

RED DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS CON MAYOR
DEMANDA EN BUCARAMANGA Y EL ÁREA METROPOLITANA PARA LAS
PEQUEÑAS SUPERFICIES

JULLY PAULINE PINEDA CARREÑO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014

RED DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS CON MAYOR
DEMANDA EN BUCARAMANGA Y EL ÁREA METROPOLITANA PARA LAS
PEQUEÑAS SUPERFICIES

JULLY PAULINE PINEDA CARREÑO

TESIS DE GRADO COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

DIRECTOR

ING. JAIRO NÚÑEZ RODRÍGUEZ

Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014

Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad de concluir este ciclo en mi vida y por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A la UPB por darme la oportunidad de desarrollar este trabajo, al Ing. Jairo Núñez mi director de tesis, por su paciencia, apoyo y confianza.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	15
2. Planteamiento del problema.....	16
2.1. Antecedentes del problema.....	16
2.2. Descripción del problema.....	20
2.3. Formulación del problema	23
2.4. Justificación.....	23
3. Objetivos.....	25
3.1. Objetivo General.....	25
3.2. Objetivos Específicos	25
4. Marco teórico	26
4.1. Red de distribución	26
4.2. Problema del agente viajero.....	26
4.3. Método del barrido	27
4.4. Cadena de suministros.....	28
4.5. Logística.....	29
4.6. Análisis de demanda	29
5. Establecimientos comerciales en Bucaramanga y el área metropolitana.....	31
6. Productos agrícolas significativos en Bucaramanga y el área metropolitana.	37
6.2. Segmentación del mercado.....	46
6.3. Selección del mercado meta	46
7. Cultivos de los productos con mayor demanda de Bucaramanga y el área metropolitana.	48
7.1. Cultivos transitorios.....	48
7.2. Cultivos permanentes.....	48
7.2.1. Cultivo de piña	49
7.2.2. Cultivo de Naranja valencia	51
7.2.3. Cultivo de maracuyá	54

7.2.4. Cultivo de limón	57
8. Caracterización de la cadena de suministros.....	60
8.1. Eslabón de producción.....	62
8.2. Eslabón de comercialización y distribución.....	64
8.3. Eslabón de consumo	66
8.4. Stakeholders	67
9. Red de distribución propuesta para los productos agrícolas en las pequeñas superficies de Bucaramanga y el área metropolitana	81
Conclusiones.....	164
Bibliografía	166
Anexos	169

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Crecimiento económico en América Latina y el Caribe	16
Ilustración 2 Mapa económico de Santander.	18
Ilustración 3 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías primer trimestre de 2013.	39
Ilustración 4 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías segundo trimestre de 2013.	41
Ilustración 5 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías tercer trimestre de 2013.	43
Ilustración 6 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías cuarto trimestre de 2013.	45
Ilustración 7 Metodología empleada para la caracterización de la cadena	60
Ilustración 8 Modelo de comercialización de reloj de arena de productos agrícolas.	61
Ilustración 9 Cadena de valor de los productos agrícolas	62
Ilustración 10 Metodología empleada para el diseño de la red de distribución	81
Ilustración 11 Cantidad de piña comprada por los microempresarios	83
Ilustración 12 Cantidad de naranja comprada por los microempresarios	84
Ilustración 13 Cantidad de maracuyá comprada por los microempresarios	85
Ilustración 14 Cantidad de limón comprada por los microempresarios	87
Ilustración 15 Frecuencia de compra de piña de los microempresarios	88
Ilustración 16 Frecuencia de compra de naranja de los microempresarios	89
Ilustración 17 Frecuencia de compra de maracuyá de los microempresarios	90
Ilustración 18 Frecuencia de compra de limón de los microempresarios	90
Ilustración 19 Calendario con las frecuencias de compra	94
Ilustración 20 Solución por QSB para la ruta del caso 1	96
Ilustración 21 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 1	100
Ilustración 22 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 2	101
Ilustración 23 Solución por QSB para la ruta del caso 3 – camión 1	104
Ilustración 24 Solución por QSB para la ruta del caso 3 – camión 2	105
Ilustración 25 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 1	108
Ilustración 26 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 2	109
Ilustración 27 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 1	112
Ilustración 28 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 2	113
Ilustración 29 Solución por QSB para la ruta del caso 6 – camión 1	116
Ilustración 30 Solución por QSB para la ruta del caso 6 – camión 2	117
Ilustración 31 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 1	120
Ilustración 32 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 2	121
Ilustración 33 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 1	124
Ilustración 34 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 2	125

Ilustración 35 Identificación de los nodos.....	127
Ilustración 36 Trazado de las rutas	128
Ilustración 37 Solución por QSB para la ruta del caso 1	129
Ilustración 38 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 1.....	133
Ilustración 39 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 2.....	134
Ilustración 40 Solución por QSB para la ruta del caso 3 – camión 1.....	137
Ilustración 41 Solución por QSB para la ruta del caso 3– camión 2.....	138
Ilustración 42 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 1.....	141
Ilustración 43 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 2.....	142
Ilustración 44 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 1.....	145
Ilustración 45 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 2.....	146
Ilustración 46 Solución por QSB para la ruta del caso 6– camión 1.....	149
Ilustración 47 Solución por QSB para la ruta del caso 6– camión 2.....	150
Ilustración 48 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 1.....	153
Ilustración 49 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 2.....	154
Ilustración 50 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 1.....	157
Ilustración 51 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 1.....	158
Ilustración 52 Pronóstico de la producción de piña para el año 2014	160
Ilustración 53 Pronóstico de la producción de naranja para el año 2014	161
Ilustración 54 Pronóstico de la producción de maracuyá para el año 2014	161
Ilustración 55 Pronóstico de la producción de limón para el año 2014	162
Ilustración 56 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el primer trimestre de 2013.....	172
Ilustración 57 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el segundo trimestre de 2013.....	175
Ilustración 58 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el tercer trimestre de 2013.	178
Ilustración 59 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el cuarto trimestre de 2013.	181
Ilustración 60 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el primer trimestre de 2013.....	182
Ilustración 61 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el segundo trimestre de 2013.	183
Ilustración 62 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el tercer trimestre de 2013.....	184
Ilustración 63 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el cuarto trimestre de 2013.....	185
Ilustración 64 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el primer trimestre de 2013.....	187

Ilustración 65 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el segundo trimestre de 2013.	189
Ilustración 66 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el tercer trimestre de 2013.	191
Ilustración 67 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el cuarto trimestre de 2013.	193
Ilustración 68 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el primer trimestre de 2013.	195
Ilustración 69 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el segundo trimestre de 2013.	197
Ilustración 70 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el tercer trimestre de 2013.	199
Ilustración 71 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el cuarto trimestre de 2013.	201

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Consolidado departamental de cultivos permanentes año 2013.....	20
Tabla 2: Consolidado departamental de cultivos temporales año 2013.....	21
Tabla 3: Número de establecimientos registrados en la cámara de comercio bajo el código 4721.....	33
Tabla 4: Establecimientos de comercio registrados en la cámara de comercio bajo el código 4721 pertenecientes a la comuna 3.....	37
Tabla 5: Cifras de venta de todas las categorías primer trimestre de 2013.....	39
Tabla 6: Cifras de venta de todas las categorías segundo trimestre de 2013.....	42
Tabla 7: Cifras de venta de todas las categorías tercer trimestre de 2013.....	44
Tabla 8: Cifras de venta de todas las categorías cuarto trimestre de 2013.....	46
Tabla 9: Productos relevantes en cuanto a ventas del año 2013.....	48
Tabla 10: Ubicación de los cultivos de piña en Santander.....	53
Tabla 11: Ubicación de los cultivos de naranja en Santander.....	55
Tabla 12: Ubicación de los cultivos de maracuyá en Santander.....	59
Tabla 13: Ubicación de los cultivos de limón en Santander.....	61
Tabla 14: Nodos de la ruta de distribución.....	92
Tabla 15: matriz de distancias.....	93
Tabla 16: asignación de vehículos para cada caso.....	95
Tabla 17: Secuencia de recorrido del camión para caso 1.....	97
Tabla 18: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 2.....	98
Tabla 19: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 2.....	99
Tabla 20: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 3.....	102
Tabla 21: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 3.....	103

Tabla 22: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 4.....	106
Tabla 23: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 4.....	107
Tabla 24: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 5.....	110
Tabla 25: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 5.....	111
Tabla 26: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 6.....	114
Tabla 27: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 6.....	115
Tabla 28: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 7.....	118
Tabla 29: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 7.....	119
Tabla 30: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 8.....	122
Tabla 31: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 8.....	123
Tabla 32: Secuencia de recorrido del camión para caso 1.....	130
Tabla 33: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 2.....	131
Tabla 34: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 2.....	132
Tabla 35: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 3.....	135
Tabla 36: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 3.....	136
Tabla 37: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 4.....	139
Tabla 38: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 4.....	140
Tabla 39: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 5.....	143
Tabla 40: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 5.....	144
Tabla 41: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 6.....	147
Tabla 42: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 6.....	148
Tabla 43: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 7.....	151
Tabla 44: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 7.....	152
Tabla 45: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 8.....	155

Tabla 46: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 8.....	156
Tabla 47: porcentaje de utilización del espacio.....	159
Tabla 48: Cifras de venta de frutas en el primer trimestre de 2013.....	169
Tabla 49: Cifras de venta de frutas en el segundo trimestre de 2013.....	173
Tabla 50: Cifras de venta de frutas en el tercer trimestre de 2013.....	176
Tabla 51: Cifras de venta de frutas en el cuarto trimestre de 2013.....	179
Tabla 52: Cifras de venta de hierbas en el primer trimestre de 2013.....	182
Tabla 53: Cifras de venta de hierbas en el segundo trimestre de 2013.....	183
Tabla 54: Cifras de venta de hierbas en el tercer trimestre de 2013.....	184
Tabla 55: Cifras de venta de hierbas en el cuarto trimestre de 2013.....	185
Tabla 56: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el primer trimestre de 2013.....	186
Tabla 57: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el segundo trimestre de 2013.....	188
Tabla 58: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el tercer trimestre de 2013.....	190
Tabla 59: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el cuarto trimestre de 2013.....	192
Tabla 60: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el primer trimestre de 2013.....	194
Tabla 61: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el segundo trimestre de 2013.....	196
Tabla 62: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el tercer trimestre de 2013.....	198
Tabla 63: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el cuarto trimestre de 2013.....	201
Tabla 64: Método de factores ponderados.....	202

Lista de anexos

Anexo A: Tablas de ventas y diagramas de Pareto por categoría

Anexo B: Encuesta hábitos de compra

Anexo C: Localización del CEDI método de factores ponderados

Anexo D: Problemas de transporte

Anexo E: Fichas técnicas de los camiones empleados para el diseño

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS CON MAYOR DEMANDA EN BUCARAMANGA Y EL ÁREA METROPOLITANA PARA LAS PEQUEÑAS SUPERFICIES

AUTOR(ES): JULLY PAULINE PINEDA CARREÑO

FACULTAD: Facultad de Ingeniera Industrial

DIRECTOR(A): ING. JAIRO NÚÑEZ RODRÍGUEZ

Resumen

En los últimos años el sector agrícola ha tomado gran importancia en la economía nacional, el impacto positivo que esta situación con lleva no se ha visto reflejada en la economía de los productores ni en la de los consumidores dada la amplia participación de intermediarios en esta cadena de abastecimiento. La presente tesis propone una red de distribución en la cual exista un único intermediario entre los productores y los pequeños comercializadores.

Para poder ejecutar las propuestas planteadas en el estudio, se consultó a fuentes primarias y secundarias de información, con los datos obtenidos se procedió a establecer un análisis para poder caracterizar la cadena de valor actual, determinar los productos representativos en el área de estudio, la cantidad de establecimientos comerciales de interés y proponer una red de distribución para los micromercados del área de estudio.

Palabras clave: Logística, red de distribución, cadena de suministros.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DISTRIBUTION NETWORK WITH AGRICULTURAL PRODUCTS IN HIGHER DEMAND BUCARAMANGA AND METROPOLITAN AREA FOR SMALL SURFACES

AUTHOR(S): JULLY PAULINE PINEDA CARREÑO

FACULTY: Facultad de Ingeniera Industrial

DIRECTOR: JAIRO NÚÑEZ RODRÍGUEZ

Abstract

In recent years the agricultural sector has become very important in the national economy, the positive impact that this situation leads are not reflected in the economy of the producers or the consumers given the extensive involvement of intermediaries in the chain supply. This thesis proposes a distribution network in which there is only one intermediary between producers and small traders.

To run the proposals made in the study, primary and secondary information sources were consulted, with the data obtained we proceeded to establish an analysis to characterize the current value chain, identify representative products in the study area, the number of commercial establishments of interest and propose a distribution network for micro-markets in the study area.

Keywords: Logistics, distribution network, supply chain.

1. Introducción

Santander es un departamento rico en biodiversidad, sus condiciones naturales representan una ventaja para generar todo tipo de productos agrícolas, el sector primario (agrícola) al cierre del año 2013 tuvo una participación del 7,2 % del PIB del departamento y el cuarto lugar en orden de importancia en el país.

El consumo de frutas y verduras en la población de la región no cumple con los requerimientos médicos, esto se debe a factores socioeconómicos que representan una barrera para acceder a ellos, como el precio. Los productos provienen de los diferentes municipios de Santander pasando por las manos de una larga e innecesario cadena de intermediación que se genera por la falta de infraestructura y de recursos por parte de los productores para hacer llegar sus cosechas directamente al circuito económico local. Dada la amplia intermediación las características de los productos se deterioran por las condiciones a las que son sometidos.

Como base del desarrollo del estudio se realizó un análisis de demanda para determinar los productos más representativos en el área de estudio, empleando datos de la central de abastos y encuestas a los dueños de los micromercados “fruver”. Para determinar la cantidad de los establecimientos de comercio de interés se tuvo acceso a la base de datos de la cámara comercio de Bucaramanga, esta información fue necesaria a su vez para poder determinar las personas a las cuales se les aplicaría la encuesta. Se consultó a fuentes primarias y secundarias de información para poder caracterizar la cadena de abastecimientos actual de los productos agrícolas en el departamento de Santander. Seguido a esto se procedió a diseñar la red de distribución de los productos agrícolas con mayor demanda en Bucaramanga y el área metropolitana para los minoristas.

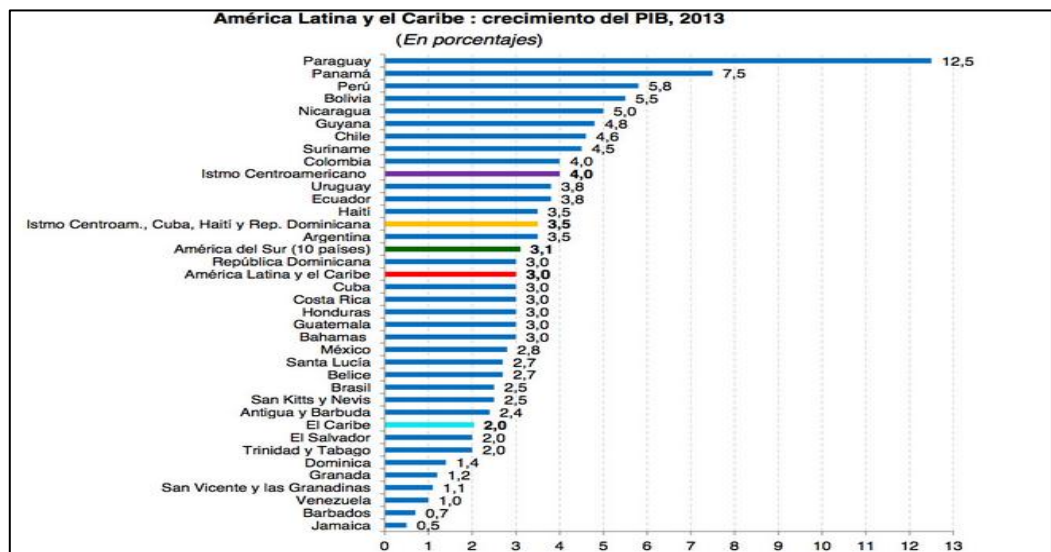
2. Planteamiento del problema

2.1. Antecedentes del problema

Cada uno de los eslabones de la cadena de suministros de los productos agrícolas constituye un factor determinante de las condiciones en las cuales el consumidor final los recibe. La recolección en los cultivos, el transporte y el manejo que se les da a los productos representan procesos fundamentales para lograr la satisfacción del cliente al recibirlos en óptimas condiciones.

La economía colombiana¹ al término del año 2013 tuvo un crecimiento del 5,1 % convirtiéndose en la economía que más está creciendo en América Latina superando a países como Brasil y México.

Ilustración 1 Crecimiento económico en América Latina y el Caribe



Fuente: Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

El crecimiento de la economía nacional se debió en gran parte al surgimiento del sector de construcción el cual representa 21,3% y al sector agropecuario que aumentó su participación en la economía del país en un 6,6%. Este comportamiento creciente del sector agropecuario se ha venido

¹ Balance de la economía colombiana [en línea]. Consultado [20/04/2014]. Disponible en: <http://www.semana.com/economia/articulo/balance-de-la-economia-colombiana-en-2013/369104-3>

presentando desde hace algunos años, convirtiéndose de esta forma en una de las fuentes impulsadoras de la economía nacional.

En el caso del área en estudio, el sector agrícola al cierre del año 2013 tuvo una participación del 7,2 % en el PIB del departamento y el cuarto lugar en orden de importancia en el país², consolidando productos relevantes en el consumo a nivel local y nacional como es el caso de: la piña cultivada en Lebrija ocupa el primer lugar en ventas a nivel país, a su vez Santander es el segundo productor de guayaba, melón y mora, tercer productor de pitahaya, cuarto productor de aguacate, durazno, guanábana, limón y naranja³.

Santander es un departamento rico en la diversidad de sus cultivos: frutas, hierbas, tubérculos, plátanos, verduras y hortalizas, esta variedad de productos agrícolas depende de la naturaleza de sus cultivos: permanentes o transitorios, del estado sanitario de los mismos y del clima.

Los productos provenientes de diferentes partes del departamento llegan a la central de abastos ubicada en la ciudad de Bucaramanga.

En el año 1979⁴ se fundó la central de abastos de Santander desde esa fecha ha prestado el servicio de centro de acopio y comercializador de productos alimenticios del nororiente colombiano, en el cual algunos de los interesados llegan y venden los productos provenientes de los cultivos para continuar de este modo en el desarrollo de la cadena de abastecimiento hasta hacer llegar los artículos al consumidor final. Centro abastos al ser el único centro logístico encargado de comercializar grandes volúmenes en la región, controla el precio de los productos agrícolas, esto se debe a los fenómenos de oferta y demanda que se presentan a diario en esta central.

Debido a la naturaleza de los productos, los cultivos donde se originan se extienden a lo largo y ancho del departamento, por ello la importancia que tiene el transporte y el manejo adecuado en esta cadena de abastecimiento, dado que estos productos actualmente pasan por más de cuatro eslabones hasta llegar al consumidor final. La participación de numerosos intermediarios produce el deterioro de los artículos por el tiempo que transcurre y el mal manejo que se les da.

² Sector agrícola departamento de Santander [en línea]. Consultado [14/07/2014]. Disponible en: <http://www.compite360.com/getattachment/d9dc15f2-238c-4e83-a94c-d607054f2476/Sector-Agricola-en-Santander-2013.aspx>

³ Oficina de estudios económicos departamento de Santander, Ministerios de industria y comercio [en línea]. Consultado [14/07/2014]. Disponible en: http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f0119c4f315c/oeo__santander_agosto_2013-1.pdf

⁴ Centro abastos [en línea]. Consultado [22/04/2014]. Disponible en: <http://www.centroabastos.com/web/index.php/nosotros>

Ilustración 2 Mapa económico de Santander.



Fuente: Atlas de Santander.

A continuación se muestran las cifras de producción de los cultivos transitorios y permanentes obtenidos en el departamento de Santander en el año 2013, estos datos fueron proporcionados por la secretaria de agricultura del departamento.

Tabla 1: Consolidado departamental de cultivos permanentes año 2013.

CONSOLIDADO DEPARTAMENTAL DE CULTIVOS PERMANENTES AÑO 2013	
CULTIVO	Toneladas
Aguacate	17.065
Ají	41
Badea	300
Banano	7.307
Cacao	26.431
Café	28.276
Caucho	3.270
Chirimoya	90
Curuba	258
Durazno	140
Feijoa	12
Fique	2.643
Granadilla	35
Guanábana	1.502
Guayaba	33.545
Limón	34.254
Lulo	5.890
Mamoncillo	30
Mandarina	87.498
Mango	1.010
Maracuyá	7.300
Mora	16.857
Naranja	64.064
Níspero	20
Palma de aceite	398.602
Papaya	2.839
Piña	223.738
Pitahaya	1.365
Plátano	93.755
Tomate de árbol	805
Zapote	32

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la secretaría de agricultura de Santander.

Tabla 2: Consolidado departamental de cultivos transitorios año 2013.

CONSOLIDADO DEPARTAMENTAL DE CULTIVOS TRANSITORIOS AÑO 2013	
CULTIVO	Toneladas
Ahuyama	6.829
Ajo	894
Arroz	1.480
Arveja	1.139
Cebolla cabezona	1.931
Cebolla de rama	703
Cilantro	43
Frijol	6.085
Habichuela	4.296
Lechuga	80
Maíz	12.239
Melón	4.298
Papa	12.262
Papa criolla	1.487
Patilla	1.037
Pepino	1.873
Pimentón	2.694
Repollo	195
Tomate	21.231
Zanahoria	345

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la secretaría de agricultura de Santander.

2.2. Descripción del problema

Con base en la situación presentada anteriormente se evidencia la relevancia que tiene el sector agrícola a nivel local y el impacto de la agricultura santandereana en la economía nacional. Cabe resaltar la importancia de tener un buen manejo con los productos con el fin de garantizar que lleguen en óptimas condiciones al consumidor final.

En una dieta saludable deben incluirse frutas y verduras debido a que son fuente primaria de minerales, antioxidantes de algunos nutrientes

esenciales, se recomienda un consumo mínimo de 5 porciones de frutas diarias, 3 porciones de verduras, legumbre y/o hortalizas. Sin embargo los colombianos poseen un bajo consumo según cifras de la última encuesta nacional de la situación nutricional sólo el 16% de las personas ingieren verduras frescas diariamente y el 18,3% consumen frutas 3 veces por semana, dada la dificultad de acceder a ellas por muchas familias por factores como: el nivel de ingresos, condiciones socio-geográficas⁵.

La inocuidad de los alimentos, es una de las principales preocupaciones de los consumidores y aumenta debido a la creciente incidencia que tienen los riesgos de contaminación asociados a factores externos como el manejo de pos cosecha al cual son sometidos los productos, como la presencia de sustancias que alteran el olor, el sabor, en general las condiciones originales de los artículos y que pueden ocasionar posibles intoxicaciones al consumidor. Por ello es necesario hacer seguimiento a los productos durante la manipulación del mismo en todas las fases de la cadena de valor especialmente en la producción, almacenamiento y distribución, para garantizar que sean aptos para el consumo humano.

Debido a la fragilidad de productos como frutas, verduras, hortalizas y tubérculos, el manejo que reciben después de ser cosechados, se considera como uno de los factores más importantes dentro de la cadena de suministros.

En Colombia la comercialización de estos productos se realiza en gran porcentaje siguiendo un modelo tradicional como lo es el modelo de reloj de arena, donde los aspectos geográficos como la distancia entre los centro de consumo y producción, los agentes que intervienen, la desinformación, los procesos de formación de precios se convierten en factores determinantes del modelo, de su eficiencia y eficacia.

A pesar de la importancia del sector y que Colombia es considerado un país con vocación agropecuaria, las cifras del crecimiento no han beneficiado directamente al cultivador dada la intervención de numerosas partes en este negocio. Hablar de intermediación en la cadena del sector agropecuario es

⁵ Perfil nacional de consumo de frutas y verduras [en línea]. Consultado [20/ 04/2014]. Disponible en: http://www.osanocolombia.gov.co/doc/Perfil_Nacional_Consumo_FyV_Colombia_2012.pdf

enfrentarse a las innumerables dificultades que tienen los campesinos del país para comercializar el alimento que generan en sus tierras⁶.

Ese fenómeno se ha convertido en un dolor de cabeza de los sectores productivos, y es resultado de la pobre infraestructura del territorio nacional, las malas vías, las deficiencias de los centros de acopio, que generan la aparición de los intermediarios, que reemplazan todas esas deficiencias.

A pesar de representar una de las principales fuentes de crecimiento de la economía nacional, la agricultura colombiana es descentralizada debido a los problemas que se presentan dentro de las agremiaciones o en el peor de los casos la ausencia de las mismas, ya que el “poder” dentro de estas organizaciones está concentrado en una pequeña parte y no representa en su totalidad a los campesinos que las conforman (cafeteros, paperos, frutícolas, etc.), debido a estos conflictos de interés, el sector se ha deteriorado, por ello algunas personas tratan de sacar beneficio de la desesperación que sufren los campesinos como consecuencia de la mala situación en la que viven y falta de apoyo hacia ellos, dichos interesados acuden a estos a comprar los productos con el objetivo de sacar utilidad pagando a precios inferiores, en algunos casos insuficientes para cubrir los costos de producción, de allí nace la larga cadena de intermediación que no solo perjudica a los productores si no al cliente final ya que la excesiva participación de interesados hace que aumenten los precios y disminuya la calidad de los productos ya sea por las condiciones a las que son sometidos, a la estacionalidad que se puede dar en entre los eslabones innecesarios, entre otros factores; por estas razones los campesinos ven la intermediación como una consecuencia de ausencia de incentivos y políticas para los productores.

Algunos de los problemas logísticos que se presentan en la cadena de suministros de los productos agrícolas podrían ser solucionados por un modelo de distribución que facilite a los minoristas el acceso directo a estos productos y que a la vez elimine el mayor número de intermediarios posible.

⁶ Intermediarios en el agro [en línea]. Consultado [25/04/2014]. Disponible en : <http://www.contextoganadero.com/economia/informe-intermediarios-se-llevan-gran-tajada-en-sector-agropecuario>

2.3. Formulación del problema

¿De qué forma podrían los centros minoristas de comercio, micromercados “fruver”, acceder directamente a los productos agrícolas?

2.4. Justificación

La presencia de intermediarios en la cadena incide significativamente en el proceso de formación de precios ya que intervienen numerosos agentes desde el productor hasta los distribuidores minoristas, pasando por acopiadores municipales y los mayoristas, en este modelo la información no es simétrica, ni de la misma calidad para los eslabones intervinientes en los procesos de transacción, es un modelo centralizado porque el centro del poder del sistema está en los mayoristas.

El nivel de ingesta de frutas y verduras se relaciona directamente con factores como: el precio y la complejidad de acceso a los productos⁷. Estudios han revelado que una posible reducción de precios impactaría de forma positiva la demanda, mejores condiciones de salud de la población y generaría oferta en lugares de fácil acceso para los hogares como los micromercados.

Basado en principios logísticos y comerciales, el modelo propuesto pretende eliminar la etapa de concentración de los productos en los centros municipales y regionales de acopio, al igual, mejorar las condiciones económicas de consumidores y productores, lo que es posible mediante la eliminación de la mayor cantidad de eslabones, proporcionar una nueva estructura de cadena de suministros, mejorar la utilización de los recursos que se tiene acceso hoy en día, para que se adapten a las condiciones cambiantes del mercado.

Haciendo uso de la logística como una herramienta que permita mejorar las condiciones socioeconómicas de los habitantes de Bucaramanga y su área metropolitana, al igual que la de los campesinos de la región, la red de distribución propuesta busca establecer un único intermediario entre los productores y consumidores, con esto se lograría aumentar la rentabilidad de comerciantes y cultivadores, además, permitir a los consumidores

⁷ Perfil nacional de consumo de frutas y verduras [en línea]. Consultado [20/ 04/2014]. Disponible en: http://www.osancolombia.gov.co/doc/Perfil_Nacional_Consumo_FyV_Colombia_2012.pdf

acceder en los micromercados a productos agrícolas (frutas, verduras, legumbres, tubérculos entre otros) de mejor calidad, a precios asequibles y competitivos.

Por esto se destaca la importancia de plantear un diseño de red de distribución que mejore las condiciones en las que el consumidor recibe los productos, al igual que disminuya la participación de intermediarios consiguiendo con esto disminución en los precios.

A demás del impacto positivo que se propone lograr para la población involucrada en la investigación, el trabajo representa una forma dinámica de fortalecimiento de los conceptos adquiridos durante la formación como ingeniera industrial, es un incentivo del espíritu investigativo a fin de buscar solución a problemas cotidianos como lo es el acceso a productos como las frutas y verduras, por medio de la aplicación de conocimientos de logística, localización y distribución de planta, mercadeo, estadística, control de calidad, y pronóstico de la producción; obteniendo de esta forma un panorama más amplio del aporte que se puede ofrecer a la sociedad como profesional.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Proponer la red de distribución para los micromercados “fruver” de los productos agrícolas con mayor demanda en Bucaramanga y el área metropolitana.

3.2. Objetivos Específicos

- Establecer por medio de un análisis de demanda los productos agrícolas significativos en Bucaramanga y el área metropolitana.
- Caracterizar la cadena de suministros actual de los productos agrícolas con mayor demanda en Bucaramanga y el área metropolitana.
- Establecer un paralelo entre los dos métodos propuestos para el diseño de la red de distribución para los micromercados “fruver” de los productos agrícolas con mayor demanda en Bucaramanga y el área metropolitana.

4. Marco teórico

4.1. Red de distribuciones

Surgen por la necesidad de conectar y transportar los bienes de consumo desde su punto de producción (localización empresa) hasta el mercado (clientes). En la fase de distribución, la mercancía puede ser transportada con una gran variedad de modos de transporte (por ferrocarril, transporte aéreo, marítimo, fluvial o por carretera) y puede realizar varias paradas en almacenes o nodos de cambio modal hasta llegar a su destino final.

En las redes de distribución tradicionales, la empresa de producción organiza y gestiona su propia red de transporte, de forma que realiza los envíos de transporte desde un número limitado de sus plantas de producción hasta cada cliente o mercado. Sin embargo, las ineficiencias de estas redes por las asimetrías de los envíos, su variación temporal o los altos costes de inversión necesarios para vehículos o recursos han producido la externalización de la distribución de sus productos a terceras empresas.

Para poder realizar el diseño y planificación de una red y asegurar un nivel de servicio con la utilización de los mínimos recursos, es necesario abordar los elementos de los que dependen los costes de distribución. Estos elementos son los vehículos de transporte, las instalaciones fijas (almacenes, delegaciones, terminales de consolidación, terminales multimodales), y la propia mercancía transportada.

4.2. Problema del agente viajero

Recibió⁹ este nombre porque puede describirse en términos de un agente de ventas que debe visitar cierta cantidad de ciudades en un solo viaje. Si comienza desde su residencia, el agente determinará cual ruta debe seguir para visitar cada ciudad exactamente una vez antes de regresar a su casa de manera que minimice la longitud total del viaje.

⁸ Redes de distribución [en línea]. Consultado [20/ 05/2014]. Disponible en: http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6625/03MER_Capitol1.pdf?sequence=3

⁹ Hillier, Frederick. Lieberman, Gerald. Introducción a la investigación de operaciones, novena edición. México, Mc Graw Hill. 567-568p.

Ha existido una serie de aplicaciones del problema del agente viajero a problemas que no tienen nada que ver con un agente de ventas. Por ejemplo, cuando un camión sale de un centro de distribución para entregar bienes a cierta cantidad de ubicaciones, el problema determinara la ruta más corta es un problema del agente viajero. Otro ejemplo involucra la fabricación de tableros de circuitos impresos, semiconductores cableados y otros componentes. Cuando es necesario perforar muchos orificios el problema de encontrar la secuencia de perforaciones más eficiente constituye un problema del agente viajero.

El problema del agente viajero se complica con rapidez a medida que aumenta el número de ciudades. Algunos algoritmos basados en el enfoque de ramificación y acotamiento han tenido éxito en resolver ciertos problemas del agente viajero con muchos cientos de ciudades.

El concepto del algoritmo de ramificación y acotamiento¹⁰ es iniciar con la solución de asignación correspondiente. Si la solución es un circuito, el problema llega a su fin. En caso contrario se deben introducir restricciones que eliminen los subcircuitos. Esto se puede lograr creando tantas ramas como cantidad de variables hay asociadas con uno de los subcircuitos. Cada una de las ramas corresponderá entonces a igualar a cero una de las variables del subcircuito. La solución del problema de asignación que resulta podrá producir o no un circuito. Si lo hace, se usa su valor objetivo como una cota superior de la longitud verdadera mínima del circuito. Si no lo hace, será necesaria más ramificación, creando de nuevo tantas ramas como cantidad de variables haya en uno de los subcircuitos. El circuito óptimo es el asociado con la mejor cota superior

4.3. Método del barrido¹¹

El método del barrido para el diseño de rutas de vehículos, resuelve los problemas rápido, sin requerir enormes cantidades de memoria en la computadora. Los despachadores a menudo enfrentan la necesidad de generar patrones de diseño de rutas una hora después de recibir los datos finales sobre las paradas que tienen que hacer y sobre sus volúmenes.

El proceso tiene dos etapas: primero, las paradas se asignan a los vehículos, y luego se determina la secuencia de las paradas dentro de las rutas.

¹⁰ Taha, Hamdy. Investigación de operaciones. Séptima edición. Pearson education.393-394p.

¹¹ Ballou, Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro, quinta edición. México, Pearson. 2004, 214-242p.

El método de barrido se describe como:

- Localizar todas las paradas, incluyendo el depósito, sobre un mapa o cuadrícula.
- Trazar una línea recta desde el depósito en cualquier dirección. Girar la línea en el sentido de las manecillas del reloj, hasta que intersecte una parada. hacer la pregunta: Si la parada insertada está incluida en la ruta, ¿se excederá la capacidad del vehículo? Si la respuesta es no, se procede con la rotación de la línea hasta intersectar la siguiente parada. Hacer la pregunta ¿excederá la capacidad del vehículo el volumen acumulado? Se usan los camiones más grandes primero. Si la respuesta es sí, se excluye el último punto y se define la ruta. Continuando el barrido de la línea, se empieza una nueva ruta con el último punto que fue excluido de la ruta anterior. Se continúa con el barrido hasta que todos los nodos se hayan asignado a las rutas.
- Dentro de cada ruta se efectúa una secuencia de las paradas para minimizar la distancia. La secuencia puede lograrse aplicando cualquier algoritmo que resuelva el problema del agente viajero.

4.4. Cadena de suministros

Es la unión de todas las empresas que participan en producción, distribución, manipulación, almacenaje y comercialización. Red de organizaciones implicadas, a través de vínculos, en los diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos y servicios en las manos del consumidor final.

La gestión de la cadena de suministros se entiende por la coordinación sistemática y estratégica de las funciones del negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio, al interior de una empresa y entre las diferentes empresas de un cadena de suministro, con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo tanto de las empresas individualmente como de toda la cadena.¹²

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan

¹² Soret, Ignacio. Logística y marketing para la distribución comercial, primera edición. México, Esic editorial. 2004, 20-21p.

en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo.¹³

4.5. Logística

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenaje eficiente y efectivo de bienes y servicios, así como de la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.¹⁴

Es una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado.¹⁵

Para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, la logística es una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes.¹⁶

Según Lamb, Hair y McDaniel, la logística es el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo.¹⁷

4.6. Análisis de demanda¹⁸

Las empresas utilizan el análisis de la demanda del mercado para entender la cantidad de demanda que existe del consumidor de un producto o servicio. Este análisis ayuda a la gerencia a determinar si pueden entrar con éxito en un mercado y generar beneficios suficientes para avanzar en

¹³ Jhon: Mentzer, Zach G. Zacharia, defining supply chain management, journal of bussinees logistics, Vol 22, núm.2 págs. 1-25.

¹⁴ Ballou, Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro, quinta edición. México, Pearson. 4-5p.

¹⁵ logística [en línea]. Consultado [20/ 05/2014]. Disponible en: <http://www.promonegocios.net/distribucion/definicion-logistica.html>

¹⁶ Ferrel O.C., Hirt Geoffrey, Ramos Leticia, Adriaenséns Marianela y Flores Miguel Angel, Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante, Cuarta Edición, deMc Graw Hill, 2004, Pág. 282.

¹⁷ Lamb Charles, Hair Joseph y McDaniel Carl, Marketing, Sexta Edición, International Thomson Editores S.A., 2002, Pág. 383.

¹⁸ Análisis de la demanda [en línea]. Consultado [20/ 05/2014]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/analisis-demanda-del-mercado-sobre_449890/

sus operaciones comerciales. Aunque se pueden usar varios métodos de análisis de la demanda, por lo general, contienen una revisión de los componentes básicos de un mercado económico.

Identificación del mercado

El primer paso del análisis de mercado es definir e identificar el mercado específico para apuntar con nuevos productos o servicios. Las empresas usarán estudios de mercado o la retroalimentación de los consumidores para determinar su satisfacción con los productos y los servicios actuales. Los comentarios que indican una insatisfacción conducirán a las empresas a desarrollar nuevos productos o servicios para satisfacer la demanda de los consumidores. Aunque las empresas generalmente identificarán los mercados cerca de su actual línea de productos, las nuevas industrias pueden ser probadas para las posibilidades de expansión de negocios.

Ciclo comercial

Una vez que el mercado potencial es identificado, las empresas evaluarán en qué etapa del ciclo económico se encuentra el mercado. Existen tres etapas en el ciclo económico: emergente, meseta y declive. Los mercados en el escenario emergente indican una mayor demanda de los consumidores y una baja oferta de productos o servicios actuales. La etapa de la meseta es el nivel de equilibrio del mercado, donde la oferta de productos cubre la demanda actual del mercado. Las etapas decrecientes indican que la demanda se ha quedado atrás de los bienes o servicios suministrados por las empresas.

5. Establecimientos comerciales en Bucaramanga y el área metropolitana

Con la ayuda de los datos registrados en la cámara de comercio en el código de clasificación uniforme internacional industrial (CIUU), bajo el número **4721**: comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos especializados, se determinó la existencia de 1.225 empresas en Bucaramanga y el área metropolitana las cuales se dedican a la actividad comercial de interés para el desarrollo del estudio, distribuidas de la siguiente forma:

Tabla 3: Número de establecimientos registrados en la cámara de comercio bajo el código 4721.

Municipio	Cantidad de establecimientos
Bucaramanga	816
Floridablanca	192
Girón	164
Piedecuesta	53

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la cámara de comercio seccional Santander.

Debido a que la mayor cantidad de establecimientos se encuentran en el municipio de Bucaramanga, este fue seleccionado como área de estudio, para efectos del mismo los datos correspondientes fueron clasificados en la división geográfica del municipio donde el suelo suburbano se compone de 17 comunas, las cuales¹⁹ a su vez están integradas por barrios, asentamientos, urbanizaciones y otros sectores con población flotante:

- **Comuna 1 Norte:**

Barrios: El Rosal, Colorados, Café Madrid, Las Hamacas, Altos del Kennedy, Kennedy, Balcones del Kennedy, Las Olas, Villa Rosa (sectores I, II y III), Omagá (sectores I y II), Minuto de Dios, Tejar Norte (sectores I y II), Miramar, Miradores del Kennedy, El Pablón (Villa Lina, La Torre, Villa Patricia, Sector Don Juan, Pablón Alto y Bajo).

Asentamientos: Barrio Nuevo, Divino Niño, 13 de Junio, Altos del Progreso, María Paz.

Urbanizaciones: Colseguros Norte, Rosa Alta.

¹⁹ División político urbana de Bucaramanga [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : http://www.amb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=484

- **Comuna 2 Nororiental:**
Barrios: Los Ángeles, Villa Helena I y II, José María Córdoba, Esperanza I, II y III, Lizcano I y II, Regadero Norte, San Cristóbal, La Juventud, Transición I, II, III, IV y V, La Independencia, Villa Mercedes, Bosque Norte.
Asentamientos: Mesetas del Santuario, Villa María, Mirador, Primavera, Olitas, Olas II.

- **Comuna 3 San Francisco:**
Barrios: Norte Bajo, San Rafael, El Cinal, Chapinero, Comuneros, La Universidad, Mutualidad, Modelo, San Francisco, Alarcón.
Asentamientos: Puerto Rico.
Otros: UIS

- **Comuna 4 Occidental:**
Barrios: Gaitán, Granadas, Nariño, Girardot, La Feria, Nápoles, Pío XII, 23 de Junio, Santander, Don Bosco, 12 de Octubre, La Gloria.
Asentamientos: Camilo Torres, Zarabanda, Granjas de Palonegro Norte, Granjas de Palonegro Sur, Navas.
Otros: Zona Industrial (Río de Oro).

- **Comuna 5 García Rovira:**
Barrios: Quinta Estrella, Alfonso López, La Joya, Chorreras de Don Juan, Campo hermoso, La Estrella, Primero de Mayo.
Asentamientos: Carlos Pizarro, Rincón de la Paz, 5 de Enero, José Antonio Galán, Pantano I, II, III.
Urbanizaciones: La Palma, La Esmeralda, Villa Romero

- **Comuna 6 La Concordia:**
Barrios: La Concordia, San Miguel, Candiles, Aeropuerto Gómez Niño, Ricaurte, La Ceiba, La Salle, La Victoria.

- **Comuna 7 La Ciudadela:**
Barrio: Ciudadela Real de Minas.
Urbanizaciones: Macaregua, Ciudad Bolívar, Los Almendros, Plazuela Real, Los Naranjos, Plaza Mayor, Plazuela Real.

- **Comuna 8 Sur Occidente:**
Barrios: San Gerardo, Antiguo Colombia, Los Canelos, Bucaramanga, Cordoncillo I y II, Pablo VI, 20 de Julio, África, Juan XXIII, Los Laureles.
Asentamientos: El Fonce, Manzana 10 del barrio Bucaramanga.
Urbanización: La Hoyada.

- **Comuna 9 La Pedregosa:**
Barrios: Quebrada la Iglesia, Antonia Santos Sur, San Pedro Claver, San Martín, Nueva Granada, La Pedregosa, La Libertad, Diamante I, Villa Inés, Asturias, Las Casitas.
Asentamiento: Los Guayacanes.
Urbanizaciones: Torres de Alejandría, Urbanización el Sol I y II.

- **Comuna 10 Provenza:**
Barrios: Diamante II, San Luis, Provenza, El Cristal, Fontana, Granjas de Provenza.
Urbanización: Neptuno.

