8,558.70	2.81%	8,553.17	2.75%
Venta Q	649,929.00	667,796.00	2.75%	668,326.00	2.83%	668,226.00	2.82%	667,795.00	2.75%
Costo Distribucion – Q	96,610.00	69,053.00	-28.52%	68,957.00	-28.62%	68,871.00	-28.71%	68,775.00	-28.81%
Distancia recorrida – Km	16,153.62	6,912.31	-57.21%	6,838.55	-57.67%	6,778.18	-58.04%	6,705.74	-58.49%
Tiempo Viaje – Hrs	688:06:24	378:55:02	-44.93%	375:07:53	-45.48%	373:02:12	-45.79%	370:13:11	-46.20%
Tiempo Servicio – Hrs	1496:45:00	1569:40:00	4.87%	1571:20:00	4.98%	1571:00:00	4.96%	1569:20:00	4.85%
Tiempo Total – Hrs	2184:51:24	1948:35:02	-10.81%	1946:27:53	-10.91%	1944:02:12	-11.02%	1939:33:11	-11.23%

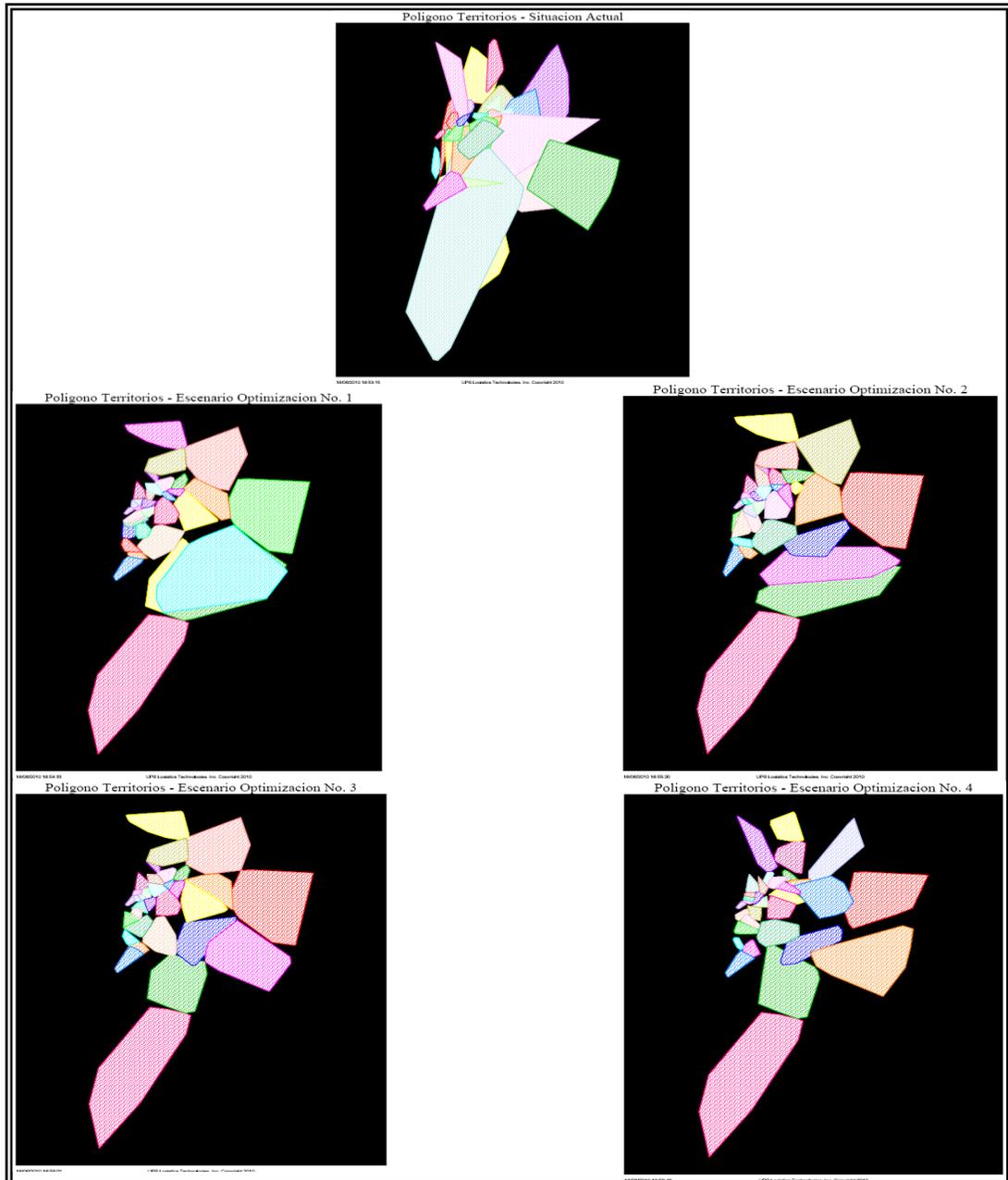
Fuente: resultados generados por evaluación de *software* de optimización comparados contra la situación actual

