

**Universidad de Costa Rica**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Civil**

**Análisis del nivel de servicio de transporte público en autobuses según su  
accesibilidad para la ciudad de San Ramón, Alajuela**

**Trabajo final de graduación**

**Departamento de Transportes**

Presenta:

**Pedro Pablo Paniagua Pacheco**

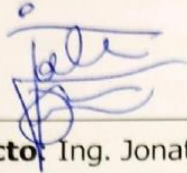
Director:

**Ing. Jonathan Agüero Valverde**

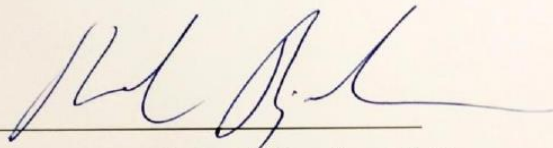
San José, Costa Rica

Marzo, 2022

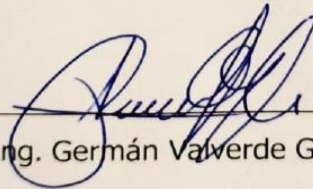
## Comité Asesor



**Director del Proyecto:** Ing. Jonathan Agüero Valverde, Ph.D.



**Asesor:** Ing. Rosendo Pujol Mesalles, Ph.D.



**Asesor:** Ing. Germán Valverde González, M.Sc. MBA.



**Estudiante:** Pedro Paniagua Pacheco

## **Derechos de propiedad intelectual**

**Fecha: 27 de marzo de 2022**

El suscrito, Pedro Pablo Paniagua Pacheco, cédula 207420148, estudiante de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, con número de carné universitario B35140, manifiesta que es el autor del proyecto final de graduación: **"Análisis del nivel de servicio de transporte público en autobuses según su accesibilidad para la ciudad de San Ramón, Alajuela"**, bajo la dirección del Ing. Jonathan Agüero Valverde, PhD, quien en consecuencia tiene derechos compartidos sobre los resultados de esta investigación.

Así mismo, hago traspaso de los derechos de utilización del presente trabajo a la Universidad de Costa Rica para fines académicos; docencia, investigación, acción social y divulgación.

**Nota:** De acuerdo con la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, N. 6683, Artículo 7 (versión actualizada el 2 de julio de 2001), no podrá suprimirse el nombre del autor en las publicaciones o reproducciones, ni hacer en ellas interpolaciones o adiciones editoriales. Además, el autor conserva el derecho moral de la obra, Artículo 13 de esta ley, por lo que es obligatorio citar fuente de origen cuando se utilice información contenida en esta obra.

## **Agradecimientos**

A mi madre y a mis dos hermanos, Rubén y Francisco, que me apoyaron durante todo el camino para poder estudiar y terminar la carrera de Ingeniería Civil.

A mis amigos y compañeros de carrera que nos apoyamos mutuamente para llegar a este punto: Francela, Alvaro, María Paula, Traisy y Rebeca.

A mis profesores, que me enseñaron con mucha dedicación y paciencia en cada uno de los cursos de la carrera.

## **Dedicatoria**

En primer lugar, a mi persona, que fue el que tuvo que pasar todo el proceso y seguido a mi madre y hermanos que me apoyaron durante toda la carrera e hicieron grandes esfuerzos para realizar este logro.

Paniagua Pacheco, Pedro Pablo

Análisis del nivel de servicio de transporte público en autobuses según su accesibilidad para la ciudad de San Ramón, Alajuela

Proyecto de Graduación – Ingeniería Civil – San José, C.R.

P. Paniagua P., 2022

xiv, 151, [38]h; ils. col-` 33 refs.

### Resumen

El ser humano requiere transportarse para cumplir sus objetivos de vida. La Ingeniería de Transportes se encarga de analizar y evaluar diferentes metodologías objetivas para controlar y ajustar la calidad de los sistemas de transporte. San Ramón de Alajuela es la ciudad más importante de la zona de occidente. En esta no se ha realizado ningún estudio relacionado a la calidad del sistema de transporte público en autobús.

El presente estudio evalúa diferentes parámetros como: las distancias de caminata, cobertura espacial, cobertura temporal y la accesibilidad de información. Mediante datos poblacionales del INEC (2011) e información del Consejo de Transporte Público se delimitó el área de estudio y rutas urbanas de la ciudad. Se realizaron levantamientos GPS de las rutas y paradas actuales, se aplicaron encuestas a usuarios en cada recorrido.

Se determinó que la distancia de caminata que abarca al percentil 85 de la población es de 400 m. Se estableció que 60 % de población espera menos de una hora para tomar su ruta de autobús y que poseen servicio por más de 12 horas al día. También se evidenciaron carencias en el acceso a la información que poseen los usuarios.

Para mejorar la calidad del sistema, se propusieron cambios del funcionamiento en las rutas y paradas. Se alteran las rutas centrales de la ciudad, para unificar con rutas externas de manera que aumenten las frecuencias del servicio, reduciendo tiempos de viaje entre 10 min a 30 min y aumentó el nivel de frecuencia un 8 % para tiempos de 5 min-10 min. Además, las distancias de caminata se reducen de un 15 % a un 14,5 % para usuarios que recorrían distancias mayores de 400 m.

Se redujo la cantidad de paradas por ruta a distancias no mayores de 250 m, y se reordenaron las paradas de la ciudad para reducir congestión en horas pico, disminuyendo tiempos de viaje para los usuarios entre 5 a 15 minutos por ruta.

Palabras clave: accesibilidad espacial, accesibilidad temporal, encuestas de distancia de caminata, sistemas de información geográfica, red de transporte público, nivel de servicio, unidad geoestadística mínima, vialidad, Consejo de Transporte Público.

Ing. Jonathan Agüero Valverde, PhD. director del proyecto.  
Escuela de Ingeniería Civil

## Tabla de contenidos

Capítulo I. Introducción .....	1
1.1. Justificación .....	1
1.1.1. Problema específico.....	1
1.1.2. Importancia .....	1
1.1.3. Antecedentes .....	2
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivos específicos .....	4
1.3. Marco teórico.....	5
1.4. Delimitación.....	7
1.4.1. Alcance .....	7
1.4.2. Limitaciones.....	8
1.5. Metodología.....	9
1.5.1. Metodología general .....	9
1.5.2. Metodología para las distancias recorridas por los usuarios .....	12
1.5.3. Metodología para la determinación de la cobertura espacial .....	12
1.5.4. Metodología para la determinación de la cobertura temporal.....	14
1.5.5. Metodología sobre la información que poseen los usuarios.....	15
Capítulo II. Información preliminar .....	16

2.1. Delimitación de la zona de estudio .....	16
2.1.1. Información base de la zona de estudio .....	17
2.1.2. Delimitación de las rutas establecidas y sus paradas autorizadas .....	17
Capítulo III. Análisis y resultados.....	29
3.1. Distancia de caminata a las paradas de autobús .....	29
3.1.1. Contenido de las encuestas .....	29
3.1.2. Selección de las rutas y puntos encuestados.....	30
3.1.3. Resultados a partir de las encuestas .....	33
3.2. Cobertura espacial.....	42
3.3. Cobertura temporal .....	55
3.3.1. Nivel de servicio por frecuencia .....	58
3.3.2. Nivel de servicio por horas servidas .....	64
3.4. Acceso a la información para usuarios.....	67
Capítulo IV. Mejoras funcionales para el sistema.....	73
4.1. Reorganización de rutas y eliminación de paradas intermedias .....	75
4.2. Ordenamiento de paradas en la ciudad de San Ramón .....	99
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones .....	105
5.1. Conclusiones.....	105
5.2. Recomendaciones .....	108
Referencias bibliográficas.....	111



Anexos.....	115
Anexo A 1. Resultados de las encuestas.....	115
Anexo A 2. Horarios observados de para las rutas de la zona de estudio.....	144

## Índice de figuras

<i>Figura 1</i> Diagrama de trabajo, esquema de actividades por desarrollar .....	10
<i>Figura 2</i> Mapa de la ciudad de San Ramón, Alajuela.....	16
<i>Figura 3</i> Mapa de los cantones de San Ramón y Palmares, con sus distritos.....	20
<i>Figura 4</i> Mapa de la delimitación de la zona de estudio de San Ramón y Palmares, así como las rutas de carreteras que pasan por ellos.....	21
<i>Figura 5</i> Rutas de la zona de estudio, parte A.....	23
<i>Figura 6</i> Rutas de la zona de estudio, parte B.....	24
<i>Figura 7</i> Rutas de la zona de estudio, parte C.....	25
<i>Figura 8</i> Rutas de la zona de estudio, parte D.....	26
<i>Figura 9</i> Rutas de la zona de estudio, parte E .....	27
<i>Figura 10</i> Rutas de la zona de estudio, parte F .....	28
<i>Figura 11</i> Ubicación de las paradas encuestadas para la zona de estudio .....	32
<i>Figura 12</i> Distancias reales, aceptables y percibidas .....	33
<i>Figura 13</i> Distancia de caminata a las paradas de transporte público por género .....	35
<i>Figura 14</i> Distribución de cantidad de personas dadas las distancias de caminata .....	36
<i>Figura 15</i> Distribución por edades para las distancias de caminata .....	37
<i>Figura 16</i> Distribución por viaje .....	38
<i>Figura 17</i> Distribución por viaje separado por género .....	39
<i>Figura 18</i> Distribución como soluciones al sistema por parte de las personas encuestadas...40	
<i>Figura 19</i> Distribución como soluciones al sistema por parte de las personas encuestadas según género .....	41
<i>Figura 20</i> Cobertura espacial medida radial y por medio del sistema de carreteras.....	42

<i>Figura 21</i> Distribución poblacional por UGM, parte A .....	44
<i>Figura 22</i> Distribución poblacional por UGM, parte B .....	45
<i>Figura 23</i> Corrección de los centroides poblacionales para los UGM .....	46
<i>Figura 24</i> Distancia contra población o área para la ciudad de San Ramón .....	47
<i>Figura 25</i> Distancia contra población o área para la ciudad de San Isidro del General .....	48
<i>Figura 26</i> Distancia contra población o área para la ciudad de Liberia .....	48
<i>Figura 27</i> Cobertura espacial medida radial y por medio del sistema de carreteras para la zona de estudio .....	50
<i>Figura 28</i> Mapa de los centroides poblacionales y las paradas de totales de las rutas, parte A .....	51
<i>Figura 29</i> Mapa de los centroides poblacionales y las paradas de totales de las rutas, parte B .....	52
<i>Figura 30</i> Cobertura espacial para la zona de estudio, parte A.....	53
<i>Figura 31</i> Cobertura espacial para la zona de estudio, parte B.....	54
<i>Figura 32</i> Cobertura temporal por frecuencia por parada para la zona de estudio .....	61
<i>Figura 33</i> Cobertura temporal por frecuencia por UGM para la zona de estudio, parte A.....	62
<i>Figura 34</i> Cobertura temporal por frecuencia por UGM para la zona de estudio, parte B.....	63
<i>Figura 35</i> Cobertura temporal por horas servidas para cada ruta de la zona de estudio .....	65
<i>Figura 36</i> Cobertura temporal por horas servidas para cada UGM de la zona de estudio .....	66
<i>Figura 37</i> Horario de la ruta San Ramón-Santiago.....	68
<i>Figura 38</i> Horario de la ruta San Ramón-Zarcero y San Ramón-Fortuna .....	68
<i>Figura 39</i> Autobús de la empresa Cetosa S. A.....	69
<i>Figura 40</i> Autobús de la empresa Víctor Julio Vargas Solórzano.....	70
<i>Figura 41</i> Sistema de pago electrónico .....	74

<i>Figura 42</i> Estructura de parada pequeña de autobús.....	75
<i>Figura 43</i> Estructura de parada grande de autobús .....	75
<i>Figura 44</i> Eliminación y unificación de paradas para la Ruta de Bolívar de la ciudad de San Ramón .....	76
<i>Figura 45</i> Ruta actual Calle Ángeles-San Ramón .....	80
<i>Figura 46</i> Ruta propuesta Calle Ángeles-San Ramón.....	81
<i>Figura 47</i> Ruta actual para el bus urbano de la ciudad de San Ramón .....	82
<i>Figura 48</i> Ruta propuesta para el bus urbano de la ciudad de San Ramón.....	83
<i>Figura 49</i> Ruta actual Bajo Tejar-San Ramón.....	84
<i>Figura 50</i> Ruta propuesta Bajo Tejar-San Ramón .....	85
<i>Figura 51</i> Ruta actual para la periférica de la ciudad de San Ramón .....	86
<i>Figura 52</i> Ruta propuesta para la periférica de la ciudad de San Ramón.....	87
<i>Figura 53</i> Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte A .....	88
<i>Figura 54</i> Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte B .....	89
<i>Figura 55</i> Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte C .....	90
<i>Figura 56</i> Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte D .....	91
<i>Figura 57</i> Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte E .....	92
<i>Figura 58</i> Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte F .....	93
<i>Figura 59</i> Cobertura temporal por frecuencia por UGM debido al reordenamiento de rutas y paradas, parte A .....	94

<i>Figura 60</i> Cobertura temporal por frecuencia por UGM debido al reordenamiento de rutas y paradas, parte B .....	95
<i>Figura 61</i> Cobertura espacial para el reordenamiento de rutas y las paradas propuestas de la zona de estudio, parte A.....	96
<i>Figura 62</i> Cobertura espacial para el reordenamiento de rutas y las paradas propuestas de la zona de estudio, parte B.....	97
<i>Figura 63</i> Paradas iniciales propuestas para la ciudad de San Ramón.....	99
<i>Figura 64</i> Propuestas de las paradas iniciales 1 y 2, respectivamente para la ciudad de San Ramón .....	101
<i>Figura 65</i> Propuestas de las paradas iniciales 3 y 4, respectivamente para la ciudad de San Ramón .....	102
<i>Figura 66</i> Propuestas de las paradas iniciales 5 y 6, respectivamente para la ciudad de San Ramón .....	103
<i>Figura 67</i> Parada inicial 7, estación municipal de buses de San Ramón .....	104

## Índice de cuadros

Cuadro 1 Niveles de servicio según cobertura espacial para el servicio de autobús.....	13
Cuadro 2 Evaluación para el criterio de caminata a parada .....	13
Cuadro 3 Niveles de servicio según frecuencia para el servicio de autobús .....	14
Cuadro 4 Niveles de servicio según horas servidas para el servicio de autobús .....	15
Cuadro 5 Paradas encuestadas.....	30
Cuadro 6 Estadísticas sobre las distancias de caminata por rutas en estudio en metros.....	34
Cuadro 7 Distribución espacial de la población para la ciudad de San Ramón .....	46
Cuadro 8 Horarios de las rutas San Ramón-La Pastoral y San Ramón-Bajo Tejares .....	56
Cuadro 9 Horarios e intervalos para las rutas en estudio de la ciudad de San Ramón .....	57
Cuadro 10 Frecuencias para las rutas en estudio de la ciudad de San Ramón.....	60
Cuadro 11 Horas servidas para las rutas en estudio de la ciudad de San Ramón.....	64
Cuadro 12 Metodología sobre el acceso a la información .....	70
Cuadro 13 Resultados del acceso a la información de las empresas en el estudio.....	71
Cuadro 14 Tiempos de viaje estimados debido a la reorganización de paradas .....	77
Cuadro 15 Comparación técnica en las rutas actuales y las rutas propuestas.....	78
Cuadro 16 Nivel de frecuencias debido a la reorganización de rutas y paradas.....	79
Cuadro 17 Distribución espacial debido a la reorganización de paradas para la zona de estudio.....	98
Cuadro 18 Redistribución de paradas iniciales para la ciudad de San Ramón .....	99

## **Capítulo I. Introducción**

### **1.1. Justificación**

En los siguientes apartados se desarrollan las razones para llevar a cabo el presente trabajo.

#### **1.1.1. Problema específico**

Las personas suelen movilizarse a pie, en vehículo propio o por medio de transportes públicos como tren o autobús, esto se debe a la necesidad de trasladarse de un lugar a otro. En la actualidad, la calidad del servicio es un punto muy importante que los usuarios toman en cuenta para decidir entre uno u otro de los medios de transporte a los cuales tienen acceso. La Economía del transporte (2003) describe la calidad del transporte como:

Una característica subjetiva que puede depender del tipo de usuario que evalúe un servicio. Algunos usuarios pueden conceder una importancia clave a la disponibilidad de servicio y al cumplimiento de los horarios con puntualidad, mientras que otros pueden estar más preocupados por el espacio disponible (p. 287).

Una evaluación adecuada de la calidad del servicio prestado por las concesionarias permite el análisis claro para determinar dónde se deben llevar a cabo mejoras de las condiciones del servicio que prestan a los usuarios. En este caso, se trata del servicio del transporte público de autobuses urbanos en la zona de San Ramón.

#### **1.1.2. Importancia**

El conocer la disponibilidad actual en servicios de transporte público que se presentan en diferentes zonas permite determinar cuáles opciones poseen los usuarios sobre los modos de traslado. Con esta información se desarrolla el análisis de las condiciones del servicio prestado en la actualidad, en las distintas rutas, para proponer mejoras en la calidad de las frecuencias y distancias del servicio de transporte público.

Debido a que los asentamientos poblacionales no son estáticos y en muchos casos los proveedores de transporte no realizan los reajustes necesarios para cumplir estos cambios de demanda, el tomar en cuenta los puntos de vista de los usuarios es vital para conocer las

debilidades que presenta el servicio. En el proyecto de la Ley General de Transportes Remunerados de Personas en Vehículos Automotores (Asamblea Legislativa, 2013) se explica la importancia de un buen sistema de transporte público:

Las condiciones macroeconómicas de nuestro país y el crecimiento de la población, sobre todo en los centros urbanos, cambian el esquema de pensamiento y de acción en las decisiones que se deben tomar en torno del transporte público. Se debe dar prioridad de paso a los vehículos de transporte colectivo, ya que el suelo vial disponible debe reconocer la ventaja de las mayorías, y esto porque cerca del ochenta por ciento de la población se desplaza en transporte colectivo. Igualmente debe definirse el esquema de inversiones en infraestructura vial para el diseño de carriles exclusivos para el transporte colectivo, así como la infraestructura urbana de apoyo al sistema, que brinde condiciones adecuadas a los usuarios, y promover políticas claras de mejoría al sistema, para que éste sea una invitación a su uso por eficiente, económico y de calidad.

Debido a lo anterior, se debe definir de forma correcta la cobertura de los servicios, ya que, en muchos casos, el transporte público es la única opción para movilizarse de las personas. Por lo tanto, se debe brindar un servicio de óptimo para la población a un bajo costo.

### **1.1.3. Antecedentes**

En la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, en temas de determinación de distancias recorridas por usuarios a las paradas destinadas del transporte público y los niveles de servicio debido a su cobertura espacial y de demanda, existe un proyecto de graduación por parte del estudiante Matt Rodríguez González para el año 2015.

Este estudio se enfoca en el servicio prestado en la Gran Área Metropolitana, que es una zona urbana cuyos tiempos y disponibilidades se relacionan a una mayor densidad poblacional. Sin embargo, el método de análisis propuesto por Rodríguez se puede utilizar para el estudio de una ciudad intermedia o secundaria, como San Ramón, debido a que este explica la distribución en la cobertura espacial del servicio de autobuses a partir de las necesidades reales de la población. Estas se obtienen al tomar en cuenta la percepción de los usuarios sobre la accesibilidad espacial y temporal al servicio (Rodríguez, 2015).



En la literatura analizada se encuentra el proyecto de graduación de Daniel Figueroa (2009). En este se expone el aumento de la población al uso de vehículos particulares, lo cual genera una disminución del uso del transporte público y afecta la competitividad del servicio en comparación con el automóvil.

Figueroa (2009) abarca los factores a los cuales se debe este cambio hacia la movilidad privada y explica que la calidad del servicio prestado, junto con la poca atención que las empresas prestan a este punto, agrava el problema con el paso del tiempo. Además, la tesis toma en cuenta los tiempos que tardan los usuarios en trasladarse, sumados a los tiempos de espera en las terminales ubicadas en el centro de San José.

Randal Salazar desarrolló para su proyecto de graduación en 2001, un modelo que evalúa la calidad del servicio de transporte público, en el cual el objetivo era calificar la calidad de rutas urbanas y proponer una ruta interurbana, dentro del Gran Área Metropolitana, según las posibles variaciones del servicio. El modelo valora el cumplimiento de los horarios determinados en el contrato con la empresa concesionaria. El Consejo de Transporte Público posee la responsabilidad de determinar si el diseño operativo es correcto, no obstante, las variaciones como el crecimiento poblacional no se toman en cuenta dentro del periodo de la concesión.

Por otra parte, muchas de las empresas autobuseras pueden prestar el servicio por debajo de la demanda real actual, esto genera un servicio de baja calidad. El proyecto evalúa por encuestas, en los diferentes sectores, por lo que se desarrolla un punto de vista alternativo que permite una evaluación distinta de este parámetro, con respecto a lo que determina el CTP.

En el 2019, el Ing. Yordy Esteban Morales Guzmán desarrolló el proyecto del Análisis de accesibilidad del servicio de transporte para la población, al determinar la distancia que se debe recorrer para acceder al servicio de autobús. Además, examina las frecuencias y horas servidas de las principales rutas en la zona de estudio.

Asimismo, en el 2020, el Ing. Jordy Borbón Angulo presenta el proyecto del Análisis de la distribución espacial y temporal realizado en la ciudad de Liberia, pero adaptado a las variables de San Isidro del General.

Por otra parte, se cuenta con el proyecto de graduación del Ing. Quirós Calderón en el 2014. En este se analiza la cobertura espacial que tienen los autobuses en la zona, dado por un estudio de las paradas y las rutas existentes, con base en la información disponible del censo realizado por el INEC en el 2011. Además, establece varias propuestas para la mejora del sistema de autobús en la zona.

Finalmente, se posee el reporte 06-06, del Minnesota Transportation Institute, el cual presenta información acerca de las encuestas como principal método para determinar las distancias de caminata de los usuarios del servicio de autobús. En este se explica que esta técnica es efectiva para obtener la información correcta. Además, expone que la presencia de mapas en el momento de llevar a cabo las preguntas no desalentó a las personas a realizar la encuesta.

## **1.2. Objetivos**

Los objetivos propuestos para el presente estudio son los siguientes:

### **1.2.1. Objetivo general**

Analizar el nivel de servicio del sistema de transporte público de autobuses para la ciudad de San Ramón, Alajuela y los desplazamientos que efectúan los usuarios para acceder al servicio.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos se presentan a continuación:

1. Establecer las distancias reales que realizan los usuarios para acceder al servicio de autobuses según la ruta que utilizan.
  2. Determinar el nivel de servicio debido a la cobertura espacial del transporte público, desde el origen del recorrido y tomando en cuenta la información del último censo del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC.
- Verificar la frecuencia con la que se brinda el servicio de autobuses y la comodidad de horarios, tanto para los usuarios como para los empresarios del servicio de transporte público.

- Realizar propuestas básicas de mejoras en la red de transporte público con base en las áreas de poca accesibilidad temporal y espacial.

### **1.3. Marco teórico**

La manera en la que se plantea la red de transporte repercute en la atracción de los usuarios, además de la forma en la que esta opera en el sistema. Por lo tanto, al planear las rutas de viaje estas buscan, en un inicio, transportar la mayor cantidad de personas con la máxima eficiencia posible, mientras funciona al menor costo para la empresa que presta el servicio, pero sin perder el desempeño al tener presentes los impactos que se inducen al uso del suelo (Molinero y Sánchez, 2005).

Para cumplir estos objetivos se necesita garantizar que la red abarca la zona de una forma adecuada, de manera que el servicio se brinde a la mayor cantidad posible de usuarios. La calidad del servicio está en función de la disponibilidad, tanto espacial como temporal. Esto quiere decir que, si el servicio de transporte se encuentra muy lejos de potenciales usuarios o si las frecuencias u horarios no son los que la población meta requiere en ese momento, el desempeño del servicio es deficiente.

El Transit Capacity and Quality of Service Manual (Transit Cooperative Research Program, 2013), surge a partir de investigaciones en Estados Unidos por el Transportation Research Board (TRB). Este desarrolla, de forma eficaz, la información requerida para el análisis de los niveles de desempeño por confort, conveniencia y disponibilidad. Para estudiar la red de transporte público, se deben subdividir los conceptos anteriores para un mejor entendimiento.