- **Comuna 11 Sur:**
Barrios: Ciudad Venecia, Villa Alicia, El Rocío, Toledo Plata, Dangond, Manuela Beltrán I y II, Igzabelar, Santa María, Los Robles, Granjas de Julio Rincón, Jardines de Coaviconsá, El Candado, Malpaso, El Porvenir, Las Delicias.
Urbanización: Condado de Gibraltar.

- **Comuna 12 Cabecera del Llano:**
Barrios: Cabecera del Llano, Sotomayor, Antiguo Campestre, Bolarquí, Mercedes, Puerta del Sol, Conucos, El Jardín, Pan de Azúcar, Los Cedros, Terrazas, La Floresta.

- **Comuna 13 Oriental**
Barrios: Los Pinos, San Alonso, Galán, La Aurora, Las Américas, El Prado, Mejoras Públicas, Antonia Santos, Bolívar, Álvarez.
Otros: Estadio, Batallón.

- **Comuna 14 Morrórico:**
Barrios: Vegas de Morrórico, El Diviso, Morrórico, Albania, Miraflores, Buenos Aires, Limoncito, Los Sauces.

- **Comuna 15 Centro:**
Barrios: Centro, García Rovira.

- **Comuna 16 Lagos del Cacique:**
Barrios: Lagos del Cacique, El Tejar, San Expedito.
Urbanizaciones: Santa Bárbara, Quinta del Cacique, Palmeras del Cacique, Altos del Cacique, Altos del Lago.
Otros: UDES.

- **Comuna 17 Mutis:**
Barrios: Mutis, Balconcitos, Monte redondo, Héroes, Estoraques I y II, Prados del Mutis.
Urbanizaciones: Prados del Mutis.

De igual forma se eligió a la comuna 3 como área específica para el desarrollo del modelo propuesto dado que es la comuna en la cual están ubicados la mayor cantidad de micromercados “fruver”, con el fin de mostrar una ruta de distribución con mayor amplitud, a continuación se muestra la relación establecimientos de comercio pertenecientes a dicha comuna:

Tabla 4: Establecimientos de comercio registrados en la cámara de comercio bajo el código 4721 pertenecientes a la comuna 3.

Comuna 3					
Matrícula	Nombre o razón social	Dirección	Fijo	Celular	Correo electrónico
195580	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	CARRERA 17 # 23 - 27	6303696	3164606589	
70878	RIVERA DE MORENO ANGELINA	CL. 13 NO. 22-65	6909498	3183023321	
243920	RINCON SUAREZ FERNANDO	CARRERA 15 A # 6 - 26 LOCAL 2		3134329576	
220518	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	CALLE 8 C # 24 - 21 PISO 2		3174998804	
292392	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	CALLE 15 # 22 - 14 BARRIO SAN FRANCISCO		3165683556	JOHNG_913@HOTMAIL.COM
226028	VILLAMIZAR RINCON FLOR DE MARIA	CARRERA 22 # 14 - 21 BARRIO SAN FRANCISCO	6199806	3103175207	ilanithstphany@hotmail.com
58411	GARCIA DIAZ NERY	CALLE 13 27-45 B. UNIVERSIDAD	6321066	3015781111	ngmercados@hotmail.com
224046	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	CALLE 17 # 24 - 30	6459028	3138240012	jaifruver@gmail.com
220050	FLOREZ HERNANDEZ WILSON FABIAN	CALLE 14 # 22 - 63 APARTAMENTO 201	6322800	3212306744	wilson_0691@hotmail.com
238765	AREVALO GARCIA MAGALY	CARRERA 23 # 10 - 47 APARTAMENTO 204		3166756176	magaly12281@hotmail.com
282412	LOPEZ MALDONADO JUAN ALFONSO	CALLE 15 # 22 - 41 BARRIO SAN FRANCISCO	6320588	6320588	JUAN1952.LOPEZ@HOTMAIL.COM
289205	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	CARRERA 25 # 12 - 32 BARRIO SAN FRANCISCO	6452789	3176547837	
98271	ALZATE GIRALDO ROSA EMMA	CR. 14 NO. 103A - 85	6374174		
222330	LOZADA RUIZ JESUS MARIA	CALLE 6 # 18 - 62	6716955	3174097767	jesmaloru@hotmail.com
229210	SEPULVEDA ACEVEDO LEADY JOHANA	CALLE 6 # 24 - 30	6993630	3172450490	johanasepulveda2530@hotmail.com
254751	VILLABONA BLANCO JAVIER	CALLE 12 # 23 - 40		3167506809	yesiheri@hotmail.com
217745	MONROY PEREZ BLANCA NIEVES	CARRERA 23 # 16 - 47 APARTAMENTO 101	6329429	3204893322	
241424	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	CALLE 8 # 29 - 151	6327865	3002747932	mercadoatucasa2012@hotmail.com
129935	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	CARRERA 23 NO. 12-42		3115225775	
191101	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	CALLE 6 # 15 - 24 LOCAL 6 - 14 BARRIO CHAPINERO		3178744468	gerardogualdronr@hotmail.com
129096	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	CARRERA 16 NO. 57 - 173	6412728		fredyernestopalomino@yahoo.com
244094	GARCIA GARCIA MAGOLA	CALLE 13 # 22 - 13 BARRIO MUTUALIDAD	6713920		magolagarcia@hotmial.com
281664	LOPEZ PEREZ SALVADOR	CL 13 22 57 BRR MUTUALIDAD		3014469413	
253532	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	CALLE 11 # 21 - 27 APARTAMENTO 501 BARRIO MUTUALIDAD		3172967430	ludy-1502@hotmail.com
90973	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	CL 12 NO. 23-27 S. FRANCISCO	6993567	3133206825	
193199	FIGUEROA ANYI MILENA	CALLE 13 # 23 - 51 BARRIO SAN FRANCISCO	6454071		
98886	SANGUINO OCHOA ISRAEL	CARRERA 23 # 13 - 09		3204955351	
195090	HERNANDEZ FREDY	CARRERA 19 # 16 - 09 BARRIO SAN FRANCISCO	6407018	3187015293	

100233	PENA CLAVIJO ELISEO	CARRERA 23 # 11 - 63 BARRIO SAN FRANCISCO	6329558	3208996790	
264843	VARGAS ARDILA RUBEN	CALLE 13 # 22 - 25		3138697269	
82981	VELAZCO CACUA TIMOLEON	CL. 13 NO. 22-49 LOCAL 10 SAN FRANCISCO	6714333		
289917	DURAN ORTIZ YOLEIMA	CL 13 23 0 PT 004 PM SAN FRANCISCO	3176355401	3187714899	
140511	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	CALLE 5 # 21 - 01 BARRIO COMUNEROS		3112686746	
184846	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	CALLE 13 # 22 - 25 BARRIO SAN FRANCISCO		3125826546	nando.23@hotmail.com
68452	ABRIL PINTO PABLO	CALLE 12 N # 18 - 29 APARTAMENTO 1		3156401017	
241898	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	CALLE 12 A # 23 - 29 BARRIO SAN FRANCISCO		3157039387	
126724	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	CL. 12A NO. 23-22 B. SAN FRANCISCO	6458148	3186131280	
125054	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	CL. 13 NO. 23-19 B. SAN FRANCISCO	6451064	3164813742	albertoni77@hotmail.com
130899	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	CL 13 NO. 22-29 BARRIO SAN FRANCISCO	6715147		
143805	JAIMES MANTILLA GONZALO	CL. 12 NO. 23 - 46 BARRIO SAN FRANCISCO		3167751504	
114135	CABALLERO ROMERO DOMINGO	CL 12 NO. 23-04	6328484	3214728534	
162765	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	CALLE 13 # 22 - 53 BARRIO SAN FRANCISCO	6715205		
70649	RANGEL GAMARRA NOHEMI	CR. 22 NO. 11-25	6710941	3125076734	
241805	SANCHEZ MADRAGA LEYDIS JOHANNA	CARRERA 23 # 11 - 63 BARRIO SAN FRANCISCO	6329558	3133522857	comercializadorademangos.hps@hotmail.com
72387	VELANDIA VELASCO DANIEL	CL. 13 NO. 22-73 BARRIO SAN FRANCISCO	6352018		
82264	PENA CLAVIJO ANIBAL	CALLE 12 A # 23 - 35 BARRIO SAN FRANCISCO		3125729510	
132990	SANTIAGO LOPEZ MARLENE	CLL 6 # 16-03 BARRIO COMUNEROS	6719458	3114665806	
242113	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	CALLE 16 # 11 - 05		3185494927	
280372	MORENO ORTIZ PAULA	CALLE 13 # 23 - 18		3205093574	
287922	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	CL 12 23 24 BRR SAN FRANCISCO		3165761450	MARIELA-514@HOTMAIL.COM
267089	ORTIZ LOZADA SARA	CARRERA 21 # 18 - 48	6324530		DEICY.DUARTE@HOTMAIL.COM
279397	JAIMES TORRA MARTHA SONIA	CL 13 23 0 PM PT 133 BRR SAN FRANCISCO		3202066511	
255416	GUEVÁRA AVELLANEDA AMPARO	CALLE 15 # 25 - 53		3003843154	
154417	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	CARRERA 21 # 20 - 50		3143619659	javiavila747@hotmail.com
114385	CHACON ORTIZ HUGO	CALLE 18 # 17 - 56 APARTAMENTO 302 BARRIO SAN FRANCISCO	6713756	3163985145	
14636	BAUTISTA ROJAS VICTOR JULIO	CR 21 NO. 28-40	6329043	3174738814	
236142	GOMEZ MARTINEZ LEONILDE	CARRERA 26 # 14 - 44 APARTAMENTO 301	6453624	3112256552	
261915	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	CARRERA 26 # 16 - 48 APARTAMENTO 201		3144309187	doradoblack@hotmail.com

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la cámara de comercio seccional Santander.

6. Productos agrícolas significativos en Bucaramanga y el área metropolitana.

Para determinar los productos agrícolas significativos en Bucaramanga y el área metropolitana se realizó un análisis de demanda:

6.1. Medición de la demanda actual

Por medio de una visita a la central de abastos del departamento de Santander, Centroabastos, se tuvo acceso a las cifras mensuales de venta de los productos agrícolas durante el año 2013.

Para determinar los productos más representativos de la región, se unificaron las cifras entregadas en kilogramos (por Centroabastos), para proceder a realizar los diagramas de Pareto y establecer por medio de la regla 80-20 cuales productos agrícolas generan el 80% de las ventas, de esta forma establecer los cultivos de donde proceden dichos productos y la naturaleza de los mismos.

Dentro del sistema de información de Centroabastos los datos son discriminados por: frutas, hierbas, tubérculos y plátanos, y verduras y hortalizas, las cifras de venta de cada una de estas categorías fueron agrupadas por trimestre. Para cada categoría se realizaron cuatro diagramas (uno por trimestre) de esta forma identificar el 20% de los productos que generan el 80% de las ventas (**Anexo A**). Seguido a establecer los productos más representativos por categoría, se agruparon los datos de las cuatro categorías organizados por trimestre, de esta forma determinar los productos que más se vendieron en el año 2013.

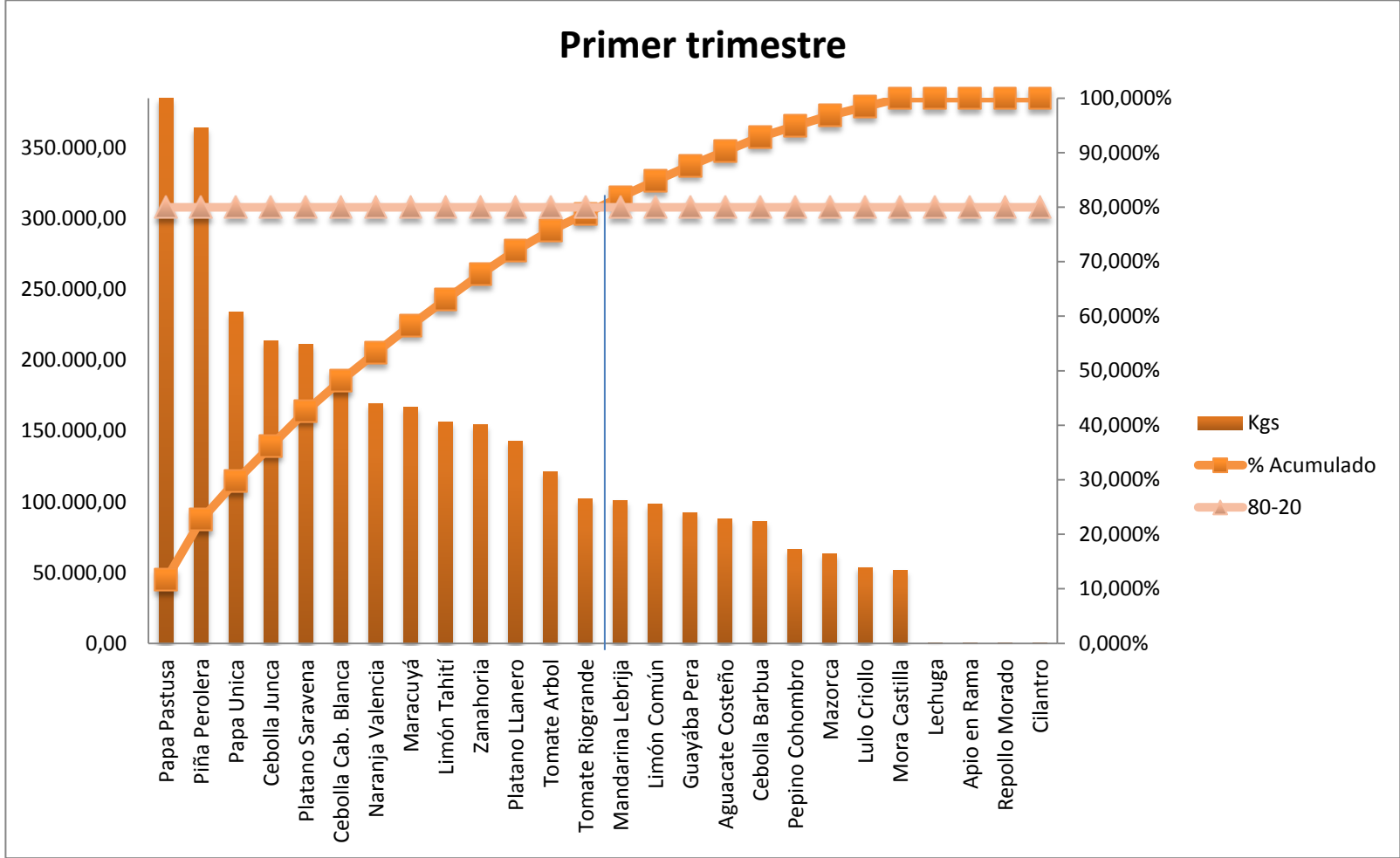
Tabla 5: Cifras de venta de todas las categorías primer trimestre de 2013.

Primer trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	385.045,36	11,655%
Piña Perolera	363.770,87	22,667%
Papa Única	234.056,80	29,751%
Cebolla Junca	213.400,33	36,211%
Plátano Saravena	210.988,24	42,598%
Cebolla Cab. Blanca	183.316,22	48,147%
Naranja Valencia	169.056,01	53,264%
Maracuyá	166.884,79	58,315%

Limón Tahití	156.444,48	63,051%
Zanahoria	154.648,08	67,732%
Plátano Llanero	142.866,61	72,057%
Tomate Árbol	121.125,11	75,723%
Tomate Rio grande	101.898,95	78,808%
Mandarina Lebrija	100.663,01	81,855%
Limón Común	98.516,97	84,837%
Guayaba Pera	92.474,36	87,636%
Aguacate Costeño	87.842,78	90,295%
Cebolla Barbuda	86.014,21	92,899%
Pepino Cohombro	66.023,84	94,897%
Mazorca	63.195,81	96,810%
Lulo Criollo	53.627,69	98,433%
Mora Castilla	51.283,31	99,986%
Lechuga	331,82	99,996%
Apio en Rama	60,95	99,998%
Repollo Morado	41,90	99,999%
Cilantro	37,03	100,000%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 3 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías primer trimestre de 2013.



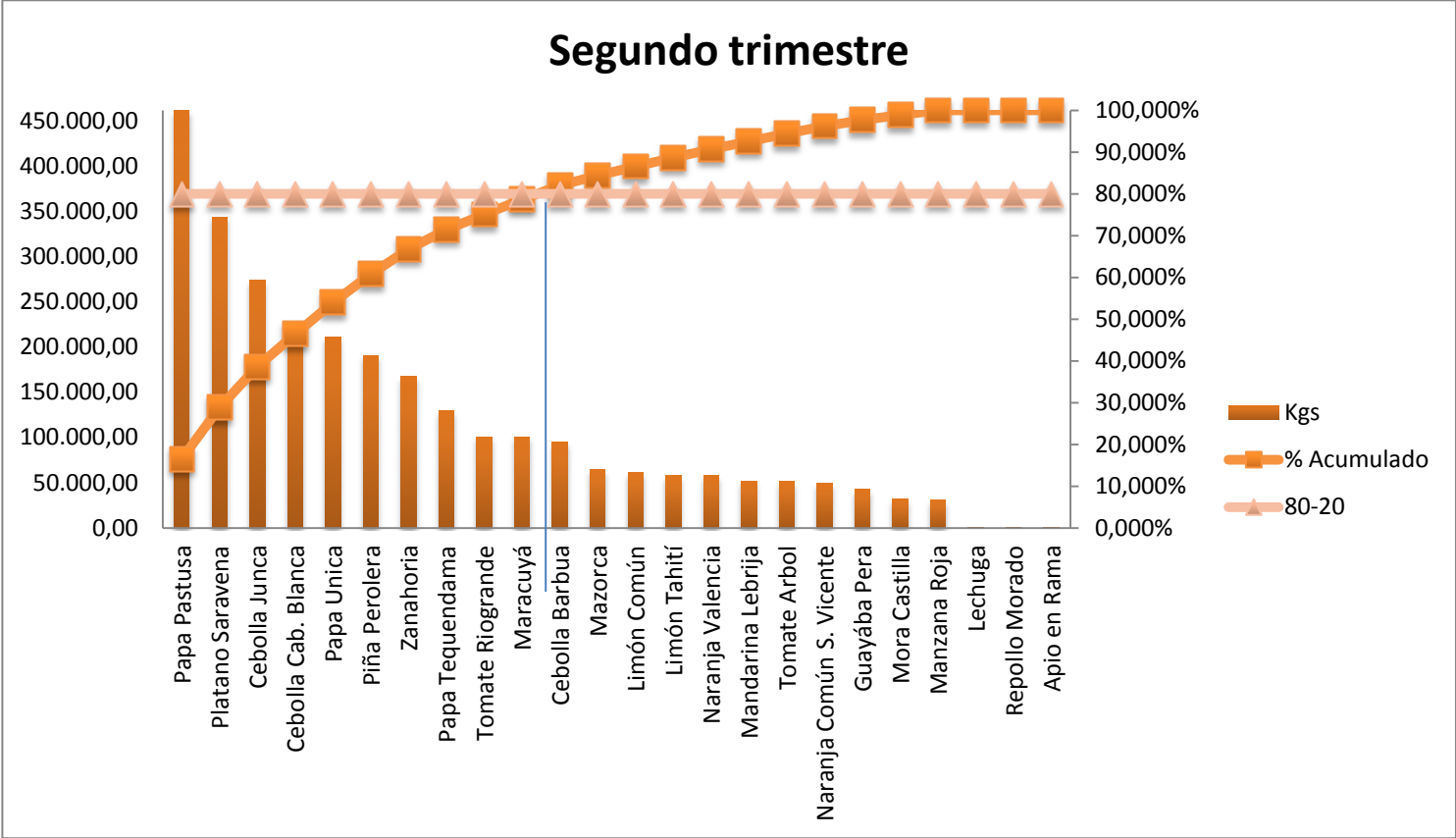
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos

Tabla 6: Cifras de venta de todas las categorías segundo trimestre de 2013.

Segundo trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	461.342,54	16,524%
Plátano Saravena	343.526,72	28,827%
Cebolla Junca	273.663,48	38,629%
Cebolla Cab. Blanca	217.239,21	46,410%
Papa Única	211.165,74	53,973%
Piña Perolera	190.552,64	60,798%
Zanahoria	167.769,69	66,806%
Papa Tequendama	129.779,54	71,455%
Tomate Rio grande	100.791,95	75,065%
Maracuyá	100.785,47	78,674%
Cebolla Barbuda	94.698,42	82,066%
Mazorca	64.795,07	84,387%
Limón Común	60.986,04	86,571%
Limón Tahití	58.025,79	88,649%
Naranja Valencia	57.808,98	90,720%
Mandarina Lebrija	51.957,56	92,581%
Tomate Árbol	51.483,44	94,425%
Naranja Común S. Vicente	49.312,99	96,191%
Guayaba Pera	42.422,80	97,710%
Mora Castilla	32.229,27	98,865%
Manzana Roja	31.252,68	99,984%
Lechuga	286,94	99,994%
Repollo Morado	88,85	99,998%
Apio en Rama	69,11	100,000%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 4 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías segundo trimestre de 2013.



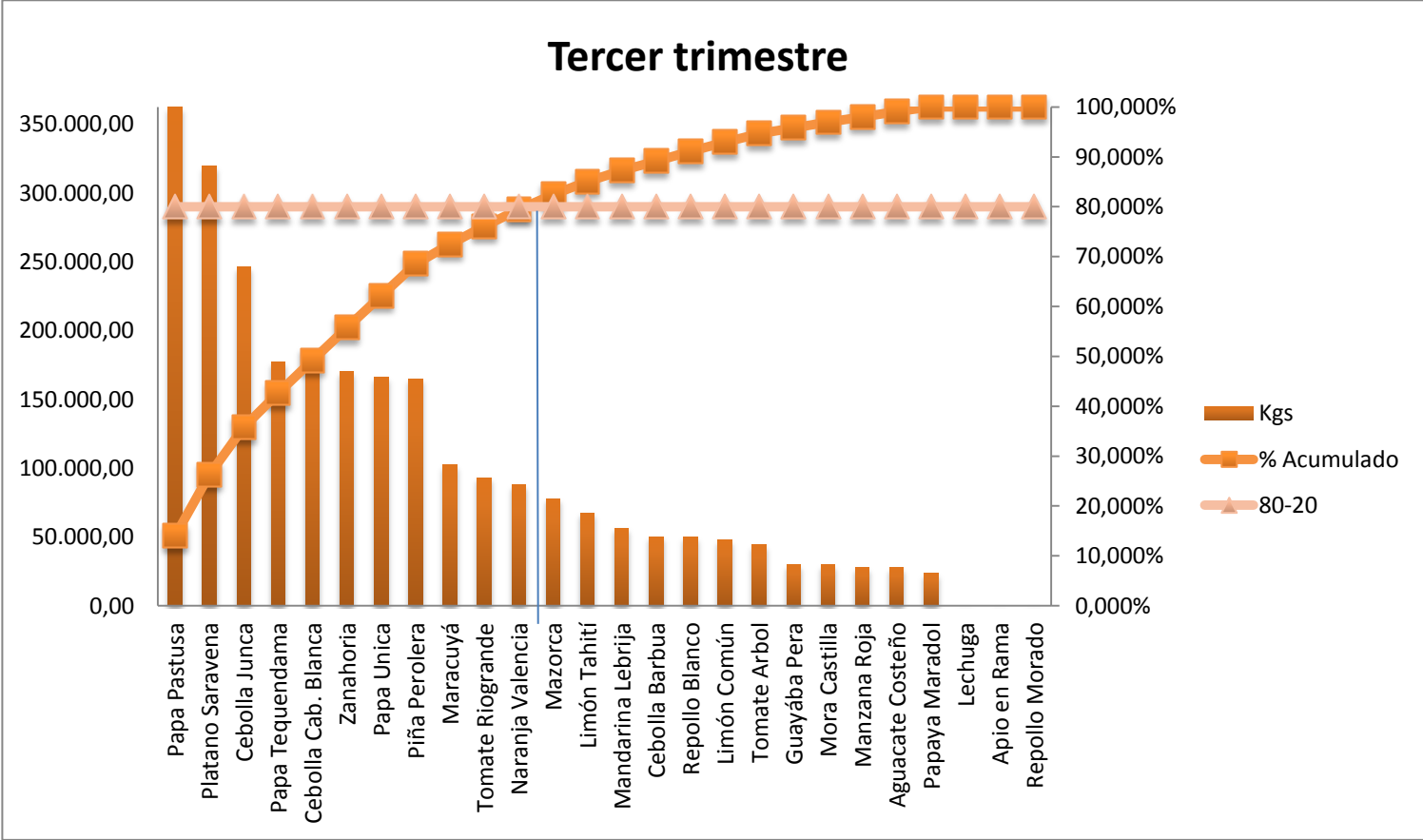
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos

Tabla 7: Cifras de venta de todas las categorías tercer trimestre de 2013.

Tercer trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	362.730,86	13,975%
Plátano Saravena	319.939,97	26,302%
Cebolla Junca	246.285,70	35,790%
Papa Tequendama	177.481,96	42,628%
Cebolla Cab. Blanca	170.846,69	49,211%
Zanahoria	170.116,46	55,765%
Papa Única	165.998,31	62,160%
Piña Perolera	165.175,87	68,524%
Maracuyá	102.386,51	72,469%
Tomate Rio grande	93.240,00	76,061%
Naranja Valencia	87.888,04	79,447%
Mazorca	77.931,58	82,450%
Limón Tahití	67.627,26	85,055%
Mandarina Lebrija	56.424,75	87,229%
Cebolla Barbuda	50.336,27	89,168%
Repollo Blanco	49.996,76	91,095%
Limón Común	47.941,86	92,942%
Tomate Árbol	44.314,50	94,649%
Guayaba Pera	29.843,20	95,799%
Mora Castilla	29.646,64	96,941%
Manzana Roja	27.766,61	98,011%
Aguacate Costeño	27.708,48	99,078%
Papaya Maradol	23.476,20	99,983%
Lechuga	351,92	99,996%
Apio en Rama	49,95	99,998%
Repollo Morado	47,35	100,000%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 5 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías tercer trimestre de 2013.



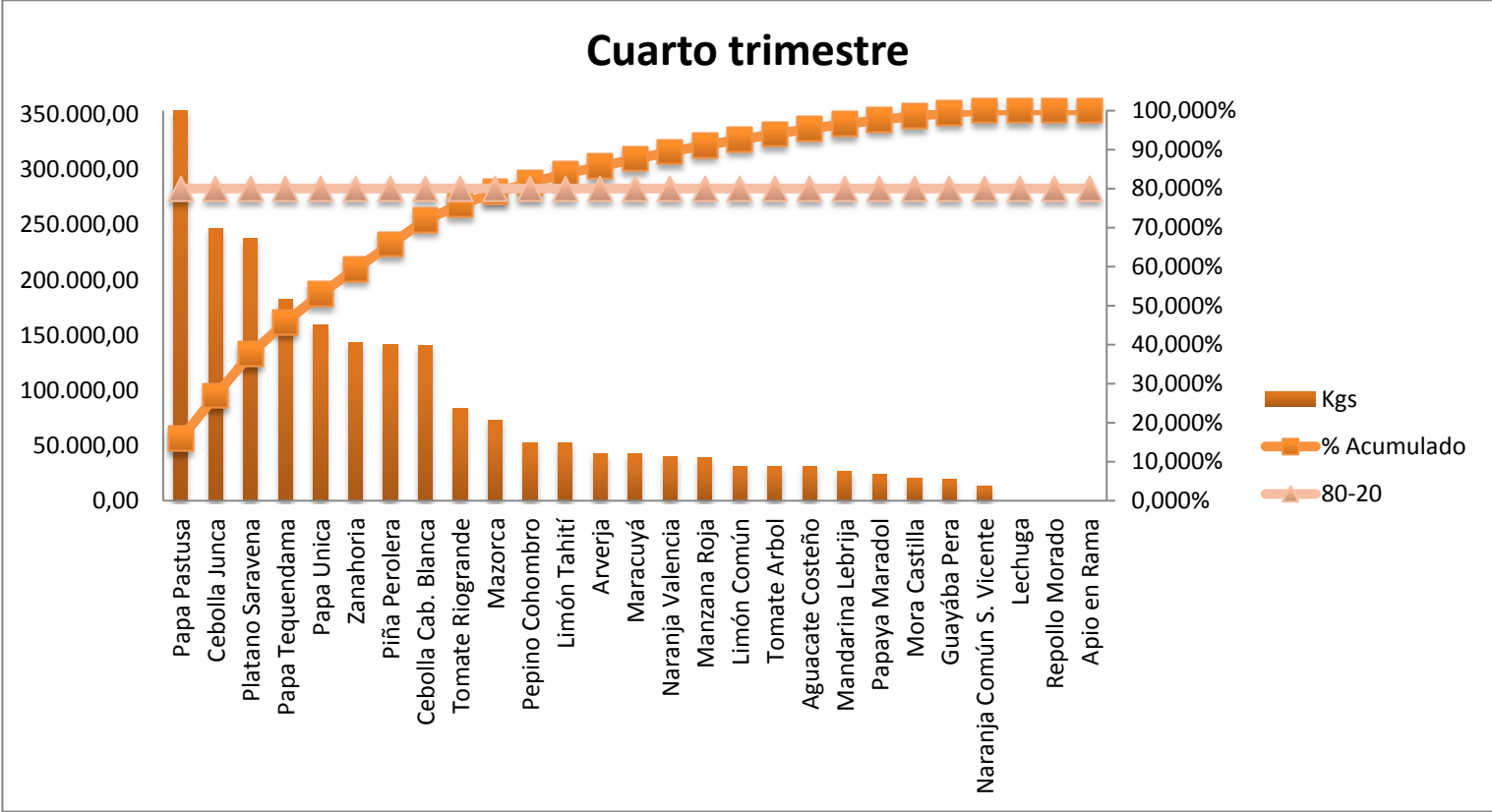
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos

Tabla 8: Cifras de venta de todas las categorías cuarto trimestre de 2013.

Cuarto trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	353.610,67	15,857%
Cebolla Junca	246.355,73	26,904%
Plátano Saravena	237.973,52	37,575%
Papa Tequendama	182.582,93	45,762%
Papa Única	159.507,65	52,915%
Zanahoria	143.719,55	59,360%
Piña Perolera	141.478,08	65,704%
Cebolla Cab. Blanca	141.025,61	72,028%
Tomate Rio grande	83.979,81	75,793%
Mazorca	73.203,56	79,076%
Pepino Cohombro	52.794,99	81,443%
Limón Tahití	52.162,31	83,783%
Arveja	42.731,00	85,699%
Maracuyá	42.588,55	87,608%
Naranja Valencia	39.555,74	89,382%
Manzana Roja	38.731,48	91,119%
Limón Común	31.477,62	92,530%
Tomate Árbol	31.439,20	93,940%
Aguacate Costeño	31.301,77	95,344%
Mandarina Lebrija	26.659,14	96,539%
Papaya Maradol	23.580,48	97,597%
Mora Castilla	20.797,15	98,529%
Guayaba Pera	19.551,37	99,406%
Naranja Común S. Vicente	12.902,50	99,985%
Lechuga	254,27	99,996%
Repollo Morado	48,54	99,998%
Apio en Rama	40,06	100,000%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 6 Diagrama de Pareto de cifras de venta de todas las categorías cuarto trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Como resultado de la elaboración de los diagramas de Pareto para determinar los productos relevantes en cuanto a ventas del año 2013 se obtuvo:

Tabla 9: Productos relevantes en cuanto a ventas del año 2013:

Productos
Papa Pastusa
Piña Perolera
Papa Única
Cebolla Junca
Plátano Saravena
Cebolla Cab. Blanca
Naranja Valencia
Maracuyá
Limón Tahití
Zanahoria
Plátano Llanero
Tomate Rio grande

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Debido a que la investigación tiene definida como área de estudio los cultivos del departamento de Santander, los productos que no se cosechan en esta tierra no se tendrán en cuenta: papa pastusa, plátano Saravena, plátano llanero y el tomate de Rio grande.

6.2. Segmentación del mercado

La segmentación de mercado realizada es de tipo geográfico, ya que para efectos del desarrollo del modelo los datos requeridos deben estar localizados en un área específica: Bucaramanga y/o área metropolitana.

6.3. Selección del mercado meta

Como se determinó en el numeral anterior (4) el segmento de mercado escogido para el desarrollo de la investigación son los micromercados “fruver” registrados en la cámara de comercio con el código **4721**: comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos

especializados, localizados en la comuna 3 de Bucaramanga. Adicional a esto en los establecimientos de comercio seleccionados se aplicó una encuesta (**Anexo B**), para determinar los hábitos de compra empleados por los mismos: frecuencia, cantidad y modo.

7. Cultivos de los productos con mayor demanda de Bucaramanga y el área metropolitana.

Los productos arrojados por los diagramas de Pareto como los que representan el 80% de las ventas proceden de cultivos de naturaleza diferente.

7.1. Cultivos transitorios

Son aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo por lo regular es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa), algunas oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayoría de hortalizas (tomate larga vida bajo invernadero) y algunas especies de flores a cielo abierto y bajo invernadero (alstroemerias).

Los cultivos transitorios se caracterizan porque al momento de la cosecha son removidos y para obtener una nueva cosecha es necesario volverlos a sembrar. Se incluyen en esta categoría cultivos como la yuca y el ñame los cuales permanecen en la tierra por más de un año.²⁰

Por la naturaleza de estos ya descrita anteriormente, no se tendrán en cuenta para el diseño de la red.

7.2. Cultivos permanentes²¹

Las tierras destinadas al cultivo de manera permanente son aquellas en las cuales se siembran cultivos que ocupan un área durante períodos largos y tienen un prolongado período de producción que permite cosechas durante varios años no necesitan replantarse tras cada cosecha, como el cacao, el café y el caucho.

Se caracteriza por tener ciclos de producción de más de dos años, manteniendo una cobertura permanente del suelo. Las plantaciones tienen tamaño variado y se encuentran asociadas a procesos de mercadeo.

²⁰ Cultivos transitorios [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Cobertura_agricola.pdf

²¹ Cultivos permanentes [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.CROP.ZS>

7.2.1. Cultivo de piña²²

La piña posee un fruto múltiple denominado sorosis, cuya parte carnosa está constituida por la fusión de los tejidos de los frutos individuales y del eje de la inflorescencia. De cada una de las flores se desarrollan los frutos individuales que aparecen hacia el exterior en forma de escudetes, los cuales constituyen la corteza dura y cerosa del fruto. Al momento de la cosecha los frutos presentan una coloración general marrón brillante y el borde de los escudetes se encuentra delineado por una tonalidad amarillo-verde. El fruto en estado maduro es de pulpa blanca a amarillo muy pálido, aromático, carnoso, jugoso y de sabor dulce. En el tamaño final de los frutos de piña se observa una alta variabilidad, resultado del vigor de la planta (relación fuente–vertedero), las condiciones de desarrollo y el carácter silvestre de la variedad.

- **Origen**

Se presume que la piña (*Ananás comosus*.) es originaria del sureste de Brasil y Paraguay. Las mayores producciones de piña se tienen en Hawái, México, Costa Rica, Brasil, Colombia, Honduras, República Dominicana, Malasia, India, Congo, Kenia, China, Taiwán, Vietnam, Australia, Filipinas, Bangladesh, Tailandia, Indonesia, sur África, Zaire y Costa de Marfil (Paull, 1997). En Colombia los cultivos de piña se distribuyen principalmente en los departamentos de Santander, Valle, Risaralda y Cauca, siendo la Perolera, Manzana y Cayena Lisa las variedades más cultivadas en el país.

- **Clima**

El cultivo de la Piña se desarrolla en condiciones favorables en altitudes que van desde 100 hasta 600 metros sobre el nivel del mar, aunque experiencias realizadas en diferentes áreas del país indican que se puede cultivar desde el nivel del mar. Las temperaturas ideales a las cuales se desarrolla el cultivo oscilan entre 20 y 30°C., aunque temperaturas de 25 a 27°C. Serían las óptimas para su crecimiento. Precipitaciones entre 1,500 y 2,000 milímetros de lluvia anual son necesarias para garantizar un crecimiento normal del cultivo, y en los periodos secos, utilizar riego complementario para no detener su

²² Cultivos de piña [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Aspectos%20generales%20de%20la%20pina.pdf

desarrollo y en condiciones de exceso de lluvia, realizar prácticas de drenaje.

- **Suelo**

Los suelos con mejores condiciones para el desarrollo de este cultivo son los de textura livianas y bien drenados. La acidez (pH) debe estar entre 4.5 y 6.0 con niveles muy bajos de elementos tóxicos como el aluminio.

- **Cultivo de piña en Colombia**

El país cuenta con regiones fuertes en la producción de piña, algunos departamentos se especializan en una variedad específica. Dadas estas características y la importancia de la piña como fruta tropical, es importante conocer las diferentes variedades y sus usos teniendo en cuenta el origen de la producción y su destino.

La producción de piña en Colombia se basa en tres variedades principalmente: Perolera, cayena lisa y manzana.

- **Cultivo de piña en Santander**

El 50% de la producción nacional es proveniente del municipio de Lebrija, as extensas áreas de cultivos son especialmente aptas porque presentan suelos ácidos con un pH promedio de 4,3; la siembra de piña en Lebrija es permanente y se incrementa un poco cuando empiezan la época de lluvias. Lo mismo influye en el proceso de maduración. Si hay lluvias frecuentes esto facilita que la fruta engrose y salga más rápido.

En Santander el cultivo de la piña se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 10: Ubicación de los cultivos de piña en Santander

PIÑA				
Municipio	Área (has)		Producción obtenida	Rendimiento (Ton/Ha)
	Sembrada	Cosechada		
Lebrija	2.200,0	1.800,0	108.000,0	60,0
Rionegro	2.950,0	2.500,0	87.500,0	35,0

Girón	1.625,0	1.620,0	12.960,0	8,0
Sabana de torres	65,0	60,0	5.400,0	90,0
Barichara	167,0	159,0	4.770,0	30,0
Los santos	100,0	90,0	4.500,0	50,0
San gil	10,0	10,0	250,0	25,0
Molagavita	8,0	7,0	175,0	25,0
Villanueva	15,0	5,0	175,0	35,0
Carmen de chucuri	4,0	4,0	8,0	2,0
Total	7.144,0	6.255,0	223.738,0	360,0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la secretaría de agricultura de Santander.

La mayor concentración de estos cultivos está en el núcleo provincial metropolitano.

7.2.2. Cultivo de Naranja valencia²³

La naranja es la fruta cítrica del naranjo (*Citrus aurantium*), con dos subespecies principales: el naranjo dulce (subespecie *Sinensis*) y agrio (subespecie *Amara*). Se la denomina cítrica por su contenido en ácido cítrico, que le confiere el sabor amargo. La naranja es un fruto hesperidio (pulpa carnosa entre el endocarpio y las semillas en forma de gajos llenos de zumo), de corteza lisa y más o menos endurecida con vesículas oleosas. Tiene sabor dulce o ligeramente agrio, dependiendo de la variedad.

La naranja valencia es la variedad de naranja que tiene mayor demanda a nivel mundial y una de las más cultivadas en el país. Da frutos de tamaño mediano, corteza un tanto gruesa, dura y coriácea. Superficie lisa, ligeramente áspera, jugo abundante y menos de seis (6) semillas por fruto. Se mantiene bien en el árbol después de madurar y si se riega puede llegar a reverdecer. Es de madures tardía y excelente para la industria de jugos. De todas las variedades comerciales, es la que posee el mayor rango de adaptación climática.

- **Origen**

²³ Cultivos de naranja valencia [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.infoagro.com/citricos/naranja.htm>

La naranja proviene del sur de la China y del sur del Himalaya, donde parece que se cultivaban desde hace unos 4.000 años, aunque la primera información escrita data de hace 2.700 años.

Se cree que fue Alejandro Magno quien las introdujo en Oriente. Los árabes las implantaron en el norte de África y España en el siglo X, donde se implantaron muy bien por su suave clima mediterráneo, especialmente en Valencia y Andalucía.

Cristóbal Colón las introdujo en América y allí se cultivaron extensamente en Brasil, México, California y Argentina, debido a su clima templado y húmedo. Se cultiva en todos los países mediterráneos (España, Israel, Italia) también en India, China, Australia.

- **Temperatura**

No debe ser baja, ya que afectaría el desarrollo del cultivo, es decir 13 °C y 30 °C, la óptima es de 23 °C. con una temperatura menor a 8 °C. produce obstrucción de la planta y con una mayor a 36 °C. deteriora el fruto, temperaturas de 0 °C - 12 °C, determina la coloración verde del fruto debido al equilibrio de acidez y azúcares (clima templado). La temperatura interviene en el ritmo de las floraciones y el crecimiento, los árboles en invierno se mantienen latentes y crecen y florecen en el transcurso del verano.

- **Suelo**

Las naranjas son cultivos permanentes que empiezan a retribuir lo invertido en el transcurso de los años cuando inicia la producción de frutos. Si no se selecciona un adecuado terreno y tiene un buen manejo la plantación sus efectos se verán con el pasar de los años.

Antes de sembrar cualquier cultivo se deben de realizar exámenes previos al establecimiento del huerto para ver que exigencias necesita la plantación considerando las propiedades físicas y químicas de dicho cultivo.

La naranja se desarrolla bien de textura arcillosa, pesados con buen drenaje, profundos para que las raíces se anclen bien y puedan extraer las cantidades de nutrientes y agua necesaria para su desarrollo, mientras más delgado sea el suelo menor será el desarrollo de los arboles; con un PH de 5, 5 - 7, con abundante materia orgánica, este cultivo es susceptible al exceso de cal y cloruro de sódico.

- **Cultivo de naranja en Santander**

En Santander el cultivo de la naranja se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 11: Ubicación de los cultivos de naranja en Santander

NARANJA VALENCIA				
Municipio	Área (has)		Producción obtenida	Rendimiento (Ton/Ha)
	Sembrada	Cosechada		
Girón	584,0	573,0	23.040,0	40,0
Rionegro	1.275,0	850,0	21.505,0	25,3
Lebrija	399,0	390,0	5.850,0	15,0
Suaita	450,0	150,0	3.000,0	20,0
San gil	111,0	100,0	1.700,0	17,0
San Vicente de chucuri	296,0	45,0	1.332,0	4,5
Pinchote	124,0	95,0	1.330,0	14,0
Socorro	135,0	110,0	1.100,0	10,0
Barbosa	60,0	58,0	1.044,0	18,0
Floridablanca	100,0	100,0	1.000,0	10,0
San Benito	71,0	65,0	520,0	8,0
Santa helena del opón	32,0	32,0	480,0	15,0
Confines	2,0	2,0	400,0	20,0
Barrancabermeja	77,4	29,3	351,6	12,0
Barichara	30,2	26,7	267,0	10,0
Guapotá	25,0	21,0	193,2	9,2
Oiba	17,0	13,0	182,0	14,0
San miguel	20,0	20,0	180,0	9,0
Chima	8,0	5,0	150,0	30,0
Piedecuesta	21,0	14,0	140,0	10,0
Puente nacional	15,0	14,0	140,0	10,0
Bucaramanga	12,0	7,0	84,0	12,0
Ocamonte	7,0	5,0	35,0	7,0
San Andrés	23,0	23,0	23,0	1,0

Macaravita	4,0	2,7	10,8	4,0
Concepción	7,6	7,5	5,3	0,7
Curiti	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	3.907,2	2.759,2	64.063,9	346,7

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la secretaría de agricultura de Santander.