Los resultados de la evaluación de los indicadores de los 4 escenarios de optimización contra la situación actual indican que el escenario de optimización con los resultados óptimos para ejecución de rutas es el escenario No. 4, debido a que es el que mejores resultados de ahorro en costos, distancia y tiempos de recorrido y servicio proporciona, además de presentar resultados promedio en el incremento de las ventas, que pueden ser superados con la óptima organización de las rutas.

B. Gráficas de territorios

Las gráficas o polígonos de territorio son un elemento de análisis secundario para la selección del mejor escenario de optimización, brindando un panorama gráfico del área que cubre cada ruta optimizada y establecer si existen traslapes o cruces entre rutas que afectarán los costos y las ventas de cada escenario de optimización. Los polígonos de territorios generados para cada escenario de optimización son los siguientes:

Figura 35. **Polígonos de territorios de situación actual y escenarios de optimización**



Fuente: gráficos obtenidos de escenarios de optimización

El escenario de optimización No. 4 es el que mejores resultados genera, de acuerdo a los valores de sus indicadores de costos, distancias a recorrer para llegar a los clientes, tiempos de recorrido y servicio, además de las ventas, aunque no sea el que mejor marcador de puntuación genere, además de revisar los polígonos de territorios también se presenta favor la selección del escenario No. 4 debido al orden en el que se presenta la estructuración de cada ruta.

5.2. Ventajas de la optimización de rutas

La optimización de rutas presenta muchas ventajas competitivas ante las compañías de la competencia, debido a que en el proyecto se utilizó equipo de tecnología de punta que permitió registrar digitalmente la información de mercado, la cual permitirá con una debida actualización y control, que posteriormente pueda realizarse nuevas fases de optimización que proporcionaran beneficios directos a la compañía y desde luego a los vendedores que intervengan en el proceso.

El fin primordial es incrementar la rentabilidad de la compañía mediante medios tecnológicos que faciliten el análisis de las rutas que cubren hoy en día la demanda de boquitas en mercado, de manera que el proyecto se detectaron ventajas que no sería posible alcanzarlas en un proceso manual de reestructura de rutas, las cuales se detallan a continuación:

- A. Digitalización de la información de los clientes en mercado, debido a que con la geolocalización de cada cliente es posible realizar en el momento que se requiera reestructuras de rutas que puedan beneficiar las operaciones de ventas de la compañía.

- B. Ubicación de nuevos clientes, con la realización del censo se ubicaron clientes que potencialmente representan ventas para la compañía, de manera que inicialmente habrá que desarrollarlos para que se establezca el compromiso de compra de los productos de la compañía. Definitivamente es la mejor ventaja debido a que el vendedor que cubre la ruta no se tomó el tiempo respectivo para revisar el sector y ubicar dichos clientes, que pueden haberse localizado en callejones o áreas en las cuales el vehículo no tiene acceso.

- C. Reestructuración de territorios, las 30 rutas que actualmente operaban en el área metropolitana fueron reorganizadas de tal manera que los sectores de atención fueran más compactos y cuidando que no se realizará el traslape de rutas, lo que representa incremento en los costos de distribución.