Este proyecto pretende poner hincapié en el concepto de disponibilidad y beneficio de la ubicación de paradas de acuerdo con las distancias de caminata, lo cual difiere del proyecto realizado por Figueroa (2009), que se enfoca más en la verificación de los conceptos de confort y conveniencia. El Transit Cooperative Research Program considera los siguientes factores para la medición de la disponibilidad en el sector de transporte público:

- Disponibilidad espacial: Se define como la distancia que las personas deben recorrer, desde su ubicación actual hasta el punto más cercano donde puedan acceder al servicio de transporte que requieran.

- Disponibilidad temporal: Se establece a partir de las frecuencias de los horarios que se brindan en relación con la cantidad de buses disponibles en un día, a mayor frecuencia, menor espera. Este término también incluye el conocimiento de los horarios del servicio; si este se desconoce, mayor debe ser la flexibilidad de los usuarios.
- Disponibilidad de información: Permite conocer la información primordial de la ruta, trayecto, horario y frecuencia para mantener informados a los usuarios y que estos puedan utilizar el servicio de la manera que más les convenga. Esta información debe ser accesible para todos los usuarios sin distinción alguna, sean casuales o frecuentes. Por lo tanto, se necesita que esté en lugares accesibles como en las unidades de transporte o en paradas, además, debe ser accesible vía telefónica o vía *web*.
- Disponibilidad por capacidad: Se relaciona con la capacidad máxima de pasajeros que puede transportar el vehículo. Si este no posee la capacidad requerida por los usuarios en el momento de llegar a la parada, el autobús no puede prestar el servicio, por lo tanto, la frecuencia efectiva para los usuarios se reduce.

La disponibilidad espacial la plantean Molinero y Sánchez (2005). Los autores explican los diferentes tipos de rutas que se pueden encontrar, de manera operativa:

- Radial: Los viajes se llevan hacia un punto central común.
- Circular: Rutas conectoras con las radiales que rodean el centro de actividades, lo cual distribuye mejor a los usuarios al eliminar el uso de terminales, sin embargo, aumenta el tiempo perdido de viaje.
- Tangencial: Rutas que bordean el centro de actividades y nunca acceden a este.
- Diametral: Conexión de dos rutas radiales y dos extremos, lo cual evita colocar terminales en el centro de la ruta.
- De lazo en un extremo: Rutas radiales que poseen una sola terminal que tienen un lazo a uno de sus extremos.

Para la zona de San Ramón, la mayor parte del servicio de transporte público se provee por medio de rutas radiales, ya que todas estas llegan a un mismo punto en común al

finalizar su recorrido. Esto se debe a que el núcleo primario del cantón no es excesivamente grande, por lo tanto, no se requieren rutas periféricas o rutas que distribuyan fuera del mismo centro de la ciudad. Por el contrario, el servicio se centra en la importancia de conectar las zonas más alejadas a este punto focal.

En relación con la conveniencia del servicio de transporte público, se evalúan factores de distancia para la accesibilidad al servicio, la confiabilidad del transporte, los tiempos de espera y la seguridad. Además del confort dentro del autobús y en cada una de las paradas, los costos asociados, la duración del viaje y, de ser necesario, el estudio de trasbordos.

Al ser un área relacionada directamente con la disponibilidad espacial, esta se debe incluir en la investigación, de forma que se determine de manera estadística la distancia de caminata de los usuarios. El servicio prestado debe proveerse con distancias razonables de caminata, desde el origen hasta su destino. En general, la cobertura espacial toma en cuenta ambos extremos. En Estados Unidos se utiliza el Transit Cooperative Research Program (TCRP) en diversos estudios que establecen que cerca de 75 % de los usuarios camina menos de 400 m y variables que pueden intervenir en que esta distancia sea mayor o menor.

#### **1.4. Delimitación**

A continuación, se presentan los alcances y las limitaciones del estudio.

##### **1.4.1. Alcance**

Los alcances de la investigación son los siguientes:

- El trabajo se enfoca en el comportamiento del servicio desde el punto de partida a las zonas de interés dentro del cantón, sin considerar el punto final o destino de los usuarios, ya que esta información no es de interés para el proyecto en desarrollo.
- El área de estudio del proyecto abarca el cantón de San Ramón, Alajuela. De las rutas fuera de San Ramón que conectan con este se toman en cuenta solo aquellas que se consideren como el único servicio que se brinde en la zona y que utilicen los usuarios como medio de movilidad. Sin embargo, se consideran los puntos hasta donde abarque el cantón y, por lo tanto, los usuarios y disponibilidades después de este límite quedan por fuera de este proyecto.

- Se consideran los viajes que se originen en las zonas periféricas del estudio y que, además, tengan como destino final el centro poblacional de mayor tamaño y atracción de viajes. Debido a esto, no se contempla la frecuencia del servicio en sentido de centro a las zonas periféricas.
- En el análisis de la cobertura del servicio solo se detalla la información de las rutas de autobuses que tienen como objetivo trasladar a los usuarios del sistema hacia la zona central del cantón de San Ramón. Por ende, no incluye rutas de movilización que conecten con otros cantones o rutas a otras provincias como San José o Puntarenas.
- Por parte del usuario, el único punto de interés es la distancia realizada por este para llegar a la parada del autobús, sin tomar en cuenta los costos del pasaje, seguridad, confiabilidad, tiempos de espera o de viaje.
- El propósito de este proyecto no es valorar la calidad del servicio desde el modelo que utiliza el Consejo de Transporte Público, sino resaltar el estado actual de las zonas que este no cubre debidamente con respecto al recurso espacial y temporal de acuerdo con la demanda existente.

#### **1.4.2. Limitaciones**

Las limitaciones del estudio son las siguientes:

- El proyecto se limita a desarrollar el análisis de la información existente sobre la red de transporte público y la cantidad de usuarios que usan este servicio. No toma en cuenta la determinación del uso del suelo ni las proyecciones de crecimiento de la población en el futuro.
- Los segmentos censales a considerar son los realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Esta información data del año 2011, por lo tanto, se encuentra desactualizada, sin embargo, son los datos más recientes con los que se cuenta para el estudio.
- El levantamiento de las rutas del servicio y paradas se lleva a cabo por GPS, por lo que los datos de exactitud de posicionamiento se limitan al algoritmo que utilice el programa para la geolocalización de cada una de las rutas. Además, en caso de

no geolocalizar una parada o ruta se toma como referente el proporcionado por el Consejo de Transporte Público (CTP) y la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (Aresep).

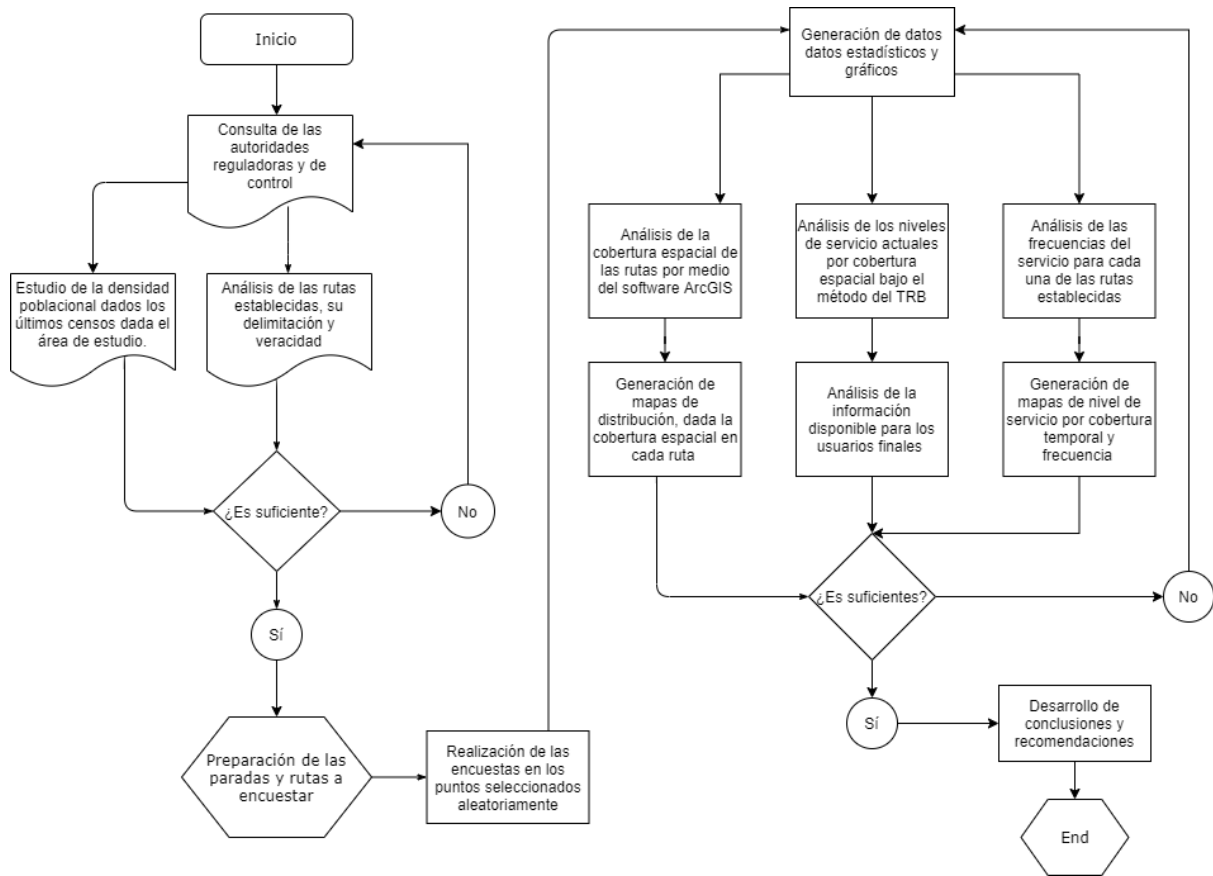
- La información recolectada en el campo se obtiene mediante encuestas en cada una de las rutas y paradas, de manera aleatoria. Este sondeo se limita a los horarios diurnos.
- No se pretende obtener los datos de optimización del servicio para cada una de las rutas, por lo que se omite el uso de información origen-destino y se concentra el trabajo en el punto donde se origina el viaje.
- El análisis de la información geográfica se lleva a cabo con la información obtenida en el campo y de la Unidad de Geoestadística de Medición, la cual se procesa por medio del uso de programas de información geográfica como ArcGIS 10.5, facilitado por la Universidad de Costa Rica. Por consiguiente, los resultados se ven limitados por el algoritmo desarrollado por el programa, incluido el detallado de los mapas, el cálculo de distancias y la asignación por cercanía.
- El sondeo se lleva a cabo de manera aleatoria en cada ruta y parada del servicio de autobuses relacionado. Sin embargo, se realiza en horario diurno y en zonas que cumplan con ciertos niveles de seguridad y confiabilidad.
- Por último, la mayor limitación fue aplicar las encuestas en época de cuarentena, debido al virus de la COVID-19. Por este motivo, no reflejan completamente la realidad previa a la pandemia, por lo tanto, se debe tomar en cuenta para el resto del trabajo.

## **1.5. Metodología**

La información más relevante en cuanto a la metodología empleada en el trabajo se presenta en las siguientes secciones.

### **1.5.1. Metodología general**

La metodología por seguir para la elaboración del proyecto propuesto se muestra en la Figura 1.



*Figura 1*

Diagrama de trabajo, esquema de actividades por desarrollar

Como fase inicial se llevó a cabo la búsqueda de información. Debido a que los proveedores del transporte público son empresas privadas, estas deben estar reguladas por una o más entidades de control enfocadas en el desarrollo del sector transporte. Por lo tanto, se realizó una consulta al Consejo de Transporte Público (CTP) y a la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep) para obtener la información correspondiente a los recorridos hechos por las líneas autobuseras, así como sus horarios, frecuencias y paradas autorizadas que se encuentran vigentes para cada ruta.

Posteriormente, se recolectó la información poblacional de acuerdo con el último censo. Además de obtener la subdivisión territorial con datos de las unidades geográficas de medición (UGM) y toda aquella información referente que posea el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible.



Después, se delimitó el área de estudio, en la que se excluyen aquellos flujos interurbanos especificados en los alcances, los cuales se orientan a los viajes que tienen como destino el núcleo primario del cantón. Esta área abarca los poblados intermedios al centro poblacional del cantón, en específico las rutas de autobuses que abastecen los distritos de Santiago, San Juan, Piedades norte, Piedades sur, San Rafael, San Isidro, Ángeles, Alfaro, Volio, Concepción y los tres distritos restantes, Zapotal, Peñas Blancas y San Lorenzo. Estos últimos tres distritos, aunque geográficamente forman parte del cantón de San Ramón, no poseen una ruta de buses directa por su lejanía al núcleo primario, por lo que dependen de servicios interurbanos o no poseen del todo el servicio. Esto provoca que su rango de análisis no sea completo.

Una vez delimitada la zona del proyecto y confirmadas las rutas y paradas autorizadas de los autobuses, se procedió a realizar un muestreo de manera aleatoria, dirigido a los usuarios que utilizan el servicio. En este se contempló la distancia que se percibe que se debe recorrer para acceder al transporte y la establecida por sistemas de información geográfica en uso comparativo y de análisis.

En este punto el estudio es cualitativo, ya que no determina los niveles por evaluar del servicio. Por ende, se tabularon los resultados y se trabajó en paralelo con los tiempos y distancias que los usuarios estarían dispuestos a caminar para acceder al servicio.

Para la cobertura espacial se utilizó el análisis de niveles de servicio según el TRB (2003), el cual incluye un nivel de calificación asignado por letras dadas para los diferentes niveles de servicios que se pueden presentar. Cada letra indica un cambio notorio en la percepción del usuario y proveedores sobre el servicio. Como un nivel de servicio muy alto genera gastos elevados para el operador, este puede reorganizar esos recursos y utilizarlos en otro servicio que requiera una mejora en su calidad.

Las áreas de servicio de transporte se determinaron de acuerdo con las unidades geoestadísticas de medición (UGM) con respecto a las zonas servidas. Al evaluar los porcentajes de cobertura para estos sectores se estudian las densidades poblacionales de viviendas por hectárea, con lo cual se puede determinar la red de servicio que cubre a esta población.

Debido a la metodología de evaluación del Consejo de Transporte Público para esta cobertura, esta se debe valorar para llevar a cabo una calificación en cruzado con la cual se obtiene una estimación de las distancias sobre la red vial. La cobertura temporal se evaluó de dos maneras distintas según las frecuencias y los horarios para la zona de cobertura.

Asimismo, se verificó la información que llega a los usuarios, la cual incluye la ruta, los horarios y las paradas definidas y si se muestran en el vehículo o por medio de Internet. Finalmente, la información recolectada y analizada se utilizó para plantear diferentes propuestas básicas y factibles que se pueden aplicar en las áreas de poca accesibilidad temporal y espacial en las rutas y paradas de la red de transporte público para obtener mejoras en el servicio prestado. De esta manera, se puede aumentar los beneficios a los usuarios y a las empresas concesionarias.

### **1.5.2. Metodología para las distancias recorridas por los usuarios**

Por medio de la consulta a los usuarios de las diversas rutas de autobús se les preguntó sobre las distancias que ellos consideran que caminan, desde su punto de inicio hasta la parada más cercana que tienen disponible. Además, se les pidió indicar en un mapa el punto desde donde inician el recorrido a la parada, esto para obtener la medida real de caminata que realizan.

La encuesta se llevó a cabo en 15 paradas, que se seleccionaron de manera aleatoria, sin categorizar entre zonas urbanas o rurales y se encuestó a un total de 25 personas por parada para obtener resultados representativos del muestreo. Asimismo, se comparan estos resultados con parámetros internacionales del TRB y otras investigaciones.

### **1.5.3. Metodología para la determinación de la cobertura espacial**

Como base para llevar a cabo el análisis de la cobertura espacial en este proyecto, se utilizó la metodología dada por el Transit Research Board (TRB) del año 2013. Esta divide en niveles considerando los porcentajes de área cubierta, que va desde la totalidad de la zona cubierta hasta niveles deficientes por debajo del 50 % de área, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1

*Niveles de servicio según cobertura espacial para el servicio de autobús*

<b>Nivel de servicio</b>	<b>% AST Abarcado</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	<b>90.0 %-100 %</b>	Virtualmente todos los orígenes cubiertos
<b>B</b>	<b>80,0-89.9 %</b>	Mayoría de orígenes cubiertos
<b>C</b>	<b>70,0-79.9 %</b>	$\frac{3}{4}$ de las áreas de mayor densidad cubiertas
<b>D</b>	<b>60,0-69.9 %</b>	$\frac{2}{3}$ de las áreas de mayor densidad cubiertas
<b>E</b>	<b>50,0-59.9 %</b>	Al menos $\frac{1}{2}$ de las áreas de mayor densidad con cobertura
<b>F</b>	<b>&lt;50.0 %</b>	Menos $\frac{1}{2}$ de las áreas de mayor densidad con cobertura

Fuente: Transportation Research Board (2003). Adaptación del autor.

Con el uso de las unidades geográficas mínimas (UGM) se determinan las distancias radiales del servicio de autobuses para evaluar los porcentajes de cobertura de las zonas estudiadas. Estudios previos desarrollados por el TRB determinaron que la distancia radial de 400 m alrededor de una parada se considera como área cubierta por el servicio de tránsito de esa zona.

Por otra parte, se utiliza el porcentaje de cobertura establecido por el Consejo de Transporte Público, el cual toma en cuenta los factores de área cubierta y densidad poblacional, de acuerdo con un centroide asociado con cada UGM. En este se mide la distancia de caminata, desde el centroide hasta la parada accesible más cercana (Cuadro 2).

Cuadro 2

*Evaluación para el criterio de caminata a parada*

<b>Ponderación</b>	<b>Distancia de caminata en metros requerida para acceder a la</b>
--------------------	--

---

**parada más cercana, en zona de densidad habitacional media**

---

<b>Muy bueno</b>	< 400
<b>Bueno</b>	400 - 500
<b>Regular</b>	500 - 600
<b>Malo</b>	600 - 700
<b>Muy malo</b>	> 700

---

Fuente: Consejo de Transporte Público (2001).

#### **1.5.4. Metodología para la determinación de la cobertura temporal**

Para el análisis de la cobertura temporal se utilizaron nuevamente los parámetros del TRB (2013), los cuales evalúan la frecuencia y el horario de los buses de la ruta. Estos parámetros clasifican en niveles con mejores o peores tiempos de espera entre autobuses o cuántas tantas horas se presenta servicio en la ruta, como se muestra en el Cuadro 3 y Cuadro 4.

Cuadro 3

*Niveles de servicio según frecuencia para el servicio de autobús*

---

<b>Nivel de servicio</b>	<b>Promedio de llegada (min)</b>	<b>Vehículo por hora</b>	<b>Comentario</b>
<b>A</b>	≤5	≥12	Pasajeros no necesitan saber el horario
<b>B</b>	<5 a 10	<12-6	Pasajeros no necesitan saber el horario, agrupamiento de buses posible
<b>C</b>	11-15	<6-4	Pasajeros deben consultar horario
<b>D</b>	16-30	<4-2	Pasajeros deben ajustar su rutina al horario
<b>E</b>	31-59	<2-1	El servicio está disponible durante la hora

---

<b>F</b>	≥60	<1	Servicio no atractivo para viajeros
----------	-----	----	-------------------------------------

Fuente: Transit Coperative Research Program (2013). Adaptación del autor.

#### Cuadro 4

*Niveles de servicio según horas servidas para el servicio de autobús*

<b>Nivel de servicio</b>	<b>Horas de servicio</b>	<b>Comentario</b>
<b>A</b>	19-24	Servicio se brinda durante la noche
<b>B</b>	15-18	Servicio hasta altas horas de la noche
<b>C</b>	12-14	Servicio hasta horas tempranas de la noche
<b>D</b>	7-11	Servicio se brinda durante el día
<b>E</b>	4-6	Servicio solamente en horas pico o diurno limitado
<b>F</b>	0-3	Muy limitado o sin servicio del todo

Fuente: Transit Coperative Research Program (2013). Adaptación del autor.

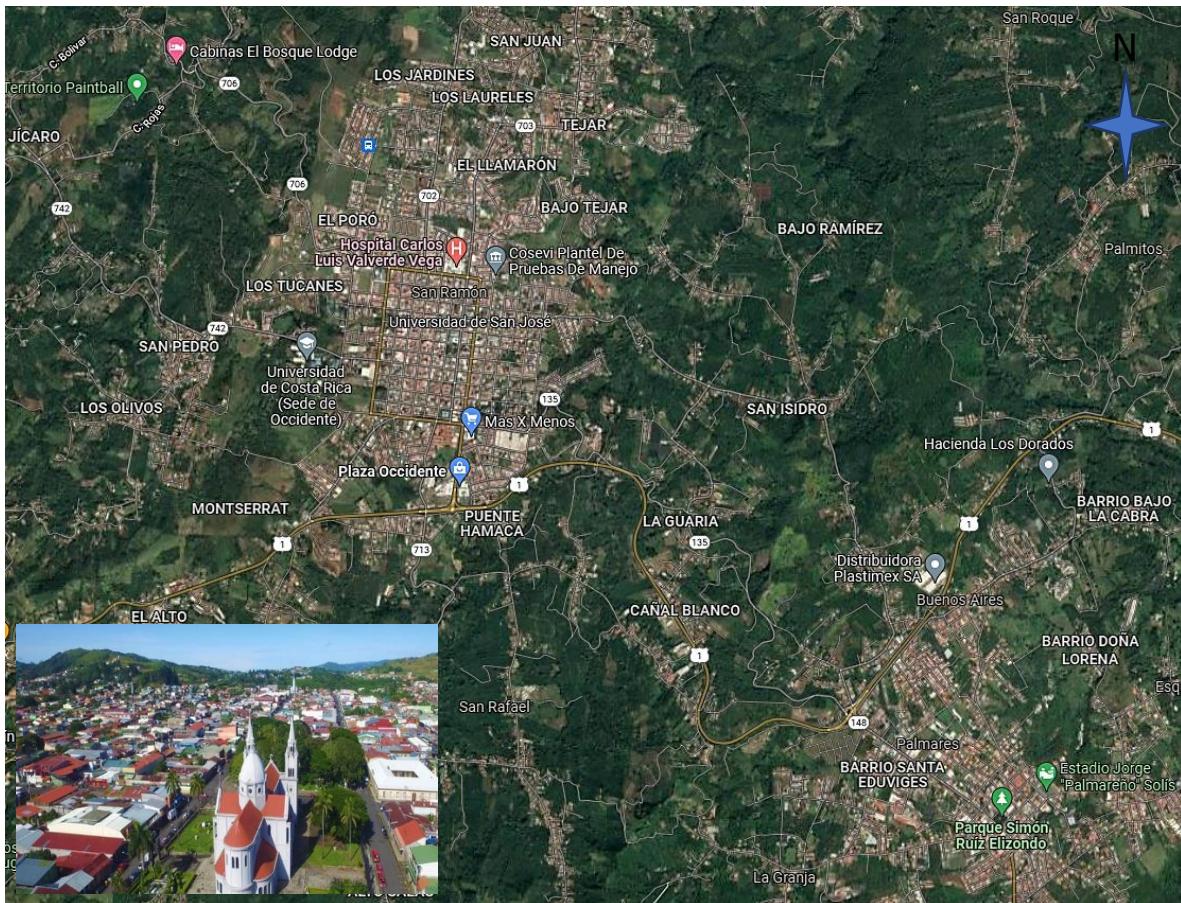
#### **1.5.5. Metodología sobre la información que poseen los usuarios**

Para el acceso a la información se toma en cuenta la posibilidad de los usuarios de obtener diferentes componentes de las rutas como horarios, ubicación de las paradas, la frecuencia, tarifas. Además, la accesibilidad con la que pueden obtener esta información, por medio de información *web*, telefónica, en cada unidad de transporte, entre otras.

## Capítulo II. Información preliminar

### 2.1. Delimitación de la zona de estudio

Para desarrollar el estudio se debe llevar a cabo la delimitación de la zona, ya que esta solo toma en cuenta la parte urbana del cantón de San Ramón. Para esto, se deben analizar las rutas de autobuses que llegan a la parte central de la ciudad de San Ramón, Figura 2, y se debe tomar en cuenta cómo está distribuido geográficamente el cantón. Por lo tanto, se deben observar las unidades geoadministrativas mínimas para determinar la zona de estudio del proyecto.