La mayor concentración de estos cultivos está en el núcleo provincial metropolitano.

7.2.3. Cultivo de maracuyá²⁴

Es una fruta pastusa del género *Passiflora*, nativa de las regiones cálidas de América del Sur. Se cultiva comercialmente en la mayoría de las áreas tropicales y subtropicales del globo, entre otros países: El valle de Azapa en Chile, Paraguay, República Dominicana (Chinola), México, Argentina, Uruguay, Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú, Colombia, Venezuela, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador, partes del Caribe y Estados Unidos. Esta especie es sumamente apreciada por su fruto y en menor medida por sus flores, siendo cultivada en ocasiones como ornamental. La infusión de sus hojas y flores se utiliza, además, con efectos medicinales.

El maracuyá ha llegado a ser una de las frutas más importantes y de mayor demanda del país por su vinculación con la agroindustria y la exportación. Su amplia adaptación y sus características únicas de aroma, color y acidez son base para la elaboración de jugos, extractos y otras mezclas.

- **Origen**

Es originaria de la región amazónica del Brasil, de donde fue difundida a Australia, pasando luego a Hawái en 1923. En la actualidad se cultiva en Australia, Nueva Guinea, Sri Lanka, Sud-África, India, Taiwán, Hawái, Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y en Colombia fue introducida en 1936.

²⁴ Cultivos de maracuyá [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/publicaciones/manual_maracuya.pdf

El maracuyá pertenece a la misma familia (Passifloraceae) de la Curuba (P. Mollissima), de la badea (P. Quadrangularis), y de la granadilla (P. Ligularis), a las que se parece en su hábito de vegetativo y flor.

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, tallos verdes, acanalados en la parte superior y glabra, zarcillos axilares más largos que las hojas enrolladas en forma espiral. Las hojas son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.

Las flores son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.

El fruto es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, semillas con arilo carnoso muy aromático, mide de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.

Exocarpio: es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.

Mesocarpio: es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.

Endocarpio: es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable.

- **Suelo**

El maracuyá puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 1.300 m de altitud; sin embargo, los mayores rendimientos se obtienen en altitudes entre los 400 y los 800 msnm. Los cultivos a una altitud de 0 a 200 msnm en las zonas con influencia atlántica, presentan serios

problemas de enfermedades que afectan mucho el rendimiento y la vida útil de la planta. Este cultivo se desarrolla en un gran ámbito de suelos (arenosos, limo-arenosos). Requiere suelos sueltos, profundos, de alto contenido de materia orgánica, cuyo pH sea entre 5,5 y 6,8. En todos los casos, se requiere de un buen drenaje natural dado por las características del suelo o por la pendiente del terreno; de lo contrario, el drenaje se debe favorecer con obras que permitan el escurrimiento.

- **Temperatura**

Requiere temperaturas entre 20 a 30°C y una precipitación mínima anual de 900 a 1.500 mm, bien distribuidos durante el año, de lo contrario debe suministrarse riego.

- **Cultivo de maracuyá en Colombia**

En Colombia, el ICA comenzó a trabajar con este frutal desde 1963, logrando que los primeros cultivos se desarrollaran con semillas y arbolitos del centro de investigación de Palmira.

El maracuyá se cultiva comercialmente en 19 departamentos de Colombia siendo el Huila, Valle del Cauca, Córdoba y Meta los principales tanto en área como en producción. Si se miran los rendimientos promedio, estos departamentos mantienen un el liderazgo importante junto con Santander, Antioquia y Risaralda.

En Colombia el maracuyá se ha adaptado a regiones entre 0 y 1600 msnm y temperaturas entre 21°C y 30°C, siendo las óptimas entre 21°C y 25°C, se adapta bien a condiciones entre 70% y 85% de humedad relativa. Los extremos climáticos favorecen baja polinización o condiciones aptas para el desarrollo de las enfermedades.

- **Cultivo de maracuyá en Santander**

En Santander el cultivo de maracuyá se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 12: Ubicación de los cultivos de maracuyá en Santander

MARACUYÁ				
Municipio	Área (has)		Producción obtenida	Rendimiento (Ton/Ha)
	Sembrada	Cosechada		
Girón	130,0	130,0	3.900,0	30,0
Lebrija	123,0	70,0	2.100,0	30,0

Rionegro	36,0	35,0	875,0	25,0
Los santos	50,0	40,0	400,0	10,0
Palmar	3,0	3,0	15,0	5,0
Cepitá	10,0	10,0	10,0	1,0
Total	352,0	288,0	7.300,0	101,0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la secretaría de agricultura de Santander.

La mayor concentración de estos cultivos está en el núcleo provincial metropolitano.

7.2.4. Cultivo de limón²⁵

El árbol del limón Tahití es moderadamente vigoroso, de mediano a grande, crece hasta 15 o 20 pies (4.5-6 m), casi sin espinas, amplio y de ramas colgantes. Las hojas son anchas y lanceoladas, con pecíolos alados; los brotes jóvenes son púrpura. Las flores, se producen de vez en cuando durante el año, pero principalmente en enero, son ligeramente teñidas de púrpura. El fruto es ovalado, obovado, oblongo o corto-elíptico, generalmente redondeado en la base, ocasionalmente acanalado o con cuello corto, el ápice es redondeado con un pezón chico, 1 1/2 a 2 1/2 pulgadas (4-6.25 cm) de ancho, 2 a 3 pulgadas (5-7.5 cm) de alto; es de color verde intenso hasta que madura, cuando la piel se convierte a color amarillo pálido, lisa, delgada, aferrada fuertemente, la pulpa es de color amarillo verdoso claro cuando está maduro, en 10 segmentos, tierna, ácida, pero sin el aroma característico del limón criollo, por lo general sin semillas, rara vez con una o unas pocas semillas, especialmente si se siembran entre otras especies de cítricos. Las flores del limón Tahití no tienen polen viable.

- **Origen**

El origen del limón Tahití es desconocido. Se supone que es un híbrido de la lima mexicana y el citrón, o, menos probable, el limón francés, y es genéticamente un triploide aunque sólo 18 cromosomas normales han sido reportados. El Dr. Groff, en referencia a *Citrus aurantifolia* en su "Culture and Varieties of Siamese Pummelos. . .", Dijo: "... Es

²⁵ Cultivos de limón [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/EI%20cultivo%20de%20los%20citricos%20Limon.pdf

representado por una variedad grande conocida como Manow klom y por una pequeña conocida como Manow Yai". Se podría especular sobre si la variedad grande podría ser el progenitor femenino del limón Tahití. En cualquier caso, se cree que el Tahití se introdujo en la región del Mediterráneo a través de Irán (antes conocida como Persia). Se dice que, durante algunos siglos, un limón prácticamente idéntico llamado 'Sakhesli' se ha cultivado en la isla de Djerba, frente a la costa de Túnez, y que el nombre local significa "de Sakhos" (haciendo referencia a la procedencia), un nombre árabe antiguo de Chinos, una isla griega. Los comerciantes portugueses, probablemente lo llevaron a Brasil, y al parecer fue llevado a Australia de Brasil alrededor de 1824.

- **Temperatura**

En general, a temperaturas entre 25°C y 31°C esta fruta alcanza su máximo índice de crecimiento, además está asociado en presentar crecimientos y floraciones frecuentes. En temperaturas entre 12 °C y 13°C se paraliza su crecimiento.

- **Suelo**

Para cultivar esta fruta se necesitan suelos profundos, suelos, altos niveles de fertilidad, ricos en materia orgánica, de tipo franco, franco-arcilloso, con buen sistema de drenaje. Con pH entre 5.0 y 6.5.

- **Cultivo de limón en Colombia**

EL limón ácido Tahití (*Citrus latifolia* T) ocupa el tercer lugar dentro de las especies cítricas cultivadas en Colombia, el municipio de La Dorada cobra importancia por cuanto allí se acopia el producto que se cosecha de árboles sembrados tradicionalmente para sombrío del ganado en diferentes municipios aledaños, que es distribuido especialmente hacia Medellín y Bogotá, sin ninguna labor pos cosecha, en bultos de 65 kilos aproximadamente.

- **Cultivo de limón en Santander**

En Santander el cultivo de limón se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 13: Ubicación de los cultivos de limón en Santander

LIMÓN				
Municipio	Área (has)		Producción obtenida	Rendimiento (Ton/Ha)
	Sembrada	Cosechada		
Girón	934,00	924,00	20.680,00	22,00
Lebrija	580,00	500,00	8.000,00	16,00
Barrancabermeja	158,76	126,00	2.835,00	22,50
Rionegro	330,00	210,00	2.100,00	10,00
Piedecuesta	37,00	23,00	460,00	20,00
Pinchote	16,00	13,00	130,00	10,00
Jordán	11,00	11,00	41,80	3,80
Concepción	7,60	7,00	3,50	0,50
Macaravita	2,00	1,50	3,00	2,00
Total	2.076,36	1.815,50	34.253,30	106,80

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la secretaría de agricultura de Santander.

La mayor concentración de estos cultivos está en el núcleo provincial metropolitano.

8. Caracterización de la cadena de suministros.

Para llevar a cabo la caracterización de la cadena de valor de los productos agrícolas en la región, el análisis se hizo con base en el enfoque de cadenas productivas, el cual describe cada eslabón que interviene en dicha cadena, la información proviene de fuentes primarias y secundarias como lo son: reportes del ministerio de agricultura, ministerio de salud, entre otros. La metodología empleada para la caracterización de la cadena se describe en la imagen 7:

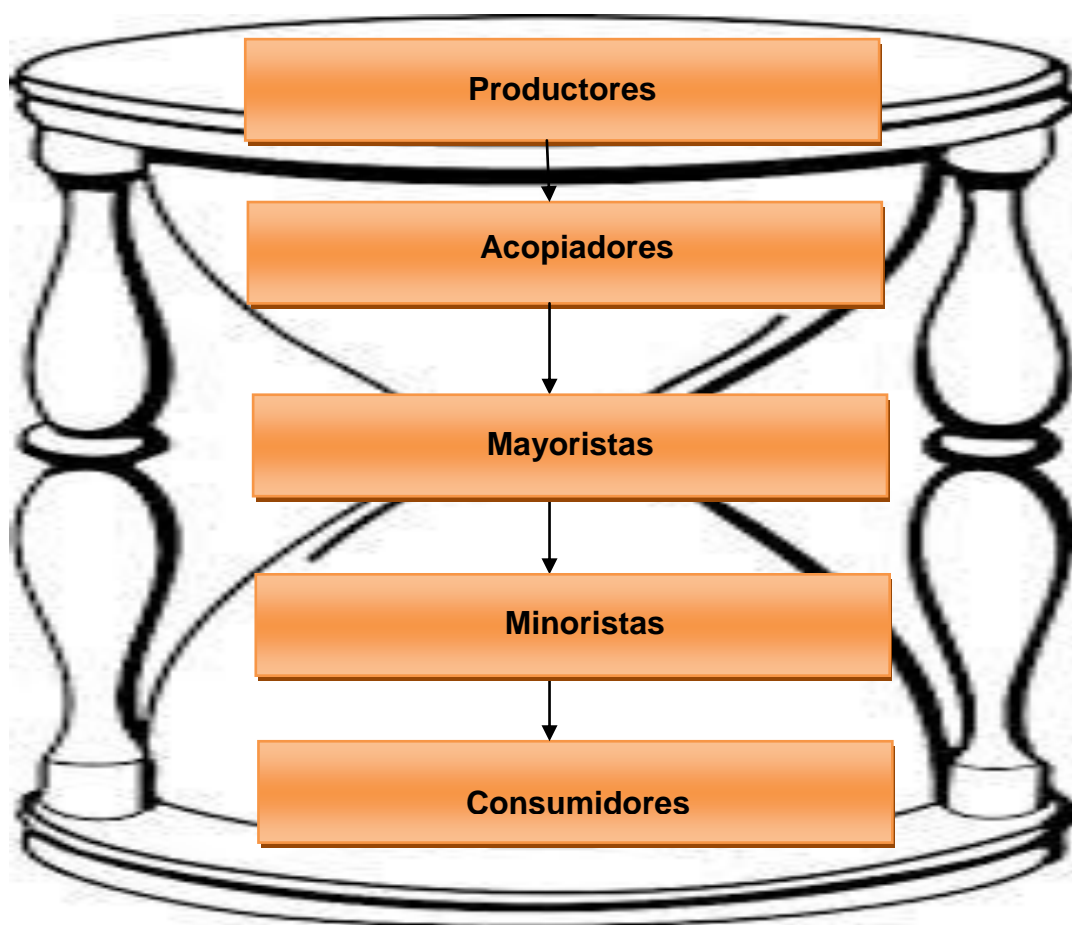
Ilustración 7 Metodología empleada para la caracterización de la cadena



Fuente: Elaboración propia.

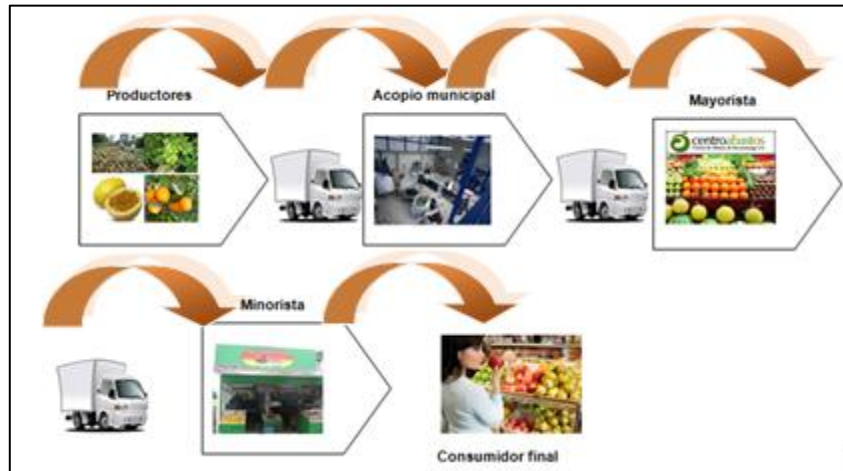
Como se mencionó anteriormente la cadena de abastecimiento de productos agrícolas en Colombia adopta la forma del modelo de comercialización de reloj de arena.

Ilustración 8 Modelo de comercialización de reloj de arena de productos agrícolas.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del ministerio de salud.

Ilustración 9 Cadena de valor de los productos agrícolas



Fuente: Elaboración propia

La secuencia de flechas muestra el flujo de los productos, partiendo de los productores hasta llegar al consumidor final, en esta cadena no hay un flujo de información definido, no hay registro de datos específicos de todas las operaciones comerciales que se presentan a lo largo de la cadena, la única información que se tiene son las cifras de ingreso de productos y venta de los mismos en la central mayorista.

8.1. Eslabón de producción

Los productores son el inicio de esta cadena, en este eslabón se realizan los procesos de preparación de tierras, siembra, mantenimiento de los cultivos y de más actividades relacionadas con la siembra y recolección de los productos.

En cuanto a la generación de los productos representativos, Santander es uno de los departamentos con mayor cantidad de cultivos con área productiva, es el responsable del 51% de la producción de piña a nivel nacional, la calidad de esta es uno de los factores por el cual se ha convertido en un producto con altos niveles de consumo a nivel regional, nacional, consolidándose como producto tipo exportación.

Estos productos proceden de municipios aledaños a la capital del departamento cuyos cultivos cuentan con las condiciones de temperatura, pH, drenaje adecuado del suelo, humedad, altitud y de más factores necesarios para obtener artículos de calidad, los valores de las ya mencionadas características difieren con relación a las condiciones requeridas por el cultivo (estos requerimientos fueron descritos para cada producto en el numeral anterior).

Santander cuenta con 13.479,56 hectáreas de tierra productiva donde se generan cuatro de los ocho productos representativos arrojados por la herramienta de Pareto, los cultivos de estos son de tipo permanente (piña, naranja, maracuyá y limón). El mayor productor de piña es el municipio de Lebrija con 2.200 hectáreas de tierra productiva las cuales producen 108.000 toneladas en promedio que representan 48,27%, seguido del municipio de Rionegro con 2.950 hectáreas que generan 87.500 toneladas que corresponden al 39,11% de la producción total en el departamento. En el primer lugar en cuanto a producción de naranja se refiere se encuentra el municipio de Girón con 584 hectáreas que generan 23.040 toneladas que corresponden al 36% de la producción total en Santander, en el segundo lugar está el municipio de Rionegro con 1.275 hectáreas que producen 21.505 toneladas que representan al 33,6%. En el caso del maracuyá el municipio de Girón es el mayor productor, cuenta con 130 hectáreas las cuales generan 3.900 toneladas que corresponden al 53,42% seguido del municipio de Lebrija con 123 hectáreas que producen 2.100 toneladas que representan el 28,77% de la producción total en el departamento. El municipio de Girón es el mayor productor de limón con 934 hectáreas de tierra productiva que generan 20.680 toneladas que corresponden al 60,37% de la producción total en Santander, en el segundo lugar está el municipio de Lebrija con 580 hectáreas que producen 8.000 toneladas que representan el 23,36%.

Los cuatro productos restantes (papa, cebolla en rama, cebolla cabezona y zanahoria) sus cultivos son de tipo temporal y en el departamento existen 1.165.7 hectáreas de tierra productiva. El mayor productor de papa es el municipio del Cerrito con 400 hectáreas que generan 8.970 toneladas que corresponden al 73,2% seguido del municipio de Concepción con 300 hectáreas que producen 1.200 toneladas que representan el 9,8%% de la producción total en el departamento. En el primer lugar en cuanto a producción de cebolla cabezona se refiere se encuentra el municipio de Guaca con 200 hectáreas que generan 1.800 toneladas que corresponden

al 93,22% de la producción total en Santander, en el segundo lugar está el municipio de Concepción con el 2,9%. En el caso de la cebolla en rama el municipio de Barichara es el mayor productor con el 24,3% seguido del municipio de San Vicente de chucuri con el 19,5% de la producción total en el departamento. El municipio del Cerrito es el mayor productor de zanahoria con el 63,8% de la producción total del departamento.

Las condiciones de manejo pos cosecha, tiempo de preparación del suelo, primera cosecha, cantidad de cosechas al año, varían dependiendo el producto sembrado, al igual que del tipo de cultivo: permanente o temporal. Debido a que son productos del sector primario esta cadena no tiene eslabón de transformación. Las cosechas son empacadas por los campesinos, ya sea en bultos, guacales o canastillas.

Los terrenos son trabajados por familias campesinas que habitan en ellos, las cuales se sostienen de la comercialización de los productos, debido a algunos factores (condición económica, vulnerabilidad, infraestructura vial, entre otros) los campesinos se ven impedidos de hacer llegar sus cosechas directamente a la capital del departamento, dada esta situación se genera la aparición de intermediarios que se encargan de cubrir estas falencias; dichos intermediarios son los encargados de hacer llegar los productos a los centros de acopio municipales.

8.2. Eslabón de comercialización y distribución

Eslabón encargado de movilizar los productos desde los cultivos hasta los consumidores finales, tiene entre sus funciones: comprar, transportar y vender, en este se presentan diferentes formas de comercialización e intermediación: centrales de acopio municipales, centrales mayoristas, minoristas. Se pueden presentar niveles adicionales de intermediación, uno se encarga de comprar los productos a los campesinos y revenderlos a los acopiadores municipales, y otro el encargado de llevarlos desde el centro de acopio municipal hasta las centrales mayoristas.

Debido a que no existe una relación directa entre los productos y consumidores se despliega una amplia e innecesaria cadena de intermediación que dirige el flujo de los productos, en ella se dan diferentes interacciones donde la comunicación es directa y el pago de sus transacciones es en efectivo.

El transporte de los productos a los centros de acopio municipal se hace por medio terrestre, generalmente en camiones de carga liviana o media (oscilan entre 2.5 y 4.5 toneladas) propiedad de los intermediarios participantes. Las carreteras que conducen de los cultivos a las centrales de acopio municipal son de tipo carreteables (permiten el paso de vehículos a pesar no ser pavimentadas) en regular estado.

Centros de acopio municipales: a estos puntos de comercio llegan los productos provenientes de los cultivos, allí no solo se da la venta de ellos a los habitantes del pueblo para su sustento si no es el punto en el cual aparecen nuevos intermediarios.

El transporte de los productos desde los centros de acopio municipal a la central mayorista se hace por medio terrestre, generalmente en camiones de carga media y pesada (oscilan entre 4.5 y 7 toneladas) propiedad de los intermediarios.

Las carreteras que conducen de los centros de acopio municipal a la central mayorista están en regulares condiciones y son de tipo principal (permiten la entrada y salida de vehículos y conectan con otras vías más pequeñas).

Centrales mayoristas: Son la puerta comercial para que minoristas adquieran los productos que son revendidos en sus establecimientos comerciales (micromercados).

Estos comercializadores son determinantes e influyen directamente en el encadenamiento operativo de la cadena y en la fijación de precios, ya que en estas se da el efecto de oferta y demanda, debido a que son las únicas que manejan grandes volúmenes de estos productos a diario.

En estas centrales mayoristas es donde se obtienen los más altos márgenes de ganancia en toda la cadena de valor, presenta características de monopolio, debido a la tipología de infraestructura que presentan es difícil la aparición de competencia.

En la central mayorista del departamento Centro abastos se vendieron en el año 2013: 860.977,5 kg de piña, 354.308,8 kg de naranja, 412.645,3 kg de maracuyá, 334.259,8 kg de limón, 770.728,5 kg papa, 712.427,7 kg de cebolla cabezona, 979.705,2 kg de cebolla en rama, 636.253,8 kg de zanahoria.

El transporte de los productos desde la central mayorista hasta los minoristas se hace por medio terrestre, generalmente en camiones de carga liviana propiedad de los dueños de los establecimientos de comercio, estos se dirigen hasta Centro abastos, pagan un peaje de entrada (el valor de este depende del tamaño del vehículo), y proceden a comprar los productos que necesitan para surtir sus negocios.

La malla vial del municipio de Bucaramanga actualmente está en regular estado, con algunos tramos más deteriorados. El estado de las vías que tengan que recorrer los dueños de los micromercados depende del punto desde donde se dirijan a centro abastos.

Minoristas: En ellos el nivel de comercio es a menor escala (menudeo), ya que estos son los distribuidores locales, encargados de entregar el producto al consumidor final, generalmente situados en tiendas de barrio y micromercados.

En Bucaramanga y el área metropolitana según cifras de la cámara de comercio hay 1.225 empresas registradas en el código **4721** del **CIUU**: comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos especializados.

8.3. Eslabón de consumo

Eslabón compuesto por los consumidores finales, referido a efectuar sus compras por comodidad, fácil acceso y disponibilidad de tiempo en el mercado minorista a precios poco competitivos afectando de esta forma la economía de cada consumidor.

El consumo de este tipo de alimentos es recomendado por los médicos: mínimo tres porciones de verduras diarias y cinco de frutas. La cultura regional de hábitos alimenticios y nivel socio económico son factores determinantes de compra, según las cifras de venta de la central de abastos de Santander Centro Abastos, la piña, la naranja, el maracuyá, el limón, la papa, la cebolla en rama y la cabezona y la zanahoria fueron los productos que más se vendieron en el año 2013, datos que sustentan con los reportes del ministerio de salud según los cuales el 32% de la población del departamento consume limón, el 5% consume maracuyá, el 11%

consume piña, el 22% consume naranja, el 45% consume cebolla en rama, el 43% consume cebolla cabezona, el 48% consume zanahoria y el 67% consume papa.

8.4. Stakeholders

- **Regulación**

Ministerio de agricultura y desarrollo rural²⁶

Encargado de Formular, Coordinar y Evaluar las políticas que promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible de los procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural, con criterios de descentralización, concertación y participación, que contribuyan a mejorar el nivel y la calidad de vida de la población colombiana.

Funciones:

- a) Formular las políticas para el desarrollo del Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.
- b) Orientar y dirigir la formulación de los planes, programas y proyectos que requiere el desarrollo del sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, y en general de las áreas rurales del país.
- c) Presentar los planes y programas del sector que deban ser incorporados al Plan Nacional de Desarrollo.
- d) Preparar y presentar al Congreso de la República, de acuerdo con la agenda legislativa del Gobierno Nacional, los proyectos de ley relacionados con las funciones del sector.
- e) Definir, en coordinación con los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Comercio Exterior, la negociación o convenios internacionales del sector.

²⁶ Funciones del min agricultura y desarrollo rural [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/quienes-somos/Paginas/Quienes-somos.aspx>

- f) Crear, organizar, conformar y asignar responsabilidades a grupos internos de trabajo, mediante resolución, teniendo en cuenta la estructura interna, las necesidades del servicio y los planes y programas trazados por el Ministerio, y designar al funcionario que actuará como coordinador de cada grupo.
- g) Crear, conformar y asignar funciones, mediante resolución, a los órganos de asesoría y coordinación que considere necesarios para el desarrollo de sus funciones.
- h) Dirigir y coordinar lo relacionado con el Control Interno Disciplinario. Las demás previstas en la ley y las que por su naturaleza le correspondan o le sean delegadas por el Presidente de la República.

ICA²⁷

El Instituto Colombiano Agropecuario, Ica, tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.

Funciones

- a) Asesorar al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en la formulación de la política y los planes de desarrollo agropecuario, y en la prevención de riesgos sanitarios y fitosanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales.
- b) Planificar y ejecutar acciones para proteger la producción agropecuaria de plagas y enfermedades que afecten o puedan afectar las especies animales o vegetales del país o asociarse para los mismos fines.

²⁷ Funciones del Ica [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.ica.gov.co/EI-ICA/Funciones.aspx>

- c) Ejercer el control técnico sobre las importaciones de insumos destinados a la actividad agropecuaria, así como de animales, vegetales y productos de origen animal y vegetal, a fin de prevenir la introducción de enfermedades y plagas que puedan afectar la agricultura y la ganadería del país, y certificar la calidad sanitaria y fitosanitaria de las exportaciones, cuando así lo exija el país importador.
- d) Ejercer el control técnico de la producción y comercialización de los insumos agropecuarios, material genético animal y semillas para siembra, con el fin de prevenir riesgos que puedan afectar la sanidad agropecuaria y la inocuidad de los alimentos en la producción primaria.
- e) Ejercer las funciones previstas en las normas vigentes como autoridad nacional competente para aplicar el régimen de protección a las variedades vegetales.
- f) Adoptar, de acuerdo con la ley, las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias que sean necesarias para hacer efectivo el control de la sanidad animal y vegetal y la prevención de riesgos biológicos y químicos.
- g) Coordinar la realización de acciones conjuntas con el sector agropecuario, autoridades civiles y militares y el público en general, relacionadas con las campañas de prevención, control, erradicación y manejo de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria o de interés económico nacional o local, para mantener y mejorar el estatus de la producción agropecuaria del país, y en general para cumplir con el objeto del Instituto.
- h) Procurar la preservación y el correcto aprovechamiento de los recursos genéticos vegetales y animales del país, en el marco de sus competencias.
- i) Administrar el Fondo Nacional de Emergencia Sanitaria y Fitosanitaria.
- j) Fijar las tasas y tarifas por los servicios que preste directa o indirectamente, de conformidad con los procedimientos que fije la ley.
- k) Promover y financiar la capacitación de personal para su propio servicio o del de las entidades con las cuales se asocie o celebre convenio.

- l) Financiar y contratar la ejecución de los programas de investigación de transferencia y tecnología que sean aprobados por el Consejo Directivo del ICA para cumplir el Plan Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria adoptado por el Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuarias, o asociarse para el mismo fin.
- m) Propiciar los convenios de cooperación técnica nacional e internacional en las áreas de investigación y transferencia de tecnología y de protección a la producción agropecuaria.
- n) Autorizar personas jurídicas del sector oficial o particular para el ejercicio de actividades relacionadas con la Sanidad Animal, la Sanidad Vegetal y el Control Técnico de los Insumos Agropecuarios, dentro de las normas y procedimientos que se establezcan para el efecto.
- o) Regular el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola, para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas.
- p) Ejecutar los procesos de administración de recursos pesqueros y acuícolas en lo referente a investigación, ordenamiento, registro y control.
- q) Otorgar permisos, patentes, concesiones y autorizaciones para ejercer la actividad pesquera y acuícola.
- r) Mantener actualizado el registro de pesca y acuicultura nacional.
- s) Conceder, suspender o cancelar licencias, registros, permisos de funcionamiento, comercialización, movilización, importación o exportación de animales, plantas, insumos, productos y subproductos agropecuarios, directamente o a través de los entes territoriales o de terceros, en los asuntos propios de su competencia.
- t) Imponer multas y sanciones administrativas, incluyendo la suspensión y/o retiro del permiso o la licencia de pesca a los productores y a los extractores que violen las normas de conservación, límite de captura, vedas, tallas y demás restricciones de preservación de las especies.

- u) Orientar la gestión de recursos de asistencia técnica y cooperación internacional en materia de sanidad agropecuaria y de administración de los recursos pesqueros y acuícolas y representar al país en los foros y ante organismos internacionales en cumplimiento de su objeto.
- v) Disponer las medidas necesarias para el cumplimiento, seguimiento y evaluación de la política, estrategias, planes y gestión del Instituto.
- w) Las demás funciones que le impongan la ley o el Gobierno Nacional.

Incoder²⁸

El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder, es una entidad vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que se encarga de ejecutar y coordinar las políticas de desarrollo rural integral establecidas por el Gobierno Nacional. Su propósito es facilitar el acceso de las comunidades rurales a los factores productivos y bienes públicos, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

El Incoder es una entidad que nació en 2003, luego de que el Gobierno Nacional ordenara, por medio del Decreto 1300 de 2003, la supresión del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (Incora), del Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT), del Fondo de Cofinanciación para la Inversión Rural (DRI) y del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). El Instituto fue modificado posteriormente, mediante el Decreto 3759 de 2009.

Funciones

- a) Liderar los procesos de coordinación inter e intrasectoriales que posibiliten la integración de las acciones institucionales en el medio rural y suscribir convenios inter institucionales que articulen las intervenciones de las instituciones públicas, comunitarias o privadas de acuerdo con las políticas y directrices del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

²⁸ Incoder [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.fiduagraria.gov.co/fiduagraria01.php>

- b) Coordinar el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino – subsistema de adquisición y adjudicación de tierras a nivel regional y local, para la definición de programas de desarrollo agropecuario sostenible que permitan a los actores rurales la identificación de oportunidades productivas y la concertación de las inversiones requeridas.
- c) Promover la consolidación económica y social de las áreas de desarrollo rural, mediante programas de desarrollo productivo agropecuario, forestal y pesquero de propósito común que permitan atender realidades específicas de las comunidades rurales y étnicas, en consonancia con las políticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y en cumplimiento del Plan Anual de Inversiones aprobado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes.
- d) Financiar y cofinanciar planes, programas y proyectos de inversión para la ejecución de programas de desarrollo agropecuario y rural en los territorios en donde se establezcan áreas de actuación.
- e) Otorgar subsidios directos a través de concursos mediante convocatorias públicas transparentes que atenderán criterios objetivos de selección, para beneficiar a los hombres y mujeres campesinos de escasos recursos o en situación de desplazamiento y a los productores beneficiarios de programas especiales del Gobierno Nacional, con la presentación del proyecto productivo financiera, ambiental, técnica y socialmente viable para la adquisición de tierras y parte de los requerimientos financieros de los proyectos productivos.
- f) Ejecutar la interventoría técnica y financiera de los proyectos que sean objeto de subsidio. Tal interventoría puede ser efectuada directamente o contratada con un tercero que demuestre idoneidad técnica, física, financiera y tecnológica para adelantar dicha función.
- g) Administrar y adjudicar los predios del Fondo Nacional Agrario, hacer seguimiento a las adjudicaciones y aplicar, previo el procedimiento respectivo, las condiciones resolutorias y caducidades administrativas a que haya lugar.

- h) Promover procesos de capacitación a las comunidades rurales y étnicas en asuntos de organización, acceso y uso de los factores productivos, asistencia técnica, formación socio empresarial y gestión de proyectos.
- i) Prestar asesoría a los aspirantes a las distintas clases de subsidios sin perjuicio de las que presten otras entidades, así como desarrollar programas de apoyo a la gestión empresarial rural y a la integración de las entidades del sector.
- j) Propender por un adecuado uso y aprovechamiento de las aguas y las tierras rurales aptas para la explotación forestal y agropecuaria, piscícola y pesquera, así como de las tierras incultas, ociosas o deficientemente aprovechadas, impulsando esquemas de acceso y en donde sea necesario, corrigiendo la estructura de tenencia con miras a garantizar su distribución ordenada y su uso racional, en coordinación con los organismos públicos y entidades competentes.
- k) Adjudicar baldíos con vocación productiva a los campesinos que directamente los ocupen o celebrar sobre ellos contratos, en los términos establecidos en la Ley 160 de 1994 y administrar y regular la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías de la Nación.
- l) Adjudicar baldíos en las zonas de expulsión y recepción de la población afectada por el desplazamiento forzado, en los términos establecidos en las leyes 160 de 1994 y 387 de 1997.
- m) Adjudicar baldíos a entidades de derecho público y privado y constituir zonas de reserva.
- n) Establecer zonas de reserva campesina y delimitar zonas de desarrollo empresarial, con sujeción a los criterios de ordenamiento territorial y de la propiedad rural.
- o) Adelantar los procedimientos relacionados con la titulación colectiva de tierras a las comunidades negras, conforme a lo establecido en la ley.
- p) Planificar y ejecutar los procedimientos para la constitución, ampliación, saneamiento y reestructuración de los resguardos indígenas en beneficio de sus comunidades.

- q) Adquirir y expropiar tierras y mejoras para dotar a las comunidades negras e indígenas, deslindar y clarificar las tierras de estas comunidades.
- r) Adelantar los procedimientos agrarios de clarificación, extinción, recuperación de baldíos indebidamente ocupados, deslinde y reversión.
- s) Adelantar los procesos de adquisición directa para dotar de tierras a los campesinos habitantes de regiones afectadas por calamidades públicas naturales sobrevivientes o de zonas de manejo especial o de interés ecológico y para beneficiar a los campesinos, personas o entidades respecto de las cuales el Gobierno Nacional establezca programas especiales de dotación de tierras.
- t) Llevar el Sistema de Registro Único de Predios y Territorios Abandonados por la Población en situación de desplazamiento y tramitar las medidas de protección solicitadas ante las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos.
- u) Permutar a solicitud de la población en situación de desplazamiento predios abandonados por la violencia con arreglo al procedimiento establecido para el efecto.
- v) Regular, autorizar y controlar el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas, promoviendo especialmente la pesca artesanal de las comunidades étnicas.
- w) Dirigir y coordinar los programas y proyectos de investigación y promoción social para el desarrollo y ordenamiento de la pesca y la acuicultura, directamente o a través de terceros.
- x) Cobrar tasas, imponer multas y sanciones administrativas ante la comprobada violación de las disposiciones que rigen la actividad pesquera y acuícola y proponer el establecimiento de vedas, prohibiciones y vigilar su cumplimiento, así como establecer áreas que, con exclusividad, se destinen a la pesca artesanal.

- y) Asesorar y acompañar a las entidades territoriales, comunidades rurales y étnicas y al sector público y privado, en los procesos de identificación, preparación y ejecución de proyectos en materia de infraestructura física, social, productiva, de servicios básicos y adecuación de tierras, garantizando el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en el marco de los programas que se adelanten en las áreas de desarrollo agropecuario y rural, en coordinación con los organismos públicos entidades competentes.
- z) Preparar los estudios de pre factibilidad, factibilidad y diseños de proyectos de adecuación de tierras, realizar las acciones necesarias para obtener la financiación de las obras y llevar a cabo su construcción.
- aa) Establecer el monto de las inversiones públicas en la construcción, rehabilitación o ampliación de los distritos de adecuación de tierras y señalar las cuotas de recuperación de tales inversiones a cargo de los beneficiarios, como la cuota de subsidio y las tarifas básicas y de aprovechamiento de servicios.
- bb) Supervisar y encargarse de la interventoría de los proyectos relacionados con el diseño y construcción de los distritos de riego.
- cc) Administrar, operar y mantener los distritos de riego de pequeña, mediana y gran irrigación de su propiedad, preferiblemente a través de las asociaciones de usuarios, a quienes una vez recuperado el valor de las inversiones públicas deberá transferírseles al patrimonio las obras y demás bienes al servicio del distrito.
- dd) Ordenar y adelantar la expropiación de predios, franjas de terreno, mejoras y servidumbres de propiedad rural privada o pública, cuando se determine su interés social o se requieran para la ejecución y desarrollo de las obras de adecuación de tierras.
- ee) Promover la organización de las asociaciones de usuarios y capacitarlas, vigilarlas y controlarlas para que cumplan los reglamentos de dirección, manejo y aprovechamiento de los distritos de adecuación de tierras.

- ff) Diseñar mecanismos e instrumentos financieros, incluyendo estímulos a la inversión privada, que coadyuven la materialización de la política de adecuación de tierras.
- gg) Adelantar procesos de clarificación, deslinde y restitución de playones, madre viejas, áreas desecadas de ríos, lagos y ciénagas de propiedad de la Nación y regular del uso y manejo de los playones, de sabanas comunales y protección de áreas protectoras de las cuencas de los ríos.
- hh) Adquirir directamente tierras para reubicar a propietarios de predios ubicados en zonas de reserva forestal, parques nacionales naturales o áreas de amortiguación.
- ii) Apoyar y fortalecer los espacios de participación del sector público, comunitario y privado en el marco de los Consejos Municipales de Desarrollo Rural y los Consejos Seccionales de Desarrollo Agropecuario, Conseja, para concretar acuerdos estratégicos en las áreas de desarrollo rural identificadas como prioritarias. Propiciar mecanismos de veedurías y participación ciudadana para ejercer el control social sobre las inversiones públicas que realice la entidad.
- jj) Definir y adoptar la distribución de los recursos necesarios para adelantar los programas de su competencia, prioritariamente en las áreas de desarrollo rural, con sujeción a los criterios previamente establecidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- kk) Desarrollar e implementar sistemas de vigilancia, seguimiento y evaluación de los planes, programas y proyectos relacionados con el cumplimiento de la misión institucional.
- ll) Gestionar y celebrar convenios de cooperación científica, técnica y financiera que contribuyan al cumplimiento de su misión institucional, salvo aquellas que no sean susceptibles de delegación.

- **Financiación**

Fiduagraria²⁹

FIDUAGRARIA S.A. es una Sociedad Anónima de economía mixta sujeta al régimen de empresa industrial y comercial del Estado, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, sometida al control y vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia y legalmente constituida mediante escritura pública número 1199 de febrero 18 de 1992 con domicilio principal en la ciudad de Bogotá.

Funciones

- a) Administrar, invertir su patrimonio, con el fin de obtener la mejor rentabilidad posible, observando siempre en su manejo la mayor diligencia con el fin de garantizar las obligaciones adquiridas o que se lleguen a adquirir con terceros.
- b) Actuar en desarrollo exclusivamente de encargos fiduciarios, como mandatario o agente de intereses de terceros.
- c) Ser representante de tenedores de bonos o de cualquier otro título de emisión serial o masiva.
- d) Emitir títulos de participación, bonos u otros títulos de deuda con cargo a patrimonios autónomos constituidos en desarrollo de una fiducia mercantil.
- e) Invertir en sociedades de servicios técnicos y administrativos y en todas aquellas que la Ley la autorice a participar en su capital.
- f) Administrar en desarrollo de un contrato fiduciario las garantías, muebles o inmuebles que constituyan terceros para garantizar sus obligaciones.

²⁹ Funciones de fiduagraria [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.fiduagraria.gov.co/fiduagraria01.php>

- g) Expedir certificados o dar constancia sobre los derechos fiduciarios que administre.
- h) Administrar portafolios de inversión tales como el Fondo Común Ordinario, fondos de pensiones, fondos comunes especiales, y todos aquellos que la Ley permita en desarrollo de su objeto social.

Finagro³⁰

Contribuye al desarrollo integral, competitivo y sostenible del sector rural, facilitando el acceso al financiamiento y a los demás instrumentos de apoyo establecidos en la política pública.

Política Sectorial: Contribuir activamente en la formulación y comprometerse en la ejecución de la política para el desarrollo rural integral y sostenible.

Financiamiento: Asegurar recursos oportunos y suficientes para el financiamiento del desarrollo del sector rural.

Innovación: Innovar permanentemente en los productos y servicios de financiamiento, que aseguren la generación de valor, la competitividad y el desarrollo del sector rural.

Fortalecimiento Institucional: Alcanzar altos niveles de desempeño y excelencia organizacional, con seguridad jurídica y creación de valor superior a los grupos sociales objetivo.

Banco agrario³¹

El Banco Agrario de Colombia S.A., tiene como objeto desarrollar las operaciones propias de un establecimiento bancario comercial, financiar en forma principal, pero no exclusiva, las actividades relacionadas con el sector rural, agrícola, pecuario, pesquero, forestal y agroindustrial.

³⁰ Funciones de finagro [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.finagro.com.co/qui%C3%A9nes-somos/informaci%C3%B3n-institucional>

³¹ Banco agrario [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.bancoagrario.gov.co/acerca/Paginas/Entidad.aspx>

No menos del 70% de su saldo de cartera estará dirigido a la financiación de las actividades relacionadas con las actividades rurales, agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales.

No más del 30% de su saldo de cartera podrá estar dirigido al financiamiento de entidades territoriales y de actividades distintas de las antes mencionadas, salvo cuando la Junta Directiva así lo autorice.

En actividades del sector rural

Propender por la institucionalización de la intermediación financiera en el otorgamiento de crédito a las actividades agropecuarias.

Proveer financiación al sector agropecuario a través de proyectos productivos rentables y sostenibles, preferencialmente para:

Actividades de producción.

Proyectos de inversión.

Pequeños productores, proyectos asociativos.