- D. Balanceo de clientes por ruta, en las 33 rutas optimizadas se distribuyó los 7,294 clientes que se geolocalizaron, realizando un balance de la cantidad de clientes que realmente puede atender la ruta, dependiendo de la distancia recorrida, la dispersión de clientes en el mercado, de tal manera que se realice visitas a clientes que permitan a cada ruta alcanzar el objetivo diario de ventas.

- E. Incremento en las ventas, es la ventaja que mayor peso tiene en los análisis de optimización de rutas, debido a que es el fin primordial de este proceso y en consecuencia alcanzar la rentabilidad de la compañía, de manera que la suma de todos los anteriores factores resultará en el aumento de las ventas.

- F. Reducción de costos de distribución, es otra de las ventajas de mayor peso, debido a que con la reducción de los mismos es posible obtener un balance entre las ventas y obtener una mejor rentabilidad.

5.3. Control de la base de datos de geolocalización

Al finalizar el proyecto de optimización de rutas, es importante que la base de datos de clientes geolocalizados no se quede estática, debido a que al transcurrir un mes de la implementación, pueden presentarse algunas situaciones que ameriten realizar altas, cambios o bajas en la base de datos de geolocalización, los cuales si no se realizan oportunamente, resultarán en una base de datos desactualizada e inoperable para realizar posteriores fases de optimización de rutas.

Los encargados de realizar el control de la base de datos de geolocalización o mantenimiento son los analistas de geolocalización, debido a que los vendedores y los gerentes de distrito reportarán los cambios que se puedan presentar, debido a las condiciones cambiantes del mercado de Guatemala.

A. Alta de clientes

El vendedor reportará en su listado de ruta el o los clientes que fueron detectados en mercado; los reportará al Analista de Geolocalización para que la próxima semana que lo visite, se le entregue un GPS para que pueda geolocalizarlo y pueda añadirse a la base de datos de geolocalización.

B. Baja de clientes

El vendedor reportará en su listado de ruta el cliente que se dará de baja en la base de datos; obviamente este proceso se realizará con el aval del gerente de distrito y debe realizarse en la base de datos de clientes geolocalizados y la base de datos de listados de ruta.

C. Cambios

Es posible que el vendedor reporte cambios en los datos generales del cliente, los cuales pueden realizarse con el aval del Gerente de Distrito, pero al dato que se le brindará mayor atención será a la dirección, debido a que si se cambia esta información deberá cambiarse la ubicaciones del clientes geolocalizados, para lo cual se requiere la intervención directa del gerente de distrito para que sea aprobado y se proceda a realizar el cambio.

El mantenimiento de la base de datos debe ser estricto para llevar un buen control de la información digital, de manera que en cualquier momento que se requiera se tenga actualizada y lista para realizar cualquier proceso de optimización de rutas.

5.4. Control estadístico de las rutas

Las rutas que se optimizaron, debe analizarse el comportamiento de las ventas e indicadores de optimización, debido a que serán variables que proporcionarán la medición de los avances de las rutas puestas en ejecución en mercado; debe observarse muy de cerca el comportamiento de los gastos de distribución que al finalizar el primer mes de la implementación deben reflejar una baja considerable en el consumo de combustible, depreciación y por consiguiente el kilometraje de recorrido de los vehículos de venta.

El control de las variables se realizará en forma semanal, para obtener monitoreos parciales que puedan proporcionar una referencia de medición y presentación de resultados en los avances de la optimización de rutas, debido a que la Gerencia de Ventas solicitará información que sea de utilidad para tomar acciones con las rutas que no alcancen los objetivos de ventas solicitados.

5.5. Actualización de información de mercado

La información de mercado cambia constantemente, para lo cual se realizará una medición mensual de los parámetros que se evaluaron en el análisis de mercado del proyecto como universo de clientes, cobertura de la competencia, clientes con exhibidor, clasificación de clientes por tipo, la cual será información de utilidad para definir estrategias de ventas y actualización de información secundaria para la base de datos de geolocalización.