*Figura 2*

Mapa de la ciudad de San Ramón, Alajuela.

### **2.1.1. Información base de la zona de estudio**

Se debe llevar a cabo una búsqueda de la información de la zona. A partir de esto se determinan las empresas concesionarias de las diversas rutas que cubren el servicio en la zona, la mayoría de ellas obtenidas desde la misma terminal de autobuses.

Por parte del INEC se solicita la información de los mapas de UGM del cantón de San Ramón y Palmares, de la provincia de Alajuela. Este último debido a la alta demanda del servicio de transporte entre estos cantones, por lo tanto, es necesario incluirlo dentro de la zona de estudio. Estos mapas se solicitaron al estadista Anthony Mora Loría del Departamento de Servicio de Información y Divulgación Estadística. Los mapas contienen la información de densidad poblacional y puntos de referencia geográfica para el análisis de distancias de caminata.

Además, se obtienen las capas de redes de caminos del repositorio del Tecnológico de Costa Rica, versión 2014, para utilizar como capa base de las rutas y paradas de los servicios de transporte público dentro de la zona de estudio. Finalmente, del CTP y Aresep se obtiene la información oficializada de las rutas, frecuencias y horarios del cantón, presentados en el contrato de concesión del año 2014. Esta información se utiliza para comparar con la realidad actual en la zona.

### **2.1.2. Delimitación de las rutas establecidas y sus paradas autorizadas**

Con la información anterior recopilada se puede comenzar con la delimitación física de la zona de estudio para la determinación de las rutas de estudio, aplicaciones de encuestas y observaciones generales del servicio. Al inicio se llevó a cabo un levantamiento de las rutas de buses que salen directamente de la terminal de autobuses de la ciudad de San Ramón ubicada a 75 m norte del parque central del cantón.

El levantamiento de rutas y paradas se realizó del 17 de febrero al 19 de febrero del año 2020, entre los horarios de 6:30 a. m. a 3:00 p. m. Esto con el uso de la aplicación para celular Wikiloc Navigation Outdoor GPS para llevar a cabo el trazado de la ruta y ubicación de las paradas.

El levantamiento de las paradas se realizó con la colaboración de los choferes de cada ruta, los cuales indicaron dónde quedaba cada parada, esto para los sentidos de viaje 2-1,

distrito o barrio a la ciudad de San Ramón. Cabe destacar que existe una posibilidad de fallo en la ubicación de paradas u omisión, debido a que esto depende de la información dada por el chofer y esto no es parte de su trabajo y no se les puede interrumpir durante su jornada laboral. Para algunos casos en los que las rutas compartían tramos se confirmó la ubicación de estas paradas al cruzar la información.

En el estudio se determinó un total de 20 rutas, servidas por 7 compañías diferentes, a saber, Corporación Cetosa S. A., la cual maneja las rutas de Concepción, Rincón de Mora, Los Ángeles, San Isidro, Ruta Urbana, Bolívar, Zamora, Piedades sur, San Pedro y Periférica; Compañía Carbachez e hijos EIRL, encargada de las rutas de Palmares, Naranjo, La Guaria y Zarcero; Autotransportes Mario Rojas e hijos LTDA, concesionaria de las rutas de Pastoral, Bajo Tejar; Víctor Julio Vargas Solórzano, Célino Jiménez Vásquez, Autotransportes Odilio Gutiérrez S. A. Henry Suárez Sánchez, que manejan solo una ruta, Santiago, Río Jesús, Piedades norte, Calle Ángeles, respectivamente.

Se determina una cobertura de 232,76 km<sup>2</sup> y una población de 80895 habitantes (INEC, 2011) para la zona de estudio, la cual toma en cuenta parte del cantón de San Ramón y parte del cantón de Palmares. Estos datos se calcularon con las herramientas del *software* ArcGis 10.5. La mayoría de estas rutas pueden catalogarse como rutas urbanas, ya que, en ciudades como San Ramón parte de sus rutas pasan por zonas urbanas y los límites entre las zonas urbanas y rurales son difíciles de establecer de manera fija. Por lo tanto, todas las rutas trazadas se consideran urbanas.

Por otro lado, se debe aclarar que, aunque existen otras rutas dentro de la zona de estudio, estas se descartaron del análisis, debido a que sus frecuencias eran mayores a las 3 h, como Bajo Zúñiga o Berlín. Además, está el caso del autobús del bus de La Granja – Palmares que se descartó, ya que el estudio se enfoca en la ciudad central de San Ramón, por lo tanto, se toma en cuenta la interacción con Palmares directamente y no con sus distritos.

Una vez realizado el levantamiento de las rutas y paradas de interés se decide llevar a cabo el corte de la zona de estudio, el cual toma en cuenta los UGM con mayor población y con mayor influencia de los servicios de autobús. La zona está compuesta por 14 distritos, 3 de ellos del cantón de Palmares, en la parte norte hasta cubrir zonas como Alto Villegas y



Volio. En la parte este se encuentra parte del sector de Palmares, al oeste Río Jesús y al sur Rincón de Mora y otros, como se muestra de manera general en la Figura 3.

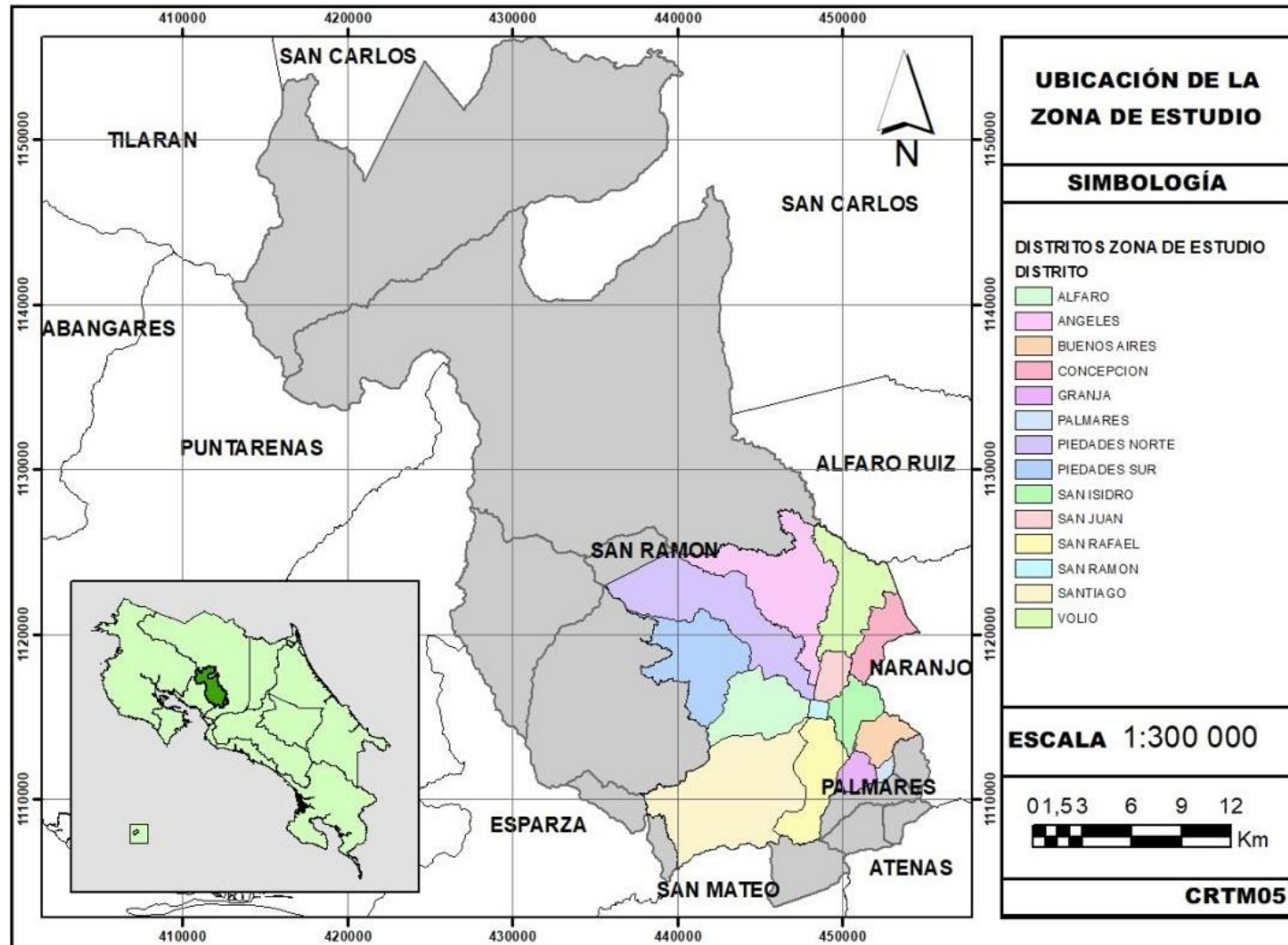
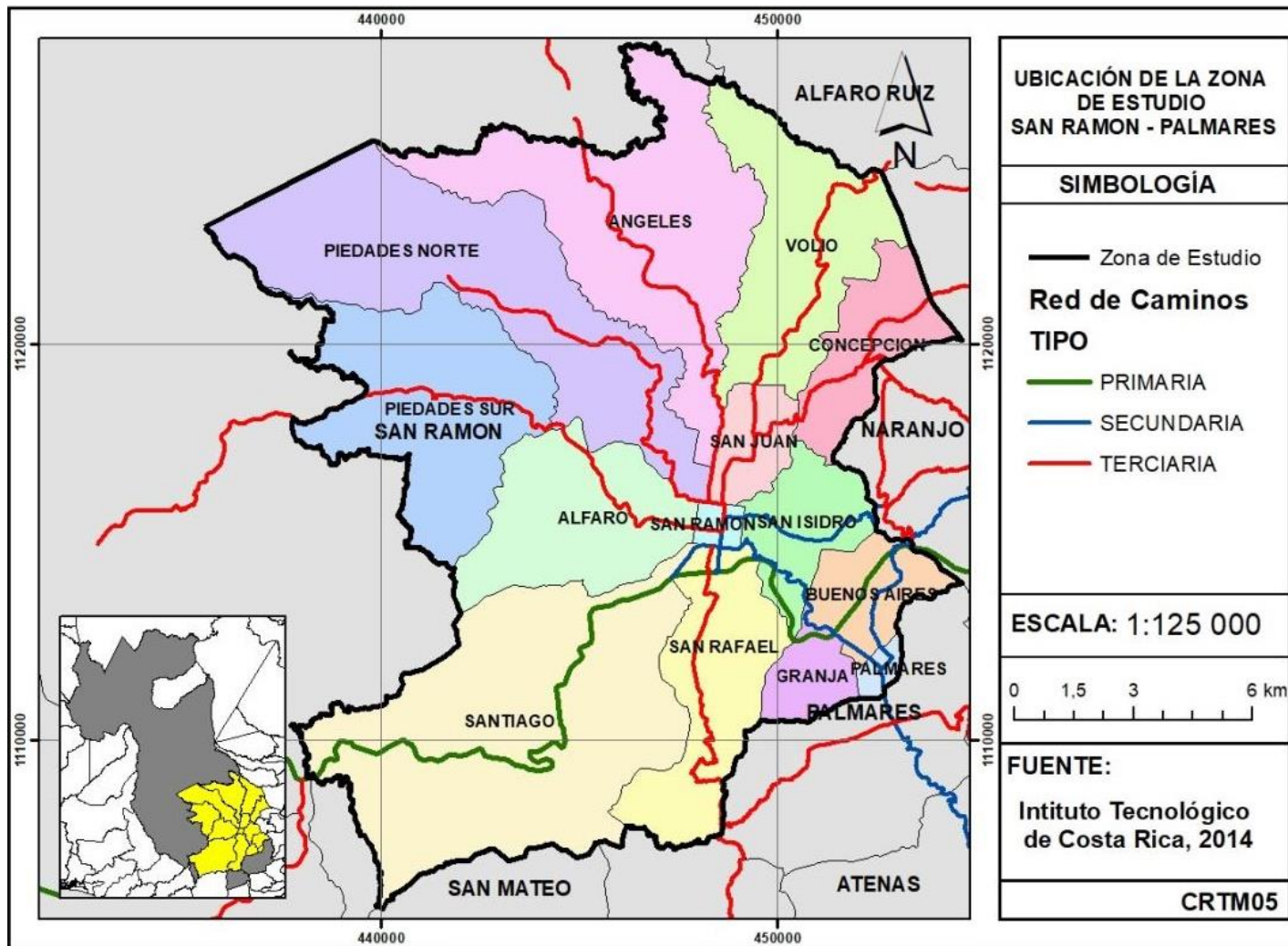


Figura 3

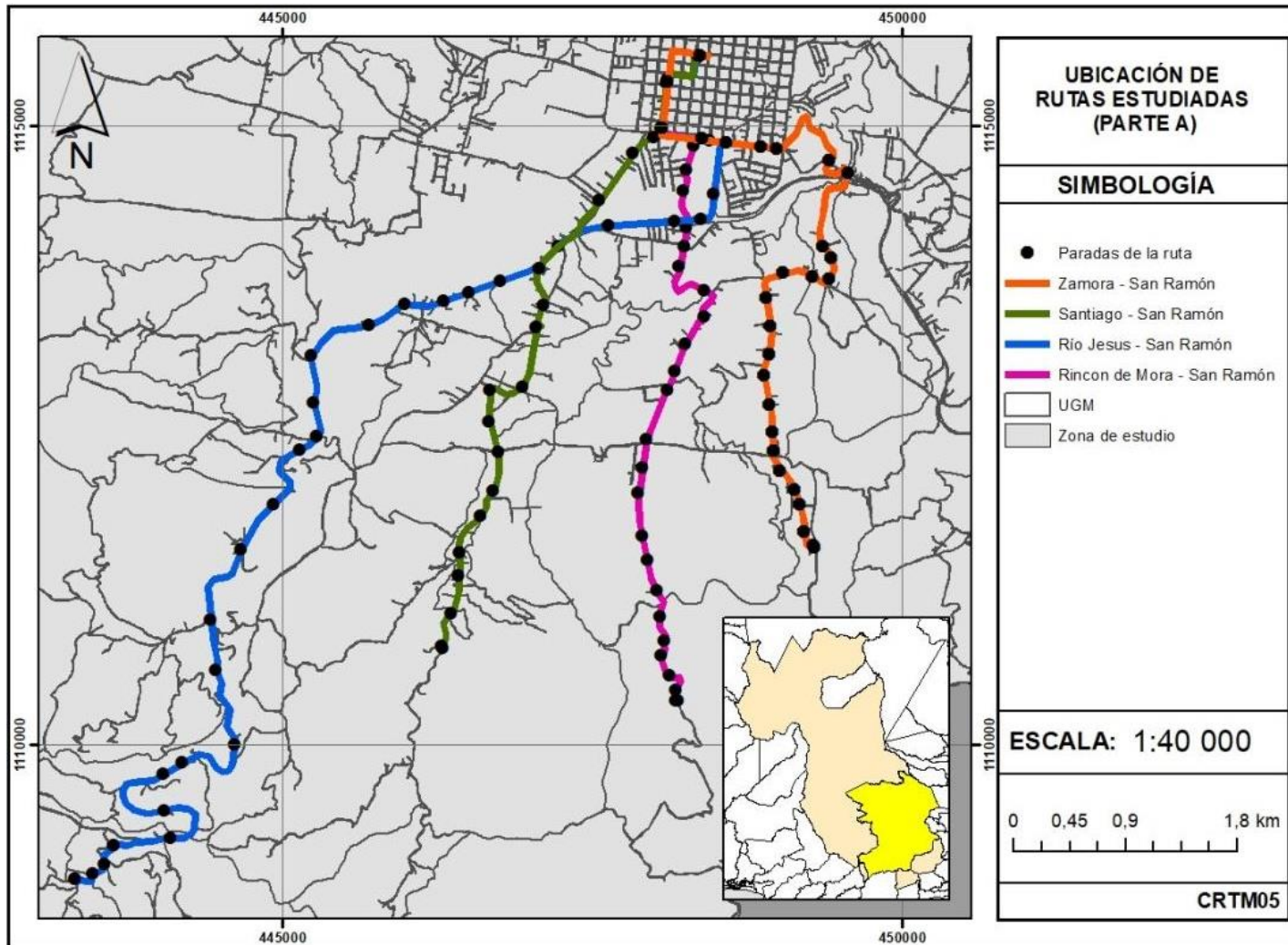
Mapa de los cantones de San Ramón y Palmareños, con sus distritos



*Figura 4*

Mapa de la delimitación de la zona de estudio de San Ramón y Palmares, así como las rutas de carreteras que pasan por ellos

En la Figura 4 se muestra en detalle los distritos de la zona de estudio y la red de caminos que se utiliza para dar el servicio a los diferentes poblados, en lo cual se observa la Ruta 1 como carretera principal, 3 rutas secundarias y su mayoría rutas terciarias para los distritos o barrios. Finalmente, de la Figura 5 a la Figura 10 se encuentran las rutas levantadas con sus paradas asociadas, además de las unidades geoestadísticas mínimas de interés para cada uno de los recorridos.