Otras actividades del sector rural, medianos y grandes productores

- **Capacitación e investigación**

CENIRED³²

Funciones

Promover el desarrollo científico y tecnológico del sector agropecuario, la utilización de tecnologías sostenibles a través de la investigación participativa y gestionar, financiar hacer seguimiento a planes, programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, mediante acuerdos, convenios, contratos y otras modalidades basadas en alianzas estratégicas.

Cada Centro de Investigación posee su propia misión; sin embargo, todos orientan sus esfuerzos hacia la competitividad y el fortalecimiento de su sector, de manera que contribuya a un ambiente sano y a un desarrollo productivo y sostenible. CENIRED apoya los CENI en el

³²Cenired [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.cenired.org.co/?q=nosotros>

cumplimiento de sus misiones y hace énfasis en la colaboración mutua con recursos y con experiencias de investigación.

CORPOICA³³

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, es una entidad pública descentralizada por servicios con régimen privado, encargada de generar conocimiento científico y soluciones tecnológicas a través de actividades de investigación, innovación, transferencia de tecnología y formación de investigadores, en beneficio del sector agropecuario colombiano.

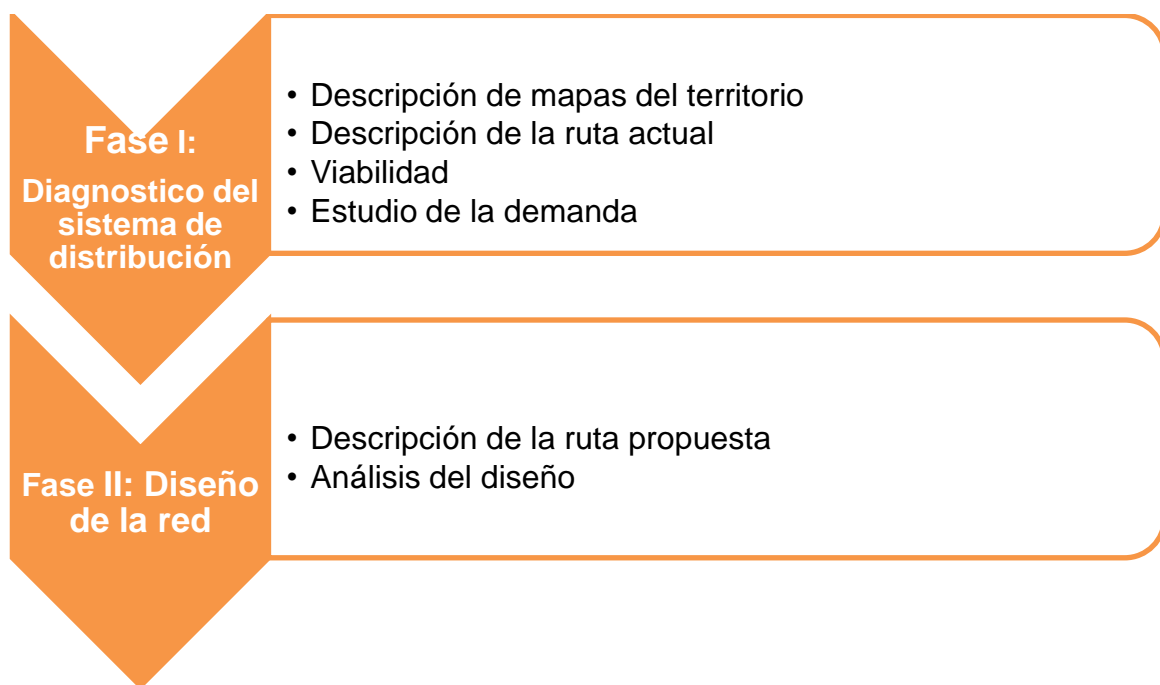
Corpoica cuenta con un equipo de 264 investigadores de diferentes disciplinas del conocimiento, ubicados en 14 centros de investigación y dos sedes adscritas en diversas regiones del país

³³Corpoica [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en : <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/MapaOfTec/menu.asp>

9. Red de distribución propuesta para los productos agrícolas en las pequeñas superficies de Bucaramanga y el área metropolitana

Para el levantamiento de la red de distribución de los productos agrícolas más representativos en Bucaramanga y el área metropolitana (la ruta de distribución se trazó en la comuna 3 de Bucaramanga para la piña, la naranja, el maracuyá y el limón, debido a que los cuatro productos restantes son provenientes de cultivos de tipo temporal) se siguió la metodología descrita a continuación:

Ilustración 10 Metodología empleada para el diseño de la red de distribución



Fuente: Elaboración propia

Fase I: Diagnóstico

Descripción de mapas del territorio

Los cultivos de los productos seleccionados para el diseño de la red, están ubicados en municipios del departamento, como es el caso del municipio de Rionegro que está ubicado a 31 km de la central de abastos de Santander,

destino al cual son transportadas las cosechas. En algunos casos las vías de acceso a las áreas donde están localizadas las fincas productoras son defectuosas, generalmente trochas, razón por la cual resulta difícil para los campesinos hacer llegar sus productos directamente a los centros de acopio municipales o a la central mayorista.

Descripción de la ruta existente

Actualmente no existe una ruta de distribución que llegue hasta las pequeñas superficies, los productos siguen la secuencia: cultivo- centro de acopio municipal – central mayorista (en esta cadena se presenta el fenómeno de intermediación descrito anteriormente). Para poder acceder a los productos, los propietarios de los micromercados deben dirigirse hasta Centro abastos, lo que implica una inversión adicional de tiempo y dinero, incrementando el costo de adquisición de los productos y con esto precios más elevados a los consumidores.

Viabilidad

Debido a la inexistencia de la ruta de distribución que incluya los minoristas, se da la posibilidad de diseñar esta ya que facilitaría el acceso de los pequeños comerciantes a estos productos sin necesidad de desplazarse de su punto de trabajo hasta la central mayorista, lo que conlleva a un ahorro de tiempo y de dinero permitiendo ofrecer productos de calidad a precios competitivos.

Estudio de la demanda

Para poder establecer los hábitos de compra de los micromercados situados en la comuna 3 de Bucaramanga se aplicó una encuesta a sus propietarios. El cuestionario consta de los siguientes apartados: decisión de compra de los productos representativos en Bucaramanga y el área metropolitana de cultivo tipo permanente, cantidad comprada cada vez que surten sus almacenes, frecuencia de compra y lugar donde realizan las mismas. Con una tasa de respuesta global de 79%, dado que 12 de los 58 micromercados localizados en esta comuna cambiaron su dirección, o de actividad comercial.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

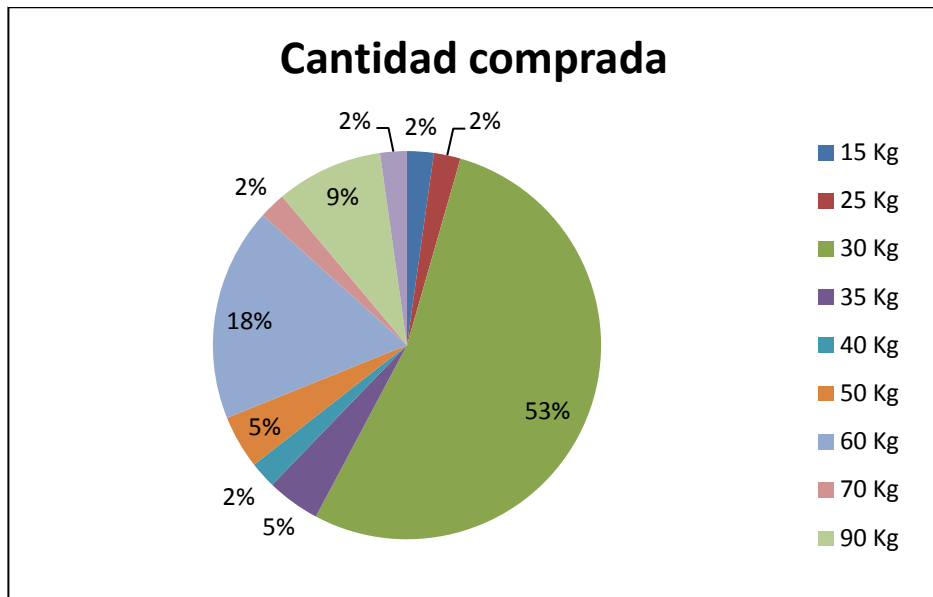
- **Decisión de compra**

El 100% de los encuestados compran piña, naranja, maracuyá y limón

- **Cantidad de compra**

Piña

Ilustración 11 Cantidad de piña comprada por los microempresarios



Fuente: Elaboración propia

El 53% de los encuestados compran 30 kilogramos de piña, el 18%, 60 kilogramos, el 9 % 90 kilos cada vez que surten sus micromercados con esta fruta.

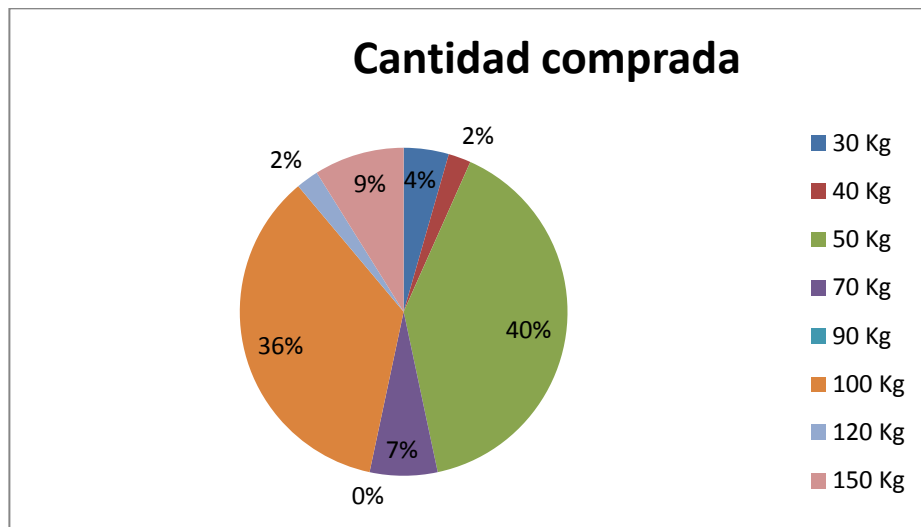
Relación cantidad y frecuencia de compra de piña

15 Kg		25 Kg		30 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	2 días	1	2 días	10	A diario
				6	2 días
				7	3 días
				1	semanal
35 Kg		40 Kg		50 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	3 días	1	A diario	1	3 días
		1	2 días	1	semanal
60 Kg		70 Kg		90 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
2	A diario	1	A diario	1	A diario
4	3 días			1	3 días
2	semanal			2	semanal
150 Kg					
Compradores	Frecuencia				
1	A diario				

Fuente: Elaboración propia

Naranja

Ilustración 12 Cantidad de naranja comprada por los microempresarios



Fuente: Elaboración propia

EL 40% de los propietarios encuestados compran 50 kilogramos de naranja en cada compra que hacen de este producto, el 36% compra 100 kilogramos y el 9% 150 kilos.

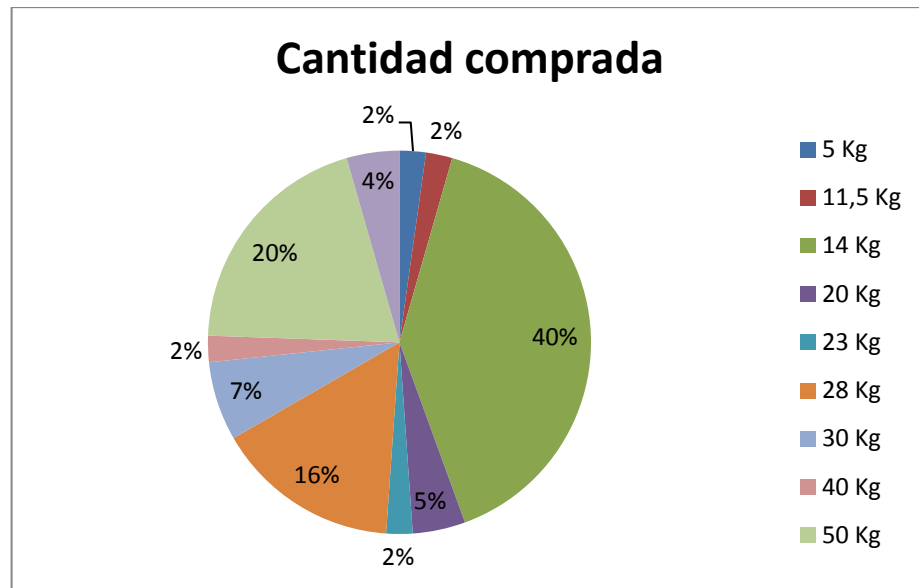
Relación cantidad y frecuencia de compra de naranja

30 Kg		40 Kg		50 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
2	A diario	1	A diario	7	A diario
				10	2 días
				1	3 días
70 Kg		100 Kg		120 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	A diario	12	A diario	1	A diario
2	2 días	2	2 días		
		1	3 días		
		1	semanal		
150 Kg					
Compradores	Frecuencia				
3	A diario				
1	2 días				

Fuente: Elaboración propia

Maracuyá

Ilustración 13 Cantidad de maracuyá comprada por los microempresarios



Fuente: Elaboración propia

El 40 % de los encuestados compran 14 kilogramos de maracuyá, cada vez que realizan sus compras para surtir los almacenes, el 20% compra 50 kilogramos y el 16% compra 28 kilos.

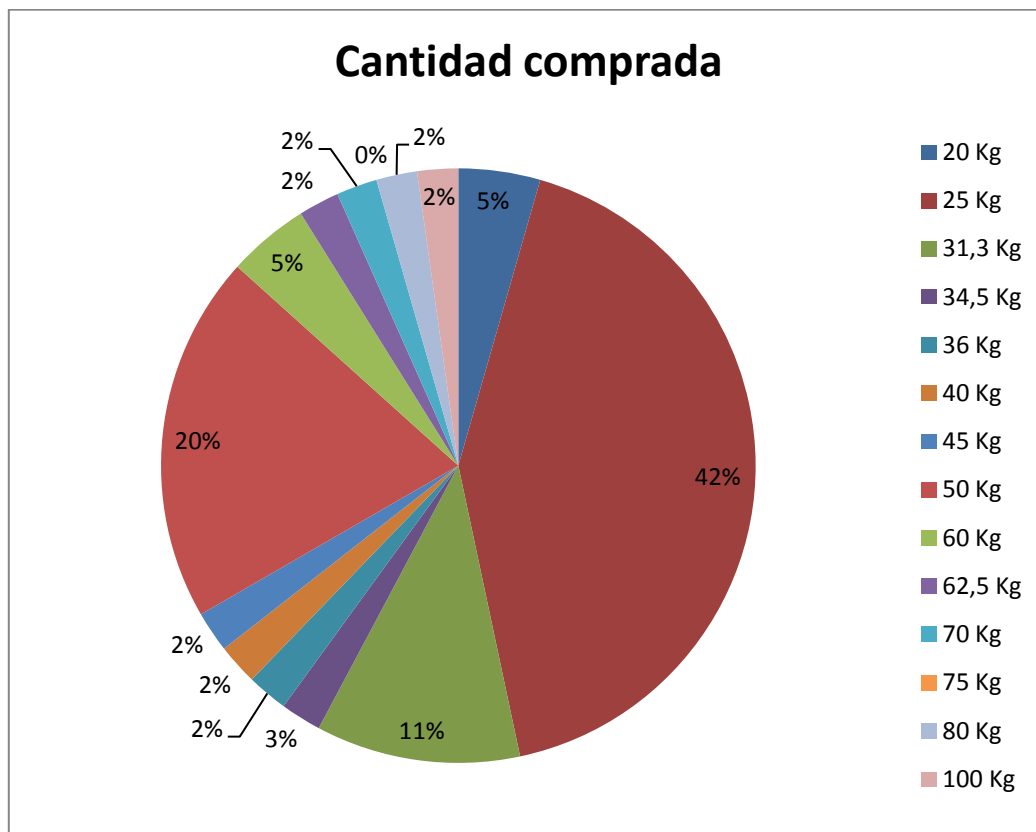
Relación cantidad y frecuencia de compra de maracuyá

5 Kg		11,5 Kg		14 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	A diario	1	A diario	5	A diario
				2	2 días
				8	3 días
				3	semanal
20 Kg		23 Kg		28 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	A diario	1	3 días	1	A diario
1	2 días			1	3 días
				5	semanal
30 Kg		40 Kg		50 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	A diario	3	A diario	1	A diario
1	2 días	3	2 días		
1	3 días	1	3 días		
		2	semanal		
50 Kg					
Compradores	Frecuencia				
1	A diario				
1	2 días				

Fuente: Elaboración propia

Limón

Ilustración 14 Cantidad de limón comprada por los microempresarios



Fuente: Elaboración propia

El 42% de los propietarios encuestados compra 25 kilogramos, el 20% compra 50 kilogramos, el 11 % compra 31,3 kilogramos cada vez que surten sus micromercados.

Relación cantidad y frecuencia de compra de limón

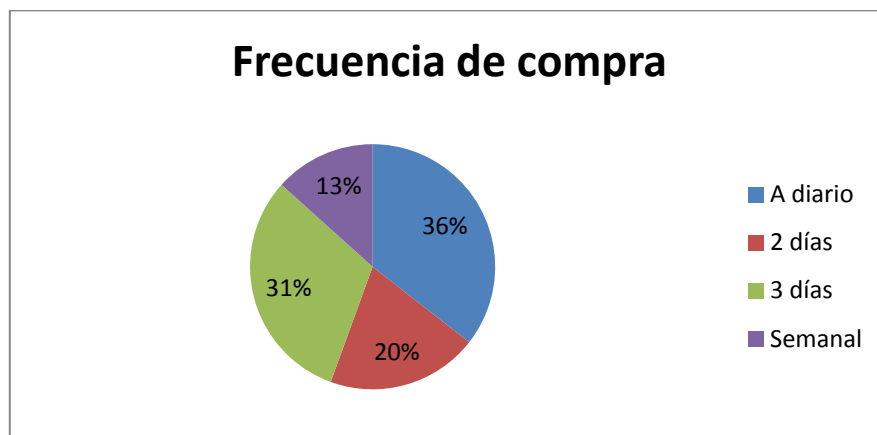
20 Kg		25 Kg		31,3 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
2	A diario	5	A diario	1	A diario
		6	2 días	1	2 días
		8	3 días	2	3 días
				1	semanal
34,5 Kg		36 Kg		40 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	3 días	1	2 días	1	A diario
45 Kg		50 Kg		60 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	3 días	1	A diario	2	A diario
		2	2 días		
		5	3 días		
		1	semanal		
62,5 Kg		70 Kg		80 Kg	
Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia	Compradores	Frecuencia
1	A diario	1	A diario	1	A diario
100 Kg					
Compradores	Frecuencia				
1	A diario				

Fuente: Elaboración propia

- Frecuencia de compra

Piña

Ilustración 15 Frecuencia de compra de piña de los microempresarios

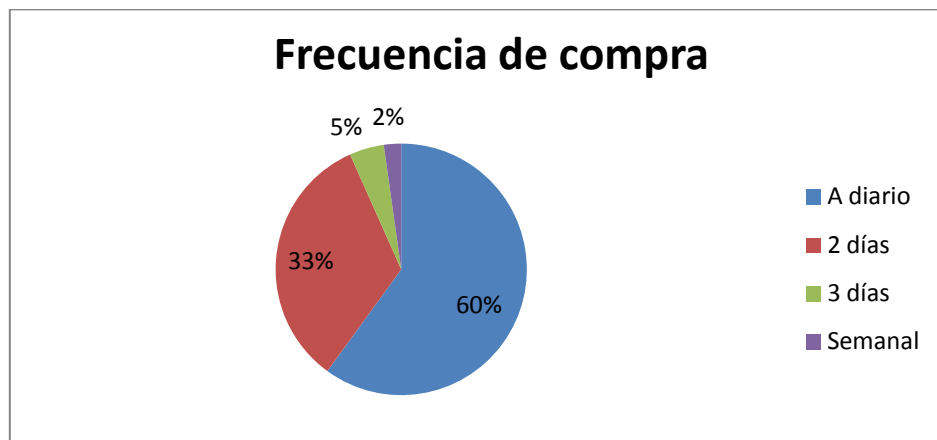


Fuente: Elaboración propia

EL 36% de los propietarios realiza las compras de piña a diario, el 31% cada 3 días y el 20% cada dos días.

Naranja

Ilustración 16 Frecuencia de compra de naranja de los microempresarios

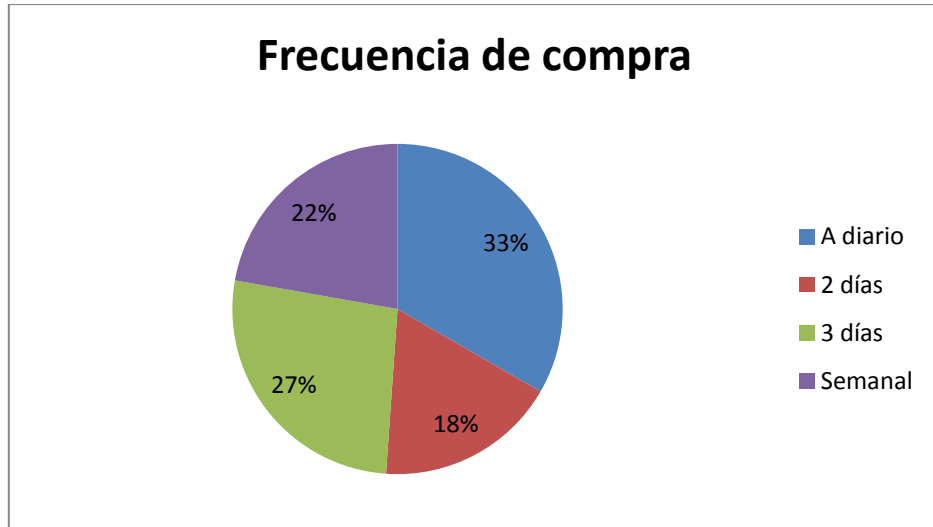


Fuente: Elaboración propia

El 60% de los propietarios de los micromercados tiene como frecuencia de compra de naranja diariamente, el 33% cada dos días.

Maracuyá

Ilustración 17 Frecuencia de compra de maracuyá de los microempresarios

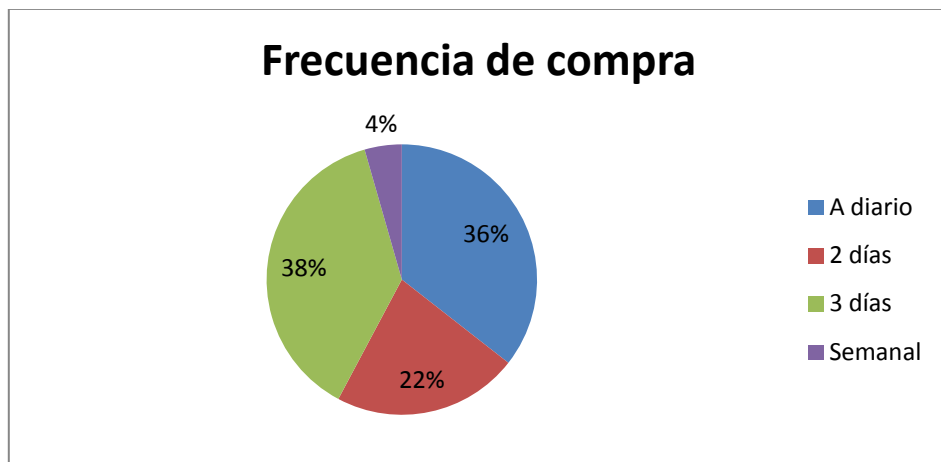


Fuente: Elaboración propia

El 33 % de los encuestados compran maracuyá a diario, el 27% cada tres días, el 22% semanalmente.

Limón

Ilustración 18 Frecuencia de compra de limón de los microempresarios



Fuente: Elaboración propia

El 38% de los propietarios encuestados tienen como frecuencia de compra de limón cada tres días, el 36% a diario, el 22% cada dos días.

- **Lugar de compra**

El 100% de los encuestados realizan las compras en centro abastos.

Fase II: Diseño de la red de distribución

Para trazar la ruta de distribución fue necesario determinar un CEDI para la zona y realizar una matriz en la cual se pudieran visualizar las distancias entre los nodos.

Para la determinación del centro de distribución se buscaron bodegas disponibles (la búsqueda se realizó en las inmobiliarias de la ciudad de Bucaramanga) localizadas en la comuna 3, y la selección se hizo por el método de factores ponderados. **Anexo C**

Tabla 14: Nodos de la ruta de distribución

Matrícula	Nombre o Razón social	Dirección
195580	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	CARRERA 17 # 23 - 27
70878	RIVERA DE MORENO ANGELINA	Calle 13 # 22-65
243920	RINCON SUAREZ FERNANDO	CARRERA 15 A # 6 - 26 LOCAL 2
220518	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	CALLE 8 C # 24 - 21 PISO 2
292392	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	CALLE 15 # 22 - 14 B. SAN FRANCISCO
58411	GARCIA DIAZ NERY	CALLE 13 # 27-45 B. UNIVERSIDAD
224046	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	CALLE 17 # 24 - 30
238765	AREVALO GARCIA MAGALY	CARRERA 23 # 10 - 47 APTO 204
289205	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	CARRERA 25 # 12 - 32 B. SAN FRANCISCO
254751	VILLABONA BLANCO JAVIER	CALLE 12 # 23 - 40
241424	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	CALLE 8 # 29 - 15
129935	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	CARRERA 23 # 12-42
191101	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	CALLE 6 # 15 - 24 LOCAL 6 - 14 B. CHAPINERO
129096	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	CARRERA 16 # 57 - 173
281664	LOPEZ PEREZ SALVADOR	Calle 13 # 22 -57 B. MUTUALIDAD
253532	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	CALLE 11 # 21 - 27 APTO 501 B. MUTUALIDAD
193199	FIGUEROA ANYI MILENA	CALLE 13 # 23 - 51 B. SAN FRANCISCO
98886	SANGUINO OCHOA ISRAEL	CARRERA 23 # 13 - 09
195090	HERNANDEZ FREDY	CARRERA 19 # 16 - 09 B. SAN FRANCISCO
100233	PENA CLAVIJO ELISEO	CARRERA 23 # 11 - 63 B. SAN FRANCISCO
264843	VARGAS ARDILA RUBEN	CALLE 13 # 22 - 27
140511	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	CALLE 5 # 21 - 01 B. COMUNEROS
184846	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	CALLE 13 # 22 - 25 B. SAN FRANCISCO
68452	ABRIL PINTO PABLO	CALLE 12 # 18 - 29 APTO 1
241898	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	CALLE 12 A # 23 - 29 B. SAN FRANCISCO
126724	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	Calle 12A # 23-22 B. SAN FRANCISCO
125054	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	Calle 13 # 23-19 B. SAN FRANCISCO
130899	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	Calle 13 #22-29 B. SAN FRANCISCO
143805	JAIMES MANTILLA GONZALO	Calle 12 # 23 - 46 B. SAN FRANCISCO
70649	RANGEL GAMARRA NOHEMI	Carrera 22 # 11-25
82264	PENA CLAVIJO ANIBAL	CALLE 12 A # 23 - 35 B. SAN FRANCISCO
242113	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	CALLE 16 # 11 - 05
280372	MORENO ORTIZ PAULA	CALLE 13 # 23 - 18
287922	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	Calle 12 #23 -24 B. SAN FRANCISCO
267089	ORTIZ LOZADA SARA	CARRERA 21 # 18 - 48
255416	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	CALLE 15 # 25 - 53
154417	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	CARRERA 21 # 20 - 50
114385	CHACON ORTIZ HUGO	CALLE 18 # 17 - 56 APTO 302 B. SAN FRANCISCO
261915	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	CARRERA 26 # 16 - 48 APTO 201
244094	GARCIA GARCIA MAGOLA	CALLE 13 # 22 - 13 B. MUTUALIDAD
82981	VELAZCO CACUA TIMOLEON	CL. 13 NO. 22-49 LOCAL 10 SAN FRANCISCO
162765	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	CALLE 13 # 22 - 53 B. SAN FRANCISCO
90973	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	CL 12 NO. 23-27 S. FRANCISCO
114135	CABALLERO ROMERO DOMINGO	CL 12 NO. 23-04
72387	VELANDIA VELASCO DANIEL	CL. 13 NO. 22-73 B. SAN FRANCISCO

Fuente: Base de datos cámara de comercio

Tabla 15: matriz de distancias

01	10	0.75	20	12	05	12	05	0.85	0.85	11	19	07	21	17	0.75	10	0.55	0.55	0.75	0.75	0.75	16	0.75	19	07	07	0.55	0.75	11	10	07	15	0.55	11	03	09	05	08	07	0.75	0.75	0.75	11	11	0.75		
11	00	1.4	1.8	2.6	1.1	1.8	1.2	1.5	1.5	1.6	2.4	1.4	1.9	1.6	1.4	2.0	1.2	1.2	0.8	1.4	1.4	3.0	1.4	1.7	1.3	1.3	1.2	1.4	1.6	2.0	1.3	1.4	1.2	1.6	0.8	1.6	0.7	0.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.4		
07	13	0.50	1.6	0.85	0.4	1.0	0.85	0.45	0.55	0.65	1.4	0.3	1.7	0.9	0.02	0.7	1.2	1.2	0.7	0.35	0.05	1.2	0.89	1.0	0.29	0.29	1.2	0.05	0.65	0.7	0.29	1.2	1.2	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.05	0.01	0.02	0.65	0.65	0.05		
45	32	1.5	0.0	1.3	1.9	4.9	4.6	1.5	1.8	1.6	2.4	1.8	0.22	0.8	1.5	1.3	1.7	1.7	4.1	1.7	1.5	1.2	1.5	1.0	1.8	1.8	1.7	1.5	1.6	1.3	1.8	2.1	1.7	1.6	4.1	2.1	3.9	3.8	2.2	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5			
13	23	10	12	0.0	1.1	1.6	1.5	0.9	0.95	0.75	1.5	1.3	1.3	1.4	1.0	1.0	1.1	1.1	1.6	0.8	1.0	0.65	1.0	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	0.75	0.75	1.2	2.2	1.1	0.75	1.7	1.2	1.9	2.0	1.3	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75	1.0		
065	12	0.6	1.5	1.2	0.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.9	1.6	0.6	1.6	0.85	0.6	0.6	0.46	0.46	0.6	0.6	0.6	1.5	0.6	0.95	0.55	0.55	0.45	0.6	0.9	0.65	0.55	1.2	0.45	0.9	0.6	0.8	0.8	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.6
18	25	0.75	1.8	1.4	0.7	0.0	0.7	0.9	0.55	1.2	1.0	0.7	1.9	1.3	0.75	1.0	0.6	0.6	1.2	0.75	0.75	1.7	0.75	1.7	1.2	1.2	1.2	0.6	0.75	1.2	1.3	1.2	1.1	0.6	1.2	1.2	0.5	2.3	1.6	0.6	0.75	0.75	0.75	1.2	1.2	0.75	
028	12	0.65	1.9	1.1	0.35	0.95	0.0	0.8	0.7	0.9	1.6	0.6	2.0	1.2	0.65	0.95	0.5	0.5	0.7	0.85	0.85	1.5	0.65	1.2	0.6	0.6	0.6	0.5	0.65	0.9	1.0	0.6	1.4	0.5	0.9	0.6	0.8	0.8	1.1	0.6	0.65	0.65	0.65	0.9	0.9	0.65	
10	17	0.4	1.1	0.35	0.75	1.3	1.2	0.0	0.35	0.45	1.2	0.7	1.2	0.8	0.4	0.45	0.6	0.6	1.1	0.5	0.4	0.7	0.4	0.65	0.7	0.7	0.6	0.4	0.45	0.21	0.7	1.9	0.6	0.45	1.1	0.9	1.3	1.4	1.0	0.4	0.4	0.4	0.45	0.45	0.4		
08	17	0.5	1.5	0.75	0.5	1.0	0.8	0.4	0.0	0.9	0.95	0.7	1.6	1.0	0.5	0.6	0.65	0.65	1.2	0.35	0.5	1.1	0.5	1.0	0.7	0.7	0.65	0.5	0.9	0.6	0.7	1.8	0.65	0.8	1.1	0.5	1.3	1.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9	0.5		
10	15	0.25	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.2	0.55	0.0	1.1	0.55	1.4	0.8	0.25	0.4	0.4	0.4	0.9	0.02	0.25	0.9	0.25	0.85	0.55	0.55	0.4	0.25	0.03	0.4	0.55	1.6	0.4	0.06	0.9	0.8	1.1	1.3	0.9	0.25	0.25	0.25	0.05	0.02	0.25		
16	29	1.4	1.9	1.1	1.4	1.0	1.4	1.3	1.2	1.1	0.0	1.4	2.0	1.7	1.4	1.4	1.5	1.5	2.1	1.2	1.4	1.4	1.4	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1	2.6	1.5	1.1	2.0	1.1	2.1	2.4	1.2	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4		
10	15	0.24	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.8	0.55	0.55	1.1	0.0	1.4	0.8	0.24	0.4	0.4	0.4	0.9	0.69	0.24	0.85	0.24	0.8	0.5	0.5	0.4	0.24	0.35	0.4	0.5	1.6	0.4	0.4	0.9	0.8	1.1	1.3	0.9	0.24	0.24	0.24	0.4	0.4	0.24		
21	32	1.4	0.07	1.2	1.8	2.4	2.1	1.3	1.7	1.5	2.3	1.7	0.0	0.7	1.4	1.2	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	1.4	0.85	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.2	1.7	2.1	1.6	1.5	2.1	1.9	3.9	1.4	2.0	0.04	0.04	0.04	1.5	1.5	0.04			
12	20	1.0	0.5	1.4	1.1	1.5	1.3	0.95	1.2	1.1	1.9	1.0	0.65	0.0	1.0	0.75	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	0.45	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	0.8	1.1	0.85	0.9	1.1	1.1	1.5	1.3	0.7	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.4		
07	13	0.03	1.6	0.85	0.4	1.0	0.85	0.45	0.55	0.65	1.4	0.3	1.7	0.9	0.0	0.7	1.2	1.2	0.7	0.35	0.05	1.2	0.04	1.0	0.29	0.29	1.2	0.05	0.65	0.7	0.29	1.2	1.2	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.02	0.05	0.01	0.65	0.65	0.05		
10	15	0.25	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.8	0.55	0.55	1.1	0.5	1.4	0.8	0.25	0.4	0.4	0.4	0.9	0.69	0.24	0.85	0.24	0.8	0.5	0.5	0.4	0.24	0.35	0.4	0.5	1.6	0.4	0.4	0.9	0.8	1.1	1.3	0.9	0.24	0.24	0.24	0.4	0.4	0.24		
21	32	1.4	0.07	1.2	1.8	2.4	2.1	1.3	1.7	1.5	2.3	1.7	0.0	0.7	1.4	1.2	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	1.4	0.85	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.2	1.7	2.1	1.6	1.5	2.1	1.9	3.9	1.4	2.0	0.04	0.04	0.04	1.5	1.5	0.04			
12	20	1.0	0.5	1.4	1.1	1.5	1.3	0.95	1.2	1.1	1.9	1.0	0.65	0.0	1.0	0.75	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	0.45	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	0.8	1.1	0.85	0.9	1.1	1.1	1.5	1.3	0.7	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.4		
07	13	0.03	1.6	0.85	0.4	1.0	0.85	0.45	0.55	0.65	1.4	0.3	1.7	0.9	0.0	0.7	1.2	1.2	0.7	0.35	0.05	1.2	0.04	1.0	0.29	0.29	1.2	0.05	0.65	0.7	0.29	1.2	1.2	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.02	0.05	0.01	0.65	0.65	0.05		
10	15	0.25	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.8	0.55	0.55	1.1	0.5	1.4	0.8	0.25	0.4	0.4	0.4	0.9	0.69	0.24	0.85	0.24	0.8	0.5	0.5	0.4	0.24	0.35	0.4	0.5	1.6	0.4	0.4	0.9	0.8	1.1	1.3	0.9	0.24	0.24	0.24	0.4	0.4	0.24		
21	32	1.4	0.07	1.2	1.8	2.4	2.1	1.3	1.7	1.5	2.3	1.7	0.0	0.7	1.4	1.2	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	1.4	0.85	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.2	1.7	2.1	1.6	1.5	2.1	1.9	3.9	1.4	2.0	0.04	0.04	0.04	1.5	1.5	0.04			
12	20	1.0	0.5	1.4	1.1	1.5	1.3	0.95	1.2	1.1	1.9	1.0	0.65	0.0	1.0	0.75	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	0.45	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	0.8	1.1	0.85	0.9	1.1	1.1	1.5	1.3	0.7	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.4		
07	13	0.03	1.6	0.85	0.4	1.0	0.85	0.45	0.55	0.65	1.4	0.3	1.7	0.9	0.0	0.7	1.2	1.2	0.7	0.35	0.05	1.2	0.04	1.0	0.29	0.29	1.2	0.05	0.65	0.7	0.29	1.2	1.2	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.02	0.05	0.01	0.65	0.65	0.05		
10	15	0.25	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.8	0.55	0.55	1.1	0.5	1.4	0.8	0.25	0.4	0.4	0.4	0.9	0.69	0.24	0.85	0.24	0.8	0.5	0.5	0.4	0.24	0.35	0.4	0.5	1.6	0.4	0.4	0.9	0.8	1.1	1.3	0.9	0.24	0.24	0.24	0.4	0.4	0.24		
21	32	1.4	0.07	1.2	1.8	2.4	2.1	1.3	1.7	1.5	2.3	1.7	0.0	0.7	1.4	1.2	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	1.4	0.85	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.2	1.7	2.1	1.6	1.5	2.1	1.9	3.9	1.4	2.0	0.04	0.04	0.04	1.5	1.5	0.04			
12	20	1.0	0.5	1.4	1.1	1.5	1.3	0.95	1.2	1.1	1.9	1.0	0.65	0.0	1.0	0.75	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	0.45	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	0.8	1.1	0.85	0.9	1.1	1.1	1.5	1.3	0.7	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.4		
07	13	0.03	1.6	0.85	0.4	1.0	0.85	0.45	0.55	0.65	1.4	0.3	1.7	0.9	0.0	0.7	1.2	1.2	0.7	0.35	0.05	1.2	0.04	1.0	0.29	0.29	1.2	0.05	0.65	0.7	0.29	1.2	1.2	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.02	0.05	0.01	0.65	0.65	0.05		
10	15	0.25	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.8	0.55	0.55	1.1	0.5	1.4	0.8	0.25	0.4	0.4	0.4	0.9	0.69	0.24	0.85	0.24	0.8	0.5	0.5	0.4	0.24	0.35	0.4	0.5	1.6	0.4	0.4	0.9	0.8	1.1	1.3	0.9	0.24	0.24	0.24	0.4	0.4	0.24		
21	32	1.4	0.07	1.2	1.8	2.4	2.1	1.3	1.7	1.5	2.3	1.7	0.0	0.7	1.4	1.2	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	1.4	0.85	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.2	1.7	2.1	1.6	1.5	2.1	1.9	3.9	1.4	2.0	0.04	0.04	0.04	1.5	1.5	0.04			
12	20	1.0	0.5	1.4	1.1	1.5	1.3	0.95	1.2	1.1	1.9	1.0	0.65	0.0	1.0	0.75	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	0.45	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	0.8	1.1	0.85	0.9	1.1	1.1	1.5	1.3	0.7	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.4		
07	13	0.03	1.6	0.85	0.4	1.0	0.85	0.45	0.55	0.65	1.4	0.3	1.7	0.9	0.0	0.7	1.2	1.2	0.7	0.35	0.05	1.2	0.04	1.0	0.29	0.29	1.2	0.05	0.65	0.7	0.29	1.2	1.2	0.65	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.02	0.05	0.01	0.65	0.65	0.05		
10	15	0.25	1.3	0.55	0.6	1.3	1.1	0.8	0.55	0.55	1.1	0.5	1.4																																		

Descripción de la ruta propuesta

La red de distribución propuesta se diseñó para los micromercados que atendieron a la encuesta, esto se debe a que es necesario conocer las cantidades demandadas ya que el diseño depende a su vez de la capacidad del camión que efectuará las entregas.

Debido a que las demandas de los nodos fluctúan a diario, el diseño se realizó para los casos que se puedan presentar según las frecuencias de compra de los micromercados. Este se realizó por dos métodos: método del agente viajero y el método del barrido.

Caso 1: Compra a diario

Caso 2: Compra a diario y cada dos días

Caso 3: Compra a diario y cada tres días

Caso 4: Compra a diario y semanalmente

Caso 5: Compra a diario, cada dos y tres días

Caso 6: Compra a diario, cada dos días y semanalmente

Caso 7: Compra a diario, cada tres días y semanalmente

Caso 8: Compra a diario, cada dos, tres días y semanalmente

Ilustración 19 Calendario con las frecuencias de compra

Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
Diario	Diario/ 2 días	Diario/ 3 días	Diario/ 2 días	Diario/ semanal	Diario/ 2 y 3 días	Diario
8	9	10	11	12	13	14
Diario/ 2 días	Diario/ 3 días	Diario/ 2 días	Diario	Diario/semanal /2 y 3 días	Diario	Diario/ 2 días
15	16	17	18	19	20	21
Diario/ 3 días	Diario/ 2 días	Diario	Diario/ 2 y 3 días	Diario/semanal	Diario/ 2 días	Diario/ 3 días
22	23	24	25	26	27	28
Diario/ 2 días	Diario	Diario/ 2 y 3 días	Diario	Diario/ 2 días y semanal	Diario/ 3 días	Diario/ 2 días
29	30	31				
Diario	Diario/ 2 y 3 días	Diario				

Fuente: Elaboración propia

El caso número 7 no se presenta en el mes planteado, sin embargo se realizó el diseño de la ruta, dado que se puede presentar más adelante.

Método del agente viajero

Tomando como base la matriz de distancias, las demandas y teniendo en cuenta la restricción de capacidad del camión, en los días en los que un solo carro no lograba abastecer la totalidad de los nodos se trató como un problema de transporte para determinar los puntos a los cuales debía dirigirse cada uno de los vehículos (**Anexo D**). Haciendo uso del software QSB utilizando el método del agente viajero se obtuvo la secuencia de recorrido para la distribución de los productos.