La actualización de la información de mercado la realizará el vendedor, registrándola en los listados de ruta respectivos que contienen la información realizada en la última lectura, la cual debe ser actualizada, para que posteriormente el analista de geolocalización pueda actualizarla en el *software* de registro de clientes y en la base de datos de geolocalización.

A esta etapa del proyecto se le denominará “mantenimiento de las base de datos de clientes y geolocalización” debido a que con las condiciones cambiantes del mercado se realizarán aperturas de clientes, cambios de ubicación en algunos casos y la condición más crítica será el cierre de clientes que por razones de delincuencia o motivos personales de cada dueño se presentan constantemente, para lo cual es necesario estar realizando una actualización de la información de clientes.

5.6. Control estadístico versus historial

La comparación del comportamiento de las ventas, costos y variables de optimización actuales contra la información antes de realizar el proyecto de optimización de rutas es fundamental para establecer el avance directo de cada variable y establecer los beneficios de la implementación, para lo cual el departamento de finanzas analizará las variables que competen a gastos, en la medida que se presenten los beneficios en la rentabilidad de la compañía, se realizará la implementación del proyecto en otras áreas de distribución del interior del país, lo cual requerirá inversión de equipo adicional para geolocalización de clientes (GPS).

La Dirección de Ventas solicitará análisis sobre la comparación de todas las variables que se mejoraron en la optimización de rutas, con el fin de establecer si realmente el proyecto proporcionó los resultados esperados planteados al inicio del mismo y se realice la inversión en otros rubros como vehículos para apertura de rutas o exhibidores para cubrir la demanda en mercado, lo cual representará ventas incrementales para la compañía, de manera que pueda seguir invirtiendo en tecnología que agilizará los procesos de venta en mercado y brindando un mejor servicio a cada cliente visitado en mercado.

5.7. Auditorías de seguimiento y resultados

La evaluación de la administración del proyecto y control en el mantenimiento de la base de datos de clientes geolocalizados, se realizará de dos fuentes: interna y externa, la cual dependerá del grado de detalle a la cual se requiere realizar la revisión.

Independientemente si es interna o externa realizarán las revisiones en los siguientes puntos:

- a. Evaluación el estado del equipo de geolocalización;
- b. Mantenimiento y reparación del equipo de geolocalización;
- c. Evaluación del software de geolocalización y optimización de rutas;
- d. Mantenimiento y reparación del *software* de geolocalización y optimización de rutas;
- e. Análisis de los procedimientos para realizar altas, bajas y cambios en las base de datos de clientes geolocalizados;
- f. Revisión de la base de datos actual de registro de clientes contra la base de datos de clientes de geolocalización, las cuales deben coincidir en información;
- g. Análisis de los procedimientos para realizar optimizaciones de rutas.
- h. Evaluación del proceso de implementación de las rutas optimizadas en mercado;
- i. Revisión de resultados generados en las fases de optimización realizadas.

5.7.1. Internas

Las auditorías internas las realizarán en conjunto el departamento de desarrollo de ventas quien administra el proyecto y sistemas para evaluar el equipo y el *software* utilizado en el proyecto, realizando las reparaciones que sean necesarias para que el equipo pueda operar en perfecto estado, así como también el *software* respectivo. El departamento de finanzas realizará la revisión de los procedimientos y resultados que se generen en las optimizaciones de rutas para establecer la rentabilidad para la compañía.

5.7.2. Externas

Las auditorías externas se realizarán por medio de la empresa que realizó la venta de equipo, *software* de geolocalización y optimización de rutas, las cuales se realizarán cada trimestre, para establecer el grado de administración del proyecto y sus elementos, para lo cual el departamento de desarrollo de ventas debe ser cuidadoso y responsable en el manejo del equipo y *software* utilizado en el proyecto.

La empresa que realizará la auditoría entregará un informe al final de la misma, el cual detallará las áreas o puntos con buena administración, cuáles deben mejorarse y las que requieren mayor atención y enfoque debido a que son actividades críticas que de sus resultados depende el éxito del proyecto.