*Figura 5*

Rutas de la zona de estudio, parte A

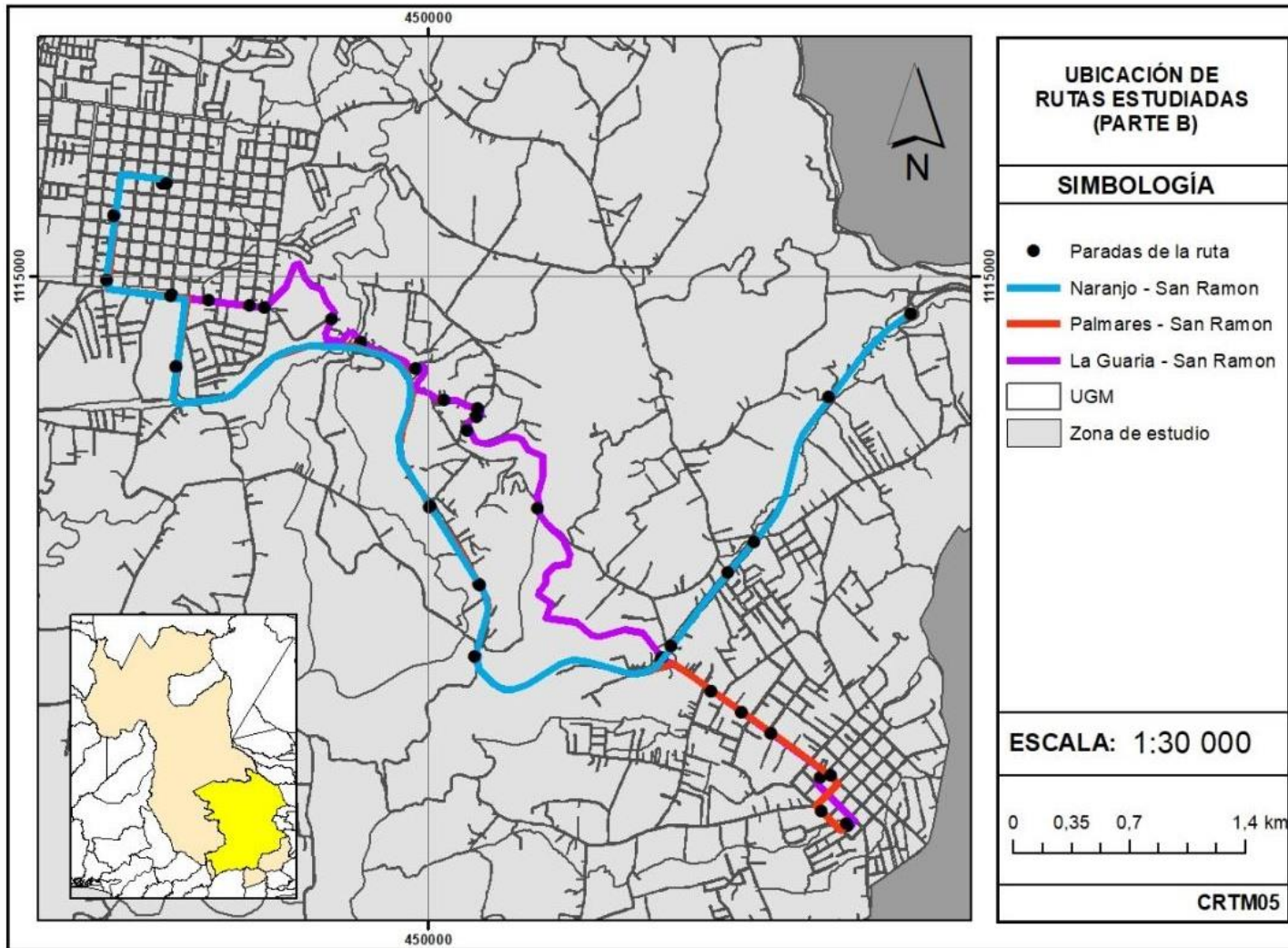


Figura 6

Rutas de la zona de estudio, parte B

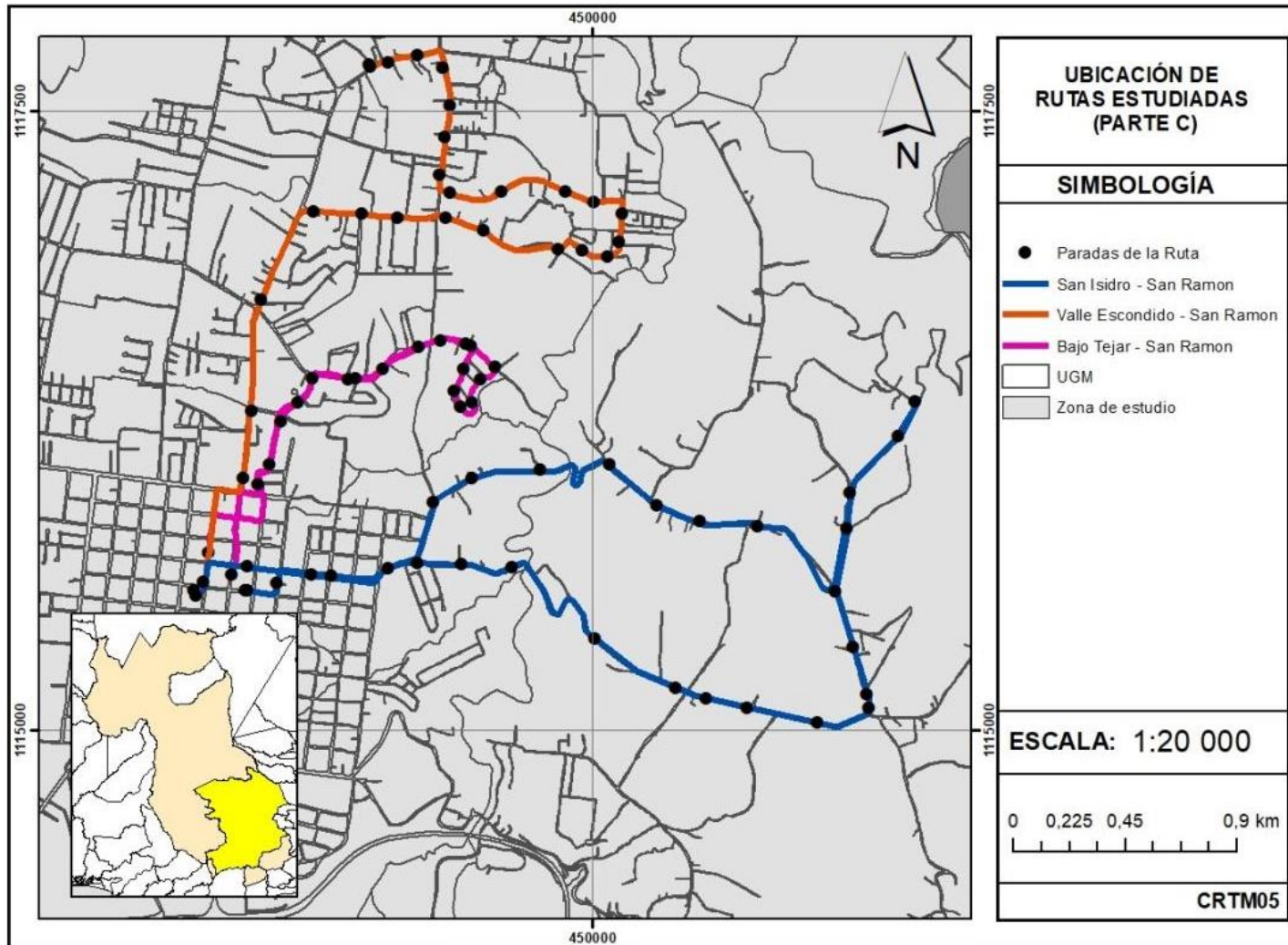
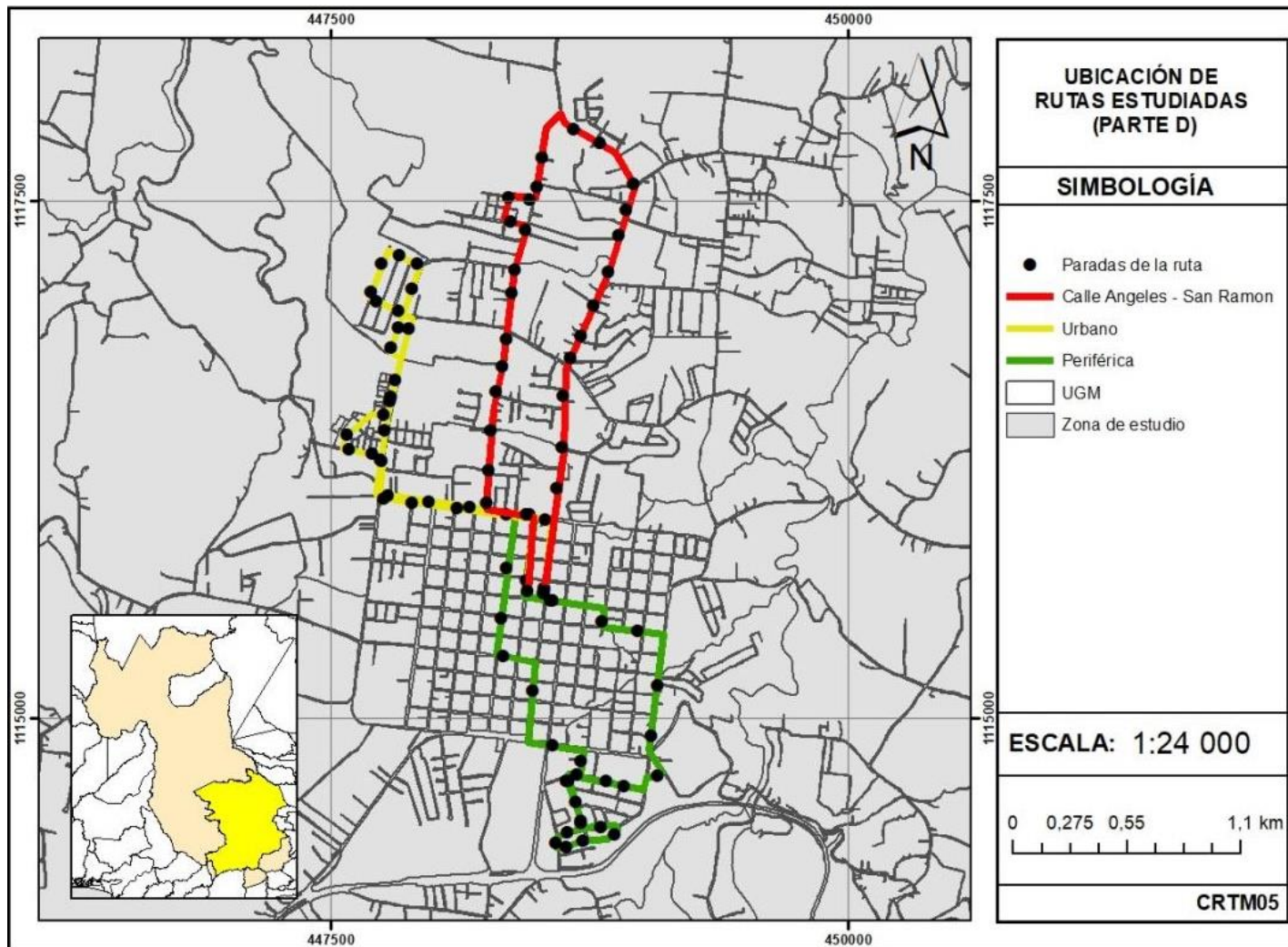


Figura 7

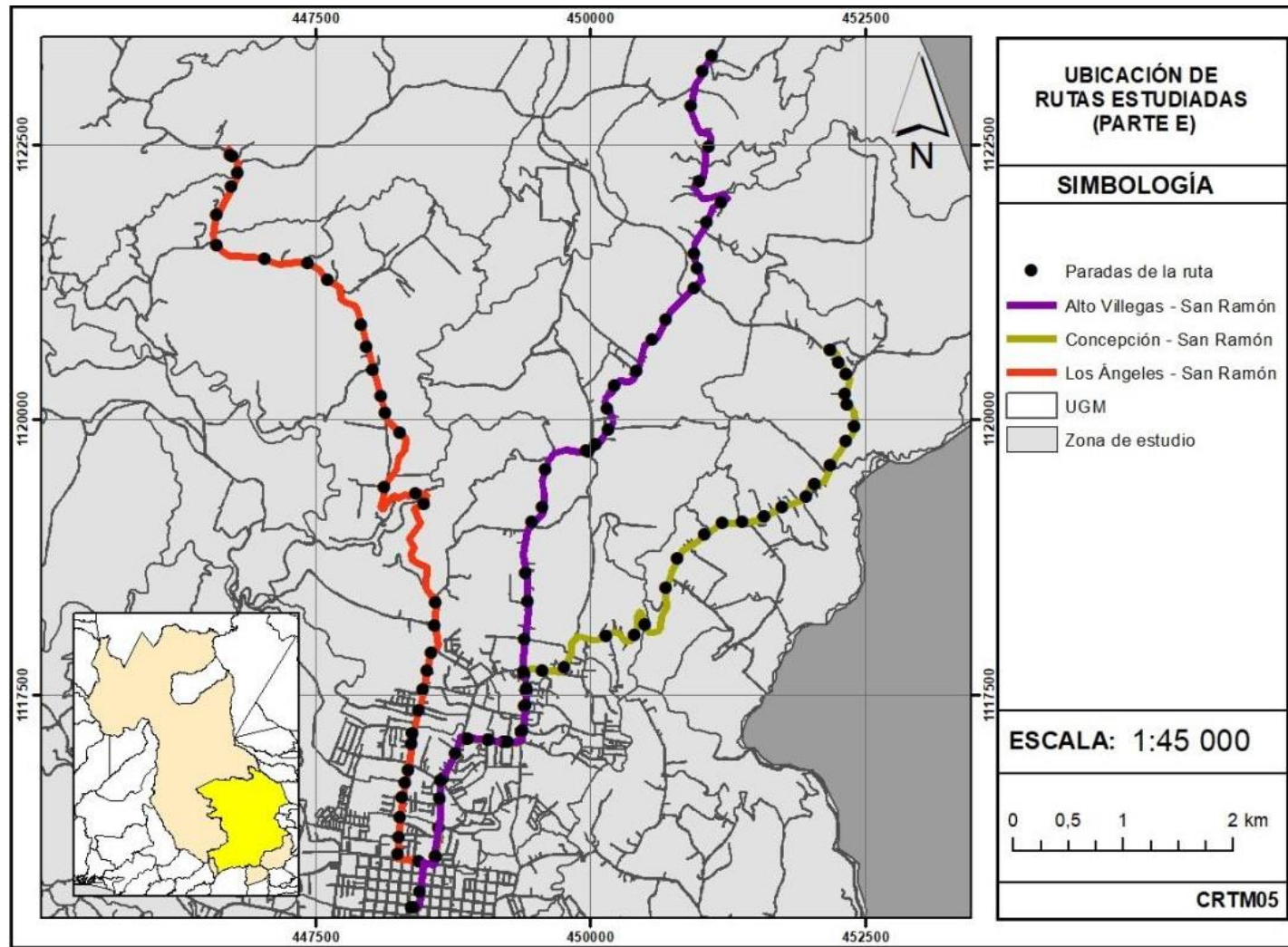
Rutas de la zona de estudio, parte C



*Figura 8*

Rutas de la zona de estudio, parte D





*Figura 9*

Rutas de la zona de estudio, parte E

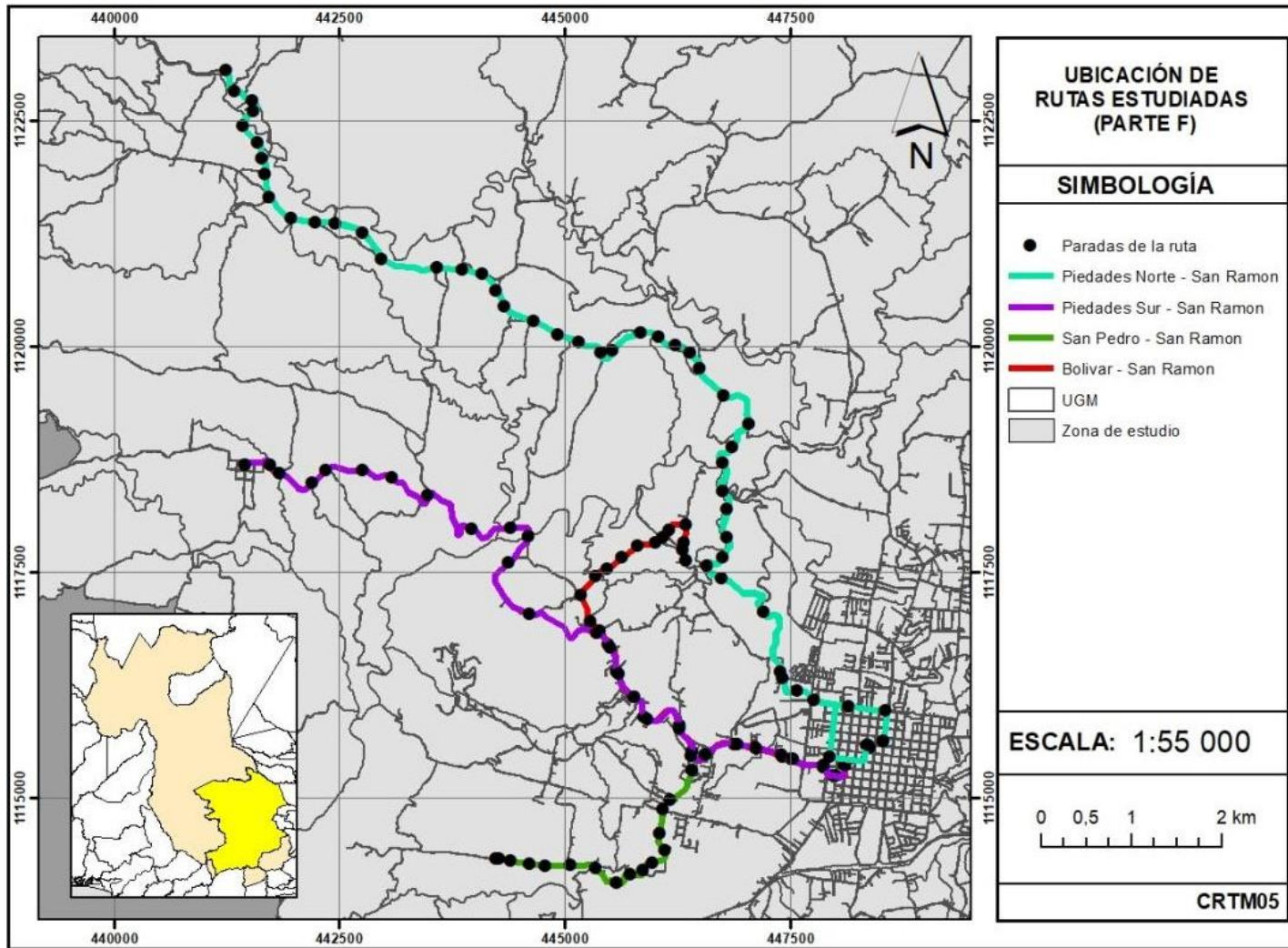


Figura 10

Rutas de la zona de estudio, parte F

## **Capítulo III. Análisis y resultados**

Delimitada la zona de estudio se llevó a cabo el estudio de accesibilidad al servicio de transporte público en cada una de las rutas. Además, se obtuvo la información de frecuencias y horarios de cada una de estas para conseguir los resultados sobre la cobertura espacial y temporal de la ciudad de San Ramón.

### **3.1. Distancia de caminata a las paradas de autobús**

Por medio de la aplicación del sondeo se permite conocer la realidad actual del funcionamiento del sistema al estudiar si las distancias de caminata en la ciudad de San Ramón son mayores o menores que las indicadas en el Transportation Research Board (2013).

El TRB (2013) indica que la distancia de cobertura de caminata por parada es de 400 m, sin embargo, este valor está definido para ciudades grandes y pobladas, por lo tanto, en muchas zonas rurales las distancias suelen ser mayores, debido a que las densidades poblacionales son bajas y utilizan una sola ruta para servir estas zonas.

#### **3.1.1. Contenido de las encuestas**

Para el sondeo, el factor más influyente es el tiempo de ejecución, además de que la información que aportan los usuarios del servicio sea de calidad. Los usuarios contestaron a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es su edad?
- ¿Cuál es su género?
- Indique su lugar de residencia.
- ¿Cuánta distancia ha recorrido para llegar a esta parada?
- ¿Cuál cree que sería una distancia aceptable para caminar a una parada de autobús?
- ¿Cuál cree usted que sería el principal rasgo del servicio que debe mejorarse?
- ¿Cuál fue el motivo de realizar su viaje?

- ¿Podría indicarme con una *x* en este mapa desde dónde inició su caminata? (se toma nota del lugar de procedencia).

En esta investigación se realizó un total de 391 encuestas, de las cuales se utilizaron 375, esto para obtener representatividad en los resultados, como lo realizó Rodríguez (2015). Lo anterior se debe a que las restantes no se completaron en su totalidad debido al tiempo, ya que el autobús llegaba a la parada y las personas debían abordarlo. En otros casos las personas omitieron información personal, ya que deseaban resguardar su privacidad, por lo tanto, estas también se descartaron.

Asimismo, se añadió la ruta que se utiliza para determinar las diferencias entre las distintas rutas en estudio. Para la ubicación en el mapa del lugar donde la persona inició la caminata, se utilizó una *tablet* con la aplicación de Google Maps y se le explicaba rápidamente a la persona la zona y se le orientaba para que indicara dónde había iniciado su trayecto.

### 3.1.2. Selección de las rutas y puntos encuestados

Para el análisis de los puntos encuestados se colocó en un archivo de Microsoft Excel las 19 rutas estudiadas, con cada una de sus paradas. Mediante la herramienta de aleatoriedad del programa se seleccionaron 15 rutas y en cada una se escogió una parada en la que se realizaría un mínimo de 25 encuestas (Figura 11). En el Cuadro 5 se muestra las paradas que se seleccionaron para aplicar las encuestas.

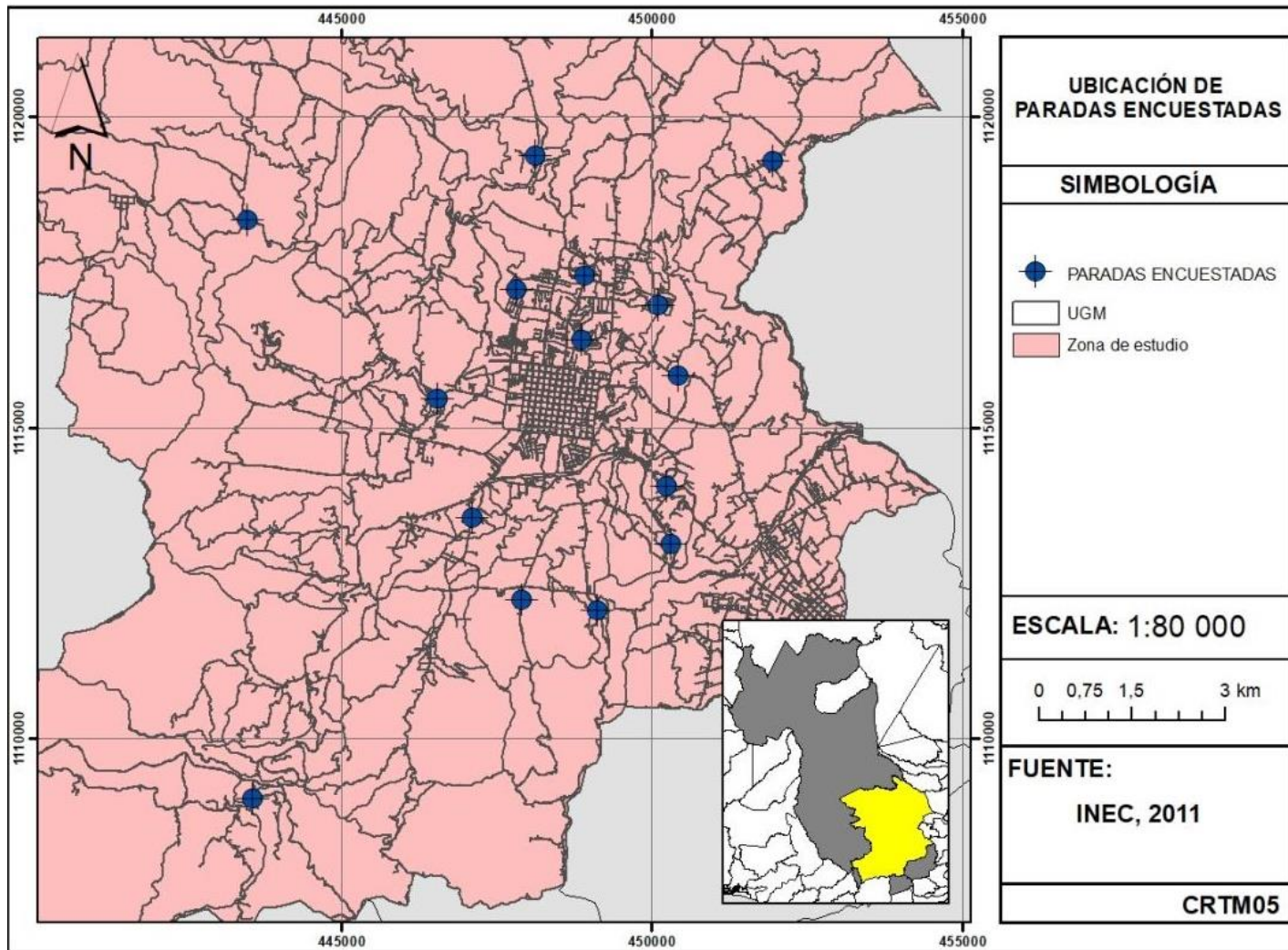
Cuadro 5

*Paradas encuestadas*

<b>Ruta</b>	<b>Parada</b>	<b>Encuestas</b>	<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>
Concepción	Bar y Rest. La Terraza de Allan	27	30/11/2020	6:30-12:00
Rincón de Mora	Taller de electrónica y componentes electrónicos	25	01/12/2020	7:00-12:00
La Guaria	Taller de Miguel	30	02/12/2020	6:30-14:30

Los Ángeles	Abastecedor El Arrollo	25	03/12/2020	6:30-11:00
San Isidro	Capilla Calle Varela	26	04/12/2020	6:30-11:30
Pastoral	300 m este del Centro Infantil de Atención Integral y Educación y Nutrición	26	07/12/2020	6:30-11:30
Calle Ángeles	50 m sur de la Escuela Federico Salas Carvajal	25	08/12/2020	7:00-11:30
Urbano	150 m norte Radio Taxi San Ramón	25	09/12/2020	7:00-11:30
Bolívar/ San Pedro	Templo católico de San Pedro	25	10/12/2020	7:00-11:30
Bajo Tejar	Hogar de Ancianos de San Ramón	28	11/12/2020	7:30-13:00
Santiago	200 m norte del Bar Rest. Las Brisas	25	14/12/2020	7:00-10:00
Palmares/Naranja	Marisquería La Cima	25	15/12/2020	6:30-10:00
Zamora	100 m norte del Super Chalo	27	16/12/2020	7:00-12:00
Piedades sur	Pulpería San Miguel	27	17/12/2020	8:00-14:00
Río Jesús	Super Los Conejos	25	18/12/2020	6:30-12:00

En varios de los casos las personas no poseían una percepción de las distancias que caminan a cada parada, por lo tanto, utilizaban la medida del tiempo. En este caso, con un promedio de 5 km/h recomendado como velocidad promedio por el TRB (2013) se llevó a cabo la conversión a distancia.

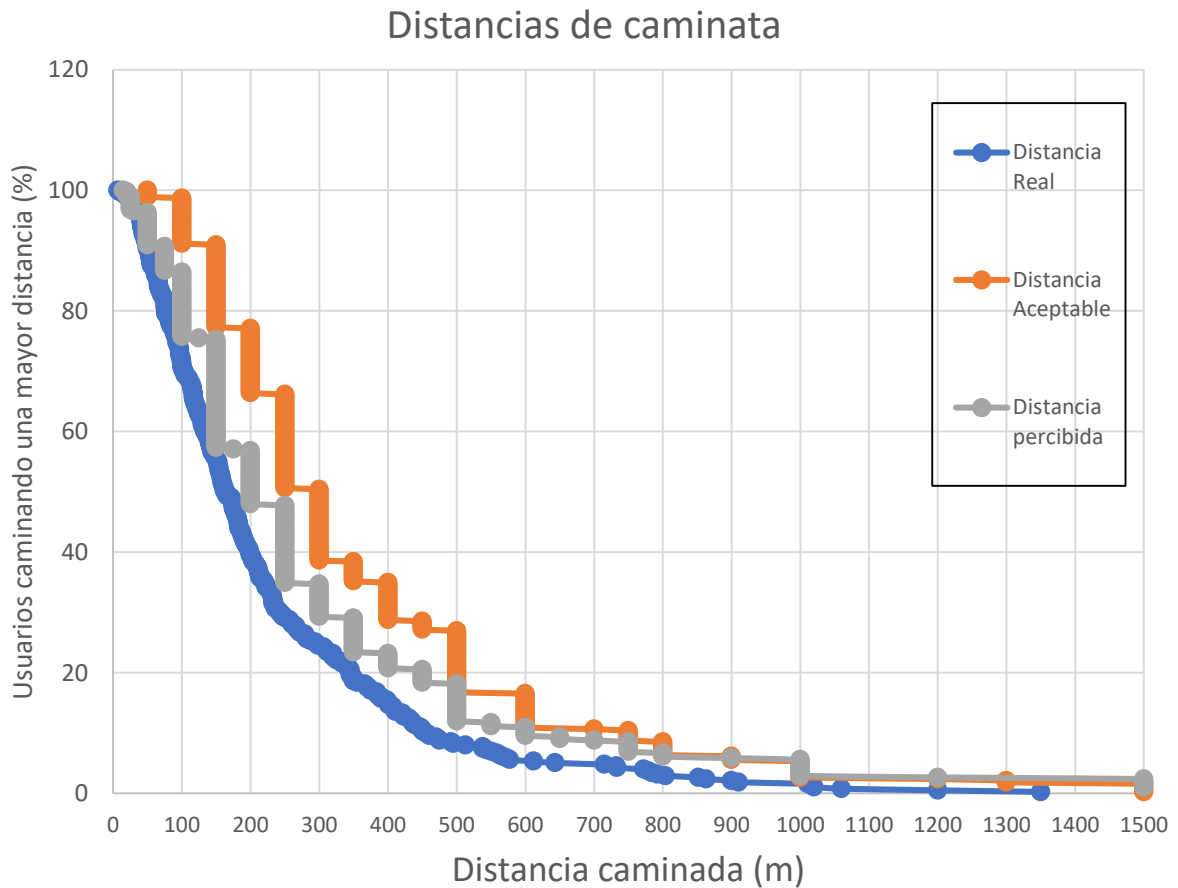


*Figura 11*

Ubicación de las paradas encuestadas para la zona de estudio

### 3.1.3. Resultados a partir de las encuestas

El TRB (2013) indica que la distancia de caminata óptima de una parada es de 400 m. A partir de los resultados de las encuestas se deduce que para el percentil 85 la distancia de caminata en la ciudad de San Ramón es aproximadamente 400 m, por lo tanto, posee un comportamiento similar a las ciudades propuestas en el Transportation Research Board.