Para realizar las entregas de los productos se buscaron vehículos que cumplieran con las restricciones de la dirección de tránsito de Bucaramanga en la resolución 111 de 2014, y que sus dimensiones permitan acceder al centro de distribución para recoger los artículos, además que tuvieran la capacidad de carga cercana a la demanda presentada por cada caso, buscando tener niveles bajos de inutilización de espacio. **Anexo E: Fichas técnicas**

Tabla 16: asignación de vehículos para cada caso

Camión	Capacidad de carga	Distribución*	Ruta N°
JAC 1061	4.5 Toneladas	Todos los casos	1
Chevrolet NHR reward	1825 Kilogramos	Caso 2	2
CBO 1500	1.5 toneladas	Caso 3	2
Van Chevrolet N300	725 Kilogramos	Caso 4	2
Chevrolet NHR II reward	3170 Kilogramos	Caso 5	2
JMC Jx1043DB2	2.5 toneladas	caso 6	2
Fotón BJ5031	2.2 toneladas	Caso 7	2
Chevrolet NNR reward	4040 kilogramos	Caso 8	2

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 1**

La ruta diseñada para este caso visita solamente a los clientes que compran a diario.

Ilustración 20 Solución por QSB para la ruta del caso 1

06-17-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node22	0,3	16	Node20	Node17	0,025
2	Node22	Node2	1,2	17	Node17	Node16	0,02
3	Node2	Node11	0,8	18	Node16	Node5	1
4	Node11	Node15	0,4	19	Node5	Node23	0,5
5	Node15	Node18	0,7	20	Node23	Node6	0,27
6	Node18	Node10	0,45	21	Node6	Node19	0,19
7	Node10	Node25	0,25	22	Node19	Node28	0,015
8	Node25	Node13	0,02	23	Node28	Node27	0,01
9	Node13	Node26	0,015	24	Node27	Node21	0,015
10	Node26	Node29	0,01	25	Node21	Node7	0,02
11	Node29	Node14	0,01	26	Node7	Node3	0,55
12	Node14	Node9	0,02	27	Node3	Node4	1,1
13	Node9	Node8	0,3	28	Node4	Node24	0,6
14	Node8	Node12	0,059	29	Node24	Node1	0,45
15	Node12	Node20	0,3				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	9,60
	{Result	from	Branch	and	Bound	Method]	

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido

Tabla 17: Secuencia de recorrido del camión para el caso 1

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
19	HERNANDEZ FREDY	50
24	ABRIL PINTO PABLO	100
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
40	GARCÍA GARCÍA MAGOLA	40
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	100
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	174
6	GARCIA DIAZ NERY	50
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	150
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	100
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 2**

La ruta de distribución para este caso, incluye los micromercados que compran a diario y los que compran cada dos días.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 18: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 2

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	150
17	FIGUEROA ANYI MILENA	120
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	100
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	50
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	70
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	110
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	125
8	AREVALO GARCIA MAGALY	80
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	27,7
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	160
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5

36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	159
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
19	HERNANDEZ FREDY	119
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	75
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	50
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 19: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 2

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
6	GARCIA DIAZ NERY	75
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	50
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	131,3
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	123,7
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	100
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	70
24	ABRIL PINTO PABLO	100
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	50
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 21 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 1

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node24	0,3	17	Node14	Node6	0,13
2	Node24	Node19	0,55	18	Node6	Node10	0,45
3	Node19	Node23	0,02	19	Node10	Node21	0,036
4	Node23	Node11	0,015	20	Node21	Node22	0,45
5	Node11	Node12	0,02	21	Node22	Node18	0,025
6	Node12	Node29	0,15	22	Node18	Node17	0,02
7	Node29	Node3	0,01	23	Node17	Node7	0,26
8	Node3	Node30	0,01	24	Node7	Node25	0,5
9	Node30	Node15	0,01	25	Node25	Node4	0,25
10	Node15	Node31	0,015	26	Node4	Node2	1,2
11	Node31	Node20	0,015	27	Node2	Node27	0,6
12	Node20	Node32	0,015	28	Node27	Node13	0,3
13	Node32	Node16	0,01	29	Node13	Node26	0,85
14	Node16	Node9	0,02	30	Node26	Node28	0,45
15	Node9	Node8	0,3	31	Node28	Node5	0,17
16	Node8	Node14	0,059	32	Node5	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	7,49
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 2

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node15	1,5	10	Node17	Node16	0,015
2	Node15	Node2	1,8	11	Node16	Node6	0,02
3	Node2	Node5	1,8	12	Node6	Node4	0,55
4	Node5	Node7	1	13	Node4	Node11	0,65
5	Node7	Node14	1,1	14	Node11	Node3	0,85
6	Node14	Node10	0,35	15	Node3	Node8	0,12
7	Node10	Node13	0,35	16	Node8	Node12	0,85
8	Node13	Node18	0,015	17	Node12	Node9	0,24
9	Node18	Node17	0,01	18	Node9	Node1	1,2
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	12,42
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 3**

La ruta de distribución de este caso incluye los micromercados que compran a diario y los que compran cada tres días.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 20: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 3

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
19	HERNANDEZ FREDY	50
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	174
8	AREVALO GARCIA MAGALY	64
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	136,6
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	108
17	FIGUEROA ANYI MILENA	25
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	34,5
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	40
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	61,3
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	125
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	125
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	124
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480

25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	124
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	30
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	61,3
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 21: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 3

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
6	GARCIA DIAZ NERY	94
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	30
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	42
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	150
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	158
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	75
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	50
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	50
24	ABRIL PINTO PABLO	199
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	25
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 23 Solución por QSB para la ruta del caso 3– camión 1

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Traveling Salesman Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node25	0,3	17	Node30	Node16	0,01
2	Node25	Node14	0,6	18	Node16	Node31	0,015
3	Node14	Node11	0,7	19	Node31	Node21	0,015
4	Node11	Node9	0,5	20	Node21	Node32	0,015
5	Node9	Node15	0,059	21	Node32	Node17	0,01
6	Node15	Node6	0,13	22	Node17	Node10	0,02
7	Node6	Node7	0,35	23	Node10	Node23	0,29
8	Node7	Node22	0,19	24	Node23	Node19	0,025
9	Node22	Node8	0,025	25	Node19	Node18	0,02
10	Node8	Node20	0,4	26	Node18	Node26	0,5
11	Node20	Node24	0,02	27	Node26	Node4	0,25
12	Node24	Node12	0,015	28	Node4	Node2	1,2
13	Node12	Node13	0,02	29	Node2	Node27	0,7
14	Node13	Node29	0,15	30	Node27	Node28	0,45
15	Node29	Node3	0,01	31	Node28	Node5	0,17
16	Node3	Node30	0,01	32	Node5	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	7,45
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24 Solución por QSB para la ruta del caso 3 – camión 2

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node4	1,2	8	Node3	Node7	0,65
2	Node4	Node5	1	9	Node7	Node2	0,85
3	Node5	Node9	1,1	10	Node2	Node6	0,12
4	Node9	Node13	0,015	11	Node6	Node8	0,85
5	Node13	Node12	0,01	12	Node8	Node10	1,1
6	Node12	Node11	0,015	13	Node10	Node1	3,2
7	Node11	Node3	0,55				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	10,66
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 4**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario y los que compran semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 22: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 4

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	118
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	56,7
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	40
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	28
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	100
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	110
6	GARCIA DIAZ NERY	50
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	150

34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	100
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	74
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
19	HERNANDEZ FREDY	50
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	74
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	28
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	28
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 23: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 4

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	59,3
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	163,3
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	104
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	90
24	ABRIL PINTO PABLO	100
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 1

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node27	0,3	19	Node6	Node28	0,5
2	Node27	Node22	0,55	20	Node28	Node8	0,27
3	Node22	Node14	0,025	21	Node8	Node23	0,19
4	Node14	Node11	0,7	22	Node23	Node34	0,015
5	Node11	Node13	0,75	23	Node34	Node33	0,01
6	Node13	Node17	0,25	24	Node33	Node26	0,015
7	Node17	Node32	0,015	25	Node26	Node9	0,02
8	Node32	Node12	0,01	26	Node9	Node4	0,55
9	Node12	Node31	0,02	27	Node4	Node18	0,65
10	Node31	Node3	0,01	28	Node18	Node5	1,4
11	Node3	Node35	0,015	29	Node5	Node15	0,6
12	Node35	Node19	0,01	30	Node15	Node25	0,9
13	Node19	Node10	0,3	31	Node25	Node2	1,8
14	Node10	Node16	0,059	32	Node2	Node29	0,7
15	Node16	Node24	0,3	33	Node29	Node30	0,45
16	Node24	Node21	0,025	34	Node30	Node7	0,17
17	Node21	Node20	0,02	35	Node7	Node1	0,28
18	Node20	Node6	1				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	12,88
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 26 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 2

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node3	1,9	4	Node2	Node4	0,12
2	Node3	Node5	1,7	5	Node4	Node6	0,85
3	Node5	Node2	0,55	6	Node6	Node1	1,1
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	6,22
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 5**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada dos días y cada tres días.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 24: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 5

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	105
38	CHACON ORTIZ HUGO	39,9
19	HERNANDEZ FREDY	119
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	258
17	FIGUEROA ANYI MILENA	145
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	134,5
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	111,3
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	195
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	235
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480

25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	174
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	111,3
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 25: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 5

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	75
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
38	CHACON ORTIZ HUGO	105,1
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	189,3
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	75
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	150
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	120
24	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	199
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
8	AREVALO GARCIA MAGALY	144
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	80
6	GARCIA DIAZ NERY	119
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 27 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 1

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node19	0,3	14	Node11	Node25	0,015
2	Node19	Node20	0,55	15	Node25	Node16	0,015
3	Node20	Node21	1,2	16	Node16	Node26	0,015
4	Node21	Node9	0,3	17	Node26	Node12	0,01
5	Node9	Node3	0,45	18	Node12	Node6	0,02
6	Node3	Node15	0,45	19	Node6	Node5	0,3
7	Node15	Node18	0,02	20	Node5	Node10	0,059
8	Node18	Node7	0,015	21	Node10	Node17	0,3
9	Node7	Node8	0,02	22	Node17	Node14	0,025
10	Node8	Node23	0,15	23	Node14	Node13	0,02
11	Node23	Node2	0,01	24	Node13	Node22	0,6
12	Node2	Node24	0,01	25	Node22	Node4	0,17
13	Node24	Node11	0,01	26	Node4	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	5,31
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 28 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 2

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node16	1,5	12	Node3	Node10	0,12
2	Node16	Node2	1,8	13	Node10	Node13	0,85
3	Node2	Node19	0,6	14	Node13	Node15	0,65
4	Node19	Node14	1,2	15	Node15	Node11	0,35
5	Node14	Node21	0,015	16	Node11	Node6	0,19
6	Node21	Node20	0,01	17	Node6	Node7	0,35
7	Node20	Node17	0,015	18	Node7	Node9	0,95
8	Node17	Node8	0,02	19	Node9	Node5	1
9	Node8	Node4	0,55	20	Node5	Node18	0,5
10	Node4	Node12	0,65	21	Node18	Node1	0,55
11	Node12	Node3	0,85				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	12,72
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 6**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada dos días y semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 26: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 6

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	150
17	FIGUEROA ANYI MILENA	120
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	218
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	78
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	70
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	110
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	160
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	125
8	AREVALO GARCIA MAGALY	80
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169

1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	158,2
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
19	HERNANDEZ FREDY	119
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	103
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	78
CEDI		

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 27: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 6

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	124
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	74,3
6	GARCIA DIAZ NERY	75
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	109
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	131,3
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	74
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	204
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	160
24	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	100
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 29 Solución por QSB para la ruta del caso 6 – camión 1

Network Modeling

File Format Results Utilities Window Help

Solution for NET Problem: Minimization (Traveling Salesman Problem)

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node22	0,3	16	Node20	Node17	0,025
2	Node22	Node18	0,55	17	Node17	Node16	0,02
3	Node18	Node21	0,02	18	Node16	Node8	0,55
4	Node21	Node10	0,015	19	Node8	Node13	0,059
5	Node10	Node11	0,02	20	Node13	Node6	0,13
6	Node11	Node27	0,15	21	Node6	Node7	0,35
7	Node27	Node3	0,01	22	Node7	Node23	0,5
8	Node3	Node28	0,01	23	Node23	Node4	0,25
9	Node28	Node14	0,01	24	Node4	Node2	1,2
10	Node14	Node29	0,015	25	Node2	Node25	0,6
11	Node29	Node19	0,015	26	Node25	Node12	0,3
12	Node19	Node30	0,015	27	Node12	Node24	0,85
13	Node30	Node15	0,01	28	Node24	Node26	0,45
14	Node15	Node9	0,02	29	Node26	Node5	0,17
15	Node9	Node20	0,29	30	Node5	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	7,18
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 30 Solución por QSB para la ruta del caso 6 – camión 2

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node15	1,5	10	Node17	Node16	0,015
2	Node15	Node2	1,8	11	Node16	Node6	0,02
3	Node2	Node5	1,8	12	Node6	Node4	0,55
4	Node5	Node7	1	13	Node4	Node11	0,65
5	Node7	Node14	1,1	14	Node11	Node3	0,85
6	Node14	Node10	0,35	15	Node3	Node8	0,12
7	Node10	Node13	0,35	16	Node8	Node12	0,85
8	Node13	Node18	0,015	17	Node12	Node9	0,24
9	Node18	Node17	0,01	18	Node9	Node1	1,2
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	12,42
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 7**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada tres días y semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 28: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 7

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
19	HERNANDEZ FREDY	50
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
8	AREVALO GARCIA MAGALY	64
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	51,2
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	108
17	FIGUEROA ANYI MILENA	25
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	152,5
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	40
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	58
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	125
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	125
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480

25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	124
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	50
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	78,0
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 29: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 7

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
6	GARCIA DIAZ NERY	94
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	89,3
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	180
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	158
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	47,8
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	149
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	154
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	140
24	ABRIL PINTO PABLO	199
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	99
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 1

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node24	0,3	17	Node16	Node30	0,015
2	Node24	Node14	0,6	18	Node30	Node21	0,015
3	Node14	Node11	0,7	19	Node21	Node31	0,015
4	Node11	Node9	0,5	20	Node31	Node17	0,01
5	Node9	Node15	0,059	21	Node17	Node10	0,02
6	Node15	Node6	0,13	22	Node10	Node22	0,29
7	Node6	Node7	0,35	23	Node22	Node19	0,025
8	Node7	Node8	0,19	24	Node19	Node18	0,02
9	Node8	Node20	0,4	25	Node18	Node25	0,5
10	Node20	Node23	0,02	26	Node25	Node4	0,25
11	Node23	Node12	0,015	27	Node4	Node2	1,2
12	Node12	Node13	0,02	28	Node2	Node26	0,7
13	Node13	Node28	0,15	29	Node26	Node27	0,45
14	Node28	Node3	0,01	30	Node27	Node5	0,17
15	Node3	Node29	0,01	31	Node5	Node1	0,28
16	Node29	Node16	0,01				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	7,42
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 32 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 2

06-26-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node4	1,2	9	Node3	Node9	0,65
2	Node4	Node6	1	10	Node9	Node2	0,85
3	Node6	Node11	1,1	11	Node2	Node7	0,12
4	Node11	Node15	0,015	12	Node7	Node10	0,85
5	Node15	Node14	0,01	13	Node10	Node8	0,24
6	Node14	Node13	0,015	14	Node8	Node12	0,85
7	Node13	Node5	0,02	15	Node12	Node1	3,2
8	Node5	Node3	0,55				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	10,67
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 8**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada dos, tres días y semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 30: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 8

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	133
19	HERNANDEZ FREDY	119
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	258
17	FIGUEROA ANYI MILENA	145
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	252,5
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	139,3
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	195
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	235
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	57,9
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	174
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	139,3

CEDI

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 8

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	162,1
8	AREVALO GARCIA MAGALY	144
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	139,3
6	GARCIA DIAZ NERY	119
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	184,3
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	149
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	254
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	210
24	ABRIL PINTO PABLO	199
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	149
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 1

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node19	0,3	14	Node24	Node16	0,015
2	Node19	Node20	0,55	15	Node16	Node25	0,015
3	Node20	Node9	0,8	16	Node25	Node12	0,01
4	Node9	Node3	0,45	17	Node12	Node6	0,02
5	Node3	Node15	0,45	18	Node6	Node5	0,3
6	Node15	Node18	0,02	19	Node5	Node10	0,059
7	Node18	Node7	0,015	20	Node10	Node17	0,3
8	Node7	Node8	0,02	21	Node17	Node14	0,025
9	Node8	Node22	0,15	22	Node14	Node13	0,02
10	Node22	Node2	0,01	23	Node13	Node21	0,6
11	Node2	Node23	0,01	24	Node21	Node4	0,17
12	Node23	Node11	0,01	25	Node4	Node1	0,28
13	Node11	Node24	0,015				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	4,61
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 2

07-01-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node16	1	13	Node18	Node8	0,02
2	Node16	Node12	0,35	14	Node8	Node4	0,55
3	Node12	Node23	0,25	15	Node4	Node13	0,65
4	Node23	Node6	0,45	16	Node13	Node3	0,85
5	Node6	Node7	0,35	17	Node3	Node10	0,12
6	Node7	Node9	0,95	18	Node10	Node14	0,85
7	Node9	Node5	1	19	Node14	Node11	0,24
8	Node5	Node19	0,5	20	Node11	Node20	0,7
9	Node19	Node15	0,45	21	Node20	Node17	1,2
10	Node15	Node22	0,015	22	Node17	Node2	1,8
11	Node22	Node21	0,01	23	Node2	Node1	1,1
12	Node21	Node18	0,015				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	13,42
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Método del barrido

Tomando como base la ubicación de cada nodo, las demandas y teniendo en cuenta la restricción de capacidad del camión, se utilizó el método del barrido para obtener la secuencia de recorrido para la distribución de los productos. Después de identificar los nodos que corresponden a la ruta del día, se ingresan los datos a QSB para obtener la secuencia que emplea la menor distancia.

Para realizar las entregas de los productos se escogió el camión JAC 1061 de capacidad de 4,5 toneladas (ficha técnica: **Anexo**) fundamentado en su bajo consumo de combustible (consumo de 16,5 km/galón), maniobrabilidad, sus dimensiones se adaptan al espacio disponible en el cedi y dadas las restricciones de la dirección de tránsito de Bucaramanga en la resolución 111 de 2014 en el artículo 1, el cual prohíbe el tránsito de vehículos de capacidad igual o superior a 5 toneladas por el perímetro urbano. Dadas las demandas de los micromercados se determinó la necesidad de utilizar 2 camiones.

Identificación de los nodos

Con la ayuda de google maps se realizó la identificación de la ubicación de todos los nodos.

Ilustración 35 Identificación de los nodos



Fuente: Elaboración propia

Seguido a la identificación de los nodos se trazó una línea perpendicular al centro de distribución, con esto se procedió a trazar la ruta por día, teniendo en cuenta la capacidad del camión y la demanda de cada nodo.

Ilustración 36 Trazado de las rutas



Fuente: Elaboración propia

- **Caso 1**

La ruta para este caso, solo visita los clientes que compran a diario

Ilustración 37 Solución por QSB para la ruta del caso 1

06-17-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node22	0,3	16	Node20	Node17	0,025
2	Node22	Node2	1,2	17	Node17	Node16	0,02
3	Node2	Node11	0,8	18	Node16	Node5	1
4	Node11	Node15	0,4	19	Node5	Node23	0,5
5	Node15	Node18	0,7	20	Node23	Node6	0,27
6	Node18	Node10	0,45	21	Node6	Node19	0,19
7	Node10	Node25	0,25	22	Node19	Node28	0,015
8	Node25	Node13	0,02	23	Node28	Node27	0,01
9	Node13	Node26	0,015	24	Node27	Node21	0,015
10	Node26	Node29	0,01	25	Node21	Node7	0,02
11	Node29	Node14	0,01	26	Node7	Node3	0,55
12	Node14	Node9	0,02	27	Node3	Node4	1,1
13	Node9	Node8	0,3	28	Node4	Node24	0,6
14	Node8	Node12	0,059	29	Node24	Node1	0,45
15	Node12	Node20	0,3				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	9,60
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido

Tabla 32: Secuencia de recorrido del camión para el caso 1

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
19	HERNANDEZ FREDY	50
24	ABRIL PINTO PABLO	100
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
40	GARCÍA GARCÍA MAGOLA	40
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	100
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	174
6	GARCIA DIAZ NERY	50
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	150
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	100
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 2**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario y los que compran cada dos días

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 33: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 2

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169
17	FIGUEROA ANYI MILENA	120
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	100
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	150
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	125
8	AREVALO GARCIA MAGALY	80
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	50
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	70
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	110
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	160
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	131,3
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
16	LOPEZ PEREZ SALVADOR	100
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140

CEDI

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 34: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 2

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	75
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	50
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
19	HERNANDEZ FREDY	119
24	ABRIL PINTO PABLO	100
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	100
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	70
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	50
6	GARCIA DIAZ NERY	75
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	50
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 38 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 1

Network Modeling

File Format Results Utilities Window Help

Solution for NET Problem: Minimization (Traveling Salesman Problem)

06-20-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node4	0,5	16	Node9	Node15	0,04
2	Node4	Node11	0,45	17	Node15	Node19	0,03
3	Node11	Node12	0,02	18	Node19	Node16	0,29
4	Node12	Node18	0,025	19	Node16	Node17	0,02
5	Node18	Node23	0,02	20	Node17	Node22	0,025
6	Node23	Node8	0,11	21	Node22	Node6	0,26
7	Node8	Node13	0,059	22	Node6	Node7	0,19
8	Node13	Node5	0,13	23	Node7	Node24	0,016
9	Node5	Node21	0,21	24	Node24	Node28	0,015
10	Node21	Node2	0,21	25	Node28	Node29	0,01
11	Node2	Node26	0,01	26	Node29	Node20	0,025
12	Node26	Node14	0,01	27	Node20	Node10	0,4
13	Node14	Node25	0,01	28	Node10	Node3	0,55
14	Node25	Node27	0,01	29	Node3	Node1	1,3
15	Node27	Node9	0,01				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	4,96
	[Result	from	Branch	and	Bound	Method]	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 39 Solución por QSB para la ruta del caso 2 – camión 2

06-19-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node11	0,3	9	Node3	Node7	0,12
2	Node11	Node13	0,55	10	Node7	Node16	0,14
3	Node13	Node10	1,5	11	Node16	Node12	0,8
4	Node10	Node2	1,8	12	Node12	Node6	1,2
5	Node2	Node14	0,6	13	Node6	Node4	1
6	Node14	Node8	0,3	14	Node4	Node15	0,6
7	Node8	Node9	0,4	15	Node15	Node5	0,17
8	Node9	Node3	0,75	16	Node5	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	10,51
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 3**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario y los que compran cada tres días.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 35: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 3

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
17	FIGUEROA ANYI MILENA	25
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	34,5
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	108
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	174
8	AREVALO GARCIA MAGALY	64
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	75
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	61,3
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	125
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	40
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	125
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	124
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	158
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	150

44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 36: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 3

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	30
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	25
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
19	HERNANDEZ FREDY	50
24	ABRIL PINTO PABLO	199
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	50
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	50
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	30
6	GARCIA DIAZ NERY	94
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	61,3
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 40 Solución por QSB para la ruta del caso 3 – camión 1

06-20-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node4	0,5	16	Node25	Node27	0,01
2	Node4	Node11	0,45	17	Node27	Node9	0,01
3	Node11	Node12	0,02	18	Node9	Node16	0,04
4	Node12	Node19	0,025	19	Node16	Node20	0,03
5	Node19	Node23	0,02	20	Node20	Node17	0,29
6	Node23	Node8	0,11	21	Node17	Node18	0,02
7	Node8	Node13	0,059	22	Node18	Node22	0,025
8	Node13	Node5	0,13	23	Node22	Node6	0,26
9	Node5	Node3	0,35	24	Node6	Node7	0,19
10	Node3	Node15	0,65	25	Node7	Node24	0,016
11	Node15	Node10	0,8	26	Node24	Node28	0,015
12	Node10	Node2	0,25	27	Node28	Node29	0,01
13	Node2	Node26	0,01	28	Node29	Node21	0,025
14	Node26	Node14	0,01	29	Node21	Node1	1
15	Node14	Node25	0,01				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	5,34
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 41 Solución por QSB para la ruta del caso 3– camión 2

06-19-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node11	0,3	9	Node7	Node15	0,14
2	Node11	Node13	0,55	10	Node15	Node12	0,8
3	Node13	Node10	1,5	11	Node12	Node6	1,2
4	Node10	Node2	1,8	12	Node6	Node4	1
5	Node2	Node8	0,8	13	Node4	Node14	0,6
6	Node8	Node9	0,4	14	Node14	Node5	0,17
7	Node9	Node3	0,75	15	Node5	Node1	0,28
8	Node3	Node7	0,12				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	10,41
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 4**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario y los que compran semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 37: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 4

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	118
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	100
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	100
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	150
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	28
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	40
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
21	VARGAS ARDILA RUBEN	50
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	110
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	74
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	104

13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	90
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
24	ABRIL PINTO PABLO	100
19	HERNANDEZ FREDY	50
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	28
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	74
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 38: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 4

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
6	GARCIA DIAZ NERY	50
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	59,3
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	28
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 42 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 1

06-19-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node27	0,3	18	Node18	Node16	0,025
2	Node27	Node5	0,45	19	Node16	Node20	0,29
3	Node5	Node13	0,45	20	Node20	Node21	0,02
4	Node13	Node22	0,025	21	Node21	Node24	0,025
5	Node22	Node8	0,11	22	Node24	Node6	0,26
6	Node8	Node15	0,059	23	Node6	Node12	0,6
7	Node15	Node7	0,3	24	Node12	Node4	0,55
8	Node7	Node26	0,016	25	Node4	Node17	0,65
9	Node26	Node31	0,015	26	Node17	Node3	0,85
10	Node31	Node32	0,01	27	Node3	Node9	0,12
11	Node32	Node23	0,025	28	Node9	Node10	0,7
12	Node23	Node2	0,25	29	Node10	Node19	0,45
13	Node2	Node29	0,015	30	Node19	Node14	0,85
14	Node29	Node30	0,01	31	Node14	Node28	0,85
15	Node30	Node11	0,01	32	Node28	Node25	1,5
16	Node11	Node33	0,025	33	Node25	Node1	3,2
17	Node33	Node18	0,01				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	13,02
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method]	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 43 Solución por QSB para la ruta del caso 4 – camión 2

06-19-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node2	1	5	Node6	Node7	0,45
2	Node2	Node3	1,8	6	Node7	Node4	0,17
3	Node3	Node5	1	7	Node4	Node1	0,28
4	Node5	Node6	1,1				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	5,80
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 5**

La ruta de distribución para el caso 5 incluye los micromercados que compran a diario, cada dos días y cada tres días.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 39: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 5

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169
17	FIGUEROA ANYI MILENA	145
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	134,5
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	258
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
8	AREVALO GARCIA MAGALY	144
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	174
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	189,3
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	75
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 40: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 5

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	75
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
19	HERNANDEZ FREDY	119
24	ABRIL PINTO PABLO	199
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	150
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	120
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	80
6	GARCIA DIAZ NERY	119
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	235
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	111,3
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	195
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	105
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	111,3
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 44 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 1

06-19-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node3	0,5	13	Node14	Node15	0,02
2	Node3	Node9	0,45	14	Node15	Node19	0,025
3	Node9	Node10	0,02	15	Node19	Node5	0,26
4	Node10	Node16	0,025	16	Node5	Node6	0,19
5	Node16	Node20	0,02	17	Node6	Node21	0,016
6	Node20	Node7	0,11	18	Node21	Node23	0,015
7	Node7	Node11	0,059	19	Node23	Node24	0,01
8	Node11	Node4	0,13	20	Node24	Node17	0,025
9	Node4	Node18	0,21	21	Node17	Node8	0,4
10	Node18	Node13	0,225	22	Node8	Node2	0,55
11	Node13	Node22	0,025	23	Node2	Node12	0,65
12	Node22	Node14	0,29	24	Node12	Node1	1,8
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	6,03
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 45 Solución por QSB para la ruta del caso 5 – camión 2

06-19-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node15	0,3	12	Node16	Node9	0,5
2	Node15	Node14	1,3	13	Node9	Node21	0,01
3	Node14	Node2	1,8	14	Node21	Node13	0,015
4	Node2	Node18	0,6	15	Node13	Node22	0,015
5	Node18	Node10	0,3	16	Node22	Node3	0,01
6	Node10	Node12	0,4	17	Node3	Node20	0,01
7	Node12	Node4	0,75	18	Node20	Node11	0,01
8	Node4	Node8	0,12	19	Node11	Node17	0,9
9	Node8	Node7	2,3	20	Node17	Node19	0,45
10	Node7	Node5	1	21	Node19	Node6	0,17
11	Node5	Node16	0,5	22	Node6	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	11,74
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 6**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada dos días y semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 41: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 6

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169
17	FIGUEROA ANYI MILENA	120
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	218
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	150
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	125
8	AREVALO GARCIA MAGALY	80
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	50
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	78
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	70
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	110
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	160
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	131,3
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270

44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	50
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	100
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	74
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 42: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 6

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	124
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
19	HERNANDEZ FREDY	119
24	ABRIL PINTO PABLO	100
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	204
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	160
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	109,3
6	GARCIA DIAZ NERY	75
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	78
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	103
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	78
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 46 Solución por QSB para la ruta del caso 6– camión 1

Network Modeling

File Format Results Utilities Window Help

Solution for NET Problem: Minimization (Traveling Salesman Problem)

06-27-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node3	0,5	16	Node15	Node19	0,03
2	Node3	Node10	0,45	17	Node19	Node16	0,29
3	Node10	Node11	0,02	18	Node16	Node17	0,02
4	Node11	Node18	0,025	19	Node17	Node22	0,025
5	Node18	Node23	0,02	20	Node22	Node5	0,26
6	Node23	Node7	0,11	21	Node5	Node6	0,19
7	Node7	Node12	0,059	22	Node6	Node24	0,016
8	Node12	Node4	0,13	23	Node24	Node28	0,015
9	Node4	Node21	0,21	24	Node28	Node29	0,01
10	Node21	Node8	0,215	25	Node29	Node20	0,025
11	Node8	Node27	0,01	26	Node20	Node9	0,4
12	Node27	Node13	0,015	27	Node9	Node2	0,55
13	Node13	Node25	0,01	28	Node2	Node14	0,65
14	Node25	Node26	0,015	29	Node14	Node1	1,8
15	Node26	Node15	0,02				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	6,09
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 47 Solución por QSB para la ruta del caso 6– camión 2

Solution for NET Problem: Minimization (Traveling Salesman Problem)

06-27-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node13	0,3	10	Node9	Node7	1,9
2	Node13	Node12	1,3	11	Node7	Node5	1
3	Node12	Node2	1,8	12	Node5	Node14	0,5
4	Node2	Node16	0,6	13	Node14	Node18	0,5
5	Node16	Node10	0,3	14	Node18	Node3	0,01
6	Node10	Node11	0,4	15	Node3	Node15	0,9
7	Node11	Node4	0,75	16	Node15	Node17	0,45
8	Node4	Node8	0,12	17	Node17	Node6	0,17
9	Node8	Node9	0,7	18	Node6	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	11,98
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 7**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada tres días y semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 43: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 7

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	100
17	FIGUEROA ANYI MILENA	25
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	152,5
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	108
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
8	AREVALO GARCIA MAGALY	64
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	149
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	40
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	125
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	125
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	124
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	158

43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	180
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 44: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 7

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
19	HERNANDEZ FREDY	50
24	ABRIL PINTO PABLO	199
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	89,3
6	GARCIA DIAZ NERY	94
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	154
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	140
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	58
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	99
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	50
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	78
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 48 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 1

07-03-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node3	0,5	15	Node13	Node24	0,01
2	Node3	Node10	0,45	16	Node24	Node25	0,015
3	Node10	Node11	0,02	17	Node25	Node15	0,02
4	Node11	Node18	0,025	18	Node15	Node19	0,03
5	Node18	Node22	0,02	19	Node19	Node16	0,29
6	Node22	Node7	0,11	20	Node16	Node17	0,02
7	Node7	Node12	0,059	21	Node17	Node21	0,025
8	Node12	Node4	0,13	22	Node21	Node5	0,26
9	Node4	Node2	0,35	23	Node5	Node6	0,19
10	Node2	Node14	0,65	24	Node6	Node23	0,016
11	Node14	Node9	0,8	25	Node23	Node27	0,015
12	Node9	Node8	0,25	26	Node27	Node20	0,02
13	Node8	Node26	0,01	27	Node20	Node1	1
14	Node26	Node13	0,015				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	5,30
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 49 Solución por QSB para la ruta del caso 7 – camión 2

07-05-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node14	0,3	10	Node4	Node8	0,12
2	Node14	Node10	0,6	11	Node8	Node18	0,14
3	Node10	Node11	0,4	12	Node18	Node3	0,01
4	Node11	Node9	0,24	13	Node3	Node13	1,2
5	Node9	Node7	1,9	14	Node13	Node2	1,8
6	Node7	Node5	1	15	Node2	Node16	0,7
7	Node5	Node15	0,5	16	Node16	Node17	0,45
8	Node15	Node12	0,45	17	Node17	Node6	0,17
9	Node12	Node4	1,3	18	Node6	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	11,56
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 8**

La ruta de distribución para este caso incluye los micromercados que compran a diario, cada dos, tres días y semanalmente.

Secuencia de recorrido para el camión uno

Tabla 45: Secuencia de recorrido del camión uno para el caso 8

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
5	GOMEZ VARGAS JOHN FREDDY	169
17	FIGUEROA ANYI MILENA	145
18	SANGUINO OCHOA ISRAEL	252,5
27	NIÑO LEAL JOSE ALBERTO	129
33	MORENO ORTIZ PAULA	258
12	MEDINA ORTIZ HECTOR DARIO	360
20	PENA CLAVIJO ELISEO	199
8	AREVALO GARCIA MAGALY	144
30	RANGEL GAMARRA NOHEMI	151
40	GARCIA GARCIA MAGOLA	125
25	GONZALEZ LIZCANO AUDIAS	174
26	RUIZ COLMENARES ANA MARIA	480
31	PENA CLAVIJO ANIBAL	194
9	RODRIGUEZ ARGUELLO NELSON EMILIO	166,5
10	VILLABONA BLANCO JAVIER	99
34	PIMIENTO RODRIGUEZ RUBIELA	184,3
43	ORTIZ ORTIZ JESUS EVELIO	270
44	CABALLERO ROMERO DOMINGO	280
29	JAIMES MANTILLA GONZALO	179
16	LOPEZ RODRIGUEZ LUIS FERNANDO	225
4	MANTILLA CARRILLO ALCIDIO	140
22	CROFORT HERNANDEZ ANGEL MIRO	149
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Secuencia de recorrido para el camión dos

Tabla 46: Secuencia de recorrido del camión dos para el caso 8

Nodo	Nombre o razón social	Cantidad de compra (KG)
CEDI		
35	ORTIZ LOZADA SARA	135
32	QUINTERO VILLAMIZAR ADOLFO	149
1	RODRIGUEZ MENDEZ JORGE HERNANDO	232,5
38	CHACON ORTIZ HUGO	145
19	HERNANDEZ FREDY	119
24	ABRIL PINTO PABLO	199
3	RINCON SUAREZ FERNANDO	254
13	FRIAS HERNANDEZ NIDIA	210
14	PALOMINO CASTAÑEDA FREDY ERNESTO	220
11	VILLARREAL FLOREZ SHIRLY PAOLA	139,3
6	GARCIA DIAZ NERY	119
36	GUEVARA AVELLANEDA AMPARO	139,3
23	CARREÑO PEÑA LUIS HERNANDO	169
45	VELANDIA VELASCO DANIEL	220
2	RIVERA DE MORENO ANGELINA	139,3
41	VELAZCO CACUA TIMOLEON	195
21	VARGAS ARDILA RUBEN	174
15	LOPEZ PEREZ SALVADOR	119
42	LOPEZ PEREZ JORGE ENRIQUE	230
28	DIAZ CUADROS NELCY ADRIANA	235
37	AVILA GAMBASICA ERICK JAVIER	133
39	ORDOÑEZ RESTREPO LUIS ALBERTO	169
7	RANGEL MERCADO JAIDER IVAN	139,3
CEDI		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 50 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 1

06-27-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node3	0,5	13	Node14	Node18	0,025
2	Node3	Node9	0,45	14	Node18	Node5	0,26
3	Node9	Node10	0,02	15	Node5	Node6	0,19
4	Node10	Node15	0,025	16	Node6	Node20	0,016
5	Node15	Node19	0,02	17	Node20	Node22	0,015
6	Node19	Node7	0,11	18	Node22	Node23	0,01
7	Node7	Node11	0,059	19	Node23	Node16	0,025
8	Node11	Node4	0,13	20	Node16	Node8	0,4
9	Node4	Node17	0,21	21	Node8	Node2	0,55
10	Node17	Node21	0,23	22	Node2	Node12	0,65
11	Node21	Node13	0,29	23	Node12	Node1	1,8
12	Node13	Node14	0,02				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	6,01
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 51 Solución por QSB para la ruta del caso 8 – camión 1

06-27-2014	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node17	0,3	13	Node18	Node13	0,5
2	Node17	Node16	1,3	14	Node13	Node24	0,01
3	Node16	Node2	1,8	15	Node24	Node3	0,01
4	Node2	Node20	0,6	16	Node3	Node22	0,01
5	Node20	Node11	0,3	17	Node22	Node12	0,01
6	Node11	Node14	0,4	18	Node12	Node10	0,025
7	Node14	Node4	0,75	19	Node10	Node23	0,01
8	Node4	Node8	0,12	20	Node23	Node15	0,015
9	Node8	Node9	0,7	21	Node15	Node19	0,9
10	Node9	Node7	1,9	22	Node19	Node21	0,45
11	Node7	Node5	1	23	Node21	Node6	0,17
12	Node5	Node18	0,5	24	Node6	Node1	0,28
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	12,06
	(Result	from	Branch	and	Bound	Method)	

Fuente: Elaboración propia

Análisis del diseño

El recorrido de la red logística diseñada con el método del agente viajero es de 140,47 kilómetros, en comparación con la diseñada por el método del barrido que tiene como recorrido total 130,41 kilómetros, lo cual indica que al emplear la segunda ruta propuesta se ahorraría 10,06 kilómetros, que representa un ahorro del 8% de recorrido, en términos económicos el método del agente viajero representa \$56.299,08 mientras que el diseño del método del barrido \$66.592,56, lo que indica que al implementar el diseño propuesto hecho con el método del agente viajero se ahorrarían \$10.293,48 en cada secuencia de los 8 casos planteados, esto se debe a que los camiones utilizados tienen un consumo de gasolina inferior.

En cuanto a utilización del espacio, el método del agente viajero tiene un porcentaje más alto:

Tabla 47: porcentaje de utilización del espacio

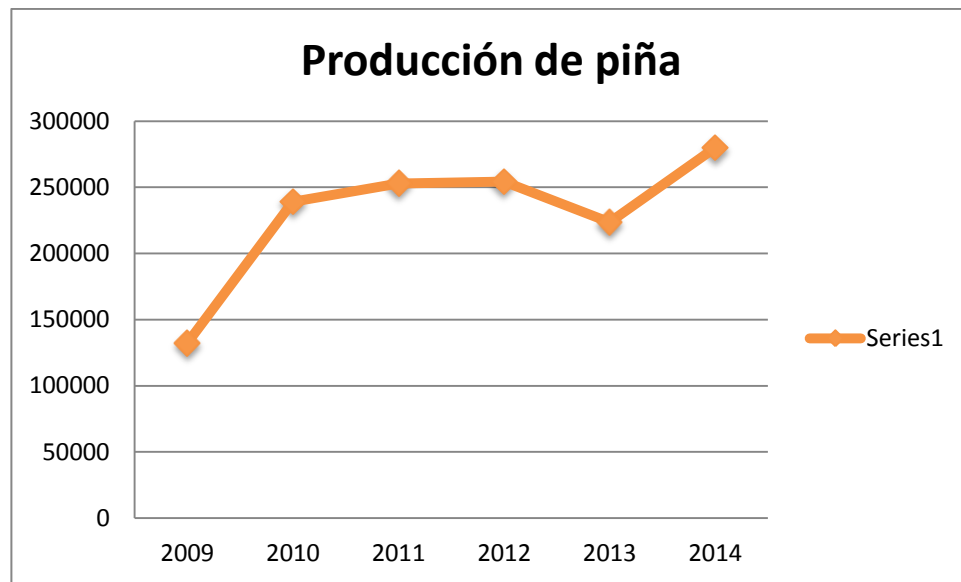
	Agente viajero	Barrido
Caso 1	94,61%	94,61%
Caso 2	99,78%	95,75%
	84,33%	38,44%
Caso 3	99%	95,74%
	86,23%	33%
Caso 4	100%	96,41%
	71,26%	15,07%
Caso 5	100%	99%
	99,01%	70,74%
Caso 6	100%	99,53%
	94,50%	53,58%
Caso 7	99,82%	94,20%
	96,78%	40,67%
Caso 8	100%	99,41%
	97,95%	88,53

Fuente: Elaboración propia

Los camiones se deben cargar de tal modo que facilite la entrega de los productos dada la secuencia de distribución, lo más cercano a la puerta debe ser la cantidad requerida por el primer nodo a visitar.

La disponibilidad de los productos es un factor clave en los niveles de demandados por cada micromercado, dada la naturaleza de los productos a distribuir existen factores que benefician o afectan los cultivos, como el clima, plagas, fertilización de los terrenos, entre otros; los efectos generados por estos factores pueden aumentar o disminuir la cantidad demandada por los minoristas, lo que generaría cambios en la ruta de distribución. Con base en las cifras de producción de los productos seleccionados, entregadas por la secretaria de agricultura, se pronosticaron los niveles de producción para el año 2014.