5.8. Análisis de nueva fase de optimización

Luego de transcurrido un promedio de seis meses, es necesario realizar la evaluación para establecer si el centro de distribución requiere el análisis de rutas por medio de una nueva fase de optimización, la cual dependerá totalmente del departamento de desarrollo de ventas, quien tendrá la información actualizada de la base de datos de geolocalización.

En la nueva fase de optimización deben fijarse con la gerencia de ventas los valores objetivos de los parámetros y variables que se registrarán en el *software* de optimización, para generar los escenarios de optimización necesarios para establecer el escenario óptimo y que proporcione mejores resultados a la operación del departamento de ventas.

CONCLUSIONES

1. Los resultados de la evaluación de rentabilidad financiera indican que el proyecto de optimización de rutas al detalle es rentable y supera las expectativas comerciales de la compañía.
2. Los resultados de la evaluación de mercado indican que actualmente existe un 51% del total de clientes instalados comercialmente que se encuentran sin servicio, representando una fuerte área de oportunidad para incrementar las ventas de la compañía.
3. La distribución de datos de tiempos de recorrido y servicio se ajustan a una distribución tipo exponencial y se comprueba por medio del análisis de bondad del ajuste que no existe variación significativa entre los tiempos reales y tiempos teóricos.
4. El estudio de tiempos de servicio para los diferentes niveles de venta (A, B, C y D) determina que los tiempos actuales deben extenderse por medio de un ajuste como mínimo a los tiempos estándar, para proporcionar a los clientes en mercado un servicio eficiente y de calidad.
5. El estudio de movimientos en las cuatro actividades críticas de la labor de venta, reflejan movimientos ineficientes que son necesarios para realizar la operación de venta en los clientes, debido a que dependen del tiempo de respuesta de los clientes y en la mayoría de situaciones estos movimientos representan el sostener los recursos materiales, cajas de productos o dinero producto de la venta, los cuales complementan la ejecución del vendedor y por lo tanto, no es posible eliminarlos.

6. La implementación de la optimización de rutas proporciona mejoras significativas en los indicadores que miden la productividad de las operaciones del departamento de ventas, la maximización de las ventas y visita de clientes, así como la minimización de las distancias recorridas para llegar a los puntos de venta y ahorro en los tiempos de recorrido y servicio, aportando finalmente reducción en los costos de distribución en mercado.
7. La optimización de rutas establece mejores prácticas operativas como la reorganización de los territorios, para evitar que dos o más rutas recorran la misma área de visita de clientes; así también la estructuración de recorridos lógicos que representan ahorro en combustibles, depreciación de vehículos utilizados para las ventas y mano de obra.
8. Los resultados de la optimización indican la apertura de 3 rutas en el área metropolitana como resultado de la ubicación de 2,209 clientes que no se les brinda actualmente servicio, los cuales fueron ubicados en la fase de censo y geolocalización de los puntos de venta.
9. La utilización de tecnología de punta y su administración eficiente proporciona los elementos necesarios para generar rentabilidad a la compañía, por medio de la ejecución de procesos de venta mejor estructurados como la organización de rutas que sean productivas y alcancen la mayor cobertura de clientes en mercado, de manera que para las compañías de boquitas de la competencia sea difícil tomar un espacio para la venta de sus productos en el punto de venta.

10. La optimización de rutas utiliza varias etapas importantes que van desde la realización del censo de clientes hasta la generación e implementación de la propuesta de optimización que se adapte a las operaciones del departamento de ventas; en todas las etapas interviene activamente el recurso humano para el manejo de la tecnología, por lo que es importante la motivación y los cambios que se generen en la estructura de ventas deben promoverse como beneficios que impactarán positivamente en los reconocimientos e incentivos que recibirán por el incremento de sus ventas al realizar visitas a clientes, por medio de rutas optimizadas.