*Figura 12*

Distancias reales, aceptables y percibidas

En la Figura 12 se observan las curvas representativas a las distancias reales, percibidas y aceptadas resultado de la investigación. Se tiene que para un 20 % de la población las distancias de caminata son de 80 m. Además, se observa que la distancia percibida es mayor a la distancia real, excepto distancias cortas.

Por otra parte, la curva de la distancia aceptable es mayor a la percibida durante toda la gráfica. Sin embargo, conforme crece la distancia esta diferencia es menor, contrario a las distancias cortas, en las que la diferencia es mayor.

Cuadro 6

*Estadísticas sobre las distancias de caminata por rutas en estudio en metros*

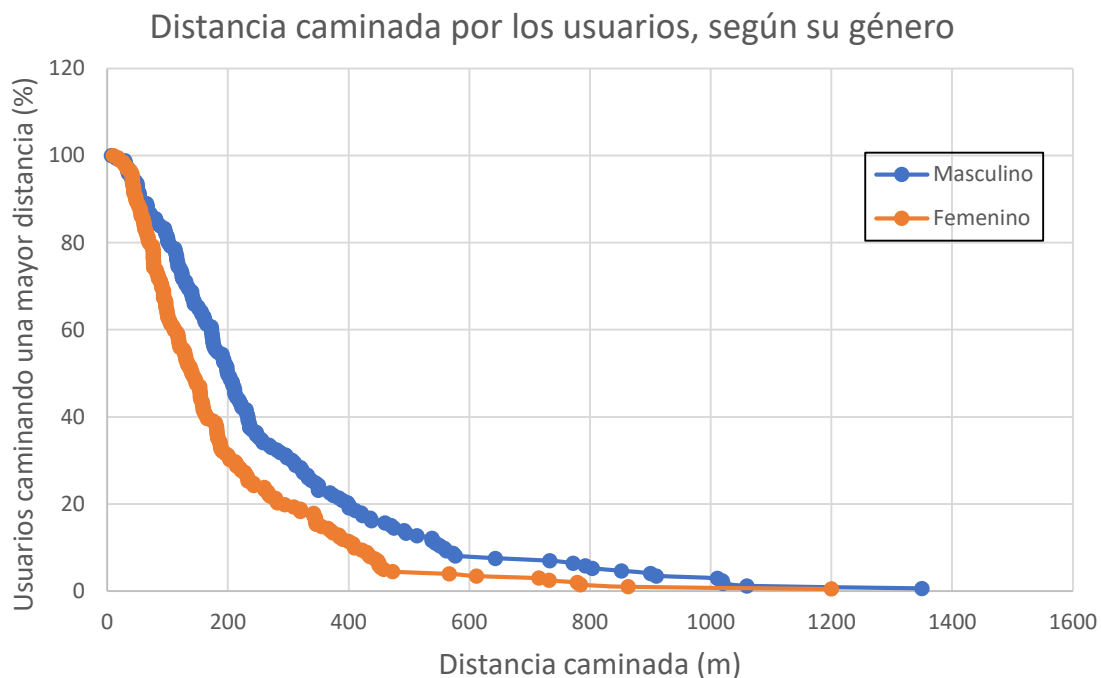
<b>Variables</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Percenti I 85 %</b>	<b>Percenti I 75 %</b>	<b>Percenti I 50 %</b>	<b>Percenti I 25 %</b>	<b>Moda</b>
Concepción	401	64	331,25	277,75	171,00	132,50	150
Rincón de Mora	235	40	211,75	192,50	148,00	78,25	150
La Guaria	443	18	406,00	388,75	247,00	152,25	250
Los Ángeles	411	42	310,50	272,75	174,00	121,25	200
San Isidro	211	7	143,50	116,50	91,50	65,25	100
Pastoral	203	10	175,75	161,75	122,00	82,00	150
Calle Ángeles	384	28	328,50	273,50	176,50	108,75	150
Copán	144	15	114,00	90,50	57,50	41,25	150
Bolívar	792	51	515,50	444,00	332,50	223,50	500
Bajo Tejares	236	26	212,50	178,00	125,50	51,25	250
Santiago	475	43	438,75	267,50	195,00	114,25	200
Palmares	573	77	547,50	503,00	385,00	325,5	500
Zamora	256	33	230,50	195,75	149,50	72,25	250
Piedades sur	1350	47	1030,00	985,75	781,50	578,25	1500
Rio Jesús	551	62	436,50	390,75	216,50	115,00	150



Masculino	1350	7	470,25	343,25	199,50	117,00	350
Femenino	1200	10	352,30	237,50	140,00	77,00	150
Todos	1350	7	399,25	293,50	160,50	93,00	150

En el Cuadro 6 se observan los diferentes percentiles para varias categorías, además de los valores máximos y mínimos dados en cada una de estas. La zona donde recorren mayores distancias es para la ruta de Piedades sur con 1030 m para su percentil 85 % y Copán es la parada que presenta menores distancias de caminata hacia las paradas.

En comparación, los masculinos caminan más que las femeninas, dentro de toda la población de estudio. Solo menos del percentil 20 estos caminan distancias similares, esto se puede ver a continuación (Figura 13).



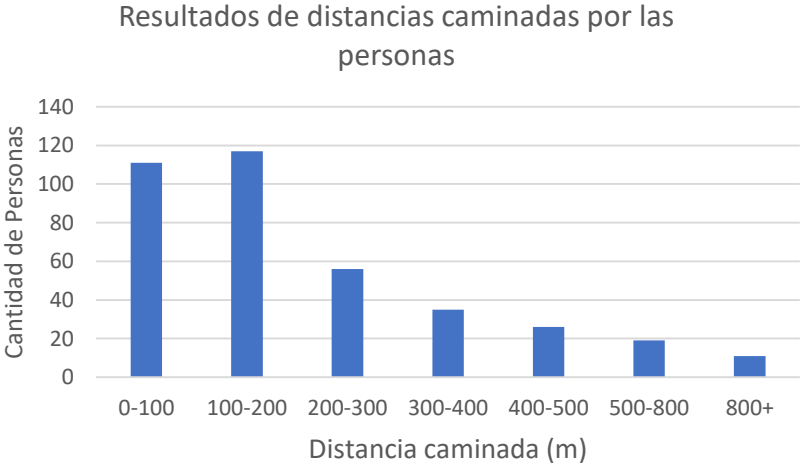
*Figura 13*

Distancia de caminata a las paradas de transporte público por género

En la Figura 14 se observan rangos de distancias de caminata y se determina que la mayoría de la población camina entre los 100 m y 200 m, seguido de las personas que

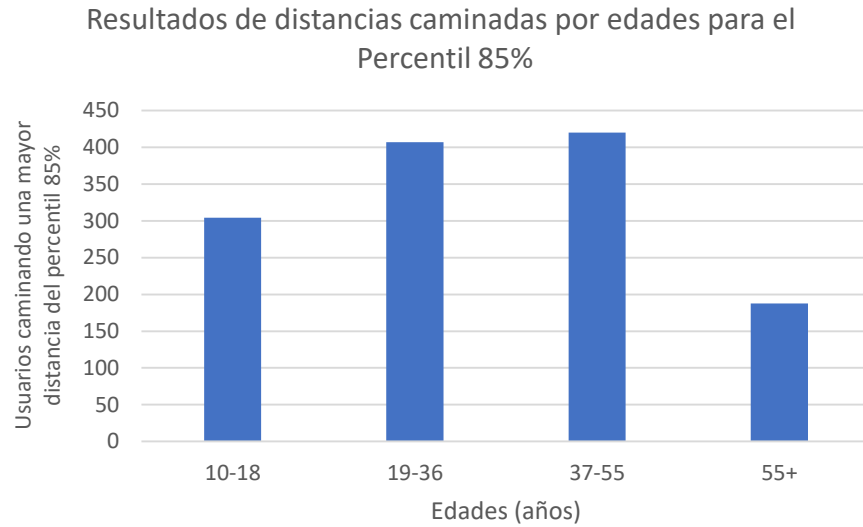
caminan menos de 100 m. Por otra parte, el rango con menor cantidad de personas es de distancias mayores a los 800 m.

Al estudiar los resultados de las distancias de caminata por edades para el percentil 85 (Figura 15), se tiene que las personas entre los 37 - 55 años son las que recorren mayores distancias para acceder al servicio. Por otra parte, la menor corresponde a las personas mayores a los 55 años.



*Figura 14*

Distribución de cantidad de personas dadas las distancias de caminata

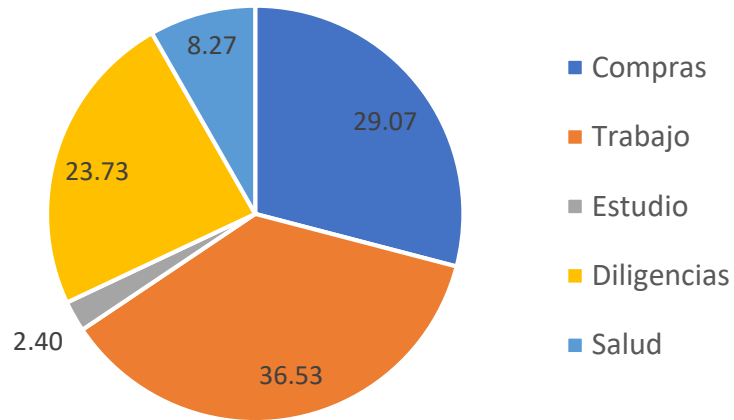


*Figura 15*

Distribución por edades para las distancias de caminata

El resultado de los viajes indica que un 36.53 % de la población utiliza el servicio de transporte por razones laborales, seguido de un 29.07 % para llevar a cabo compras. En este caso el menor porcentaje se debe a estudio, el cual puede deberse a que en el país existe una emergencia nacional de salud debido a la COVID-19 y, por ende, las personas estudiantes llevaron los debidos cursos lectivos por medio de la virtualidad, lo cual altera los resultados (Figura 16).

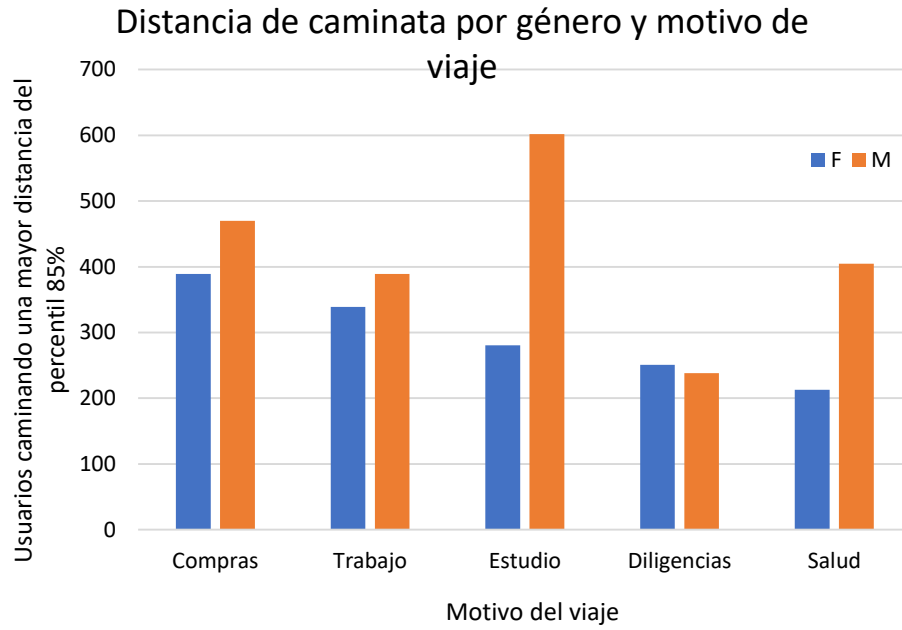
Resultados de las encuestas sobre los motivo del viaje



*Figura 16*

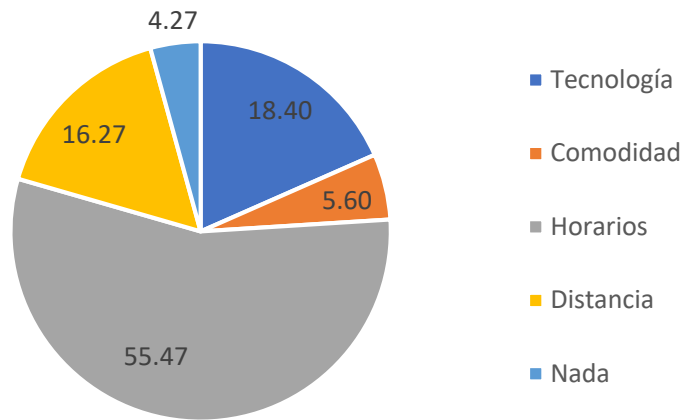
Distribución por viaje

La Figura 17 muestra los resultados para el percentil 85 de los viajes separado por género. En esta imagen se observa que los hombres caminan más para llevar a cabo viajes de compras, trabajo, salud y estudio y este último es más del doble que en el caso de las mujeres.



*Figura 17*  
Distribución por viaje separado por género

### Resultados de las encuestas sobre las posibles mejoras en el sistema, según la población

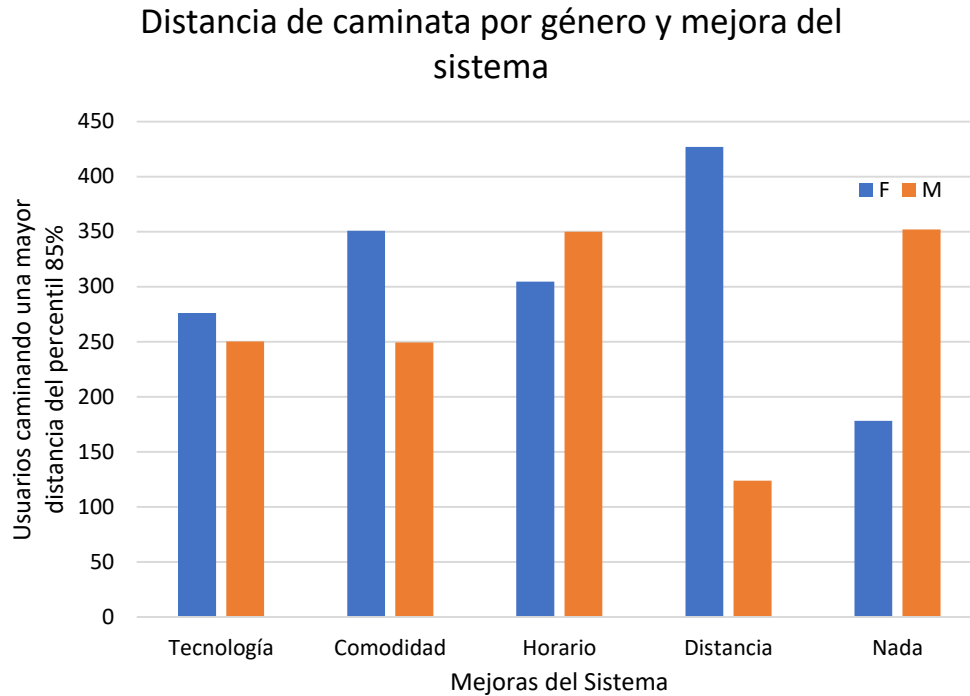


*Figura 18*

Distribución como soluciones al sistema por parte de las personas encuestadas

La consulta a los usuarios evidenció que para un 55.47 % la prioridad por mejorar en el servicio es el aumento en los horarios de las rutas y un 4.27 % declaró que el servicio de transporte se encontraba correcto y no requería mejorar. Por otra parte, un 5.60 % aclaró que aumentar la comodidad de los autobuses era una prioridad por tomar en cuenta (Figura 18).

Finalmente, al cruzar los datos anteriores con los datos de género, como se observa en la Figura 19, se muestra que para las mujeres que prefieren mejoras en tecnología, comodidad y distancia, caminan mayores distancias que los hombres. Además, en los casos de horarios o no requerir mejorar, los hombres caminan mayores distancias que las mujeres, estas son distancias en su mayoría menores a las recomendadas por el TRB (2013) para el percentil 85.



*Figura 19*

Distribución como soluciones al sistema por parte de las personas encuestadas según género

Al llevar a cabo comparaciones con otros estudios Rodríguez (2015) determinó que las distancias de caminata para la ciudad de San José son de 500 m, mientras que Borbón (2021) indicó que para San Isidro del General son de 475 m. Por lo tanto, la ciudad de San Ramón posee un comportamiento similar a estas zonas, con una distancia de 400 m, diferente a lo expuesto por Morales (2019) en Liberia, quien determinó una distancia de 850 m para rutas urbanas y 1300 para rutas rurales.

Para la ciudad de San Ramón se decidió aplicar 25 encuestas por parada. Esto se debe a que se estudió una mayor cantidad de rutas, en comparación con otros estudios, como en Liberia (Morales, 2019) y en Pérez Zeledón (Borbón, 2021) para aumentar la eficacia del estudio, en el que se estudiaron 15 rutas en total.

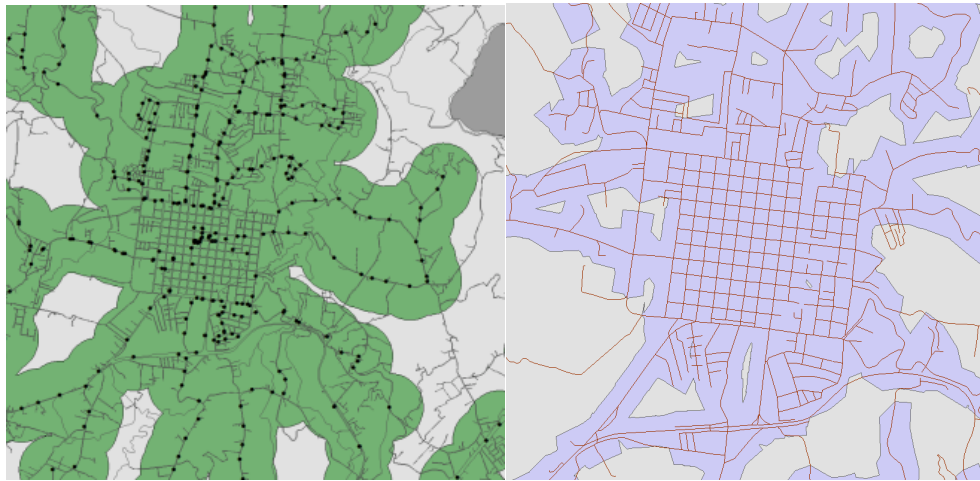
El error de la representatividad de las encuestas realizadas se midió con la fórmula de Smith (Ortúzar, 2000), que se utiliza de igual manera que Rodríguez (2015) para la ciudad de San José. Esta fórmula determinó el porcentaje de error (E), a partir del promedio de los resultados, desviación estándar y el tamaño de muestra:

$$E = \sqrt{\frac{CV^2 * Z^2}{n}} = \sqrt{\frac{\left(\frac{226,37}{205,41}\right)^2 * (645)^2}{375}} = 36 \%(1).$$

Para el nivel de confianza del 95 % el error es de 9.36 %, el cual es mayor al 6.88 % presentado por Rodríguez (2015). Sin embargo, este es menor al 10 %.

### 3.2. Cobertura espacial

La cobertura espacial se establece a partir de las distancias de caminata a cada parada. Sin embargo, existen dos formas de realizar el cálculo de estas distancias. La primera se lleva a cabo al *aire* o en línea recta, lo que genera círculos alrededor de cada una de las paradas. La segunda forma es medir las distancias a través de la red de calles y carreteras por las cuales se movilizan las personas para llegar a las paradas de autobús. Esto reduce el área que abarca la parada, pero aumenta la exactitud de la medición y se puede observar en la Figura 20.



*Figura 20*

Cobertura espacial medida radial y por medio del sistema de carreteras

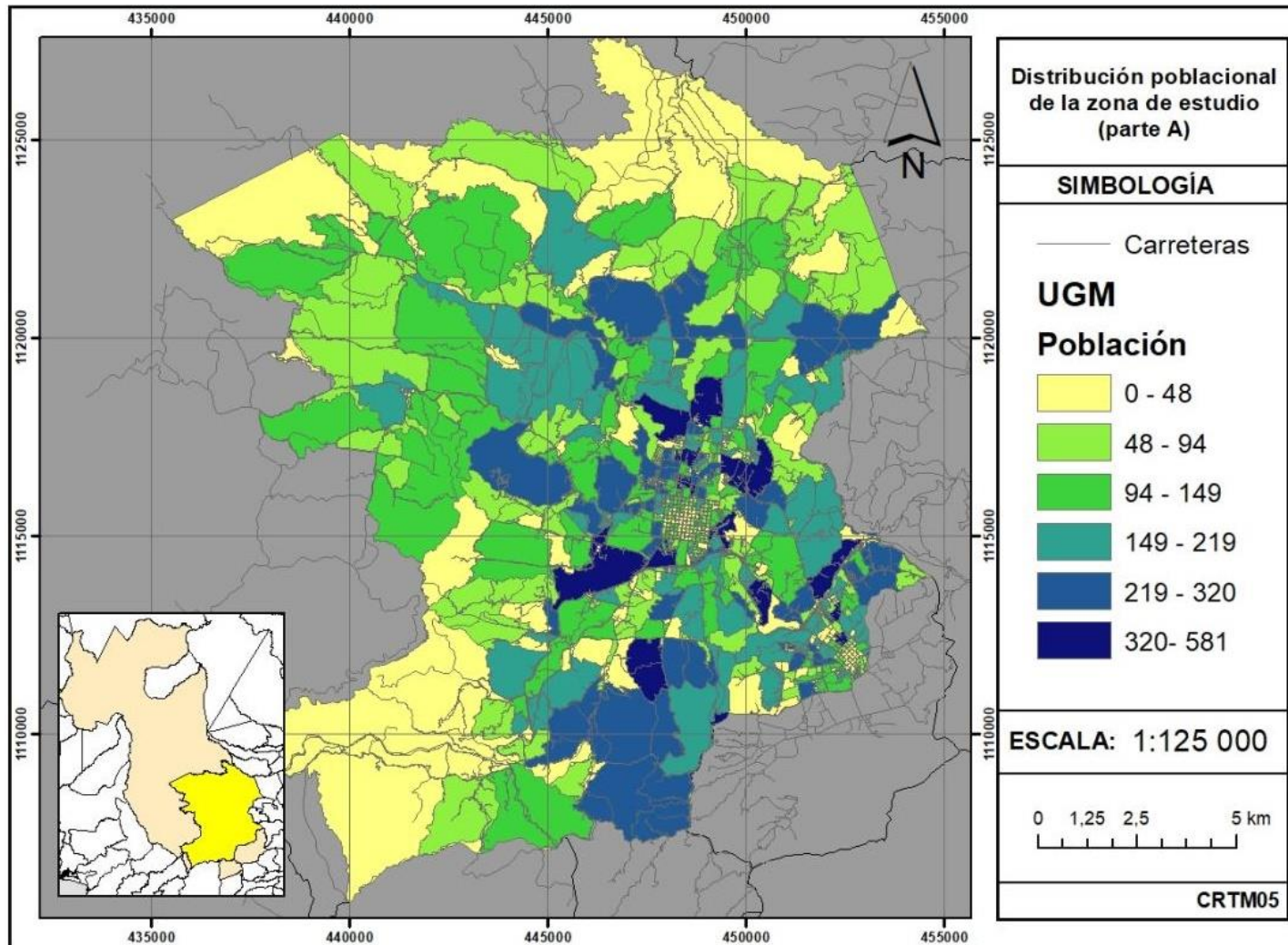
Para la modelación del sistema y cálculo de áreas de cobertura se utilizó el *software* ArcGIS en su versión 10.5, con la distancia determinada de 400 m. En la Figura 27 se muestra el área del sistema de carreteras y en línea recta.