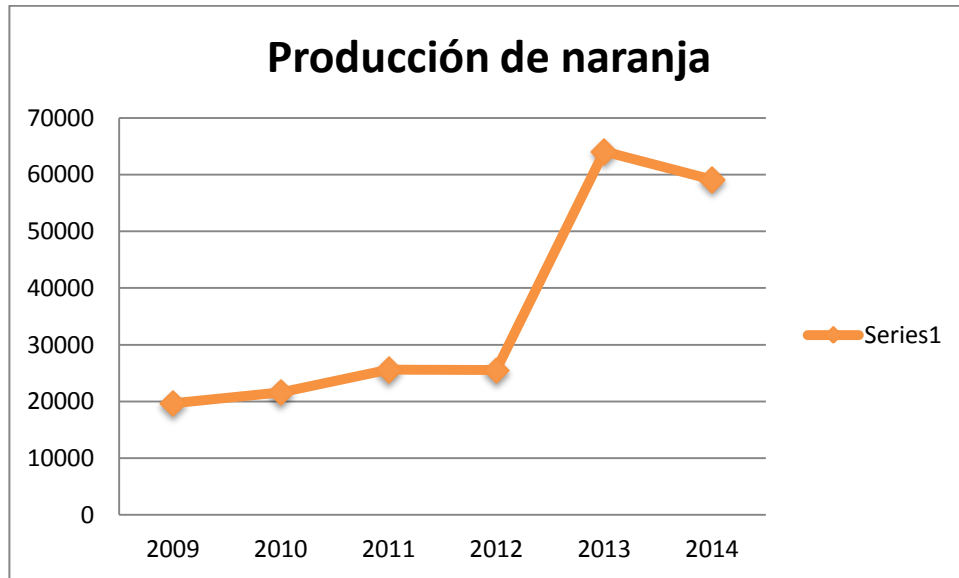
Ilustración 52 Pronóstico de la producción de piña para el año 2014



Fuente: Elaboración propia

El pronóstico para la producción total para el año 2014 de piña tiene un comportamiento creciente del 25,10%.

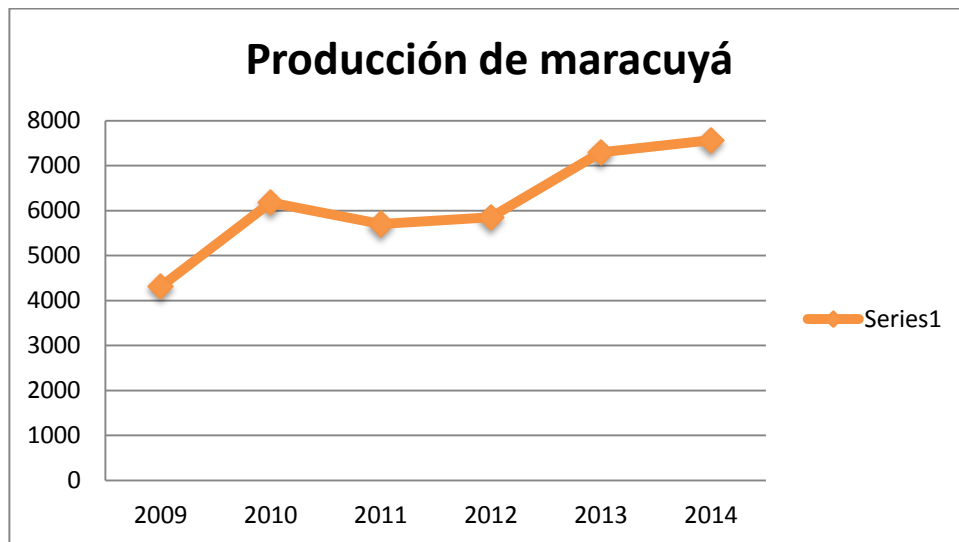
Ilustración 53 Pronóstico de la producción de naranja para el año 2014



Fuente: Elaboración propia

El pronóstico para la producción total para el año 2014 de naranja tiene un comportamiento decreciente del 7,75%

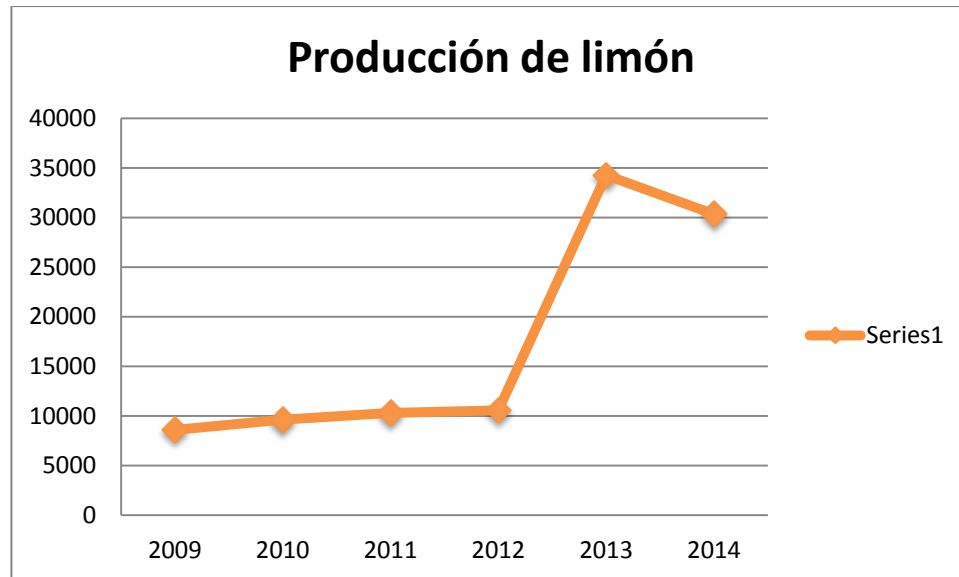
Ilustración 54 Pronóstico de la producción de maracuyá para el año 2014



Fuente: Elaboración propia

El pronóstico para la producción total para el año 2014 de maracuyá tiene un comportamiento creciente del 3,62%

Ilustración 55 Pronóstico de la producción de limón para el año 2014



Fuente: Elaboración propia

El pronóstico para la producción total para el año 2014 de limón tiene un comportamiento decreciente del 11,43%.

Estos porcentajes de variación se deben tener en cuenta para la planeación de la ruta en los primeros meses del año siguiente, debido a que dichos cambios se reflejarían en las cantidades demandadas por los minoristas, lo que implica una revisión y si es necesario un cambio de los camiones empleados para lograr mantener un alto nivel de utilización de los mismos.

La propuesta de la red de distribución contempla un cambio en la cadena de abastecimiento de los minoristas, en la que exista un único intermediario (eliminando de esta forma los centros acopiado municipal, los centros mayoristas y las demás formas de intermediación que actualmente componen esta cadena de valor), el cual sea un aliado estratégico de los campesinos y a su vez de los dueños de los micromercados, este será el encargado de entablar relaciones comerciales con los productores y comercializadores, buscará garantizar la entrega de los productos en óptimas condiciones y en las cantidades demandadas por los puntos de comercio que atienda, disponiendo de recurso humano calificado y recursos

tecnológicos requeridos para poder planificar adecuadamente las funciones que ejecutará, buscando un flujo óptimo de información y de productos.

Conclusiones

- Por medio de los diagramas de Pareto elaborados con las cifras de la central de abastos del departamento, se pudo determinar que la piña, la naranja, el maracuyá y el limón fueron los productos de cultivo tipo permanente que más se vendieron en Bucaramanga y el área metropolitana en el año 2013.
- Pese al crecimiento del sector agrícola tanto a nivel departamental como nacional, y a la existencia de entes de regulación, financiación e investigación el impacto positivo que esto conlleva no se refleja en la situación que enfrentan los productores actualmente.
- La fijación de precios al consumidor de los productos agrícolas se ve afectado dado la amplia e innecesaria cadena de valor de los mismos.
- La organización actual de la cadena de abastecimiento de los productos agrícolas representa una oportunidad para la creación de un operador logístico encargado de la recolección, almacenaje, preparación de pedidos y distribución de los mismos en los micromercados de la ciudad y su área metropolitana.
- Con base en la información entregada por la cámara de comercio se pudo determinar la existencia de 1.225 empresas en Bucaramanga y el área metropolitana registradas en el **CIU** 4721: comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos especializados.
- El diseño de la red de distribución hecha por el método del barrido representa un ahorro en distancia recorrida del 8% respecto al realizado por el método del agente viajero basado en la matriz de distancia.
- El indicador de utilización del espacio de los camiones empleados refleja que el diseño hecho por el método del agente viajero con base en la matriz de distancias es mejor ya que los porcentajes son más alto que los del método del barrido, esto tiene incidencia económica directa dado que el espacio desperdiciado incurre en un costo que se evitaría al emplear el primer diseño.

- Con los métodos aplicados para realizar el diseño de la red de distribución, exceptuando el caso 1, se establecieron 2 rutas para cumplir con la demanda de los micromercados del área de estudio de los 7 casos restantes, con una secuencia de distribución que disminuye la distancia total recorrida, lo que implica disminución en los tiempos de entrega.

Bibliografía

Análisis de la demanda [en línea]. Consultado [20/ 05/2014]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/analisis-demanda-del-mercado-sobre_449890/

Balance de la economía colombiana [en línea]. Consultado [20/04/2014]. Disponible en: <http://www.semana.com/economia/articulo/balance-de-la-economia-colombiana-en-2013/369104-3>

Ballou, Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro, quinta edición. México, Pearson. 4-5p.

Ballou, Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro, quinta edición. México, Pearson. 2004, 214-242p.

Banco agrario [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.bancoagrario.gov.co/acerca/Paginas/Entidad.aspx>

Cenired [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.cenired.org.co/?q=nosotros>

Centro abastos [en línea]. Consultado [22/04/2014]. Disponible en: <http://www.centroabastos.com/web/index.php/nosotros>

Corpoica [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/MapaOfTec/menu.asp>

Cultivos de limón [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/El%20cultivo%20de%20los%20citricos%20Limon.pdf

Cultivos de maracuyá [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/publicaciones/manual_maracuya.pdf

Cultivos de naranja valencia [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.infoagro.com/citricos/naranja.htm>

Cultivos permanentes [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.CROP.ZS>

Cultivos de piña [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Aspectos%20generales%20de%20la%20Opina.pdf

Cultivos transitorios [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Cobertura_agri cola.pdf

División político urbana de Bucaramanga [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: http://www.amb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=484

Ferrel O.C., Hirt Geoffrey, Ramos Leticia, Adriaenséns Marianela y Flores Miguel Angel, Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante, Cuarta Edición, deMc Graw Hill, 2004, Pág. 282.

Funciones de fiduagraria [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.fiduagraria.gov.co/fiduagraria01.php>

Funciones de finagro [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.finagro.com.co/qui%C3%A9nes-somos/informaci%C3%B3n-institucional>

Funciones del Ica [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/EI-ICA/Funciones.aspx>

Funciones del min agricultura y desarrollo rural [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/quienes-somos/Paginas/Quienes-somos.aspx>

Hillier, Frederick. Lieberman, Gerald. Introducción a la investigación de operaciones, novena edición. México, Mc Graw Hill. 567-568p.

Incoder [en línea]. Consultado [14/5/2014]. Disponible en: <http://www.fiduagraria.gov.co/fiduagraria01.php>

Intermediarios en el agro [en línea]. Consultado [25/04/2014]. Disponible en: <http://www.contextoganadero.com/economia/informe-intermediarios-se-llevan-gran-tajada-en-sector-agropecuario>

Jhon: Mentzer, Zach G. Zacharia, defining supply chain management, journal of bussinees logistics, Vol 22, núm.2 págs. 1-25.

Lamb Charles, Hair Joseph y McDaniel Carl, Marketing, Sexta Edición, International Thomson Editores S.A., 2002, Pág. 383.

Logística [en línea]. Consultado [20/ 05/2014]. Disponible en: <http://www.promonegocios.net/distribucion/definicion-logistica.html>

Perfil nacional de consumo de frutas y verduras [en línea]. Consultado [20/ 04/2014]. Disponible en: http://www.osancolombia.gov.co/doc/Perfil_Nacional_Consumo_FyV_Colombia_2012.pdf

Redes de distribución [en línea]. Consultado [20/ 05/2014]. Disponible en: http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6625/03MER_Capitol1.pdf?sequence=3

Sector Agrícola colombiano [en línea]. Consultado [21/04/2014]. Disponible en: http://www.larepublica.co/agronegocios/colombia-y-el-sector-agropecuario_35927

Taha, Hamdy. Investigación de operaciones. Séptima edición. Pearson education.393-394p.

Anexos

Anexo A: Tablas de ventas y diagramas de Pareto por categoría

- Futas

Tabla 48: Cifras de venta de frutas en el primer trimestre de 2013.

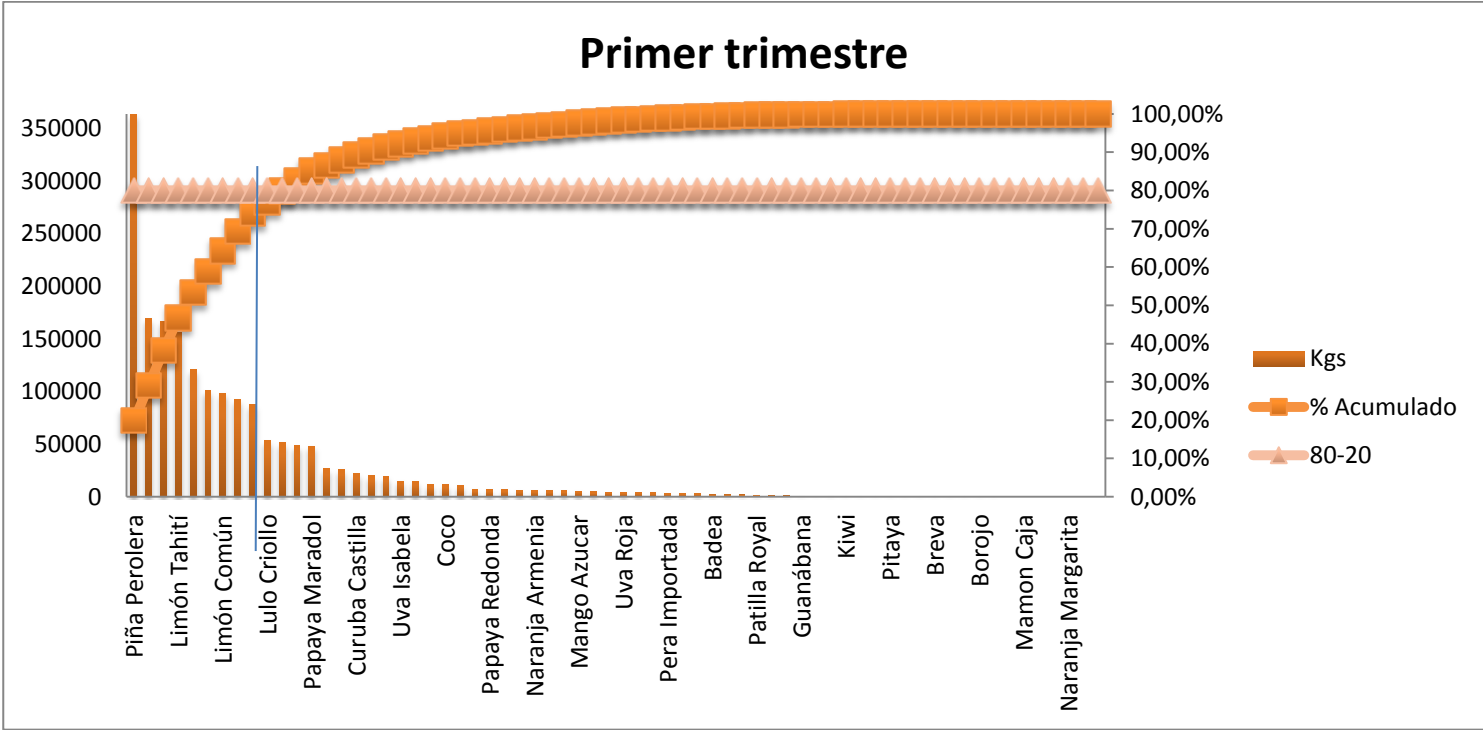
Primer trimestre	Kgs	% Acumulado
Piña Perolera	363771	19,86%
Naranja Valencia	169056	29,09%
Maracuyá	166885	38,20%
Limón Tahití	156444	46,74%
Tomate Árbol	121125	53,36%
Mandarina Lebrija	100663	58,85%
Limón Común	98517	64,23%
Guayaba Pera	92474	69,28%
Aguacate Costeño	87843	74,08%
Lulo Criollo	53628	77,01%
Mora Castilla	51283	79,81%
Naranja Común S. Vicente	48788	82,47%
Papaya Maradol	48186	85,10%
Manzana Roja	26802	86,56%
Mango Tomy	26420	88,01%
Curuba Castilla	22469	89,23%
Aguacate San Vicente	19899	90,32%
Granadilla	19251	91,37%
Uva Isabela	15037	92,19%
Manzana Royal	14526	92,99%
Banano Criollo	11543	93,62%
Coco	11323	94,23%
Banano Uraba	11184	94,84%
Guayaba Común	7345	95,25%
Papaya Redonda	6827	95,62%
Uva Americana	6748	95,99%
Durazno	6289	96,33%
Naranja Armenia	6180	96,67%
Manzana Verde	5777	96,98%

Papaya Larga	5775	97,30%
Mango Azúcar	5516	97,60%
Naranja Granjera	4703	97,86%
Uchuva	4506	98,10%
Uva Roja	4395	98,34%
Mango Manzana	4050	98,56%
Pera Criolla	3833	98,77%
Pera Importada	3347	98,95%
Naranja Tangelo	3235	99,13%
Ciruela Jorby	3080	99,30%
Badea	1923	99,40%
Melón	1901	99,51%
Ciruela Común	1764	99,60%
Patilla Royal	1689	99,70%
Fresa	1174	99,76%
Limón Cienaguero	1108	99,82%
Guanábana	768	99,86%
Curuba Aquiteña	605	99,90%
Aguacate Veneco	584	99,93%
Kiwi	314	99,95%
Uva Verde	287	99,96%
Papaya Hawaiana	221	99,97%
Pitaya	125	99,98%
Mango Bandai	88	99,99%
Mamon Bulto	71	99,99%
Breva	69	99,99%
Mango Reina	48	100,00%
Mango Chancleta	38	100,00%
Borojo	28	100,00%
Naranja Ombligona	19	100,00%
Lulo Ecuatoriano	0	100,00%
Mamon Caja	0	100,00%
Mango Veneco	0	100,00%
Manzana Imp. Cal 100	0	100,00%
Naranja Margarita	0	100,00%
Patilla Sta. Meliá	0	100,00%

Zapote	0	100,00%
--------	---	---------

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centro abasto

Ilustración 56 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el primer trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

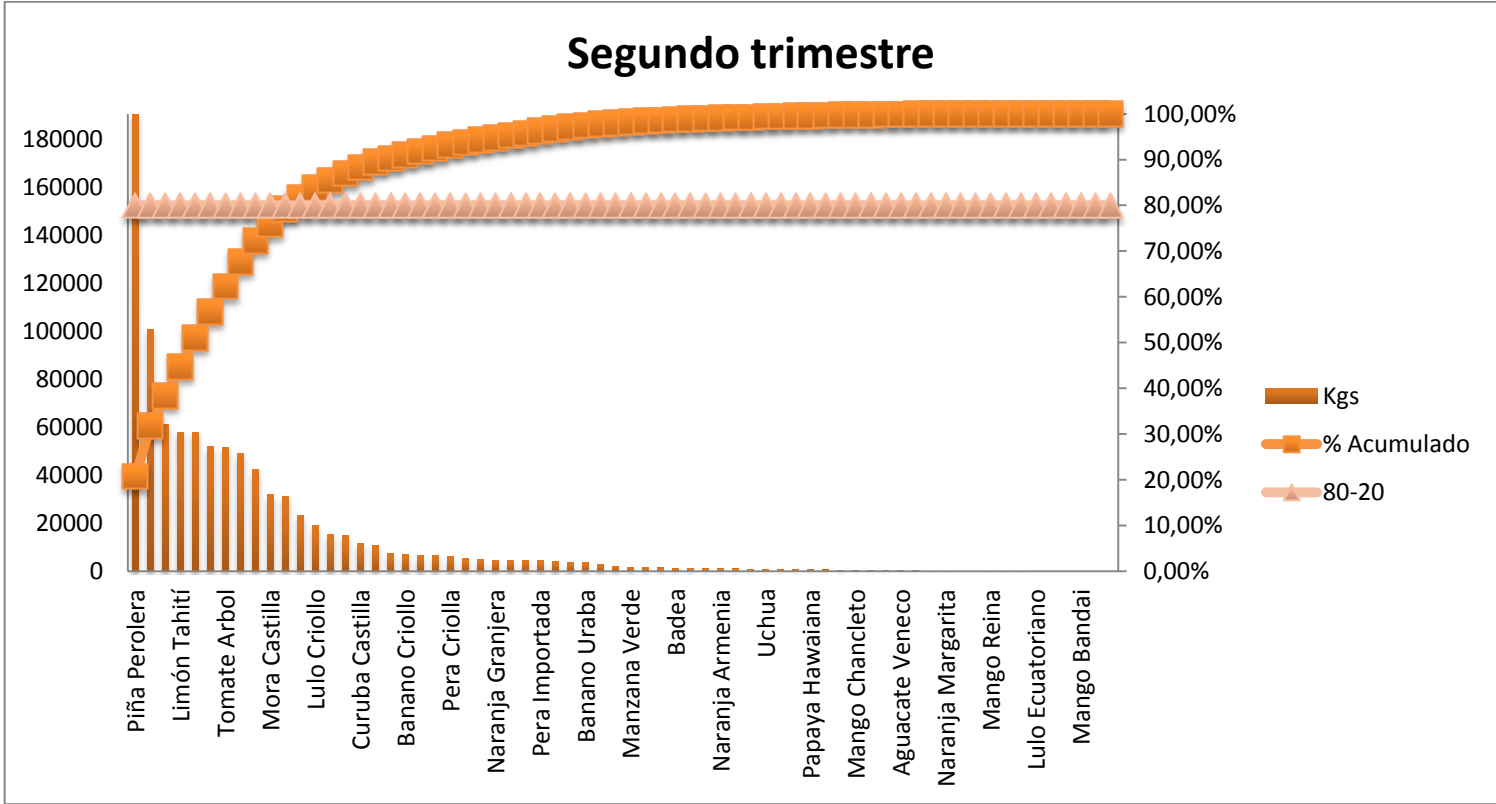
Tabla 49: Cifras de venta de frutas en el segundo trimestre de 2013.

Segundo trimestre	Kgs	% Acumulado
Piña Perolera	190553	20,77%
Maracuyá	100785	31,75%
Limón Común	60986	38,40%
Limón Tahití	58026	44,72%
Naranja Valencia	57809	51,02%
Mandarina Lebrija	51958	56,69%
Tomate Árbol	51483	62,30%
Naranja Común S. Vicente	49313	67,67%
Guayaba Pera	42423	72,29%
Mora Castilla	32229	75,81%
Manzana Roja	31253	79,21%
Papaya Maradol	23105	81,73%
Lulo Criollo	18969	83,80%
Aguacate Costeño	15165	85,45%
Aguacate San Vicente	14814	87,07%
Curuba Castilla	11558	88,33%
Manzana Royal	10925	89,52%
Uva Isabela	7237	90,31%
Banano Criollo	7079	91,08%
Granadilla	6652	91,80%
Guayaba Común	6485	92,51%
Pera Criolla	6335	93,20%
Uva Roja	5184	93,76%
Mango Tomy	5098	94,32%
Naranja Granjera	4584	94,82%
Naranja Tangelo	4512	95,31%
Uva Americana	4484	95,80%
Pera Importada	4422	96,28%
Durazno	4182	96,74%
Mango Azúcar	3637	97,13%
Banano Uraba	3566	97,52%
Mango Manzana	2926	97,84%
Manzana Imp. Cal 100	2116	98,07%
Manzana Verde	1784	98,27%

Coco	1698	98,45%
Papaya Redonda	1435	98,61%
Badea	1362	98,76%
Uva Verde	1177	98,88%
Papaya Larga	1058	99,00%
Naranja Armenia	1048	99,11%
Melón	992	99,22%
Patilla Royal	797	99,31%
Uchuva	741	99,39%
Ciruela Común	740	99,47%
Ciruela Jorby	704	99,55%
Papaya Hawaiana	688	99,62%
Curuba Aquiteña	599	99,69%
Fresa	563	99,75%
Mango Chancleta	422	99,79%
Limón Cienaguero	417	99,84%
Guanábana	402	99,88%
Aguacate Veneco	399	99,93%
Kiwi	349	99,97%
Naranja Ombligona	112	99,98%
Naranja Margarita	79	99,99%
Pitaya	60	99,99%
Breva	21	100,00%
Mango Reina	19	100,00%
Borojo	18	100,00%
Patilla Sta. Meliá	8	100,00%
Lulo Ecuatoriano	0	100,00%
Mamon Bulto	0	100,00%
Mamon Caja	0	100,00%
Mango Bandai	0	100,00%
Mango Veneco	0	100,00%
Zapote	0	100,00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 57 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el segundo trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

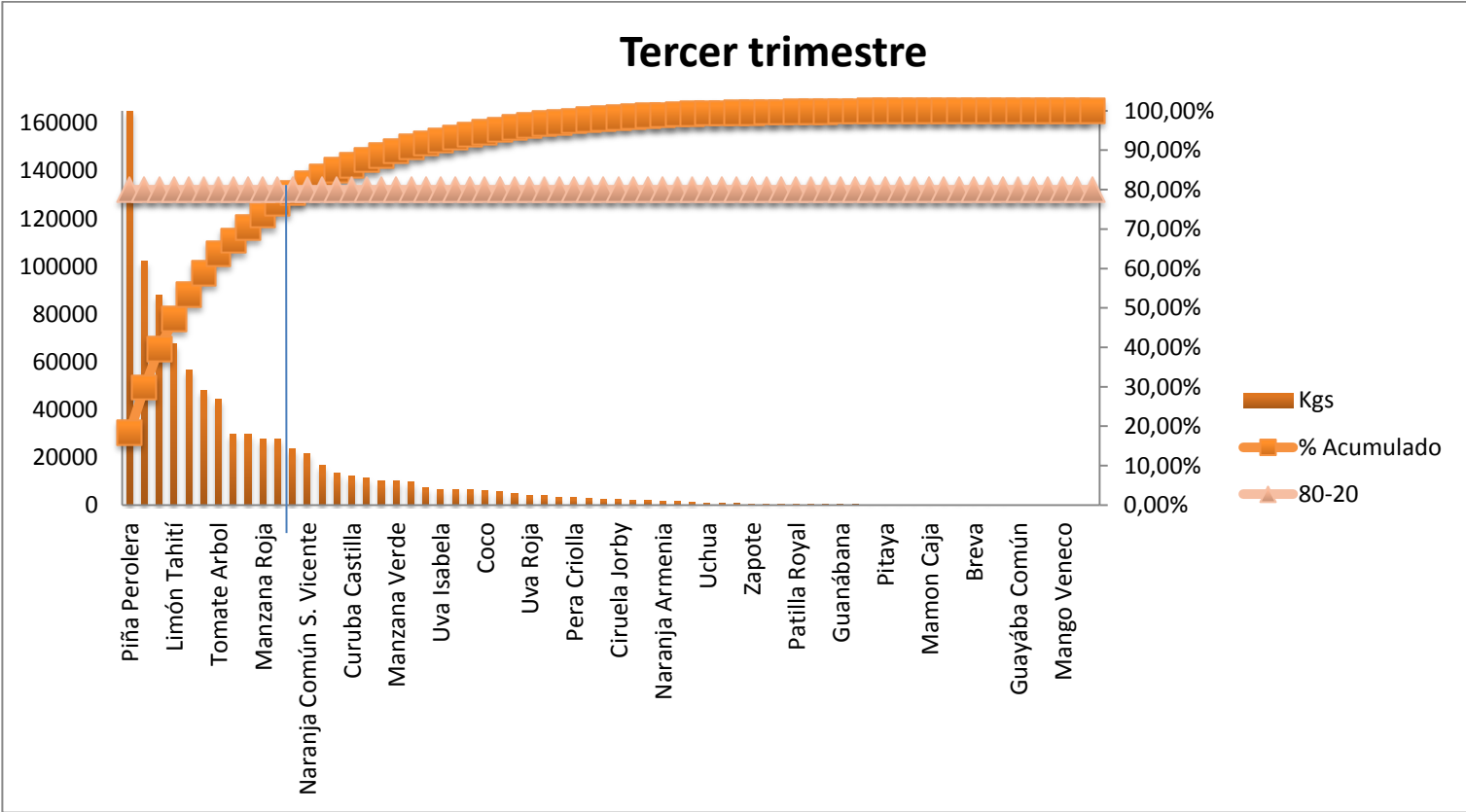
Tabla 50: Cifras de venta de frutas en el tercer trimestre de 2013.

Tercer trimestre	Kgs	% Acumulado
Piña Perolera	165176	18,41%
Maracuyá	102387	29,82%
Naranja Valencia	87888	39,61%
Limón Tahití	67627	47,15%
Mandarina Lebrija	56425	53,43%
Limón Común	47942	58,78%
Tomate Árbol	44315	63,71%
Guayaba Pera	29843	67,04%
Mora Castilla	29647	70,34%
Manzana Roja	27767	73,44%
Aguacate Costeño	27708	76,53%
Papaya Maradol	23476	79,14%
Naranja Común S. Vicente	21545	81,54%
Lulo Criollo	16625	83,39%
Manzana Royal	13256	84,87%
Curuba Castilla	12351	86,25%
Banano Criollo	11356	87,51%
Pera Importada	10340	88,67%
Manzana Verde	10273	89,81%
Aguacate San Vicente	9821	90,91%
Granadilla	7537	91,75%
Uva Isabela	6652	92,49%
Banano Uraba	6633	93,23%
Mango Tomy	6463	93,95%
Coco	5998	94,61%
Naranja Tangelo	5728	95,25%
Naranja Granjera	5022	95,81%
Uva Roja	4071	96,27%
Durazno	3974	96,71%
Aguacate Veneco	3210	97,07%
Pera Criolla	3109	97,41%
Uva Americana	2936	97,74%
Mango Manzana	2525	98,02%
Ciruela Jorby	2320	98,28%

Mango Azúcar	2181	98,52%
Papaya Redonda	2180	98,77%
Naranja Armenia	1572	98,94%
Uva Verde	1551	99,11%
Badea	1381	99,27%
Uchuva	753	99,35%
Papaya Hawaiana	677	99,43%
Melón	635	99,50%
Zapote	610	99,57%
Fresa	602	99,63%
Kiwi	548	99,69%
Patilla Royal	547	99,75%
Mango Bandai	455	99,81%
Papaya Larga	400	99,85%
Guanábana	353	99,89%
Manzana Imp. Cal 100	229	99,91%
Naranja Margarita	198	99,94%
Pitaya	150	99,95%
Ciruela Común	143	99,97%
Mango Reina	88	99,98%
Mamon Caja	57	99,99%
Mamon Bulto	50	99,99%
Borojo	30	99,99%
Breva	29	100,00%
Mango Chancleta	14	100,00%
Curuba Aquiteña	5	100,00%
Guayaba Común	0	100,00%
Limón Cienaguero	0	100,00%
Lulo Ecuatoriano	0	100,00%
Mango Veneco	0	100,00%
Naranja Omblicona	0	100,00%
Patilla Sta. Meliá	0	100,00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 58 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el tercer trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

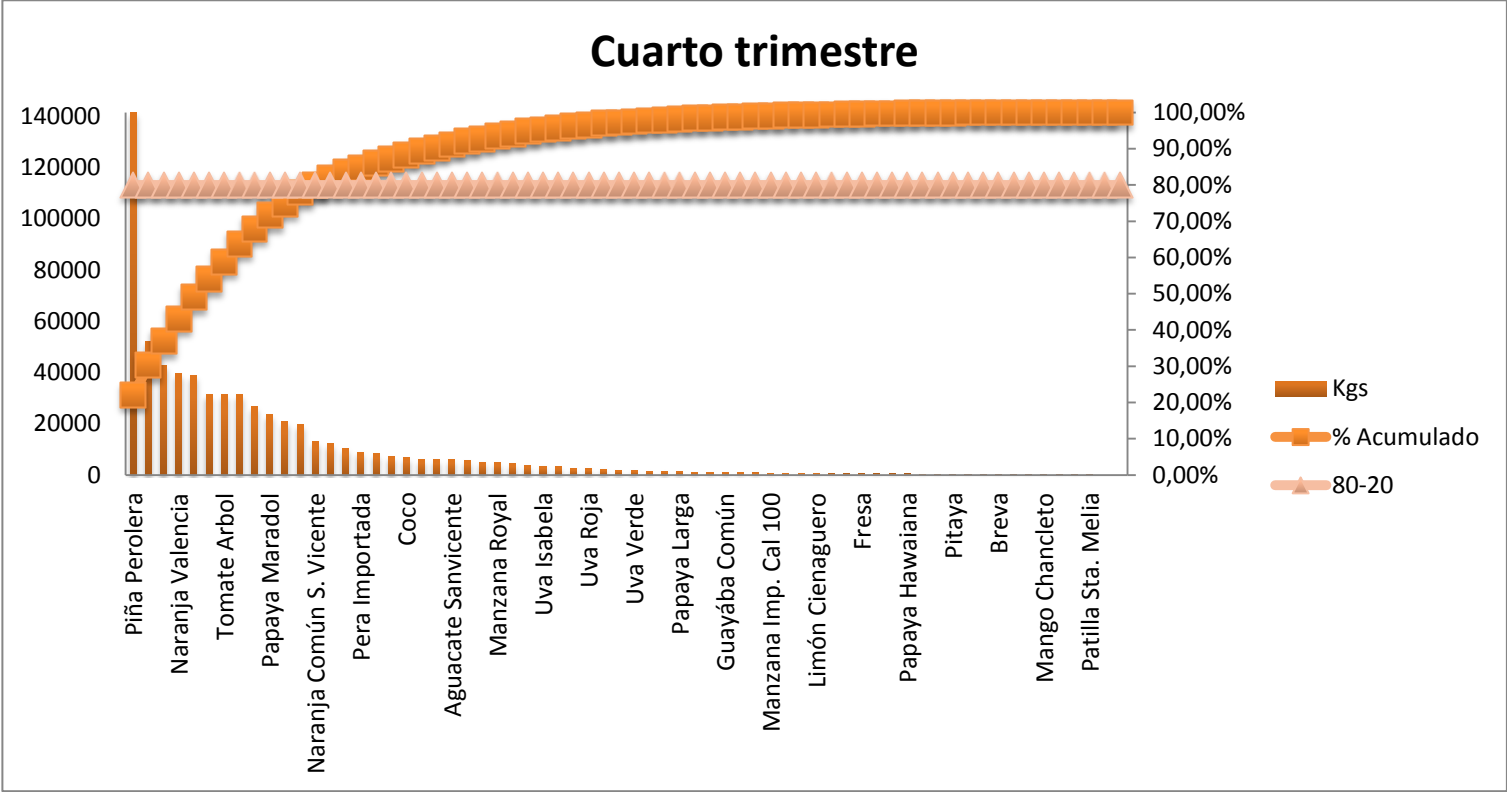
Tabla 51: Cifras de venta de frutas en el cuarto trimestre de 2013.

Cuarto trimestre	Kgs	% Acumulado
Piña Perolera	141478	22,07%
Limón Tahití	52162	30,21%
Maracuyá	42589	36,85%
Naranja Valencia	39556	43,02%
Manzana Roja	38731	49,06%
Limón Común	31478	53,97%
Tomate Árbol	31439	58,88%
Aguacate Costeño	31302	63,76%
Mandarina Lebrija	26659	67,92%
Papaya Maradol	23580	71,60%
Mora Castilla	20797	74,84%
Guayaba Pera	19551	77,89%
Naranja Común S. Vicente	12902	79,90%
Lulo Criollo	12347	81,83%
Curuba Castilla	10266	83,43%
Pera Importada	8957	84,83%
Banano Uraba	8439	86,15%
Banano Criollo	7369	87,30%
Coco	6731	88,35%
Uva Americana	6009	89,28%
Granadilla	5942	90,21%
Aguacate San Vicente	5859	91,12%
Mango Tomy	5527	91,99%
Naranja Tangelo	5052	92,77%
Manzana Royal	4727	93,51%
Manzana Verde	4330	94,19%
Naranja Granjera	3643	94,76%
Uva Isabela	3475	95,30%
Aguacate Veneco	3173	95,79%
Durazno	2614	96,20%
Uva Roja	2463	96,58%
Ciruela Jorby	2307	96,94%
Pera Criolla	1903	97,24%
Uva Verde	1730	97,51%
Badea	1399	97,73%
Naranja Armenia	1399	97,95%

Papaya Larga	1398	98,17%
Zapote	1112	98,34%
Papaya Redonda	1049	98,50%
Guayaba Común	1044	98,67%
Mango Manzana	1018	98,82%
Uchuva	889	98,96%
Manzana Imp. Cal 100	739	99,08%
Mango Azúcar	703	99,19%
Ciruela Común	673	99,29%
Limón Cienaguero	654	99,39%
Mango Bandai	459	99,47%
Kiwi	449	99,54%
Fresa	442	99,61%
Patilla Royal	427	99,67%
Melón	419	99,74%
Papaya Hawaiana	407	99,80%
Guanábana	338	99,85%
Curuba Aquiteña	224	99,89%
Pitaya	152	99,91%
Mamon Caja	151	99,94%
Naranja Margarita	150	99,96%
Breva	88	99,97%
Mamon Bulto	68	99,98%
Naranja Ombligona	34	99,99%
Mango Chancleta	27	99,99%
Borojo	22	100,00%
Mango Reina	20	100,00%
Patilla Sta. Meliá	2	100,00%
Lulo Ecuatoriano	0	100,00%
Mango Veneco	0	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 59 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de frutas en el cuarto trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

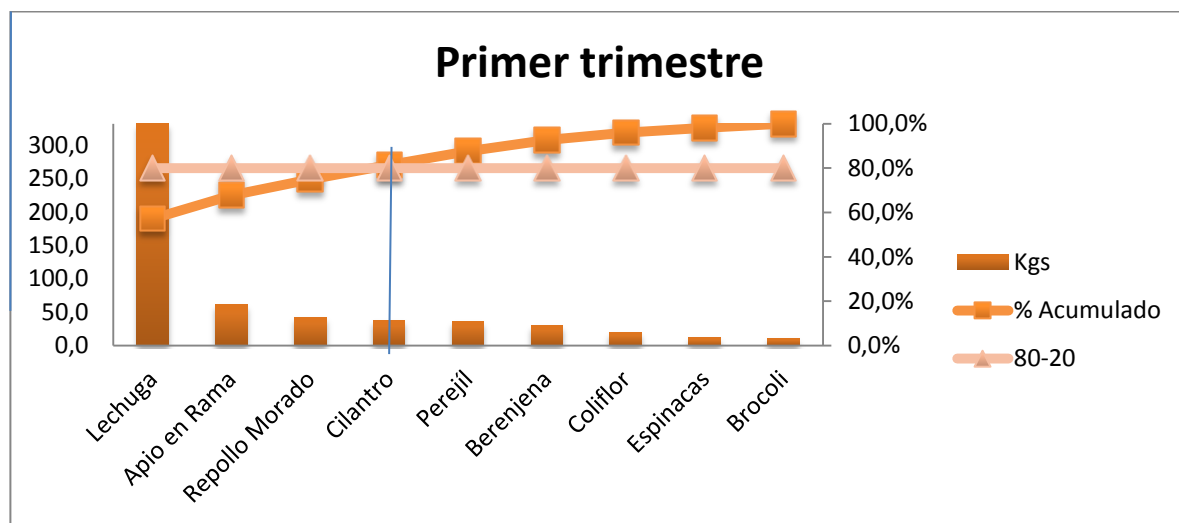
- **Hierbas**

Tabla 52: Cifras de venta de hierbas en el primer trimestre de 2013.

Primer trimestre	Kgs	% Acumulado
Lechuga	331,8	57,2%
Apio en Rama	60,9	67,7%
Repollo Morado	41,9	75,0%
Cilantro	37,0	81,3%
Perejil	36,1	87,6%
Berenjena	29,3	92,6%
Coliflor	19,7	96,0%
Espinacas	11,9	98,1%
Brócoli	11,1	100,0%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 60 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el primer trimestre de 2013.



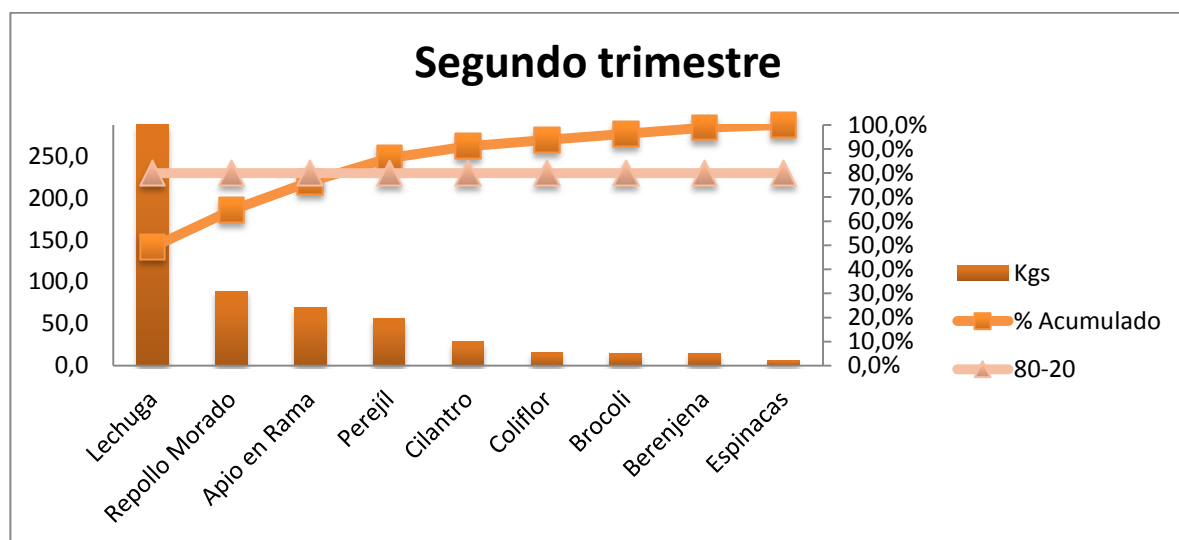
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 53: Cifras de venta de hierbas en el segundo trimestre de 2013.

Segundo trimestre	Kgs	% Acumulado
Lechuga	286,9	49,3%
Repollo Morado	88,8	64,6%
Apio en Rama	69,1	76,5%
Perejil	56,7	86,2%
Cilantro	28,7	91,1%
Coliflor	15,2	93,7%
Brócoli	15,0	96,3%
Berenjena	14,9	98,9%
Espinacas	6,5	100,0%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 61 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el segundo trimestre de 2013.