RECOMENDACIONES

1. El personal de ventas debe capacitarse con el manejo del equipo tecnológico en forma teórica y práctica, en el salón donde reciban la misma, como en el mercado para que el manejo del equipo en la ejecución de la etapa de censo y geolocalización de clientes sea eficiente y efectiva, proporcionando los resultados esperados, reduciendo los contratiempos por utilización errónea del mismo en los puntos de venta.
2. Los indicadores de optimización de rutas como: ventas, costos, distancias y tiempos deben ser monitoreados semanalmente luego de la implementación de las rutas optimizadas, para medir el impacto de la realización de los cambios en la estructura actual del departamento de ventas.
3. En la realización de las nuevas fases de optimización, se debe realizar un control semanal de los cambios, altas y bajas que se generan en la base de datos de clientes geolocalizados, para que la misma se actualice constantemente y los resultados de la optimización se genere eficazmente y sean puestos en marcha cuando se logre un acuerdo con la gerencia de ventas.
4. Los tiempos de servicio en los diferentes niveles de venta deben ser ajustados a un tiempo en el cual el vendedor brinde un servicio de calidad a los clientes que visite durante la ruta del día y no incurra en movimientos erróneos que afecten la ejecución en el punto de venta.

5. En la implementación de las rutas optimizadas, debe realizarse una reunión con la gerencia de ventas, gerentes de distrito y fuerza de ventas en la cual se presenten los beneficios que obtendrán como departamento de ventas y a su vez, la compañía con la puesta en ejecución del proyecto para generar el compromiso y participación activa en todas las etapas del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. 4a ed. México: McGraw Hill, 2001. 383 p. ISBN: 97-0103001X
2. BURBANO RUIZ, Jorge y Alberto Gómez Ortiz. *Presupuestos*. 2a ed. México: McGraw Hill, 2005. 405 p. ISBN: 9584103598
3. FRAIZER GREG, Norman Gaither. *Administración de producción y operaciones*. México: Thomson, 1999. 816 p. ISBN: 970-686-031-2
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo – medición del trabajo*. México: McGraw Hill, 1998. 218 p. ISBN: 970101698-BX
5. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo – ingeniería de métodos*. México: McGraw Hill, 1998. 155 p. ISBN: 9701016971
6. GITMAN, Lawrence J. *Fundamentos de administración financiera*. 7a ed. México: Harla, 1997. 1077 p. ISBN: 9706130373
7. GÓMEZ FERNÁNDEZ, Eva. *Conocimientos y aplicaciones tecnológicas para dirección comercial*. México: Esic, 2006. 225 p. ISBN: 84-7356-382-4

8. HELLRIEGEL, Don. *Administración, un enfoque basado en competencias*. 10a ed. México: Thomson, 2005. 539 p. ISBN: 970-686-434-2
9. KOTLER, Philip. *Fundamentos de Marketing*. 6a ed. México: Pearsón educación, 2003. 589 p. ISBN: 970-26-0400-1
10. LARA VILLEGAS, Rene Arturo. *Derecho Mercantil Guatemalteco*. 8a ed. Guatemala: Universitaria USAC, 2004. 125 p.
11. MC DANIEL JR, Carl. *Investigación de Mercados*. 6a ed. México: Thomson, 2005. 588 p. ISBN: 970-686-366-4
12. NAVARRO, Julián. *Estadística Aplicada*. 3a ed. México: Díaz Santos, 2003. 243 p. ISBN: 84-7978-554-3
13. NIEBEL, Benjamin. *Ingeniería industrial*. 10a ed. México: McGraw Hill interamericana, 2009. 586 p. ISBN: 970-106-962-5
14. REYES PONCE, Agustín. *Administración por objetivos*. 21a ed. México: Limusa Noriega Editores, 2005. 156 p. ISBN: 968-18-0275-6
15. SORET LOS SANTOS, Ignacio. *Logística y marketing para distribución comercial*. 3a ed. México: Esic, 2006. 309 p. ISBN: 84-7356-439-1
16. TORRES, Sergio. *Ingeniería de Plantas*. Guatemala: Universitaria USAC, 1995. 115 p.

17. WALPOLE, Ronald. *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. 6a ed.
México: Pearson educación, 1999. 752 p. ISBN: 970-17-0264-6