Cabe destacar que la red de transporte público no abarca solamente a la población que se encuentra en esta zona, ya que la densidad de la población es variable, como se observa en la Figura 21 y la Figura 22 que muestran la distribución poblacional de la ciudad.



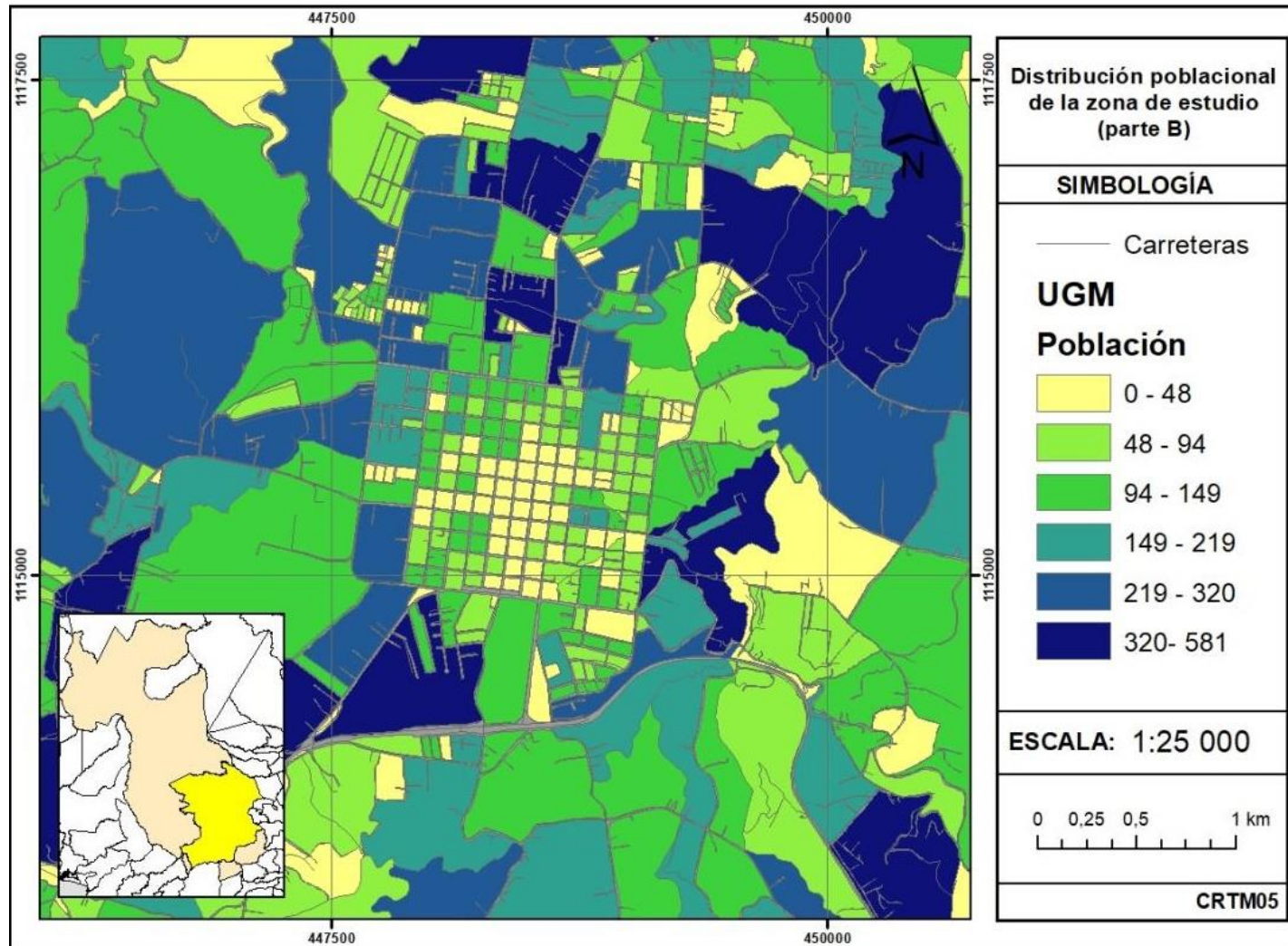
En estas imágenes se muestra que la parte central de la ciudad posee mayor cobertura, a saber, Calle Ángeles, San Juan, Copán, Los Parques, mientras que las zonas más alejadas, como Piedades sur, Piedades norte y Los Ángeles, poseen menor cobertura del servicio.

Al sobreponer ambos mapas, se tiene que la zona de Bajo Zúñiga, Berlín en San Ramón y La Granja en Palmares, que poseen una densidad poblacional considerable, no son cubiertas por el sistema de transporte público. Esto se debe a que en Berlín y Bajo Zúñiga, el sistema de buses que existe posee frecuencias de más de 3 h, por lo tanto, no se clasifican como sistemas urbanos. En el caso de La Granja, este sí posee una ruta de buses, pero el estudio es con base en la ciudad de San Ramón, por ende, al analizar Palmares solo se toman en cuenta los buses que salen de la zona central del cantón y no de sus zonas distritales.



*Figura 21*

Distribución poblacional por UGM, parte A



*Figura 22*

Distribución poblacional por UGM, parte B

Para llevar a cabo el estudio de la cobertura espacial se asigna un centroide de población a cada una de las UGM que se encuentra en la zona de estudio. Sin embargo, estos centroides deben corregirse, ya que no concuerdan con los centroides geométricos, como se muestra en la Figura 23.



*Figura 23*  
Corrección de los centroides poblacionales para los UGM

Con la información de los centroides se calcula la distancia mínima requerida para acceder a la parada más cercana, por medio de la red de carreteras y caminos. Esto se muestra tabulado en el Cuadro 7.

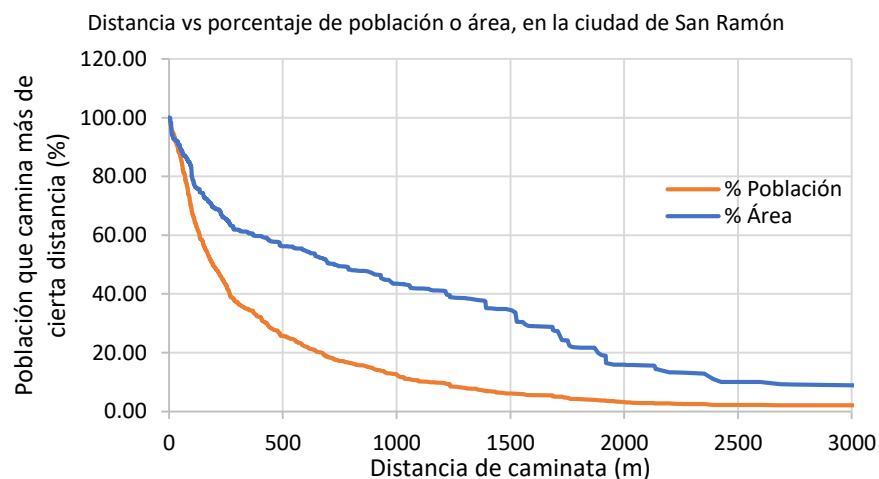
Cuadro 7  
*Distribución espacial de la población para la ciudad de San Ramón*

<b>Distancia (m)</b>	<b>Población (habitantes)</b>	<b>Población (%)</b>	<b>Población acumulada (%)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>	<b>Área acumulada (%)</b>
0-100	26671	31,97	31,97	46,48	19,90	19,90
100-200	15843	18,99	50,96	25,12	10,75	30,65
200-400	14067	16,86	67,82	22,58	9,66	40,31

400-750	12532	15,02	82,84	24,06	10,30	50,61
750-1250	7289	8,74	91,58	25,19	10,78	61,39
1250+	7029	8,42	100,00	90,19	38,61	100,00
Total	83431	100,00	100,00	233,62	100,00	100,00

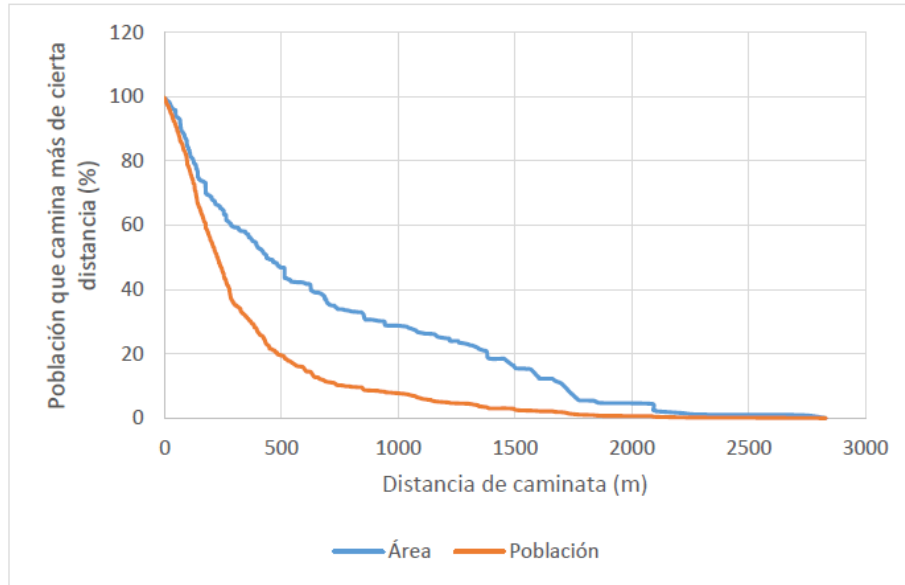
Los datos muestran que el 67.8 % de la población camina menos de 400 m, lo cual es menor a lo mostrado en otras ciudades expuestas por el TRB (2013) en las que se determinó que el 85 % caminaba 400 m. Con respecto al área para 400 m o menos de distancia, abarca un 40.3 % del total de la zona de estudio, lo cual afirma lo visto en la Figura 21 y la Figura 22, sobre que la distribución poblacional no es uniforme.

En la Figura 24 se muestra gráficamente la información anterior, la cual se puede utilizar para comparar el comportamiento de otras ciudades en Costa Rica, como Liberia y San Isidro del General. Todas poseen la gráfica de área desplazada hacia la derecha y la distancia de 400 m se alcanza con una población de 68 % en Liberia Morales (2019) y 73 % en San Isidro Borbón (2021), comportamientos similares a San Ramón (Figura 25 y Figura 26).



*Figura 24*

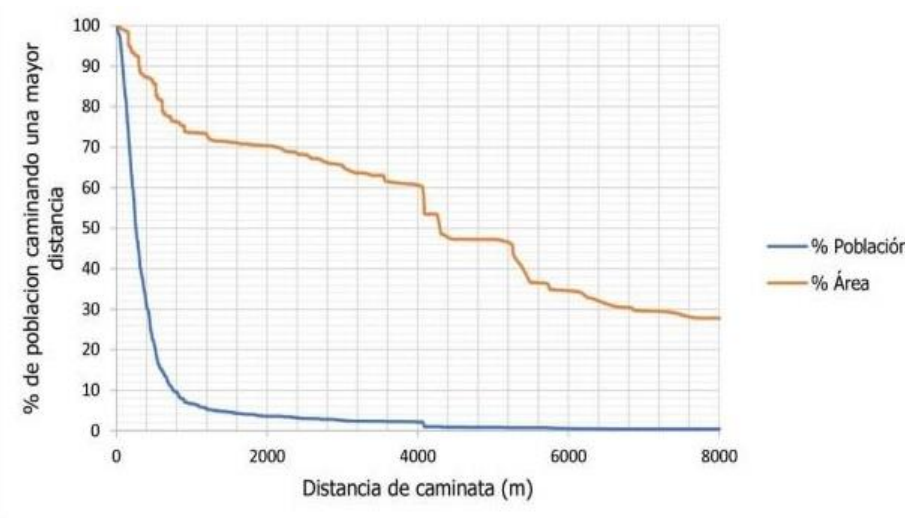
Distancia contra población o área para la ciudad de San Ramón



*Figura 25*

Distancia contra población o área para la ciudad de San Isidro del General

Fuente: Borbón (2021).



*Figura 26*

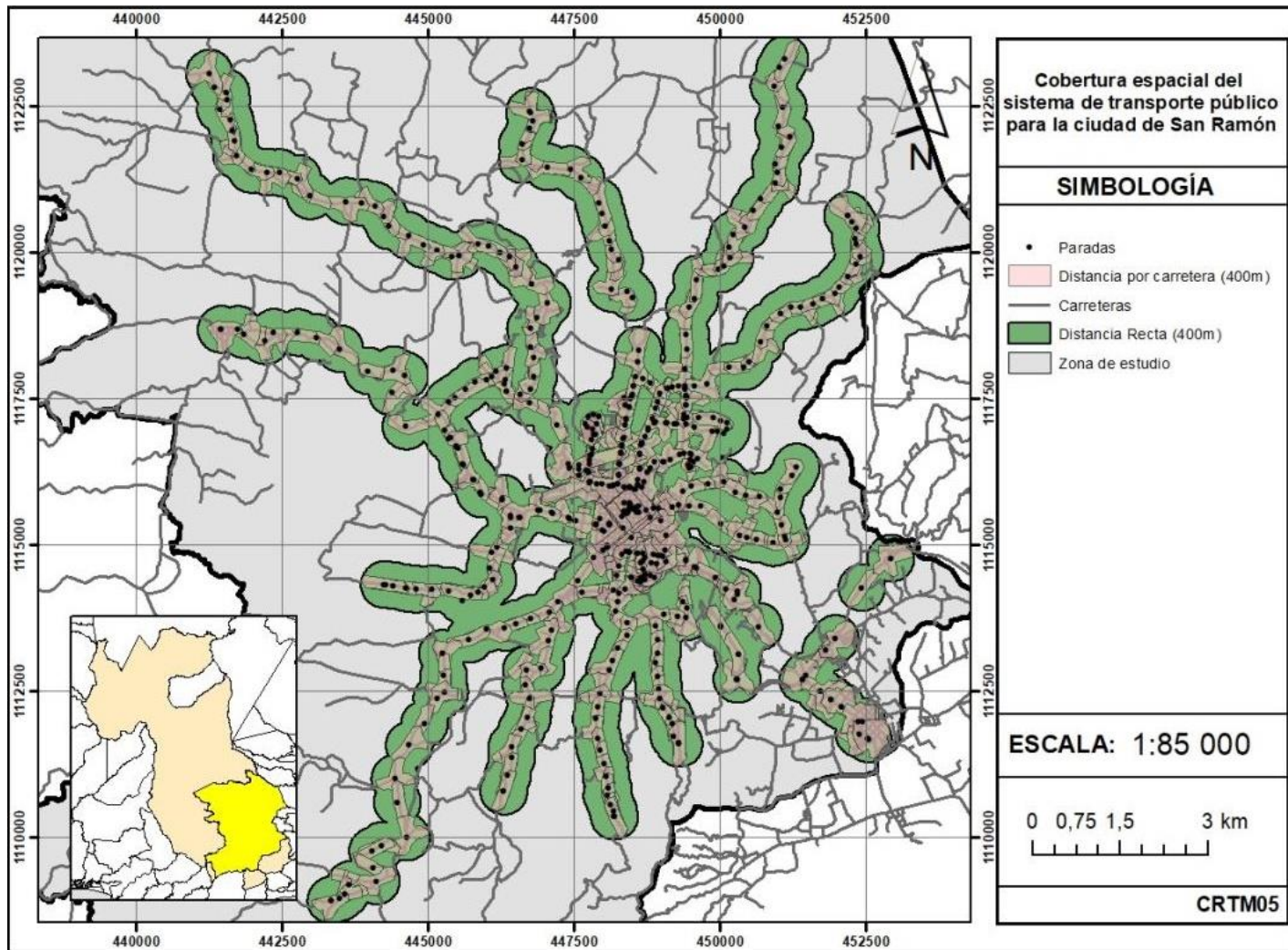
Distancia contra población o área para la ciudad de Liberia

Fuente: Morales (2019).

Al utilizar el método gráfico de la población total la distancia de caminata para el percentil 85 es de 850 m, lo cual no es tan confiable. Esto se debe a que toma en cuenta la

población en general y muchos barrios o residenciales pueden optar por otros medios de movilización como vehículos privados. Por este motivo, el método de preguntar directamente a los usuarios es más confiable, ya que la información se basa en personas que utilizan el servicio.

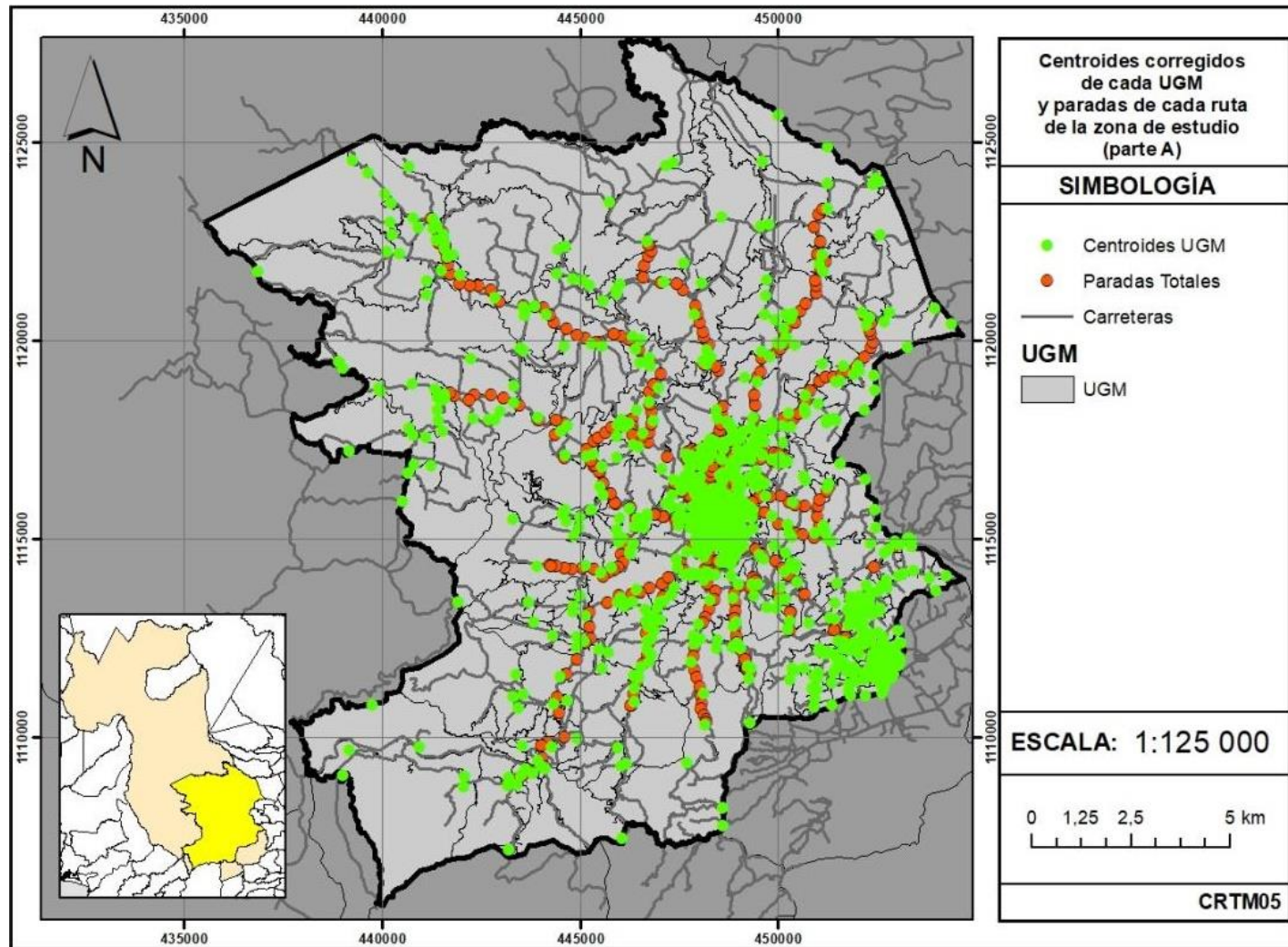
En la Figura 28 y Figura 29 se observa a detalle la ubicación de las paradas de cada ruta y los centroides poblacionales asociados con cada UGM de la zona de estudio. Además, se observa en la Figura 30 y Figura 31 de manera gráfica lo visto en el Cuadro 7 sobre la cobertura espacial de la zona de estudio y cómo se distribuye esta.



*Figura 27*

Cobertura espacial medida radial y por medio del sistema de carreteras para la zona de estudio





*Figura 28*

Mapa de los centroides poblacionales y las paradas de totales de las rutas, parte A