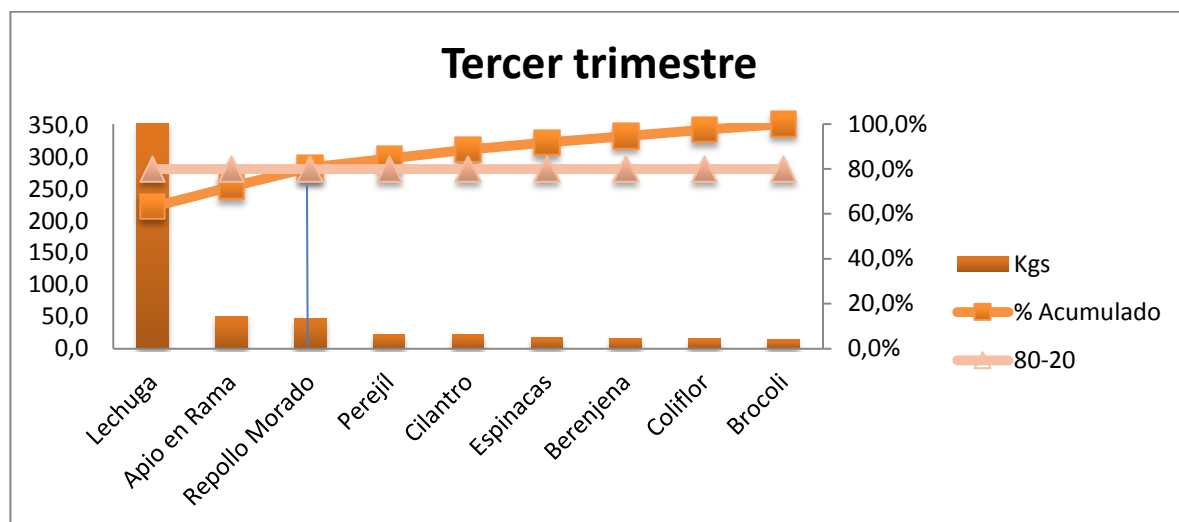
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 54: Cifras de venta de hierbas en el tercer trimestre de 2013.

Tercer trimestre	Kgs	% Acumulado
Lechuga	351,9	63,2%
Apio en Rama	49,9	72,1%
Repollo Morado	47,3	80,6%
Perejil	22,4	84,6%
Cilantro	21,9	88,6%
Espinacas	17,7	91,7%
Berenjena	16,3	94,7%
Coliflor	15,3	97,4%
Brócoli	14,4	100,0%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 62 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el tercer trimestre de 2013.



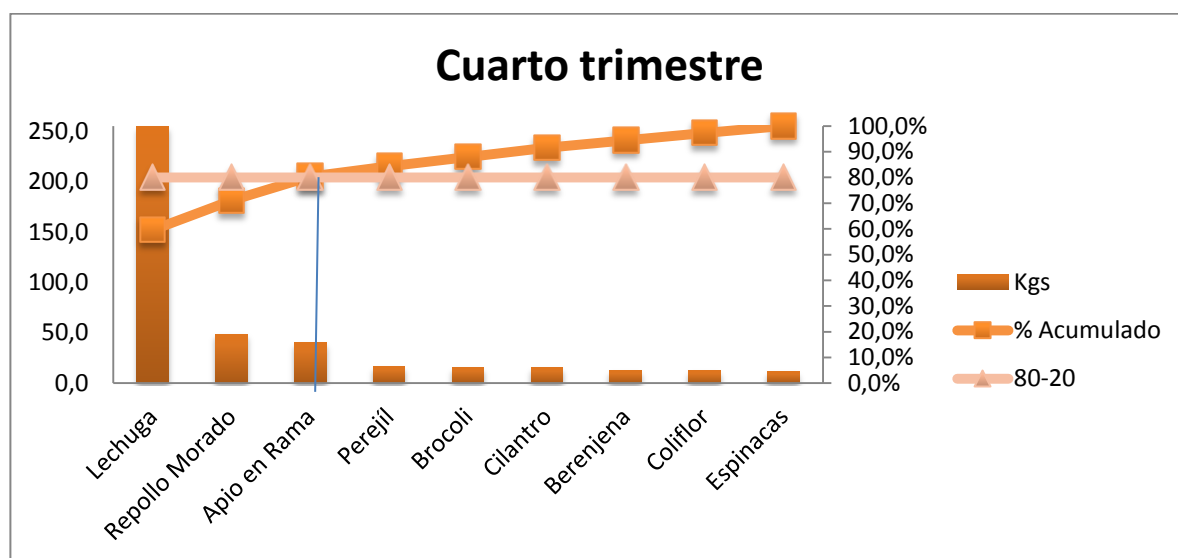
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 55: Cifras de venta de hierbas en el cuarto trimestre de 2013.

Cuarto trimestre	Kgs	% Acumulado
Lechuga	254,3	59,6%
Repollo Morado	48,5	71,0%
Apio en Rama	40,1	80,4%
Perejil	16,5	84,3%
Brócoli	15,6	88,0%
Cilantro	15,4	91,6%
Berenjena	12,4	94,5%
Coliflor	12,1	97,3%
Espinacas	11,4	100,0%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 63 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de hierbas en el cuarto trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

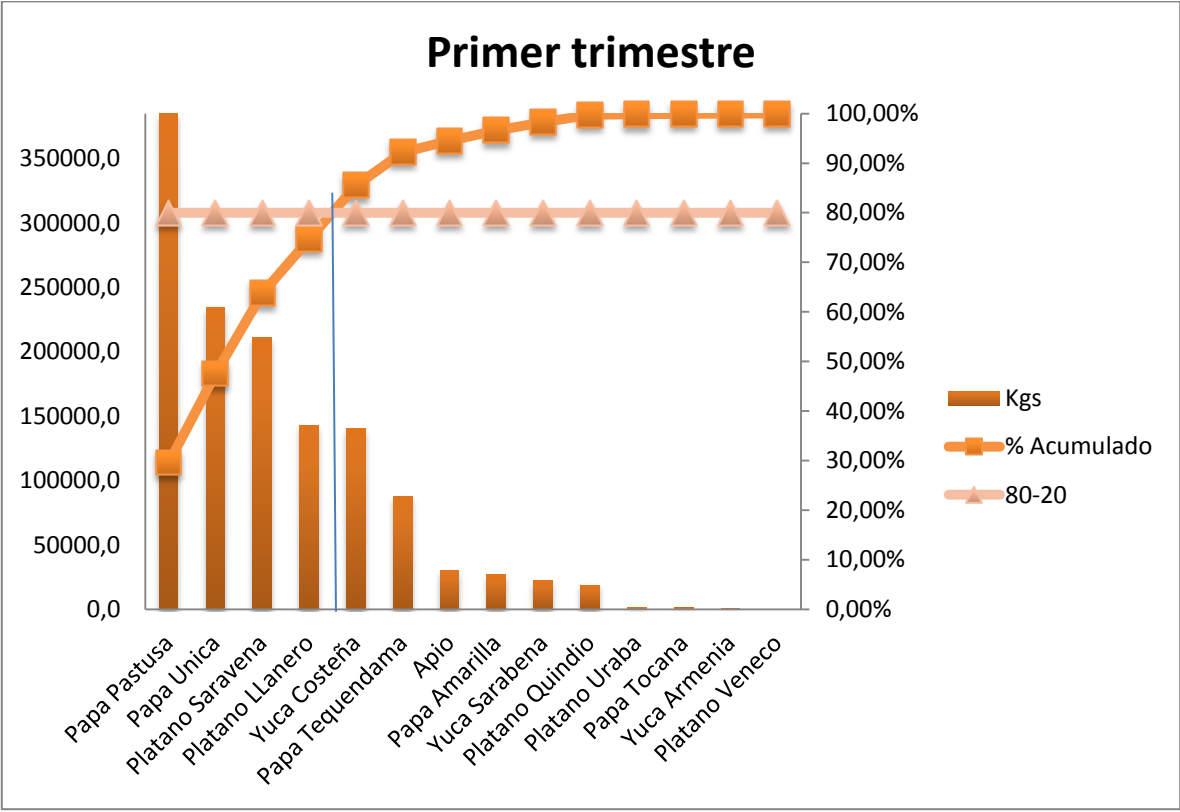
- Tubérculos y plátanos

Tabla 56: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el primer trimestre de 2013.

Primer trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	385045,4	29,57%
Papa Única	234056,8	47,55%
Plátano Saravena	210988,2	63,76%
Plátano Llanero	142866,6	74,73%
Yuca Costeña	140286,4	85,50%
Papa Tequendama	87390,1	92,22%
Apio	29995,7	94,52%
Papa Amarilla	26998,5	96,59%
Yuca Saravena	22062,0	98,29%
Plátano Quindío	18815,8	99,73%
Plátano Uraba	1560,5	99,85%
Papa Tocana	1177,0	99,94%
Yuca Armenia	732,6	100,00%
Plátano Veneco	0,0	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 64 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el primer trimestre de 2013.



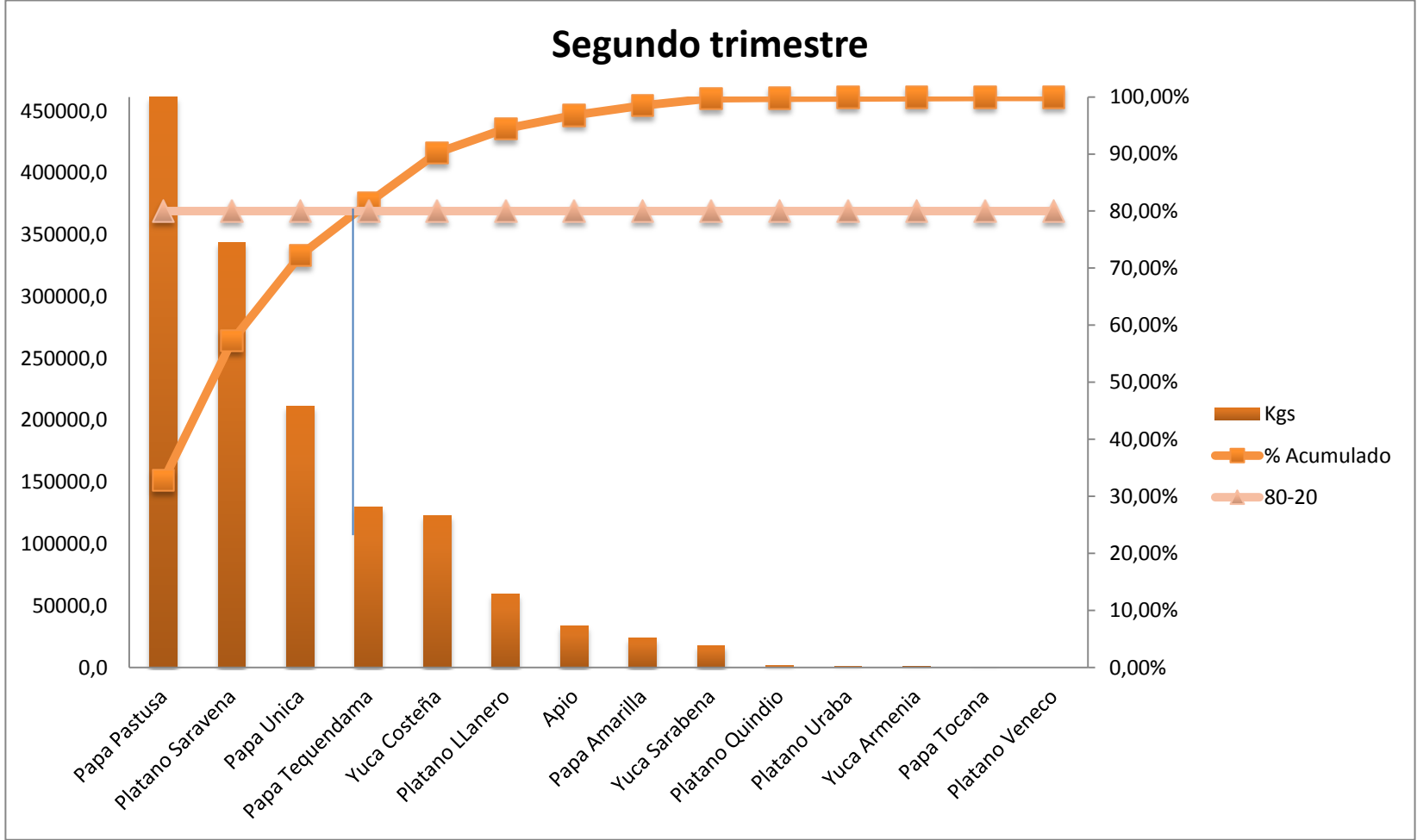
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 57: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el segundo trimestre de 2013.

Segundo trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	461342,5	32,81%
Plátano Saravena	343526,7	57,24%
Papa Única	211165,7	72,26%
Papa Tequendama	129779,5	81,49%
Yuca Costeña	122998,9	90,23%
Plátano Llanero	59115,8	94,44%
Apio	33426,5	96,82%
Papa Amarilla	23895,3	98,51%
Yuca Saravena	17405,4	99,75%
Plátano Quindío	1518,8	99,86%
Plátano Uraba	833,9	99,92%
Yuca Armenia	649,2	99,97%
Papa Tocana	476,5	100,00%
Plátano Veneco	0,0	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 65 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el segundo trimestre de 2013.



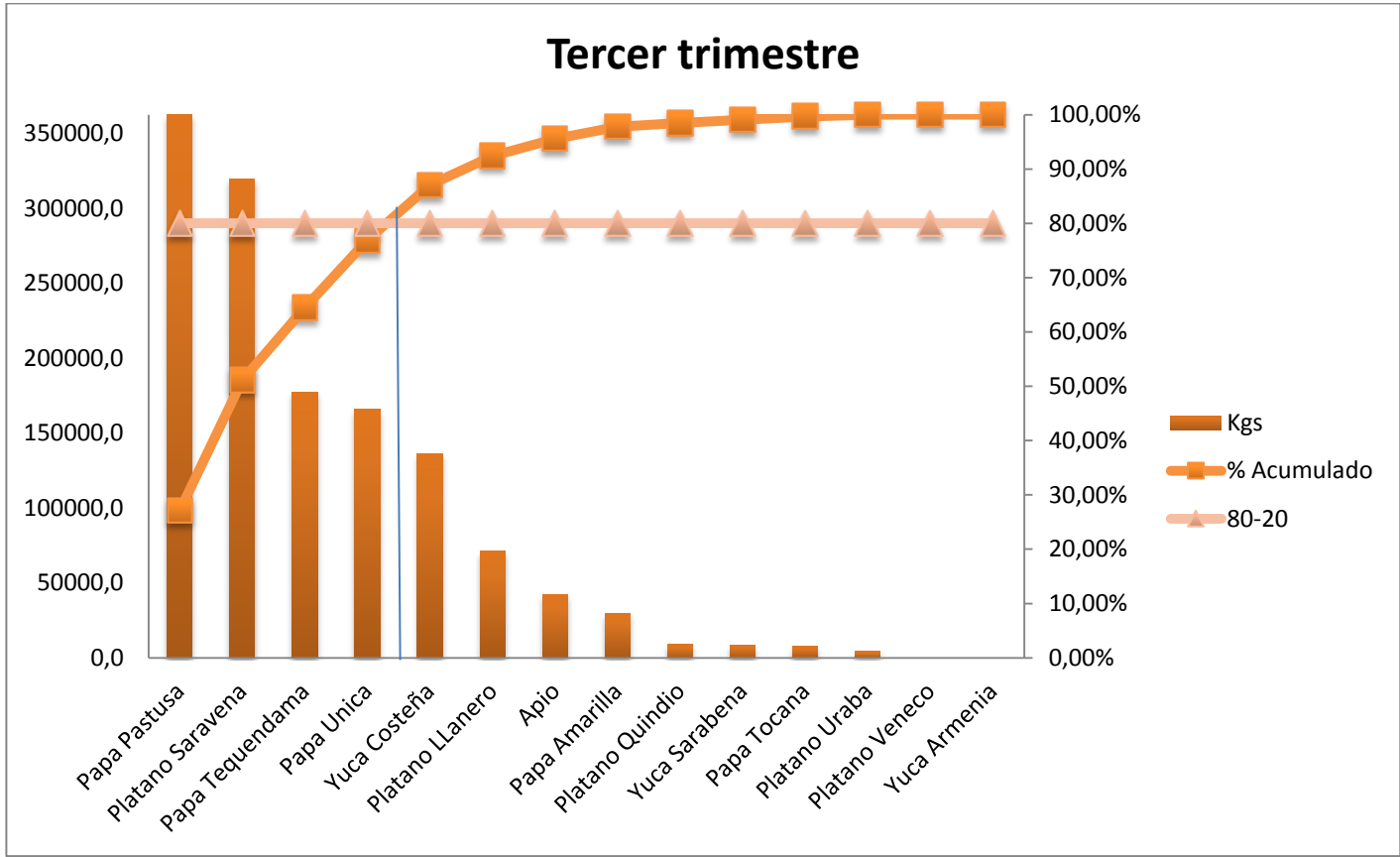
Fuente: elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 58: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el tercer trimestre de 2013.

Tercer trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	362730,9	27,18%
Plátano Saravena	319940,0	51,16%
Papa Tequendama	177482,0	64,46%
Papa Única	165998,3	76,89%
Yuca Costeña	136002,6	87,09%
Plátano Llanero	71314,2	92,43%
Apio	41908,2	95,57%
Papa Amarilla	29877,7	97,81%
Plátano Quindío	8767,6	98,47%
Yuca Saravena	8428,1	99,10%
Papa Tocana	7638,3	99,67%
Plátano Uraba	4407,6	100,00%
Plátano Veneco	0,0	100,00%
Yuca Armenia	0,0	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 66 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el tercer trimestre de 2013.



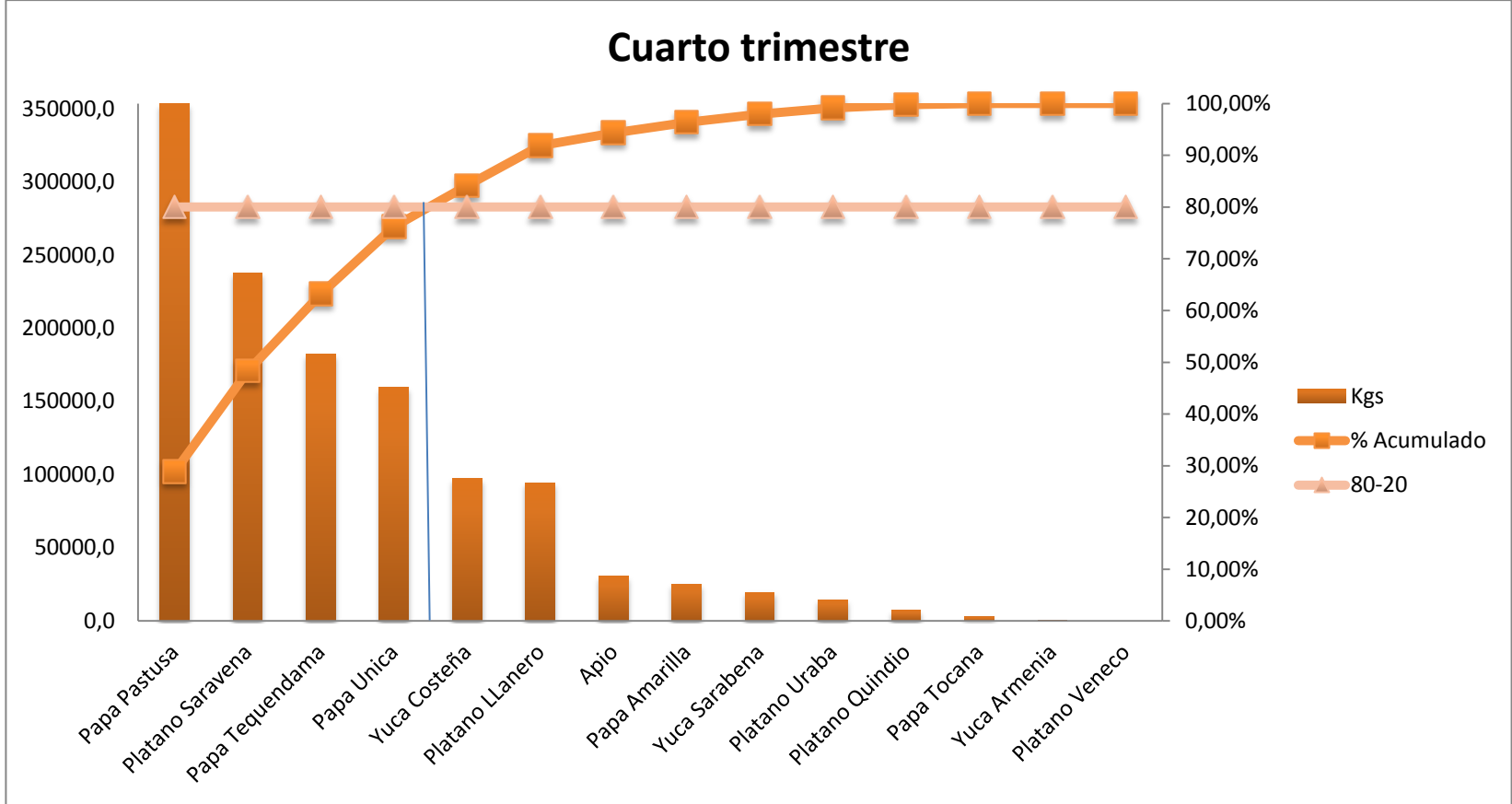
Fuente: elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 59: Cifras de venta de tubérculos y plátanos en el cuarto trimestre de 2013.

Cuarto trimestre	Kgs	% Acumulado
Papa Pastusa	353610,7	28,87%
Plátano Saravena	237973,5	48,30%
Papa Tequendama	182582,9	63,20%
Papa Única	159507,7	76,23%
Yuca Costeña	97045,9	84,15%
Plátano Llanero	94385,7	91,85%
Apio	30337,9	94,33%
Papa Amarilla	25132,9	96,38%
Yuca Saravena	19560,6	97,98%
Plátano Uraba	14498,3	99,16%
Plátano Quindío	7385,6	99,77%
Papa Tocana	2656,6	99,98%
Yuca Armenia	209,4	100,00%
Plátano Veneco	0,0	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 67 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de tubérculos y plátanos en el cuarto trimestre de 2013.



Fuente: elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

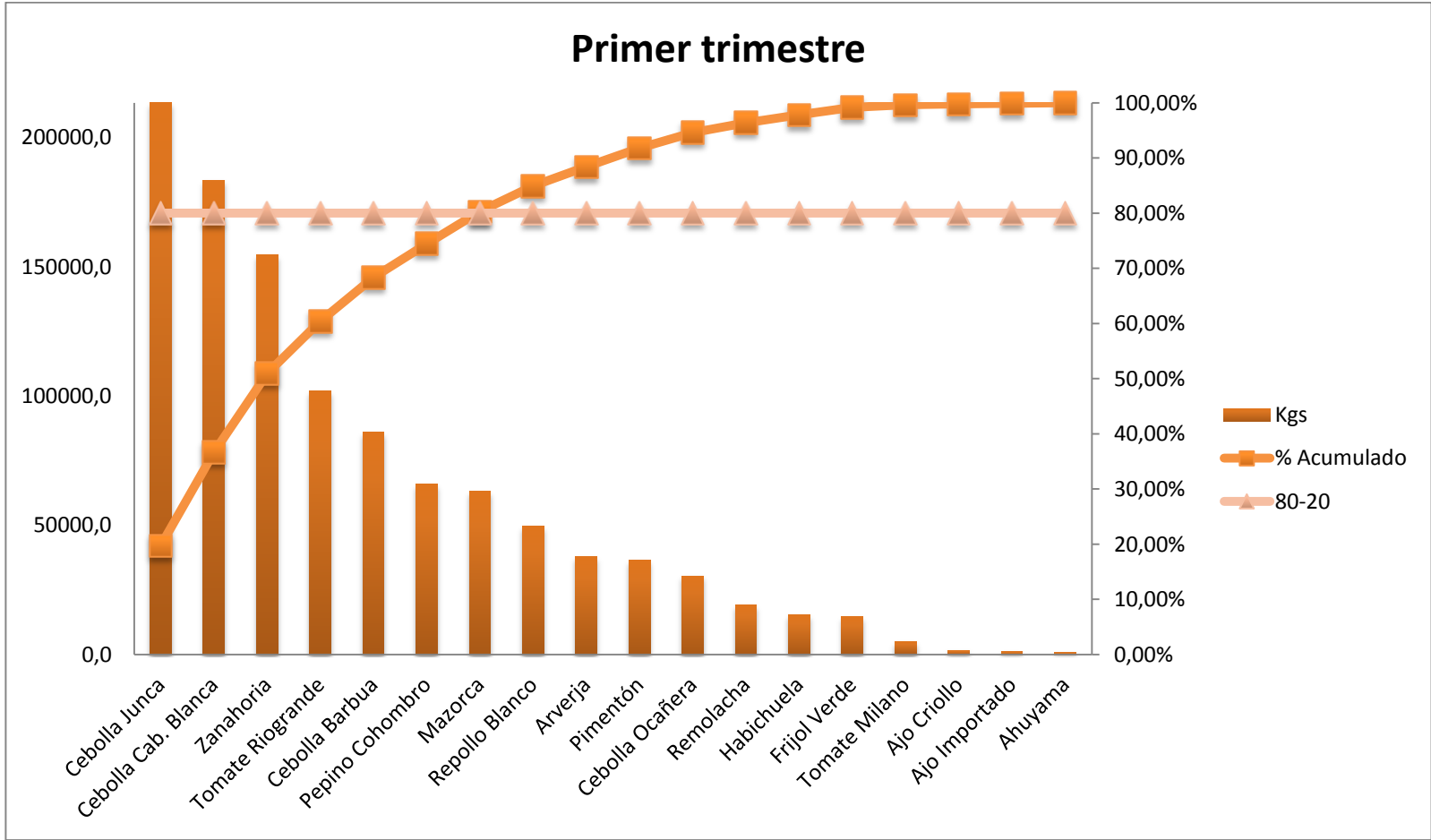
- **Verduras y hortalizas**

Tabla 60: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el primer trimestre de 2013.

Primer trimestre	Kgs	% Acumulado
Cebolla Junca	213400,3	19,73%
Cebolla Cab. Blanca	183316,2	36,69%
Zanahoria	154648,1	50,99%
Tomate Rio grande	101899,0	60,41%
Cebolla Barbuda	86014,2	68,37%
Pepino Cohombro	66023,8	74,47%
Mazorca	63195,8	80,32%
Repollo Blanco	49835,9	84,92%
Arveja	37796,5	88,42%
Pimentón	36533,2	91,80%
Cebolla Ocañera	30484,6	94,62%
Remolacha	19238,7	96,40%
Habichuela	15256,8	97,81%
Frijol Verde	14661,9	99,16%
Tomate Milano	5134,8	99,64%
Ajo Criollo	1693,7	99,80%
Ajo Importado	1245,6	99,91%
Ahuyama	968,8	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 68 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el primer trimestre de 2013.



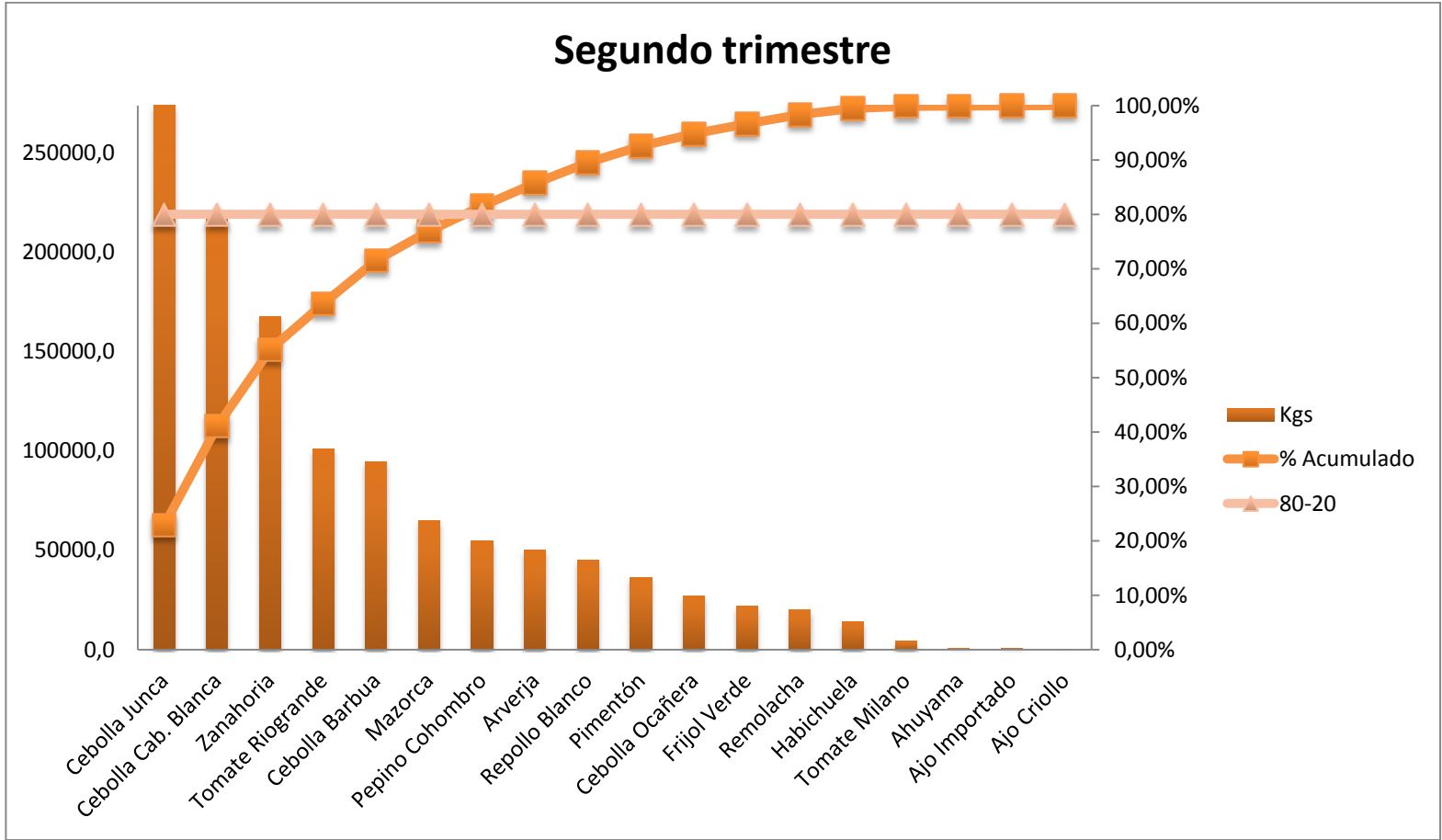
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 61: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el segundo trimestre de 2013.

Segundo trimestre	Kgs	% Acumulado
Cebolla Junca	273663,5	22,92%
Cebolla Cab. Blanca	217239,2	41,11%
Zanahoria	167769,7	55,15%
Tomate Rio grande	100791,9	63,59%
Cebolla Barbuda	94698,4	71,52%
Mazorca	64795,1	76,95%
Pepino Cohombro	54740,3	81,53%
Arveja	50287,0	85,74%
Repollo Blanco	45166,2	89,52%
Pimentón	36237,1	92,56%
Cebolla Ocañera	26904,6	94,81%
Frijol Verde	21861,8	96,64%
Remolacha	19870,1	98,31%
Habichuela	14169,2	99,49%
Tomate Milano	4335,2	99,86%
Ahuyama	712,8	99,92%
Ajo Importado	686,2	99,97%
Ajo Criollo	323,1	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 69 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el segundo trimestre de 2013.



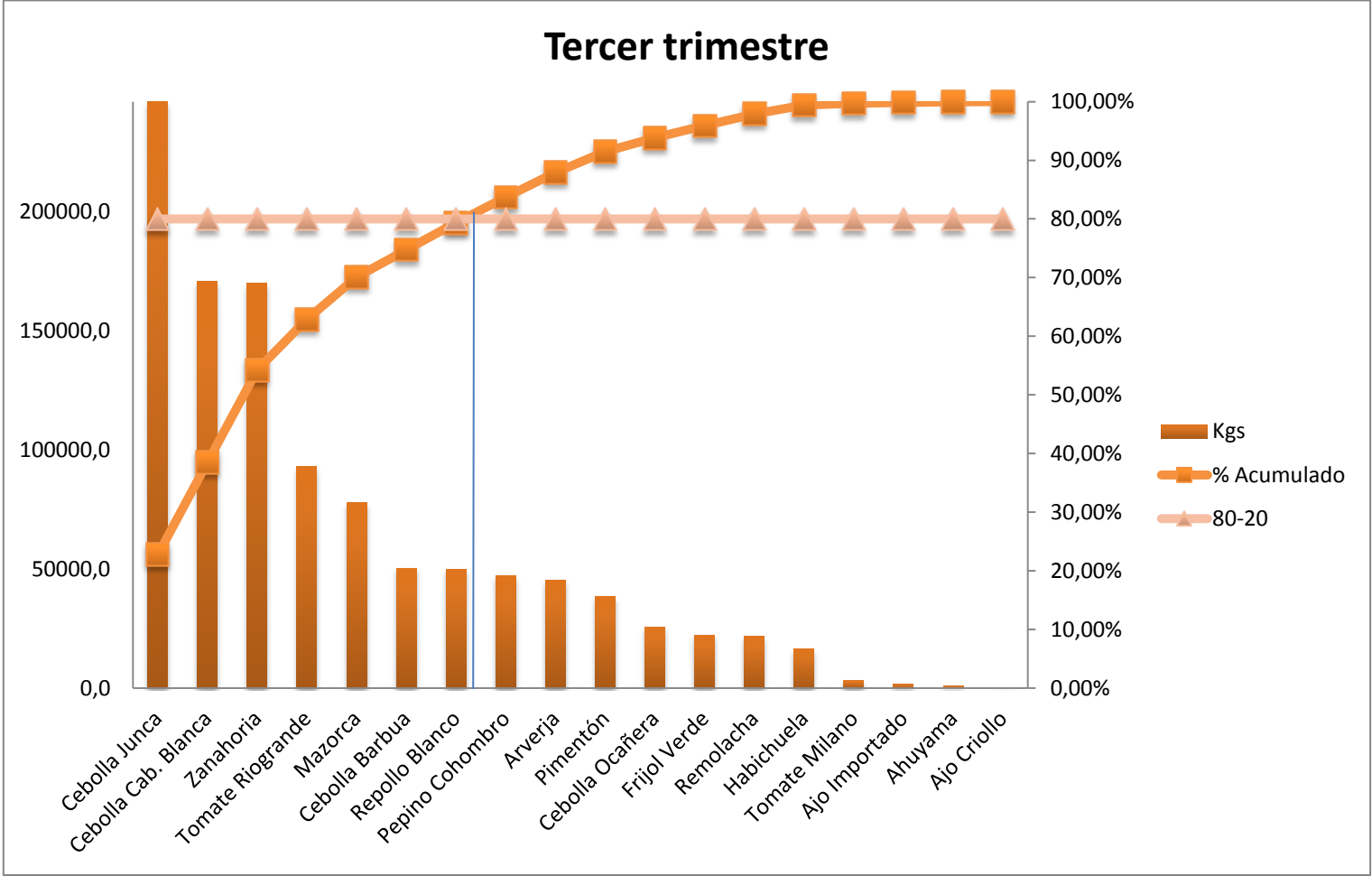
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 62: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el tercer trimestre de 2013.

Tercer trimestre	Kgs	% Acumulado
Cebolla Junca	246285,7	22,76%
Cebolla Cab. Blanca	170846,7	38,55%
Zanahoria	170116,5	54,27%
Tomate Rio grande	93240,0	62,88%
Mazorca	77931,6	70,09%
Cebolla Barbuda	50336,3	74,74%
Repollo Blanco	49996,8	79,36%
Pepino Cohombro	47135,4	83,71%
Arveja	45501,5	87,92%
Pimentón	38328,9	91,46%
Cebolla Ocañera	25735,8	93,84%
Frijol Verde	22290,2	95,90%
Remolacha	21662,9	97,90%
Habichuela	16473,6	99,42%
Tomate Milano	3303,1	99,73%
Ajo Importado	1611,5	99,88%
Ahuyama	1053,4	99,97%
Ajo Criollo	287,0	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 70 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el tercer trimestre de 2013.



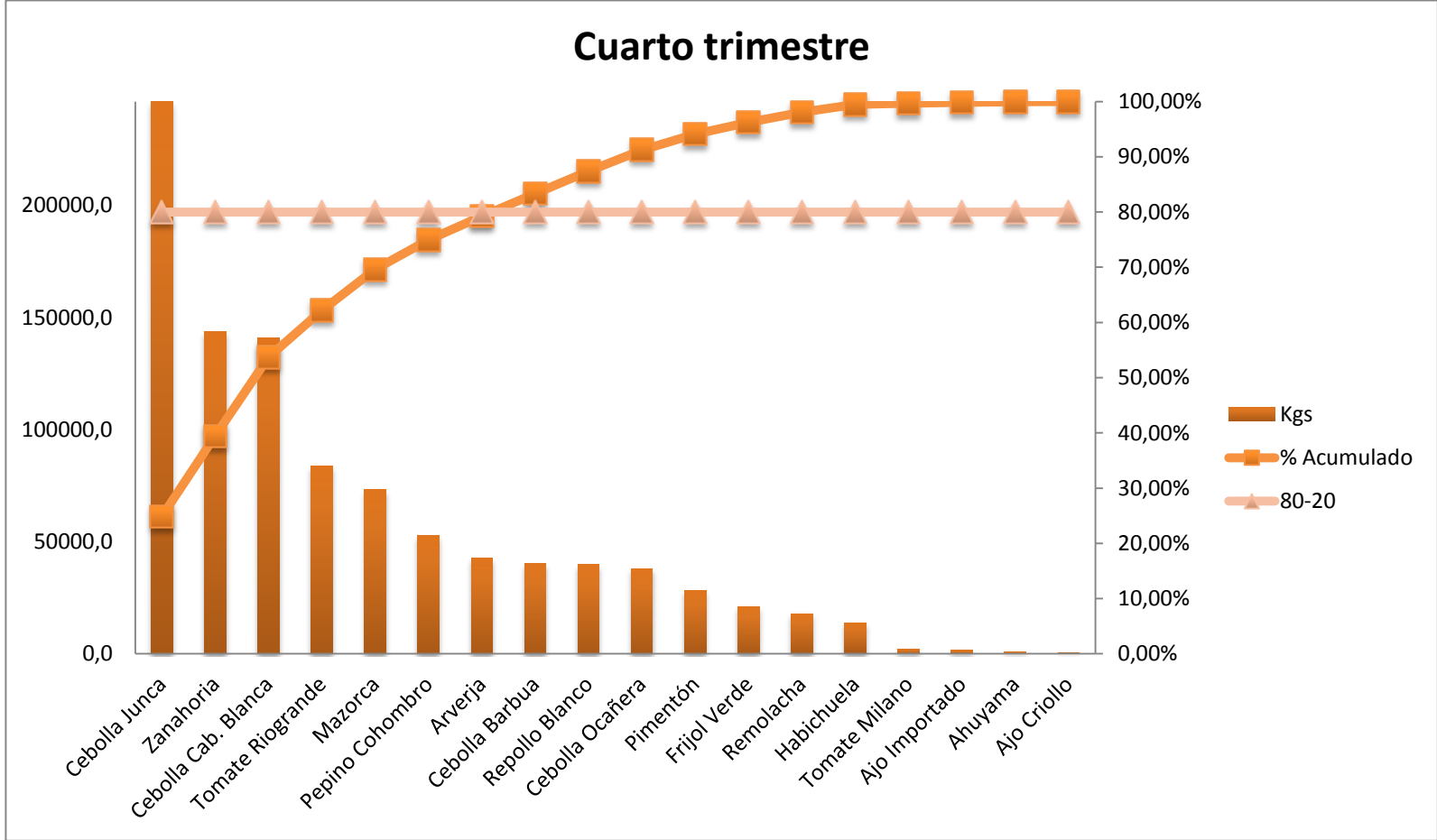
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Tabla 63: Cifras de venta de verduras y hortalizas en el cuarto trimestre de 2013.

Cuarto trimestre	Kgs	% Acumulado
Cebolla Junca	246355,7	24,92%
Zanahoria	143719,5	39,45%
Cebolla Cab. Blanca	141025,6	53,71%
Tomate Rio grande	83979,8	62,21%
Mazorca	73203,6	69,61%
Pepino Cohombro	52795,0	74,95%
Arveja	42731,0	79,27%
Cebolla Barbuda	40346,9	83,35%
Repollo Blanco	39884,6	87,39%
Cebolla Ocañera	38082,9	91,24%
Pimentón	28422,8	94,11%
Frijol Verde	21099,5	96,25%
Remolacha	17954,0	98,06%
Habichuela	13962,1	99,48%
Tomate Milano	2173,9	99,70%
Ajo Importado	1677,1	99,87%
Ahuyama	900,3	99,96%
Ajo Criollo	429,5	100,00%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Ilustración 71 Diagrama de Pareto de las cifras de venta de verduras y hortalizas en el cuarto trimestre de 2013.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Centroabastos.

Anexo B: Encuesta hábitos de compra



UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL

Como parte de una investigación del sector agrícola santandereano, surge una inquietud acerca del consumo de frutas en la región, específicamente en el municipio de Bucaramanga, en los establecimientos de comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos especializados. Mediante este instrumento se estudiará y se dará respuesta a interrogantes producto de la misma investigación.

INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DE ENTIDAD: _____

CARGO QUE OCUPA EN LA ENTIDAD: _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

	Piña	Naranja	Maracuyá	Limón	Papa	Cebolla cabezona	Cebolla en rama	Zanahoria
1. ¿En el establecimiento se vende ?	SI_____	SI_____	SI_____	SI_____	SI_____	SI_____	SI_____	SI_____
	NO_____	NO_____	NO_____	NO_____	NO_____	NO_____	NO_____	NO_____
2. ¿Con que frecuencia compra?	A diario__	A diario__	A diario__	A diario__	A diario__	A diario__	A diario__	A diario__
	Cada 3 días __	Cada 3 días __	Cada 3 días __	Cada 3 días __	Cada 3 días __	Cada 3 días __	Cada 3 días __	Cada 3 días __
	Semanal ____	Semanal ____	Semanal ____	Semanal ____	Semanal ____	Semanal ____	Semanal ____	Semanal ____
	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____
3.¿ Que cantidad compra?	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____	De 1 a 30 kgs____
	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____	De 31 a 40 kgs____
	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____	De 41 a 50 kgs____
	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__	Más de 51 kgs__
	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____	Otro_____

4. ¿De qué forma y en qué lugar compra estos productos?