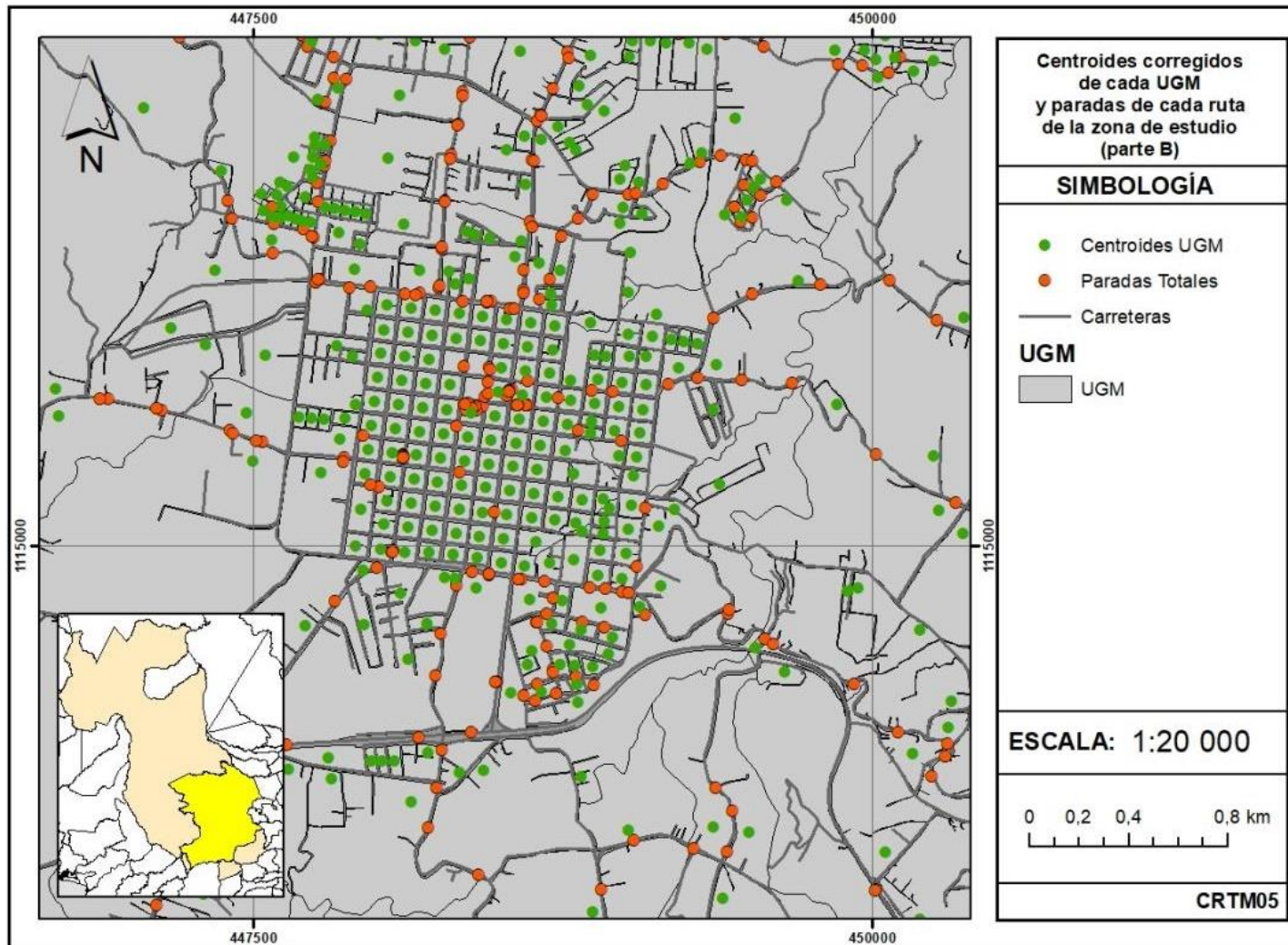
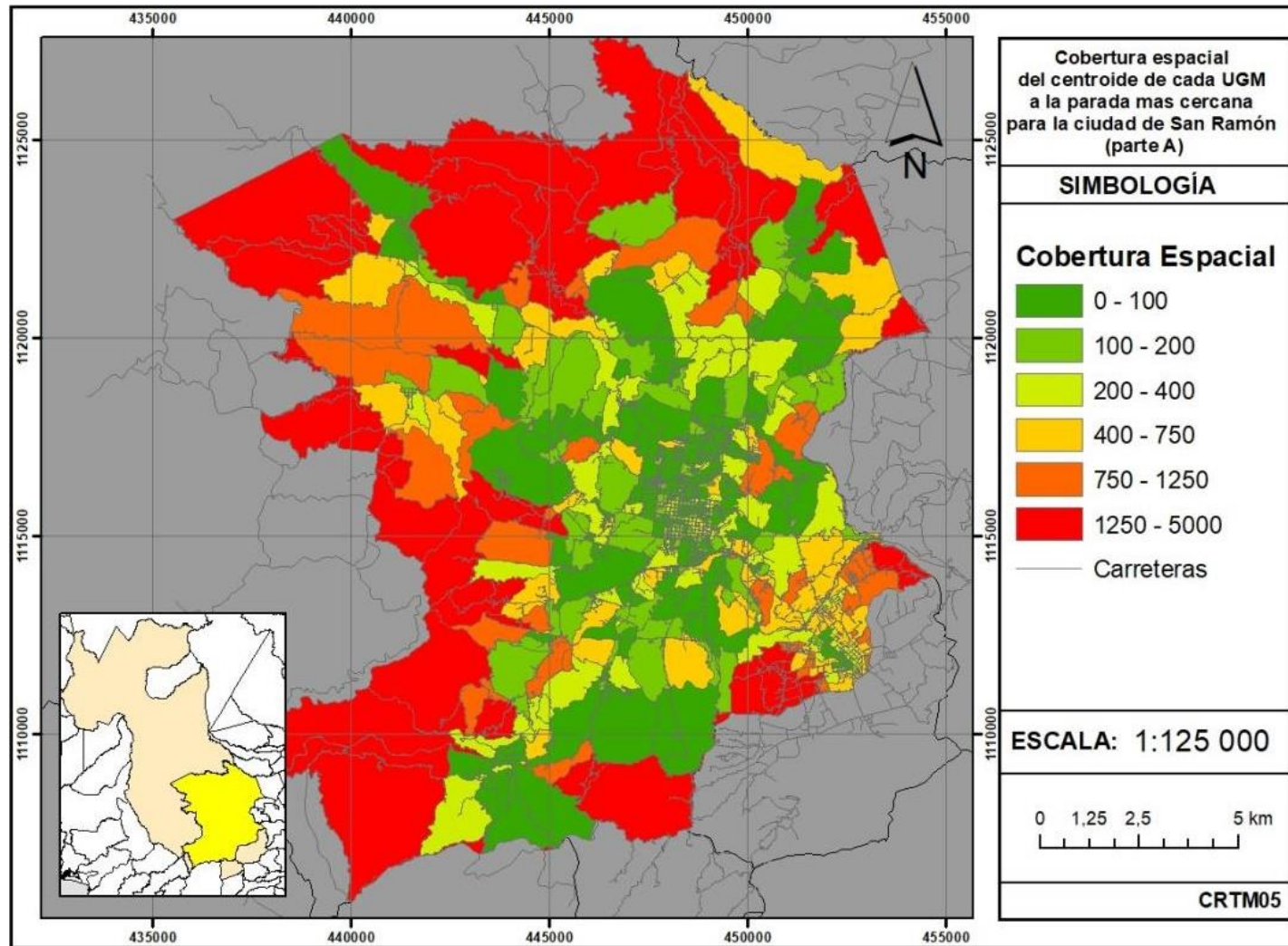


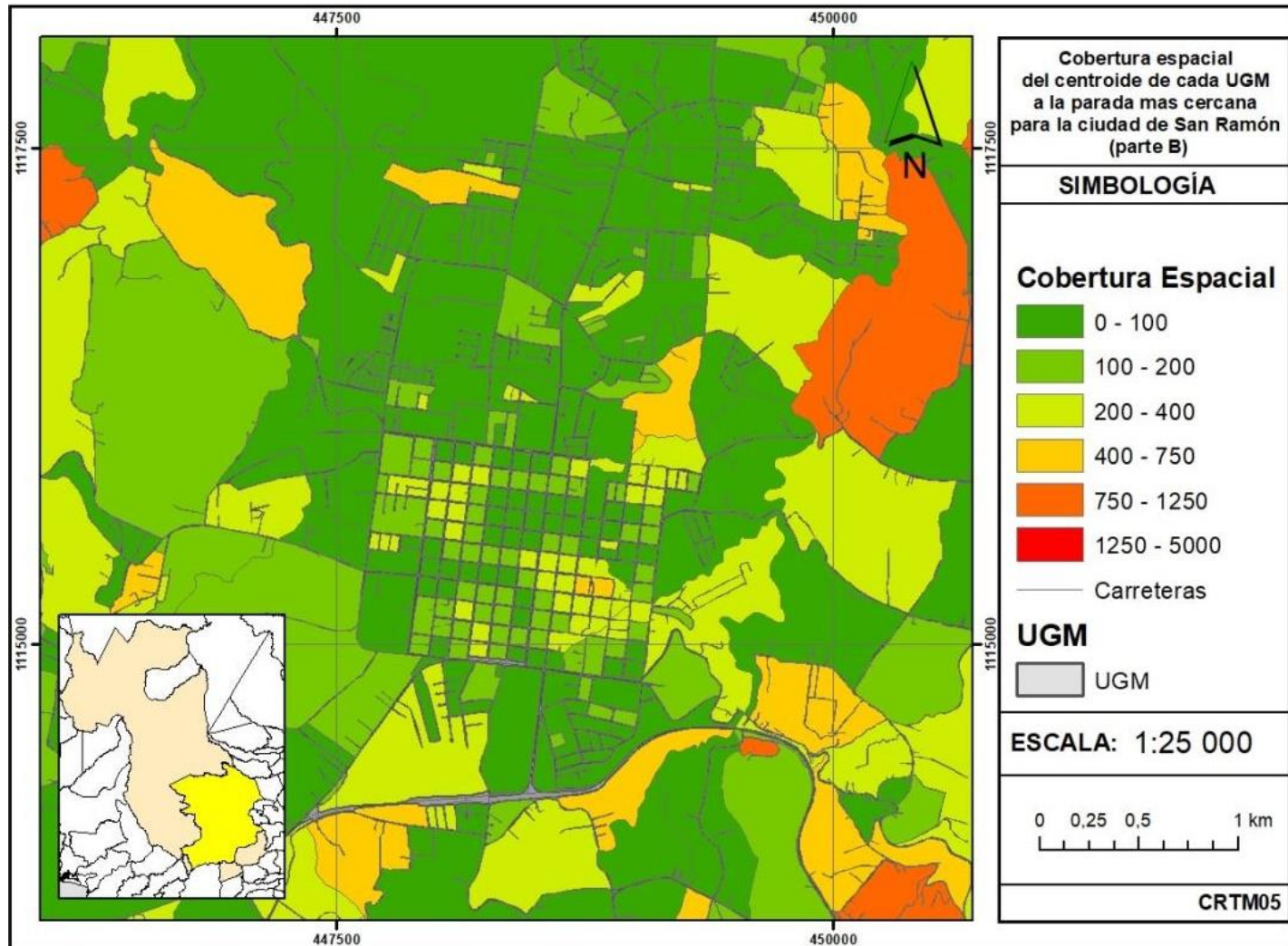
Figura 29

Mapa de los centroides poblacionales y las paradas de totales de las rutas, parte B



*Figura 30*

Cobertura espacial para la zona de estudio, parte A



*Figura 31*

Cobertura espacial para la zona de estudio, parte B

### **3.3. Cobertura temporal**

La cobertura temporal toma en cuenta la información presentada por el Consejo de Transporte Público en las actas de las concesiones, los horarios que la empresa concesionaria maneja y lo analizado en campo. El horario se comprobó de 6:00 a. m. a 7:00 p. m. para días entre semana.

Para los horarios establecidos, estos se comprobaron dentro de la terminal, donde se encuentran colocados en una de las paredes para acceso a los usuarios, esto para las rutas 271, 275, 294, 1224 y 1225. A la vez, se comprobó al consultarles a los choferes de cada una de las rutas; para el caso de las rutas 276 y 1246 se debió consultar al chofer y vía telefónica respectivamente.

Para obtener la información por parte del CTP se llevó a cabo la consulta vía correo electrónico a Jhonny Berrocal, funcionario de la institución. Los datos se entregaron en la sucursal de San Ramón.

La verificación en campo se llevó a cabo en el sentido 1-2, es decir, saliendo de la terminal en la ciudad de San Ramón hacia cada uno de los barrios, esto por la facilidad, ya que la mayoría de los autobuses salen de la terminal o cercanías y la toma de la información se simplifica. Las únicas rutas que no se tomaron desde la terminal son, a saber, Calle Ángeles, Bajo Tejares y el bus urbano, debido a que estas salen una cuadra al norte de la terminal.

Se destaca que los horarios establecidos por las actas de concesión del CTP son del año 2014, por lo tanto, la información de estas pudo haber cambiado con el tiempo y no se ha actualizado. Por consiguiente, los horarios que brindó el concesionario son de mayor actualidad y por esto poseen mayor relevancia.

El criterio de campo posee un mayor peso que el mostrado por el concesionario, debido a que refleja la realidad del servicio. Por lo tanto, esto se toma como los horarios reales y en los casos de los horarios fuera de las visitas en campo se tomaron los datos del concesionario, ya que no se verificaron en campo. Estos se compararon previamente con lo que dicta el CTP.

Como ejemplos en el Cuadro 8 se toman las rutas de La Pastoral y Bajo Tejares y se observa que existe una mayor similitud entre lo observado en campo y la información provista por la concesionaria. Por lo tanto, para datos fuera del horario de campo se toma lo dictado por la empresa del servicio.

Cuadro 8

*Horarios de las rutas San Ramón-La Pastoral y San Ramón-Bajo Tejares*

<b>La Pastoral</b>			<b>Bajo Tejares</b>		
<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>
05:45:00	05:45:00	-	05:45:00	06:00:00	-
06:10:00	06:15:00	06:10:00	06:10:00	06:20:00	06:10:00
06:30:00	06:30:00	06:30:00	06:30:00	06:40:00	06:31:00
07:00:00	07:20:00	07:00:00	07:00:00	07:10:00	07:02:00
07:30:00	07:50:00	07:30:00	07:30:00	07:40:00	07:29:00
08:00:00	08:20:00	07:59:00	08:00:00	08:10:00	08:03:00
08:30:00	08:50:00	08:32:00	09:00:00	09:10:00	09:05:00
09:00:00	09:20:00	09:00:00	10:00:00	10:10:00	09:59:00
09:30:00	09:50:00	09:28:00	11:00:00	11:10:00	11:05:00
10:00:00	10:20:00	09:30:00	12:00:00	12:10:00	12:00:00
10:30:00	10:50:00	10:00:00	12:30:00	13:10:00	12:30:00
11:00:00	11:20:00	11:00:00	13:00:00	13:40:00	13:00:00
11:30:00	11:50:00	11:30:00	13:30:00	14:10:00	13:31:00
12:00:00	12:20:00	12:01:00	14:00:00	14:40:00	13:58:00

12:30:00	12:50:00	12:30:00	14:30:00	15:10:00	14:35:00
13:00:00	13:20:00	13:00:00	15:00:00	15:40:00	15:01:00
13:30:00	13:50:00	13:30:00	15:30:00	16:10:00	15:33:00
14:00:00	14:20:00	14:00:00	16:00:00	16:40:00	16:00:00
14:30:00	14:50:00	14:32:00	16:30:00	17:10:00	16:31:00
15:00:00	15:20:00	15:05:00	17:00:00	17:40:00	16:59:00
15:30:00	15:50:00	15:28:00	17:30:00	-	17:30:00
16:00:00	16:20:00	16:03:00	18:15:00	-	18:15:00
16:30:00	16:50:00	16:30:00	-	-	-
17:00:00	17:20:00	17:00:00	-	-	-
17:30:00	17:50:00	17:35:00	-	-	-
18:00:00	18:50:00	17:59:00	-	-	-
18:30:00	19:35:00	18:30:00	-	-	-
18:45:00	-	18:45:00	-	-	-
19:15:00	-	-	-	-	-
20:00:00	-	-	-	-	-

En el Cuadro 9 se muestran las horas servidas e intervalos que se utilizan para cada una de las rutas en estudio.

Cuadro 9

*Horarios e intervalos para las rutas en estudio de la ciudad de San Ramón*

# Ruta	Rutas encuestadas	Intervalos (min)	Hora servida (h)
--------	-------------------	------------------	------------------

---

294	Concepción	80	13:10:00
294	Rincón de Mora	65	12:50:00
271	La Guaria	105	12:10:00
294	Los Ángeles	110	12:55:00
294	San Isidro	35	12:30:00
276	Pastoral	30	14:15:00
1246	Calle Ángeles	30	12:40:00
294	Copán	30	14:00:00
294	Bolívar	105	12:05:00
276	Bajo Tejares	30	12:30:00
275	Santiago	80	11:45:00
271	Palmares	15	17:10:00
294	Zamora	85	12:50:00
294	Piedades sur	60	14:30:00
1224	Rio Jesús	105	12:20:00
271	Naranjo	40	17:10:00
294	Periférica	70	11:25:00
294	San Pedro	30	15:00:00
276	Alto Villegas	75	13:20:00
1225	La Paz	75	12:00:00

---

### 3.3.1. Nivel de servicio por frecuencia



Debido a los horarios para cada una de las rutas de estudio se continuó con la asignación de las frecuencias de cada una de estas, en las que se toma como el intervalo que transcurre entre la salida de un autobús y su siguiente ruta. Sin embargo, esto se debe acomodar a cada una de las paradas, ya que en muchas zonas pasan varios buses de diversas rutas. Lo anterior hace que la frecuencia aumente como el caso de la parada de la Universidad de Costa Rica Sede Occidente, donde pasan los buses de San Pedro, Bolívar y Piedades sur.

Cabe destacar que para llevar a cabo el estudio de análisis de las frecuencias se utilizó el periodo pico de la mañana, 6:00 a. m. a 7:00 a. m., que es cuando existe una mayor demanda en el sentido hacia la ciudad, sin hacer una distinción con respecto al horario de la tarde, debido a que en muchos de los casos los horarios mantienen sus frecuencias durante el día. Determinadas las frecuencias asociadas con cada parada, se procedió a evaluar y asignar el nivel de servicio según lo establecido en el Cuadro 3.

En la Figura 32 se muestran los niveles de frecuencia en cada una de las paradas y se observa que para cada uno existe una o más paradas. Cabe destacar que en las paradas sobre la Ruta 1, que se pueden relacionar a las rutas de Naranjo, Palmares, Santiago y Río Jesús, sus frecuencias pueden ser menores. Esto se debe a que por esta ruta transcurren otros buses que no se toman en cuenta en el estudio, como rutas hacia San José o Puntarenas, que las personas pueden tomar de ser necesario para ellas.

Como se mencionó, la ruta hacia San Pedro posee una frecuencia más alta, debido a que transitan 3 rutas diferentes, San Pedro, Piedades sur y Bolívar. por lo tanto, sus intervalos son más cortos, 15 min, lo cual posee un nivel de servicio C. De igual manera, se puede apreciar en la ruta hacia San Juan, la zona del Llamaron, donde transcurren los buses de Pastoral, Zarcero, Concepción y Calle Ángeles, por ende, poseen una frecuencia de 15 min, clasificación C.

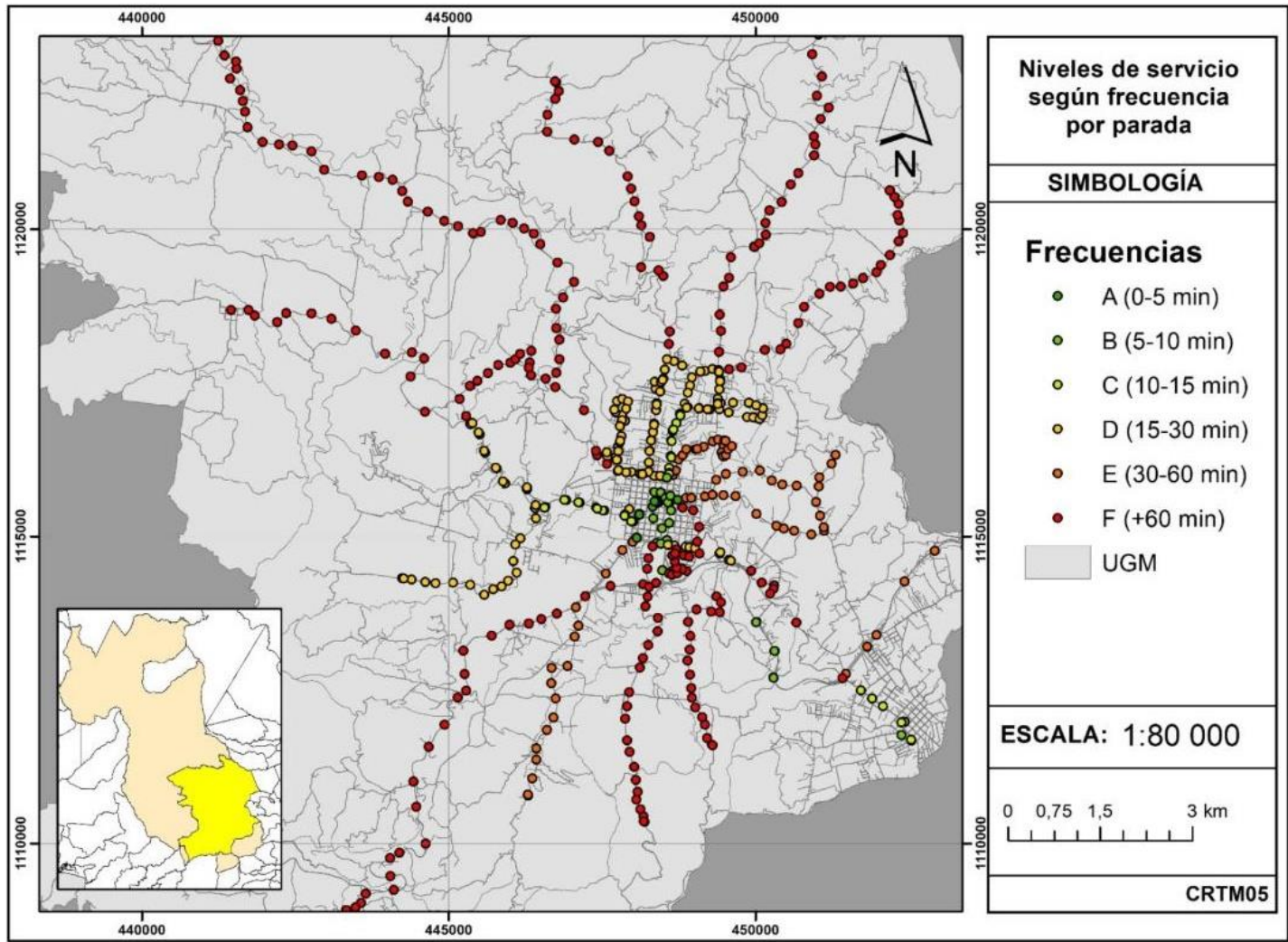
En la Figura 33 y Figura 34 se observa con detalle el nivel de servicio asignado a cada UGM debido a la parada más cercana a esta. Lo anterior permite un análisis en cuanto a la población y cobertura de la zona de estudio y el nivel de servicio por frecuencias, lo cual se muestra en resumen en el Cuadro 10.

Cuadro 10

*Frecuencias para las rutas en estudio de la ciudad de San Ramón*

<b>Nivel de frecuencia (min)</b>	<b>Población (habitantes)</b>	<b>Población (%)</b>	<b>Población acumulada (%)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>	<b>Área acumulada (%)</b>
A (0-5)	4132	4,95	4,95	1,04	0,44	0,44
B (5-10)	11596	13,90	18,85	6,91	2,96	3,40
C (10-15)	4880	5,85	24,70	2,82	1,21	4,61
D (15-30)	18388	22,04	46,74	17,18	7,35	11,96
E (30-60)	9961	11,94	58,68	10,90	4,67	16,63
F (60+)	34474	41,32	100,00	194,78	83,37	100,00
Total	83431	100,00	100,00	233,62	100,00	100,00

Por área se tiene que más del 80 % posee un nivel de servicio F, lo cual se eleva considerablemente, ya que corresponde a las zonas más alejadas de la ciudad, donde solo existe una ruta de bus. Esto se puede comparar al observar la Figura 21 y la Figura 22 donde las zonas pobladas de la parte sur y parte norte de la ciudad no poseen buenas frecuencias. Sin embargo, el 58 % de la población posee unas frecuencias de buses menores a los 60 min y corresponden a un área de solo el 16.63 % del área en estudio para la zona central de la ciudad, Palmares, Calle Ángeles y San Pedro.