Anexo C: Localización del CEDI método de factores ponderados

Alternativa número 1: Carrera 20 # 18-15

- Estrato 4
- Área: 270 mt^2
- Canon : 2'000.000
- Cuenta con todos los servicios públicos
- No dispone de parqueadero

Alternativa número 2: Calle 19 # 23-23

- Estrato 4
- Área: 500 mt^2
- Canon: 3'500.000
- Cuenta con todos los servicios públicos
- Dispone de parqueadero para dos vehículos grandes

Alternativa número 3: Carrera 15 # 19-42

- Estrato 4
- Área: 160 mt^2
- Canon: 850.000
- Cuenta con todos los servicios públicos
- Dispone de parqueadero para vehículo tipo familiar

Tabla 64: Método de factores ponderados

Factores	Peso relativo	Calificación Alternativas			Total puntos alternativas		
		I	II	III	I	II	III
Red vial utilizable	25%	4	4	4	1	1	1
Facilidad de carga y descarga	15%	3	5	2	0,45	0,75	0,3
Costo del alquiler	5%	4	3	5	0,2	0,15	0,25
Servicios públicos	5%	5	5	5	0,25	0,25	0,25
Permiso para operar	10%	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Seguridad	5%	4	4	4	0,2	0,2	0,2
Cercanía a la zona de estudio	10%	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Permiso para transitar carros de 4,5 toneladas	10%	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Disponibilidad de parqueadero	15%	0	5	2	0	0,75	0,3
Puntuación total	100%				3,6	4,6	3,8

* Escala de 0 a 5, donde 0 es la más baja calificación.

Fuente: Elaboración propia

Anexo D: Problemas de transporte

Caso 2

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]						
06-26-2014	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	232,5	1	232,50	0
2	Source 1	Destination 2	50	0,75	37,50	0
3	Source 1	Destination 5	169	0,50	84,50	0
4	Source 1	Destination 7	50	0,50	25	0
5	Source 1	Destination 8	80	0,85	68	0
6	Source 1	Destination 9	166,5	0,85	141,53	0
7	Source 1	Destination 12	360	0,70	252	0
8	Source 1	Destination 14	50	0,75	37,50	0
9	Source 1	Destination 15	100	1	100	0
10	Source 1	Destination 16	120	0,55	66	0
11	Source 1	Destination 17	100	0,55	55	0
12	Source 1	Destination 18	119	0,75	89,25	0
13	Source 1	Destination 19	125	0,75	93,75	0
14	Source 1	Destination 20	50	0,75	37,50	0
15	Source 1	Destination 21	169	0,75	126,75	0
16	Source 1	Destination 23	160	0,70	112	0
17	Source 1	Destination 24	480	0,70	336	0
18	Source 1	Destination 25	129	0,55	70,95	0
19	Source 1	Destination 26	110	0,75	82,50	0
20	Source 1	Destination 28	27,7000	1	27,70	0
21	Source 1	Destination 29	194	0,70	135,80	0
22	Source 1	Destination 31	150	0,55	82,50	0
23	Source 1	Destination 33	135	0,30	40,50	0
24	Source 1	Destination 34	139,3	0,90	125,37	0
25	Source 1	Destination 35	75	0,50	37,50	0
26	Source 1	Destination 36	145	0,80	116	0
27	Source 1	Destination 37	169	0,70	118,30	0
28	Source 1	Destination 38	125	0,75	93,75	0
29	Source 1	Destination 39	70	0,75	52,50	0
30	Source 1	Destination 40	230	0,75	172,50	0
31	Source 1	Destination 43	220	0,75	165	0
32	Source 2	Destination 3	100	2	200	0
33	Source 2	Destination 4	140	1,20	168	0
34	Source 2	Destination 6	75	1,20	90	0
35	Source 2	Destination 10	99	1,10	108,90	0
36	Source 2	Destination 11	50	1,90	95	0
37	Source 2	Destination 13	70	2,10	147	0
38	Source 2	Destination 22	100	1,90	190	0
39	Source 2	Destination 27	50	1,10	55	0
40	Source 2	Destination 28	123,3000	1	123,30	0
41	Source 2	Destination 30	50	1,50	75	0
42	Source 2	Destination 32	131,3	1,10	144,43	0
43	Source 2	Destination 41	270	1,10	297	0
44	Source 2	Destination 42	280	1,10	308	0
45	Source 2	Unused_Supply	286,3999	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	5.217,27	

Fuente: Elaboración propia

Caso 3

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

06-26-2014	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	232,5	1	232,50	0
2	Source 1	Destination 2	61,3	0,75	45,97	0
3	Source 1	Destination 5	100	0,50	50	0
4	Source 1	Destination 7	61,3	0,50	30,65	0
5	Source 1	Destination 8	64	0,85	54,40	0
6	Source 1	Destination 9	166,5	0,85	141,53	0
7	Source 1	Destination 10	99	1,10	108,90	0
8	Source 1	Destination 12	360	0,70	252	0
9	Source 1	Destination 14	119	0,75	89,25	0
10	Source 1	Destination 15	225	1	225	0
11	Source 1	Destination 16	25	0,55	13,75	0
12	Source 1	Destination 17	34,5	0,55	18,98	0
13	Source 1	Destination 18	50	0,75	37,50	0
14	Source 1	Destination 19	174	0,75	130,50	0
15	Source 1	Destination 20	174	0,75	130,50	0
16	Source 1	Destination 22	169	0,75	126,75	0
17	Source 1	Destination 24	124	0,70	86,80	0
18	Source 1	Destination 25	480	0,70	336	0
19	Source 1	Destination 26	129	0,55	70,95	0
20	Source 1	Destination 27	125	0,75	93,75	0
21	Source 1	Destination 28	136,6002	1,10	150,26	0
22	Source 1	Destination 29	194	0,70	135,80	0
23	Source 1	Destination 31	108	0,55	59,40	0
24	Source 1	Destination 33	135	0,30	40,50	0
25	Source 1	Destination 34	139,3	0,90	125,37	0
26	Source 1	Destination 35	30	0,50	15	0
27	Source 1	Destination 36	169	0,70	118,30	0
28	Source 1	Destination 37	40	0,75	30	0
29	Source 1	Destination 38	125	0,75	93,75	0
30	Source 1	Destination 39	230	0,75	172,50	0
31	Source 1	Destination 42	220	0,75	165	0
32	Source 2	Destination 3	50	2	100	0
33	Source 2	Destination 4	140	1,20	168	0
34	Source 2	Destination 6	94	1,20	112,80	0
35	Source 2	Destination 11	30	1,90	57	0
36	Source 2	Destination 13	50	2,10	105,00	0
37	Source 2	Destination 21	75	1,60	120	0
38	Source 2	Destination 23	199	1,90	378,10	0
39	Source 2	Destination 28	42,3998	1,10	46,64	0
40	Source 2	Destination 30	25	1,50	37,50	0
41	Source 2	Destination 32	158	1,10	173,80	0
42	Source 2	Destination 40	150	1,10	165	0
43	Source 2	Destination 41	280	1,10	308	0
44	Source 2	Unused_Supply	206,6001	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	5.153,40	

Fuente: Elaboración propia

Caso 4

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

06-26-2014	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	232,5	1	232,50	0
2	Source 1	Destination 2	28	0,75	21	0
3	Source 1	Destination 4	140	1,20	168	0
4	Source 1	Destination 5	100	0,50	50	0
5	Source 1	Destination 6	50	1,20	60,00	0
6	Source 1	Destination 7	28	0,50	14	0
7	Source 1	Destination 8	166,5	0,85	141,53	0
8	Source 1	Destination 9	99	1,10	108,90	0
9	Source 1	Destination 11	360	0,70	252	0
10	Source 1	Destination 13	56,7000	1,70	96,39	0
11	Source 1	Destination 14	50	0,75	37,50	0
12	Source 1	Destination 15	100	1	100	0
13	Source 1	Destination 16	118	0,55	64,90	0
14	Source 1	Destination 17	50	0,75	37,50	0
15	Source 1	Destination 18	100	0,75	75	0
16	Source 1	Destination 19	50	0,75	37,50	0
17	Source 1	Destination 20	74	1,60	118,40	0
18	Source 1	Destination 21	169	0,75	126,75	0
19	Source 1	Destination 23	110	0,70	77	0
20	Source 1	Destination 24	480	0,70	336	0
21	Source 1	Destination 25	129	0,55	70,95	0
22	Source 1	Destination 26	50	1,10	55	0
23	Source 1	Destination 27	194	0,70	135,80	0
24	Source 1	Destination 28	74	1,50	111	0
25	Source 1	Destination 29	100	1,10	110	0
26	Source 1	Destination 30	135	0,30	40,50	0
27	Source 1	Destination 31	139,3	0,90	125,37	0
28	Source 1	Destination 32	28	0,50	14	0
29	Source 1	Destination 33	169	0,70	118,30	0
30	Source 1	Destination 34	40	0,75	30	0
31	Source 1	Destination 35	230	0,75	172,50	0
32	Source 1	Destination 36	150	1,10	165	0
33	Source 1	Destination 37	280	1,10	308	0
34	Source 1	Destination 38	220	0,75	165	0
35	Source 2	Destination 3	104	2	208	0
36	Source 2	Destination 10	59,3	1,90	112,67	0
37	Source 2	Destination 12	90	2,10	189,00	0
38	Source 2	Destination 13	163,3000	1,70	277,61	0
39	Source 2	Destination 22	100	1,90	190	0
40	Source 2	Unused_Supply	208,4000	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	4.753,56	

Fuente: Elaboración propia

Caso 5

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

0.00

06-26-2014	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 2	111,3	0,75	83,48	0
2	Source 1	Destination 5	169	0,50	84,50	0
3	Source 1	Destination 7	111,3	0,50	55,65	0
4	Source 1	Destination 12	360	0,70	252	0
5	Source 1	Destination 14	119	0,75	89,25	0
6	Source 1	Destination 16	145	0,55	79,75	0
7	Source 1	Destination 17	134,5	0,55	73,97	0
8	Source 1	Destination 18	119	0,75	89,25	0
9	Source 1	Destination 19	199	0,75	149,25	0
10	Source 1	Destination 20	174	0,75	130,50	0
11	Source 1	Destination 22	169	0,75	126,75	0
12	Source 1	Destination 24	174	0,70	121,80	0
13	Source 1	Destination 25	480	0,70	336	0
14	Source 1	Destination 26	129	0,55	70,95	0
15	Source 1	Destination 27	235	0,75	176,25	0
16	Source 1	Destination 30	194	0,70	135,80	0
17	Source 1	Destination 32	258	0,55	141,90	0
18	Source 1	Destination 34	135	0,30	40,50	0
19	Source 1	Destination 36	105	0,50	52,50	0
20	Source 1	Destination 37	39,8999	0,80	31,92	0
21	Source 1	Destination 38	169	0,70	118,30	0
22	Source 1	Destination 39	125	0,75	93,75	0
23	Source 1	Destination 40	195	0,75	146,25	0
24	Source 1	Destination 41	230	0,75	172,50	0
25	Source 1	Destination 44	220	0,75	165	0
26	Source 2	Destination 1	232,5	1	232,50	0
27	Source 2	Destination 3	150	2	300	0
28	Source 2	Destination 4	140	1,20	168	0
29	Source 2	Destination 6	119	1,20	142,80	0
30	Source 2	Destination 8	144	0,85	122,40	0
31	Source 2	Destination 9	166,5	0,85	141,53	0
32	Source 2	Destination 10	99	1,10	108,90	0
33	Source 2	Destination 11	80	1,90	152	0
34	Source 2	Destination 13	120	2,10	252,00	0
35	Source 2	Destination 15	225	1	225	0
36	Source 2	Destination 21	75	1,60	120	0
37	Source 2	Destination 23	199	1,90	378,10	0
38	Source 2	Destination 28	179	1,10	196,90	0
39	Source 2	Destination 29	151	1	151	0
40	Source 2	Destination 31	75	1,50	112,50	0
41	Source 2	Destination 33	189,3	1,10	208,23	0
42	Source 2	Destination 35	139,3	0,90	125,37	0
43	Source 2	Destination 37	105,1001	0,80	84,08	0
44	Source 2	Destination 42	270	1,10	297	0
45	Source 2	Destination 43	280	1,10	308	0
46	Source 2	Unused_Supply	31,2998	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	6.844,07	

Fuente: Elaboración propia

Caso 6

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

06-26-2014	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	158,2	1	158,20	0
2	Source 1	Destination 2	78	0,75	58,50	0
3	Source 1	Destination 5	169	0,50	84,50	0
4	Source 1	Destination 7	78	0,50	39	0
5	Source 1	Destination 8	80	0,85	68	0
6	Source 1	Destination 9	166,5	0,85	141,53	0
7	Source 1	Destination 12	360	0,70	252	0
8	Source 1	Destination 15	50	0,75	37,50	0
9	Source 1	Destination 17	120	0,55	66	0
10	Source 1	Destination 18	218	0,55	119,90	0
11	Source 1	Destination 19	119	0,75	89,25	0
12	Source 1	Destination 20	125	0,75	93,75	0
13	Source 1	Destination 21	50	0,75	37,50	0
14	Source 1	Destination 23	169	0,75	126,75	0
15	Source 1	Destination 25	160	0,70	112	0
16	Source 1	Destination 26	480	0,70	336	0
17	Source 1	Destination 27	129	0,55	70,95	0
18	Source 1	Destination 28	110	0,75	82,50	0
19	Source 1	Destination 31	194	0,70	135,80	0
20	Source 1	Destination 33	150	0,55	82,50	0
21	Source 1	Destination 35	135	0,30	40,50	0
22	Source 1	Destination 36	139,3	0,90	125,37	0
23	Source 1	Destination 37	103	0,50	51,50	0
24	Source 1	Destination 38	145	0,80	116	0
25	Source 1	Destination 39	169	0,70	118,30	0
26	Source 1	Destination 40	125	0,75	93,75	0
27	Source 1	Destination 41	70	0,75	52,50	0
28	Source 1	Destination 42	230	0,75	172,50	0
29	Source 1	Destination 45	220	0,75	165	0
30	Source 2	Destination 1	74,3	1	74,30	0
31	Source 2	Destination 3	204	2	408	0
32	Source 2	Destination 4	140	1,20	168	0
33	Source 2	Destination 6	75	1,20	90	0
34	Source 2	Destination 10	99	1,10	108,90	0
35	Source 2	Destination 11	109,3	1,90	207,67	0
36	Source 2	Destination 13	160	2,10	336	0
37	Source 2	Destination 14	220	1,70	374	0
38	Source 2	Destination 16	100	1	100	0
39	Source 2	Destination 22	74	1,60	118,40	0
40	Source 2	Destination 24	100	1,90	190	0
41	Source 2	Destination 29	50	1,10	55	0
42	Source 2	Destination 30	151	1	151	0
43	Source 2	Destination 32	124	1,50	186	0
44	Source 2	Destination 34	131,3	1,10	144,43	0
45	Source 2	Destination 43	270	1,10	297	0
46	Source 2	Destination 44	280	1,10	308	0
47	Source 2	Unused_Supply	138,0999	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	6.444,25	

Fuente: Elaboración propia

Caso 7

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

06-26-2014	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	232,5	1	232,50	0
2	Source 1	Destination 2	58	0,75	43,50	0
3	Source 1	Destination 5	100	0,50	50	0
4	Source 1	Destination 7	78	0,50	39	0
5	Source 1	Destination 8	64	0,85	54,40	0
6	Source 1	Destination 9	166,5	0,85	141,53	0
7	Source 1	Destination 10	51,2000	1,10	56,32	0
8	Source 1	Destination 12	360	0,70	252	0
9	Source 1	Destination 15	119	0,75	89,25	0
10	Source 1	Destination 16	225	1	225	0
11	Source 1	Destination 17	25	0,55	13,75	0
12	Source 1	Destination 18	152,5	0,55	83,88	0
13	Source 1	Destination 19	50	0,75	37,50	0
14	Source 1	Destination 20	199	0,75	149,25	0
15	Source 1	Destination 21	174	0,75	130,50	0
16	Source 1	Destination 23	169	0,75	126,75	0
17	Source 1	Destination 25	124	0,70	86,80	0
18	Source 1	Destination 26	480	0,70	336	0
19	Source 1	Destination 27	129	0,55	70,95	0
20	Source 1	Destination 28	125	0,75	93,75	0
21	Source 1	Destination 30	194	0,70	135,80	0
22	Source 1	Destination 32	108	0,55	59,40	0
23	Source 1	Destination 34	135	0,30	40,50	0
24	Source 1	Destination 35	139,3	0,90	125,37	0
25	Source 1	Destination 36	58	0,50	29	0
26	Source 1	Destination 37	169	0,70	118,30	0
27	Source 1	Destination 38	40	0,75	30	0
28	Source 1	Destination 39	125	0,75	93,75	0
29	Source 1	Destination 40	230	0,75	172,50	0
30	Source 1	Destination 43	220	0,75	165	0
31	Source 2	Destination 3	154	2	308	0
32	Source 2	Destination 4	140	1,20	168	0
33	Source 2	Destination 6	94	1,20	112,80	0
34	Source 2	Destination 10	47,8000	1,10	52,58	0
35	Source 2	Destination 11	89,3	1,90	169,67	0
36	Source 2	Destination 13	140	2,10	294	0
37	Source 2	Destination 14	220	1,70	374	0
38	Source 2	Destination 22	149	1,60	238,40	0
39	Source 2	Destination 24	199	1,90	378,10	0
40	Source 2	Destination 29	179	1,10	196,90	0
41	Source 2	Destination 31	99	1,50	148,50	0
42	Source 2	Destination 33	158	1,10	173,80	0
43	Source 2	Destination 41	180	1,10	198	0
44	Source 2	Destination 42	280	1,10	308	0
45	Source 2	Unused_Supply	70,9000	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	6.402,99	

Fuente: Elaboración propia

Caso 8

Network Modeling - [Solution for NET Problem: Minimization (Transportation Problem)]

File Format Results Utilities Window Help

0.00

	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
06-26-2014						
1	Source 1	Destination 2	139,3	0,75	104,48	0
2	Source 1	Destination 5	169	0,50	84,50	0
3	Source 1	Destination 7	139,3	0,50	69,65	0
4	Source 1	Destination 12	360	0,70	252	0
5	Source 1	Destination 15	119	0,75	89,25	0
6	Source 1	Destination 17	145	0,55	79,75	0
7	Source 1	Destination 18	252,5	0,55	138,88	0
8	Source 1	Destination 19	119	0,75	89,25	0
9	Source 1	Destination 20	199	0,75	149,25	0
10	Source 1	Destination 21	174	0,75	130,50	0
11	Source 1	Destination 23	169	0,75	126,75	0
12	Source 1	Destination 25	174	0,70	121,80	0
13	Source 1	Destination 26	480	0,70	336	0
14	Source 1	Destination 27	129	0,55	70,95	0
15	Source 1	Destination 28	235	0,75	176,25	0
16	Source 1	Destination 31	194	0,70	135,80	0
17	Source 1	Destination 33	258	0,55	141,90	0
18	Source 1	Destination 35	135	0,30	40,50	0
19	Source 1	Destination 37	133	0,50	66,50	0
20	Source 1	Destination 39	169	0,70	118,30	0
21	Source 1	Destination 40	125	0,75	93,75	0
22	Source 1	Destination 41	195	0,75	146,25	0
23	Source 1	Destination 42	230	0,75	172,50	0
24	Source 1	Destination 45	57,8999	0,75	43,42	0
25	Source 2	Destination 1	232,5	1	232,50	0
26	Source 2	Destination 3	254	2	508	0
27	Source 2	Destination 4	140	1,20	168	0
28	Source 2	Destination 6	119	1,20	142,80	0
29	Source 2	Destination 8	144	0,85	122,40	0
30	Source 2	Destination 9	166,5	0,85	141,53	0
31	Source 2	Destination 10	99	1,10	108,90	0
32	Source 2	Destination 11	139,3	1,90	264,67	0
33	Source 2	Destination 13	210	2,10	441,00	0
34	Source 2	Destination 14	220	1,70	374	0
35	Source 2	Destination 16	225	1	225	0
36	Source 2	Destination 22	149	1,60	238,40	0
37	Source 2	Destination 24	199	1,90	378,10	0
38	Source 2	Destination 29	179	1,10	196,90	0
39	Source 2	Destination 30	151	1	151	0
40	Source 2	Destination 32	149	1,50	223,50	0
41	Source 2	Destination 34	189,3	1,10	208,23	0
42	Source 2	Destination 36	139,3	0,90	125,37	0
43	Source 2	Destination 38	145	0,80	116	0
44	Source 2	Destination 43	270	1,10	297	0
45	Source 2	Destination 44	280	1,10	308	0
46	Source 2	Destination 45	162,1001	0,75	121,58	0
47	Source 2	Unused_Supply	37,9998	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	8.071,04	

Fuente: Elaboración propia

Anexo E: ficha técnica de los camiones utilizados

Camión JAC 1061

Motor	
Tipo	Diésel, 4 cilindros en línea / turbo cargador con intercooler
Alimentación	Inyección directa
Desplazamiento	3,856 c.c.
Diámetro por carrera	103 X 118 mm
Máxima potencia	120 HP / 2,800 RPM
Máximo Troque	35 Kg,m / 1,600 RPM
Estándar emisiones	EURO II
Transmisión	
Caja de Cambios	Manual, 6 velocidades adelante y reverso
Relación Final	5,714
Embrague	Mono disco seco bomba hidroneumática
Dirección	
Tipo	Hidráulica de sector y sinfín / columna ajustable
Radio de giro	8,0 m
Frenos	
Tipo	Aire con circuito doble / Freno motor de ahogo tipo mariposa
Delanteros	Campana y banda
Traseros	Campana y banda
Suspensión	
Delanteras	Eje rígido, ballestas semielípticas, Amortiguador Cámara doble

Trasera	Eje rígido, ballesta principal y auxiliar
---------	---

Llantas

Delanteras	7,50/ R 16
------------	------------

Traseras	7,50/R 16(doble llanta)
----------	-------------------------

Dimensiones

Longitud total	6,950 m
----------------	---------

Ancho Total	2,090 m
-------------	---------

Altura máxima	2,070 m
---------------	---------

Largo carrozable	5,200 m
------------------	---------

Ancho carrozable	2,100 m
------------------	---------

Voladizo delantero	1,050 m
--------------------	---------

Voladizo trasero	1,920 m
------------------	---------

Distancia entre ejes	3,815 m
----------------------	---------

Capacidades

Peso en vacío	2,590 Kg
---------------	----------

Tanque de Combustible 32 gl

Garantía

Garantía 30.000 Kms o 12 meses lo que primero ocurra

Fuente: Concesionario JAC

Camión CBO 1500

Especificaciones Técnicas

Modelo:	CBO 1500
Tipo:	Chasis Cabina
Peso vehicular:	1,250 Kg.
Capacidad de Carga:	1,500 Kg.
Peso bruto vehicular:	2,750 Kg.
Distribución de carga en ejes	
Sin carga: (delantero / trasero):	120 kg. /705 kg.
Con carga completa (delantero / trasero):	730 kg/ 1,500 kg.
Distancia entre ejes:	2,800 mm
Entrevía (delantera / trasera):	1,400 mm / 1,370 mm
Dimensiones generales (largo* ancho* alto*):	5.10 x 1.70 x 2.10 mts.
Mínimo claro al piso:	300 mm
Consumo de combustible (diesel) Velocidad Máxima:	85 Km/h
Diámetro mínimo de giro:	10m
Distancia de frenado con P.B.V.:	< 36.7 m (58.8 km/h)

Motor

Modelo:	CBO o/opción Deutz								
Tipo:	Diesel turbo cargador, 4 cilindros en línea, 4 ciclos, enfriamiento por agua, sistema electrónico de inyección directa a alta presión de tipo riel común								
Potencia:	65-85-90 hp @ 2.200 rpm								
Torque:	192 lb-pie @ 1.900-2.100 rpm								
Desplazamiento:	1 litro 60 mm / 3200 rpm								
Diámetro del cilindro / carrera del pistón:	98 mm / 105 mm								
Secuencia de ignición:	1-3-4-2								
Relación de compresión:	18:1								
Cabina:	Para dos ocupantes								
Embrague:	Monodisco, tipo seco, acc. Mecánico (muelle de diafragma). diam. 275 mm								
Tipo de dirección:	Hidráulica								
Transmisión:	Manual de 5 velocidades(CAS5-38) con Sincronizadores <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td></td> <td>R</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> </table> 0.745; R.- 4.380		R	2	4		+	+	+
	R	2	4						
	+	+	+						
Capacidad del tanque de combustible:	50 L								
Dimensiones área de carga:	2.80 X 1.75								
Sistema eléctrico:	Polo negativo a tierra. 12 v								
Llantas.	195/ 70 R15								
Caja.	9 ples								
Frenos Delanteros	Disco								

Fuente: concesionario CBO

Chevrolet NHR reward

MOTOR	
Marca / Código	Isuzu 4JB1-TC
Tipo	Turbo Intercooler
Desplazamiento (cc)	2.771
N.º de cilindros	4 en línea
Potencia (HP @ RPM)	89 @ 3.400
Torque (Kg.m @ RPM)	20 @ 2.000
Alimentación	Inyección directa
Combustible	Diesel
Emisiones	Euro II
Enfriador de aceite	Plato sobre bloque motor

TRANSMISIÓN	
Accionamiento de embrague	Hidráulico
Tipo	T/M 5 Vel.
Reversa	4,783
Relación final de eje	5,125

CHASÍS		
Dirección	Tipo	Asistida hidráulicamente
Suspensión delantera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Capacidad (kg)	2.900
Suspensión trasera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Capacidad (kg)	3.600
Amortiguador	4 hidráulicos telescópicos, de doble acción	
Sistema de freno	Tipo	Hidráulico
	Delantero	Campana
	Trasero	Campana
	Freno de ahogo	Sí
	Freno mano	Sí
Medidas de llantas	205/75R17.5	

PESOS Y CAPACIDADES	
Peso vacío (kg)	1.675
Peso bruto vehicular (kg)	3.500
Capacidad de carga (kg)	1.825
Tanque de combustible (Litros)	75

SISTEMA ELÉCTRICO	
Batería	12V 70 Amp.
Alternador	12V-50 Amp.

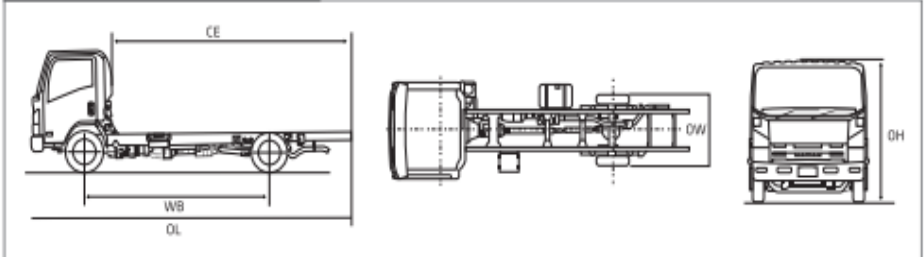
APARIENCIA EXTERIOR
Corbatín Chevrolet
Sticker "Tecnología Isuzu"
Cabina abatible

PANEL DE INSTRUMENTOS
CONTROLES Y MEDIDORES
Odómetro
Nivel de combustible
Tacómetro
Temperatura de refrigerante
Velocímetro km/h

LUCES INDICADORAS
Freno de parqueo
Carga de la batería
Cinturón de seguridad
De cruce/parqueo
Luces de carretera altas

SEGURIDAD
Cinturones de seguridad: 2 de 3 puntos y central de 2 puntos
Espejos (2 laterales y 1 en cabina)
Pito eléctrico
Luz de marcha en reversa
Tapa tanque de combustible con llave
Ganchos de remolque 2 (delantero y trasero)

DIMENSIONES



COMODIDAD Y APARIENCIA INTERIOR	
Columna de dirección telescópica y ajustable en posición	
Vidrio trasero en la cabina	
Antena	
Radio AM/FM	No
2 parlantes	
Encendedor de cigarrillos	
Cenicero puerta conductor (1)	
Manijas (2 en cabina y 2 en puerta)	
Parasol conductor	
Limpiaparabrisas (2 velocidades)	
Ventilador y calefactor	
Asiento conductor: en vinilo reclinable y ajustable	
Gato y palanca	
Vidrios manuales	
Tapetes piso en vinilo	
Guantera	
Bolsillo trasero del asiento del conductor	
Tarjetero	

DIMENSIONES	
WB (mm) (Distancia entre ejes)	2.475
OL (mm) (Longitud total)	4.730
OH (mm) (Alto total)	2.150
OW (mm) (Ancho total)	1.770
CE (mm) (Largo carrozable)	3.160

Fuente: concesionario Chevrolet

Chevrolet NHR II reward

MOTOR	NKR ■	NKR ■
Marca / Código	Isozu 4J1-TC	Isozu 4J1-TC
Tipo	Turbo Intercooler	Intercooler 3,0 L
Desplazamiento (cc)	2.999	2.999
Nº de cilindros	4 en línea	4 en línea
Potencia (HP @ RPM)	128 @ 2.800	128 @ 2.800
Torque (kgm @ RPM)	33,6 @ 1.600	33,6 @ 1.600
Alimentación	Inyección directa Common Rail	Inyección directa Common Rail
Combustible	Diesel	Diesel
Emisiones	Euro II	Euro II
Enfriador de aceite	Plato sobre bloque de motor	Plato sobre bloque de motor

TRANSMISIÓN	NKR ■	NKR ■
Accionamiento de embrague	Hidráulico	Hidráulico
Tipo	T/M 6 Vel. (D/D)	T/M 6 Vel. (D/D)
Reversa	5,7	5,7
Relación final de eje	5,125	5,125

CHASIS	NKR ■	NKR ■
Dirección	Astida hidráulicamente	Astida hidráulicamente
Suspensión delantera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Capacidad (kg)	2.900
Suspensión trasera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Capacidad (kg)	5.000
Amortiguador	2 del J2 tras. cruzados	Hidráulicos telescópicos, de doble acción
Sistema de freno	Tipo	Hidráulico
	Delantero	Campana
	Trasero	Campana
	Freno de ahogo	Si
Medidas de llantas	Freno mano	Si
		205/75R17,5

PESOS Y CAPACIDADES	NKR ■	NKR ■
Peso vacío (kg)	2.030	2.090
Peso bruto vehicular (kg)	5.200	5.200
Capacidad de carga (kg)	3.170	3.110
Tanque de combustible (Litros)	75	75

SISTEMA ELÉCTRICO	NKR ■	NKR ■
Batería (Z)	12V 70 Amp.	12V 70 Amp.
Alternador	24V-50 Amp.	24V-50 Amp.

APARIENCIA EXTERIOR	NKR ■	NKR ■
Corbatín Chevrolet	X	X
Sticker "Tecnología Isozu"	X	X
Cabina abatible	X	X

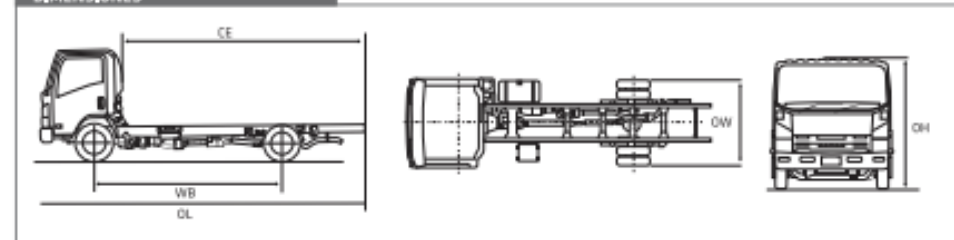
PANEL DE INSTRUMENTOS

CONTROLES Y MEDIDORES	NKR ■	NKR ■
Odómetro	X	X
Nivel de combustible	X	X
Tacómetro	X	X
Temperatura de refrigerante	X	X
Velocímetro km/h	X	X

LUCES INDICADORAS	NKR ■	NKR ■
Freno de parqueo	X	X
Carga de la batería	X	X
Cinturón de seguridad	No	No
De cruce/parqueo	X	X
Luces de carretera altas	X	X

SEGURIDAD	NKR ■	NKR ■
Cinturones de seguridad: 2 de 3 puntos y central de 2 puntos	X	X
Espesores (2 laterales y 1 en cabina)	X	X
Pito eléctrico	X	X
Luz de marcha en reversa	X	X
Tapa tanque de combustible con llave	X	X
Ganchos de remolque 2 (delantero y trasero)	X	X

DIMENSIONES



COMODIDAD Y APARIENCIA INTERIOR	NKR ■	NKR ■
Columna de dirección telescópica y ajustable en posición	X	X
Vidrio trasero en la cabina	X	X
Antena	X	X
Radio CD	No	No
2 parlantes	X	X
Encendedor de cigarrillos	X	X
Cenicero puerta conductor (1)	X	X
Manijas (2 en cabina y 2 en puerta)	X	X
Parasol conductor	X	X
Limpiabrisas (2 velocidades)	X	X
Calefacción y desempañador	X	X
Cato y palanca	X	X
Asiento conductor: en virilo reclinable y ajustable	X	X
Vidrios manuales	X	X
Tapetes piso en virilo	X	X
Guantera	X	X
Bolsillo trasero del asiento del conductor	X	X
Tarjetas	X	X

DIMENSIONES	NKR ■	NKR ■
WB (mm) (Distancia entre ejes)	2.990	3.345
OL (mm) (Longitud total)	5.245	6.020
OH (mm) (Altura total)	2.160	2.150
OW (mm) (Ancho total)	1.770	1.770
CE (mm) (Largo carrozable)	3.675	4.450

Fuente: concesionario Chevrolet

Chevrolet NNR reward

MOTOR	
Marca / Código	Isuzu 4J1-TC
Tipo	Turbo Intercooler
Desplazamiento (cc)	2.999
Nº de cilindros	4 en línea
Potencia (HP @ RPM)	128 @ 2.800
Torque (kg.m @ RPM)	33,5 @ 1.600
Alimentación	Inyección directa Common Rail
Combustible	Diesel
Emisiones	Euro II
Enfriador de aceite	Plato sobre bloque de motor

TRANSMISIÓN	
Accionamiento de embrague	Hidráulico
Tipo	T/M 6 Vel. (D/D)
Reversa	5,701
Relación final de eje	5,857

CHASIS		
Dirección	Tipo	Asistida hidráulicamente
Suspensión delantera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Capacidad (kg)	3.100
Suspensión trasera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Capacidad (kg)	5.000
Amortiguador	2 del./2 tras. cruzados	Hidráulicos telescópicos, de doble acción
Sistema de freno	Tipo	Hidráulico
	Delantero	Campana
	Trasero	Campana
Freno de ahogo		SI
	Freno mano	SI
Medidas de llantas		215/75R17,5

PESOS Y CAPACIDADES	
Peso vacío (kg)	2.260
Peso bruto vehicular (kg)	6.300
Capacidad de carga (kg)	4.040
Tanque de combustible (Litros)	120

SISTEMA ELÉCTRICO	
Batería (Z)	12V 70 Amp.
Alternador	24V-50 Amp.

APARIENCIA EXTERIOR
Corbatín Chevrolet
Stickers "Tecnología Isuzu"
Cabina abatible

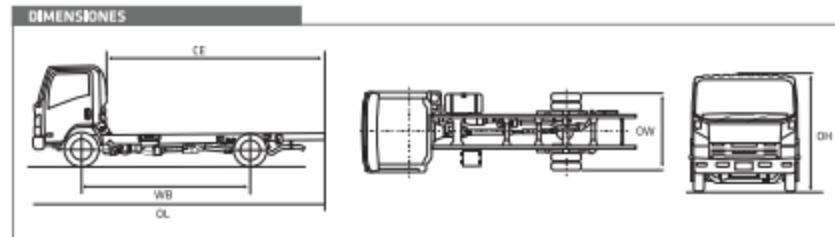
PANEL DE INSTRUMENTOS
CONTROLES Y MEDIDORES
Odómetro
Nivel de combustible
Tacómetro
Temperatura de refrigerante
Velocímetro km/h

LUCES INDICADORAS	
Freno de parqueo	
Carga de la batería	
Cinturón de seguridad	No
De cruce/parqueo	
Luces de carretera altas	

SEGURIDAD
Cinturones de seguridad: 2 de 3 puntos y central de 2 puntos
Espojos (2 laterales y 1 en cabina)
Pito eléctrico
Luz de marcha en reversa
Tapa tanque de combustible con llave
Ganchos de remolque 2 (delantero y trasero)

COMODIDAD Y APARIENCIA INTERIOR	
Columna de dirección telescópica y ajustable en posición	
Vidrio trasero en la cabina	
Antena	
Radio CD	No
2 parlantes	
Encendedor de cigarrillos	
Cenicero puerta conductor (1)	
Manijas de asistencia (2 en cabina y 2 en puerta)	
Parasol conductor y pasajero	
Limpiaparabrisas (2 velocidades)	
Ventilador y calefactor	
Asiento conductor: en vinilo reclinable y ajustable	
Cato y palanca	
Vidrios manuales	
Tapetes en vinilo	
Cuantera	
Bolsillo trasero del asiento del conductor	
Tarjetero	

DIMENSIONES		
WB (mm)	(Distancia entre ejes)	3.395
DL (mm)	(Longitud total)	6.058
DH (mm)	(Altura total)	2.270
DW (mm)	(Ancho total)	1.995
CE (mm)	(Largo carrozable)	4.398



Fuente: Concesionario Chevrolet

Van Chevrolet N300

CHASÍS		N300 CARGO / N300 CARGO PLUS
Dirección	Tipo	Mecánica. Piñón y cremallera / Asistida hidráulicamente con piñón y cremallera
Radio de giro mín./pared a pared (m)		10.4
Suspensión delantera	Tipo	Independiente tipo Mac Pherson
	Capacidad (kg)	740
Suspensión posterior	Tipo	Ballesta semielíptica con amortiguador y eje rígido
	Capacidad (kg)	1110
Sistema de freno	Delanteros	Disco ventilado
	Posteriores	Tambor
	Freno mano	Mecánico sobre ruedas post.
Medidas de llantas	Delanteras	175/70 R14
	Posteriores	175/70 R14
Rines	Delanteros	14" Acero
	Posteriores	14" Acero

PESOS Y CAPACIDADES		N300 CARGO / N300 CARGO PLUS
Peso vacío (kg)		1,125
Peso vacío	Eje delantero (kg)	550
	Eje posterior (kg)	575
Peso bruto vehicular (kg)		1,850
Capacidad de carga (kg)		725
Carga útil (Kg)		550
Volumen área de carga (m ³)		3.60
Pasajeros		2
Tanque de combustible (L/gal)		45 / 9.9

SISTEMA ELÉCTRICO		N300 CARGO / N300 CARGO PLUS
Batería		12 V / 48 Ah
Alternador		14 V / 70 A

Fuente: Concesionario Chevrolet

Foton BJ5031

ESPECIFICACIONES	
1. CARACTERISTICAS GENERALES (CHASÍS)	
Marca	FOTON
Línea	BJ5031V3DD3-1
Año Del Modelo	2015
servicio	particular/oficial/publico
operación	Normal
Número De Ejes	Dos (2)
Número De Llantas	Cuatro (4)
Medida De Las Llantas	7.0-R15
Factor Llanta	7.2
Peso (Kgs)	1,760
Peso En Eje Delantero (Kgs)	1,452
Peso En Eje Trasero (Kgs)	308
Peso Bruto Vehicular (Kgs)	4,540
Carga Disponible Máxima (Kgs)	2,780
Capacidad De Arranque En Pendiente %	25.59
Velocidad Máxima (Kph)	116.56
Longitud Total (Mm)	4,955
Longitud De La Cabina (Mm)	2,285
Alto Total (Mm)	2,170
Ancho Total (Mm)	1,830
Distancia Entre Ejes (Mm)	2,600
Voladizo Anterior (Mm)	1,085
Voladizo Posterior (Mm)	1,270
2. CARACTERISTICAS DE LOS EJES	
Eje Tractor (Delantero / Trasero)	Trasero
Relación Eje Tractor (Max / Min)	5.57:1.0
EJE DELANTERO	
Marca	YIHE
Referencia	1103930000025

1

Capacidad Máxima (Kgs)	1,790
Capacidad De Suspensión (Kgs)	1,790
EJE TRASERO	
Marca	JIANGLING
Referencia	1103924000017
Capacidad Máxima (Kgs)	2,750
Capacidad De Suspensión (Kgs)	2,950
3. CARACTERISTICAS DE DIRECCIÓN	

Fuente: Concesionario foton

JMC Jx1052 TG2

CAMION CABINA SENCILLA 2.5 TONELADAS MODELO JX1043DB2

TREN DE FUERZA:

- ▶ Motor 2.8L Diesel **4JB1**
- ▶ 4 cilindros
- ▶ Potencia de 77 H.P.
- ▶ Transmisión manual de 5 velocidades
- ▶ Tanque de 14 galones de combustible
- ▶ Capacidad de carga **2.5 TONELADAS**

DIRECCION, SUSPENSION Y FRENOS:

- ▶ Dirección hidráulica (Power Steering)
- ▶ Frenos Hidráulicos
- ▶ Frenos de Tambor traseros
- ▶ Timón ajustable
- ▶ Suspensión delantera de hojas de acero
- ▶ Suspensión trasera con muelles de doble etapa

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN:

- ▶ Cinturones de seguridad delanteros
- ▶ Refuerzo estructural en la cabina
- ▶ Barras de protección contra impactos laterales en las puertas
- ▶ Extintor y herramientas de fabrica
- ▶ Parabrisa delantero laminado de seguridad
- ▶ Luces anti-nieblas delanteras de fabrica
- ▶ **Plataforma de carga de 10.5 pies**

EQUIPAMIENTO INTERIOR:

- ▶ Asientos forrados en vinil.
- ▶ Ventanas delanteras manuales
- ▶ Aire Acondicionado de fábrica R134A.
- ▶ Radio AM/FM Estéreo de fábrica.
- ▶ Tablero de color gris
- ▶ Limpiador de parabrisas con control de velocidad variable.
- ▶ Cierre central y alarma de apertura de puertas
- ▶ Porta Vasos y guantera
- ▶ Luces de lectura para conductor y pasajero
- ▶ Apoya cabezas

EQUIPAMIENTO EXTERIOR:

- ▶ Defensas pintadas del color del auto
- ▶ Retrovisores doble abatibles
- ▶ Luces frontales tipo "clear Lense"
- ▶ Luces direccionales laterales
- ▶ Parrilla frontal
- ▶ Luces halogenas de fabrica
- ▶ Llantas 6.50/R15
- ▶ Pintura Metálica

GARANTIA

- ▶ **3 Años o 60,000 Kilómetros**

(APLICAN RESTRICCIONES)



Fuente: Concesionario JMC