*Figura 32*

Cobertura temporal por frecuencia por parada para la zona de estudio

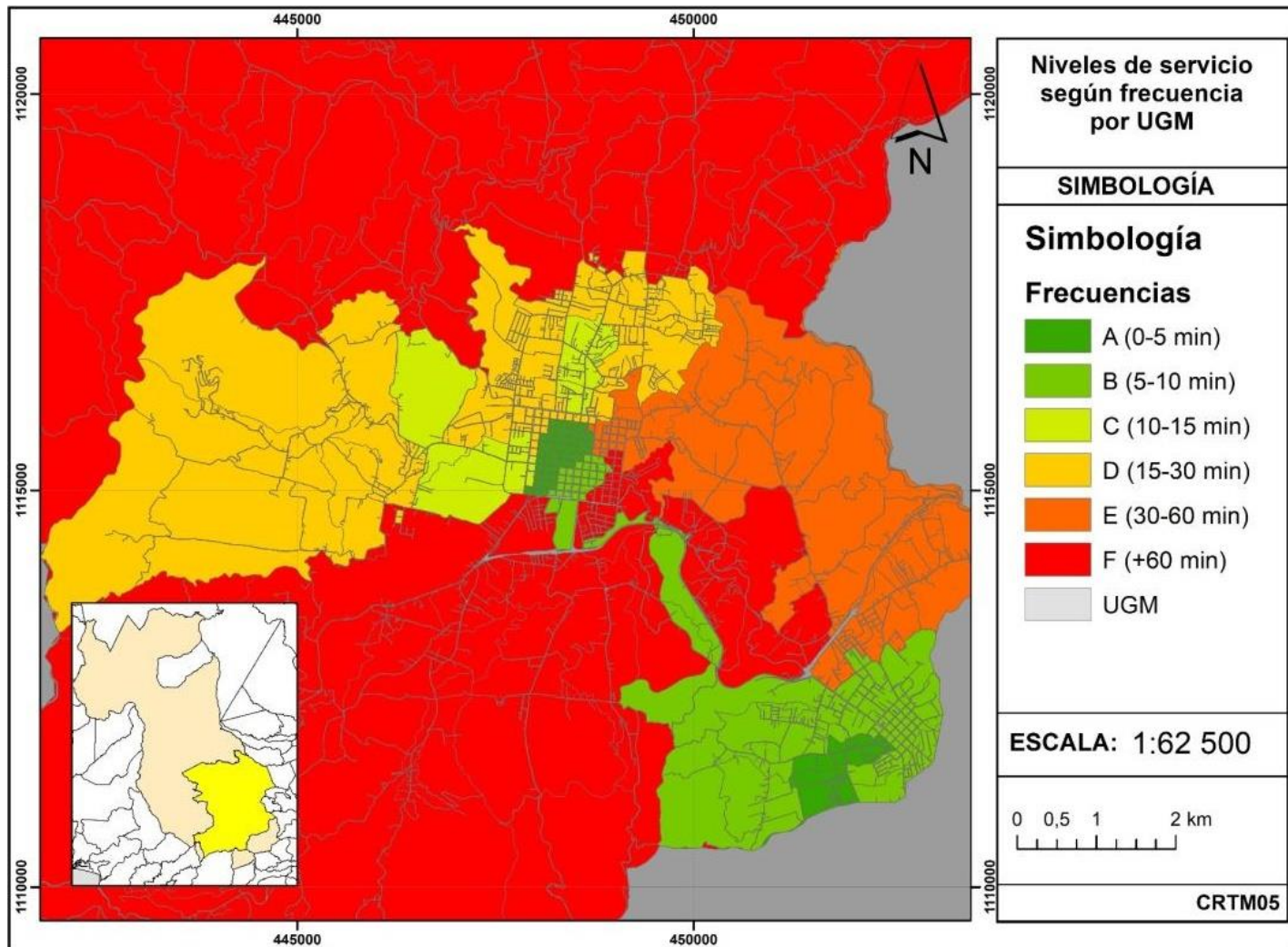
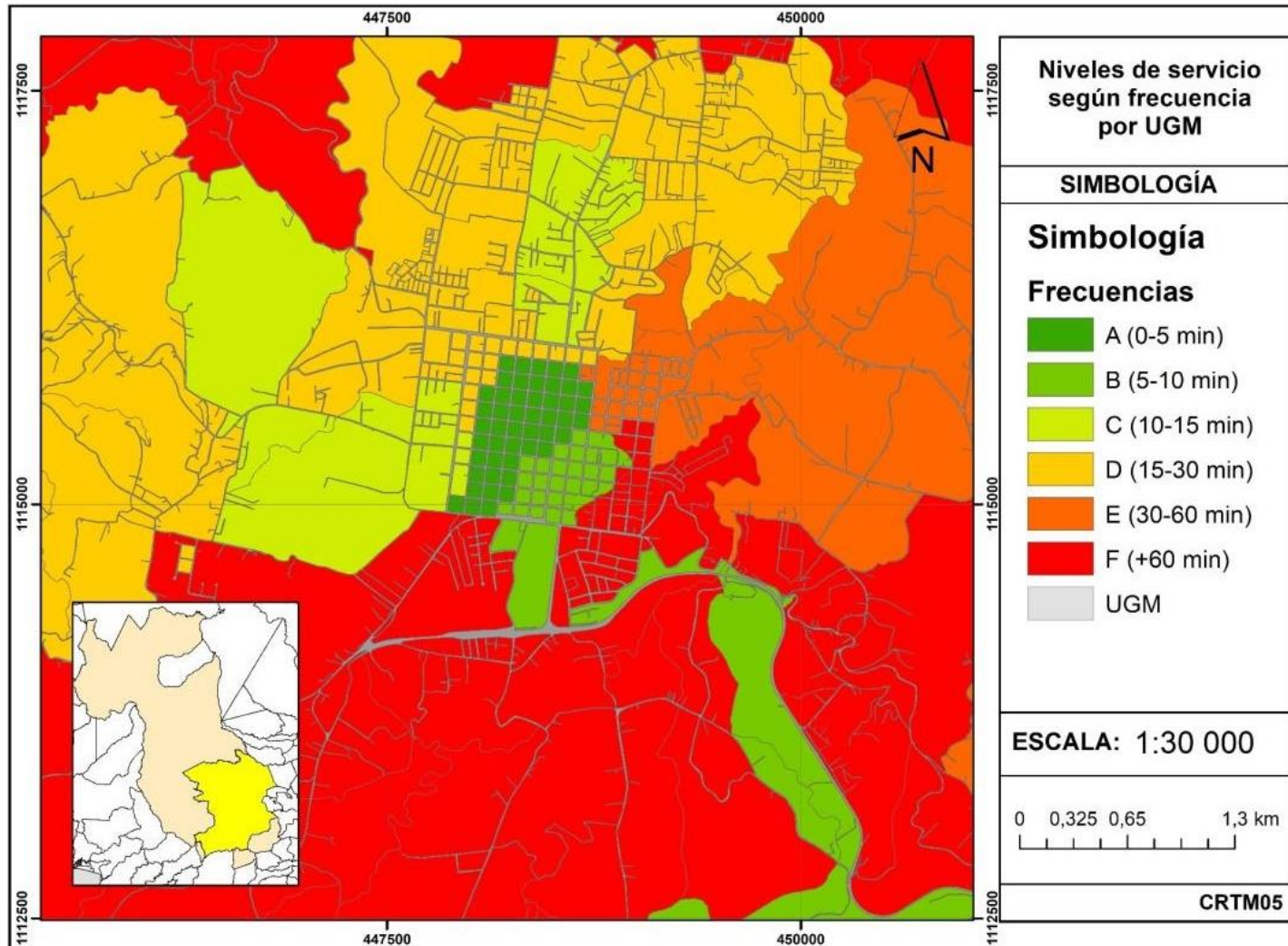


Figura 33

Cobertura temporal por frecuencia por UGM para la zona de estudio, parte A



*Figura 34*

Cobertura temporal por frecuencia por UGM para la zona de estudio, parte B

### 3.3.2. Nivel de servicio por horas servidas

A partir de los horarios establecidos por campo, el concesionario y el CTP se procede por analizar las horas totales al día que se tiene acceso al servicio. Esto para evaluar con los criterios mostrados en el Cuadro 4 para determinar el nivel del servicio para cada una de las rutas de estudio, donde solo se encuentran niveles B y C. 15 de las 20 rutas en estudio funcionan a menos de las 14 h.

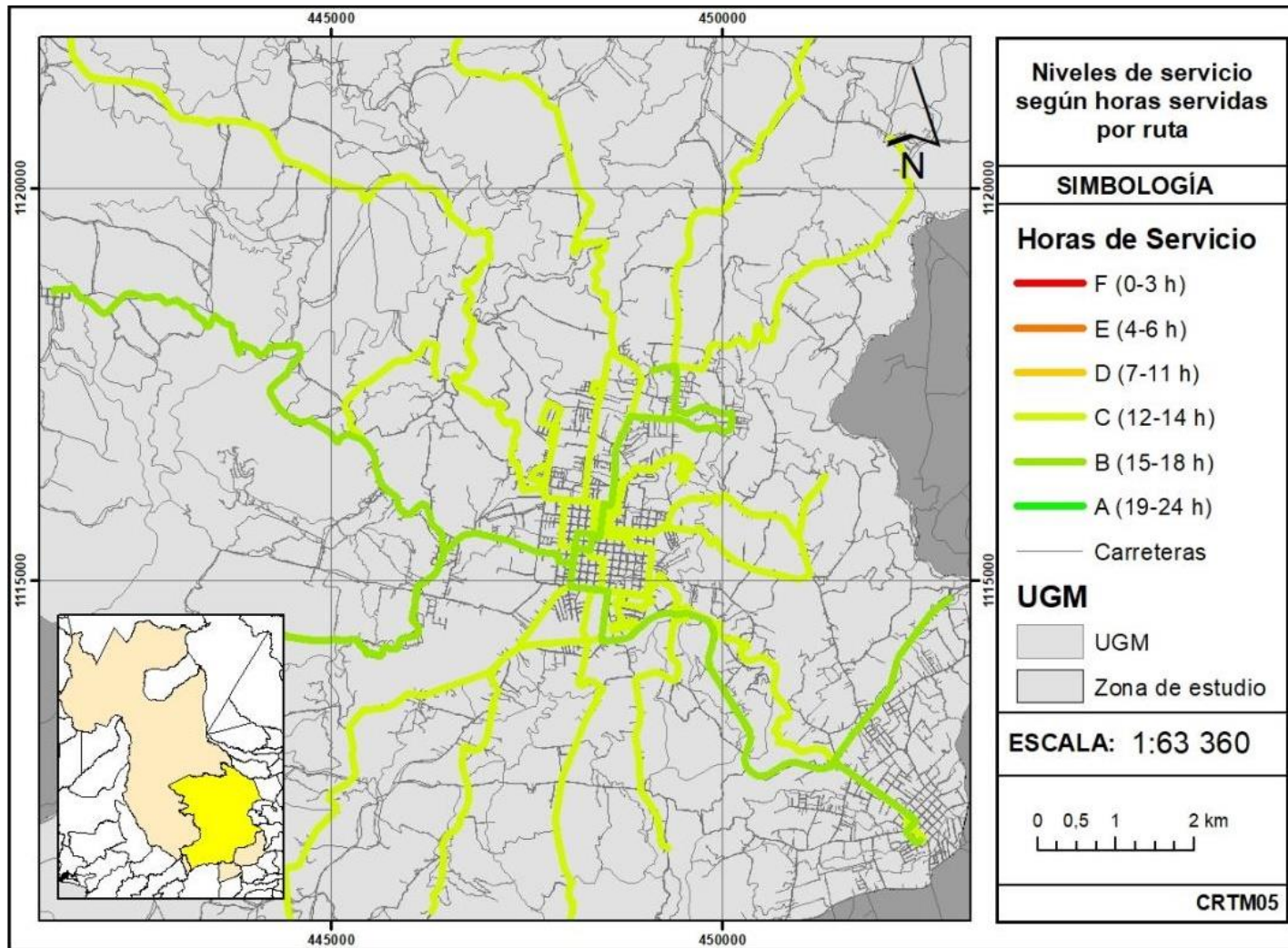
En la Figura 35 se pueden ver los niveles de servicio por ruta y en la Figura 36 se observa el nivel asignado a cada UGM debido a la ruta más cercana a esta. La información asociada con el mapa se tiene en el Cuadro 11.

Cuadro 11

*Horas servidas para las rutas en estudio de la ciudad de San Ramón*

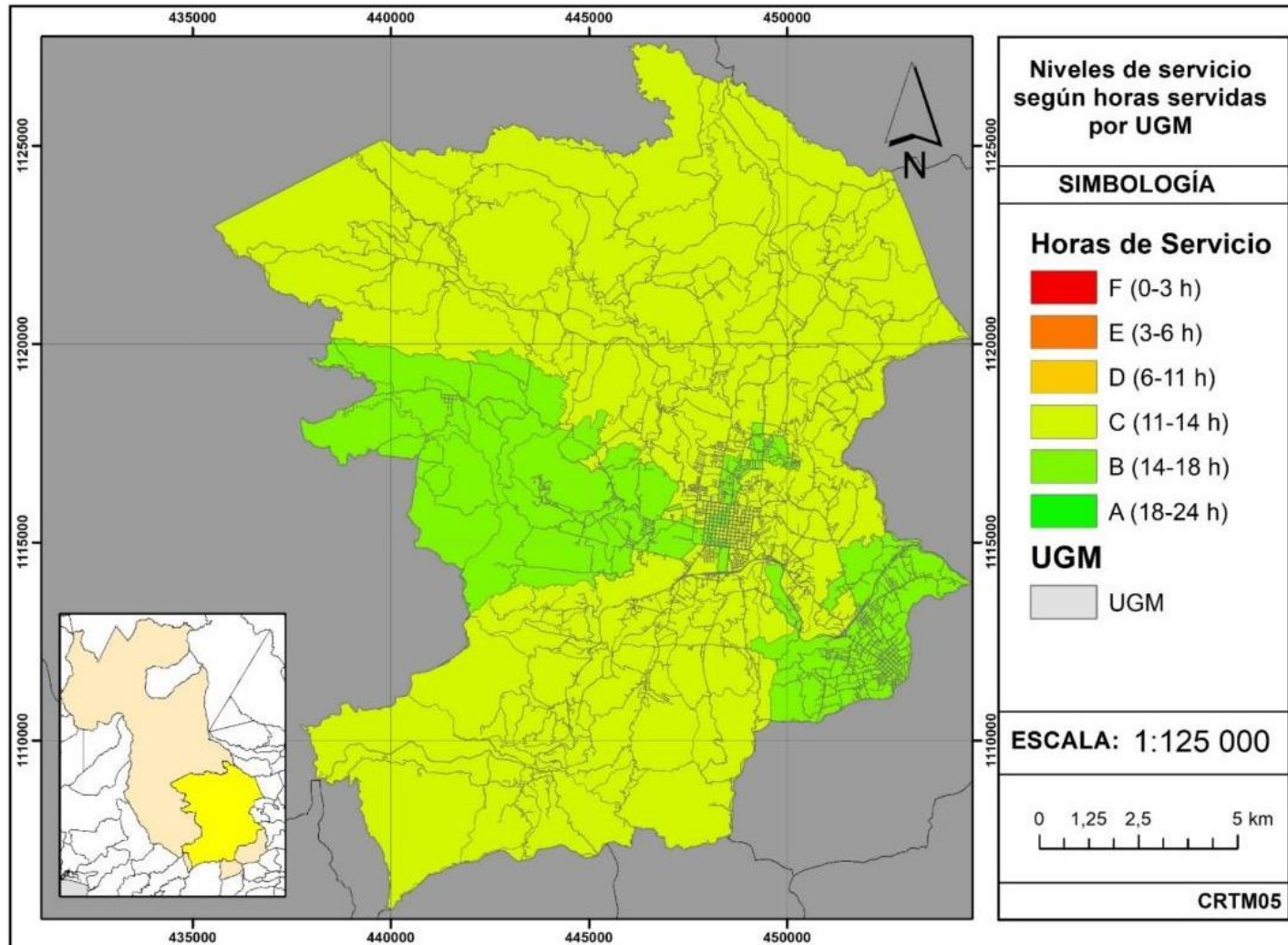
<b>Nivel de horas servidas (horas)</b>	<b>Población (habitantes)</b>	<b>Población (%)</b>	<b>Población acumulada (%)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>	<b>Área acumulada (%)</b>
B (14-18)	33811	40,53	100,00	49,44	21,16	100,00
C (11-14)	49620	59,47	59,47	184,19	78,84	78,84
Total	83431	100,00	100,00	233,62	100,00	100,00

El nivel de servicio B cubre un 21.16 % del área de la zona de estudio, sin embargo, abarca un 40.53 % de la población, por otro lado, un 59.47 % de la población posee un servicio de 14 h o menos al día. Esto es destacable, ya que el TRB (2013) explica que horarios mayores de 12 h abastecen tiempo suficiente para cubrir horarios laborales comunes.



*Figura 35*

Cobertura temporal por horas servidas para cada ruta de la zona de estudio



*Figura 36*

Cobertura temporal por horas servidas para cada UGM de la zona de estudio



### **3.4. Acceso a la información para usuarios**

Esta sección pretende exponer cómo se encuentra en la actualidad el acceso que poseen los usuarios a la información de los servicios de transporte público, como horarios, frecuencias, rutas, tarifas, entre otras, por parte de las empresas concesionarias. El Concejo de Transporte Público (CTP) (2016) establece en el manual de evaluación de la calidad del transporte público lo siguiente:

Se debe evaluar visualmente la cantidad, tipo, veracidad y calidad de la información relacionado al servicio brindado, así como la información disponible en las paradas y terminales del transporte público. Del mismo modo, se recomienda tomar fotografías de la parte delantera de la unidad de transporte a manera de comprobación de dicha información, la cual debe estar rotulada (ruta, origen -destino). Además, se debe verificar que existan controles que tal que se garantice el libre acceso a los adultos mayores al servicio, y se deben tomar fotografías de dichos mecanismos. Finalmente, se debe aclarar la tarjeta de capacidad de pasajeros, así como la tarifa autorizada por el CTP, la cual debe estar ubicada en un lugar visible cerca de la puerta del autobús (s. p.).

Para la zona de estudio, ninguna de las unidades de las diferentes empresas posee mapas con los recorridos que realiza o información sobre rampas de acceso. Sin embargo, sobre los horarios de varias de las rutas de las empresas Corporación Cetosa S. A.; Autotransportes Odilio Gutiérrez S. A.; Célimo Jiménez Vásquez y Víctor Julio Vargas Solórzano se encuentran a disposición de los usuarios dentro de la terminal de autobuses de San Ramón, como se observa, de manera ejemplificada, algunos de ellos en la Figura 37 y Figura 38.

SAN RAMON - SANTIAGO		SANTIAGO - SAN RAMÓN	
<b>Lunes a Viernes</b>		<b>Lunes a Viernes</b>	
6:50 am	2:30 pm	6:10 am *	1:00 pm ****
8:10 am **	3:50 pm **	7:15 am *	3:00 pm *
10:10 am	4:50 pm	8:30 am ***	4:25 pm ***
11:20 am *	5:30 pm	10:30 am	5:10 pm
12:05 pm **	6:30 pm	11:40 am **	6:00 pm
* Solo Horario Lectivo		* Balboa ** Solo Horario Lectivo	
** Entra y Sale por la calle del bar Las Brisas		*** Entra y Sale por la calle del bar Las Brisas	
<b>Sábados</b>		<b>Sábados</b>	
6:50 am	4:30 pm *	6:30 am	3:00 pm *
10:10 am	5:30 pm *	7:30 am ****	5:00 pm *
12:05 pm **	6:30 pm	10:30 am	6:00 pm
2:30 pm		1:00 pm ****	
<b>Domingos</b>		<b>Domingos</b>	
10:10 am	4:30 pm	8:30 am *	3:00 pm
12:05 pm	6:00 pm	10:30 am	5:00 pm
2:30 pm		1:00 pm *	

Figura 37

Horario de la ruta San Ramón-Santiago

Ruta N° 276 San Ramón - Zarcero Horario de Buses Lunes a Sábado	
Sale: San Ramón	Sale: Zarcero
5:50 a.m.	7:00 a.m.
7:00 a.m.	8:30 a.m.
8:30 a.m.	9:45 a.m.
9:45 a.m.	10:45 a.m.
10:45 a.m.	12:00 m.d.
12:00 m.d.	1:00 p.m.
1:10 p.m.	2:10 p.m.
2:30 p.m.	4:00 p.m.
4:00 p.m.	5:30 p.m.
5:30 p.m.	7:00 p.m.
6:30 p.m.	8:00 p.m.
7:10 p.m.	

La Fortuna
Sale de San Ramón:
5:30 am.
7:30 → Los Angeles de la Fortuna
9:00 am.
12:30
4:00 pm.
5:30 p.m.

Figura 38

Horario de la ruta San Ramón-Zarcero y San Ramón-Fortuna

En la Figura 39 y Figura 40 se muestran unidades que poseen el nombre de la ruta en la parte frontal de la unidad. Esto ocurre en cada uno de los autobuses de todas las empresas concesionarias.

Durante el levantamiento de las rutas y paradas se observó que muchas de las paradas no se encontraban totalmente demarcadas o fueron demarcadas, pero el ambiente borró la señalización. Pocas de las paradas tenían una infraestructura o señalamiento adecuado para que personas que desconocen la zona puedan ubicar las paradas.



*Figura 39*

Autobús de la empresa Cetosa S. A.



*Figura 40*

Autobús de la empresa Víctor Julio Vargas Solórzano

Rodríguez (2015) creó una metodología de medición para calificar, de manera objetiva, las diferentes empresas sobre la información que le hacen llegar a los usuarios del servicio. Esta metodología se aplicó, de igual forma, para evaluar la ciudad de San Ramón. En el Cuadro 12 se muestra la metodología:

Cuadro 12

*Metodología sobre el acceso a la información*

<b>Categoría</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Criterio</b>
Información vía telefónica	2	Atiende el teléfono y la información es útil
	1	Brinda un número alternativo para la consulta
	0	No hay teléfono, no contesta o desconoce la información

Información disponible en Internet	2	Información útil en Facebook o Internet
	1	Hay plataforma, pero la información no es confiable
	0	No hay plataforma
Correo electrónico	1	Se conoce el correo
	+1/-1	Contestan/no contesta
Información de las rutas	2	Mapa
	1	Croquis o direcciones de paradas
	0	No hay información

Fuente: Rodríguez, 2015.

Los resultados para las 7 empresas que operan una o varias de las rutas de la zona de estudio se observan en el Cuadro 13.

Cuadro 13

*Resultados del acceso a la información de las empresas en el estudio*

### Valoración de acceso a la información

# Ruta	Empresa concesionaria	Factores evaluados					TOTAL
		Vía telefónica	Vía web	Vía correo electrónico	Información de rutas	Información de horarios	
1246	Henry Suárez Sánchez	0	0	0	0	0	0
1225	Autotransportes Odilio Gutiérrez S.	1	0	0	0	1	2

---

A.							
1224	Célimo Jiménez Vásquez	0	0	0	0	0	0
275	Víctor Julio Vargas Solórzano	0	0	0	0	0	0
294	Corporación Cetosa, S. A.	2	2	0	1	2	7
271	Compañía Carbachez e hijos EIRL.	2	2	0	0	2	6
276	Autotransportes Mario Rojas e hijos LTDA	3	0	0	0	1	4

---

Se observa que 3 de las 7 empresas poseen una calificación de 0, debido a que no tienen información accesible a los usuarios por ninguno de los medios. Además, cabe destacar que estas empresas son las que solo poseen una ruta.

Por otra parte, la empresa Corporación Cetosa S. A. posee la calificación más alta entre todas y solo perdió dos puntos. Uno por no contestar el correo electrónico, aunque sí lo posee vía *web* y otro punto debido a que no posee un mapa sobre las rutas que da servicio.

## **Capítulo IV. Mejoras funcionales para el sistema**

Al terminar la evaluación de la zona de estudio con respecto a la cobertura temporal, espacial y de acceso a la información se procede a detallar las mejoras que se recomiendan para el sistema.

Se recomienda la implementación del sistema de pago electrónico que impulsa el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), Aresep, Incofer y el Banco Central, el cual busca unificar el pago con tarjeta del servicio de transporte público. El Banco Central es el encargado de la validación y repartición de los ingresos a cada una de las empresas concesionarias (Mora, 2020).

A la vez, se recomienda a las empresas más pequeñas de la zona generar un consorcio con una o varias de las compañías restantes para el manejo de rutas. Esto reduce costos como en conflictos de ordenamiento del servicio.

## Sistema de Pago Electrónico para Transporte Público

El Gobierno se encuentra implementando un Sistema de Pago Electrónico para el Transporte Público que será el más moderno de América Latina, con tecnologías de última generación que permitirán un sistema multimodal, eficiente, inclusivo y seguro.

### Así funcionará el sistema de pago electrónico:



Figura 41

Sistema de pago electrónico

Fuente: Mora (2020).

Por otra parte, se recomiendan mejoras en infraestructura de ciertas paradas a lo largo de las diversas rutas, ya sea construir una parada pequeña o reacondicionar las que ya existen, como las que se muestran en la Figura 42. Además, colocar el debido señalamiento en las paradas para que las personas que no son de la zona reconozcan de inmediato dónde se ubican.

Para las paradas con mayor volumen de usuarios, como paradas iniciales o intermedias, se recomienda el diseño de la Figura 43, donde se puede tener una mayor cantidad de personas en espera del servicio. Para esto, se aconseja realizar un estudio de volúmenes en cada parada para saber con exactitud dónde colocarlas.



## Esquema de módulo base (2,50 m)

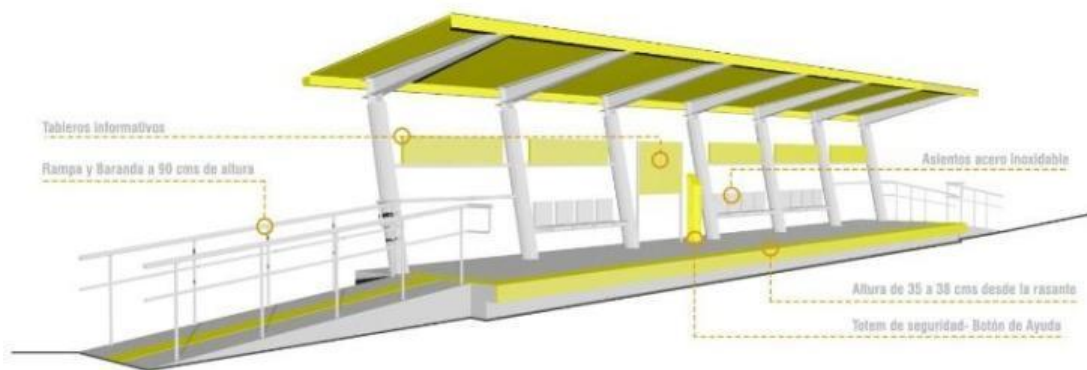
Infraestructura complementaria al transporte - Proyecto de Modernización del Transporte Público Modalidad Autobús



*Figura 42*

Estructura de parada pequeña de autobús

Fuente: Jiménez (2020).



*Figura 43*

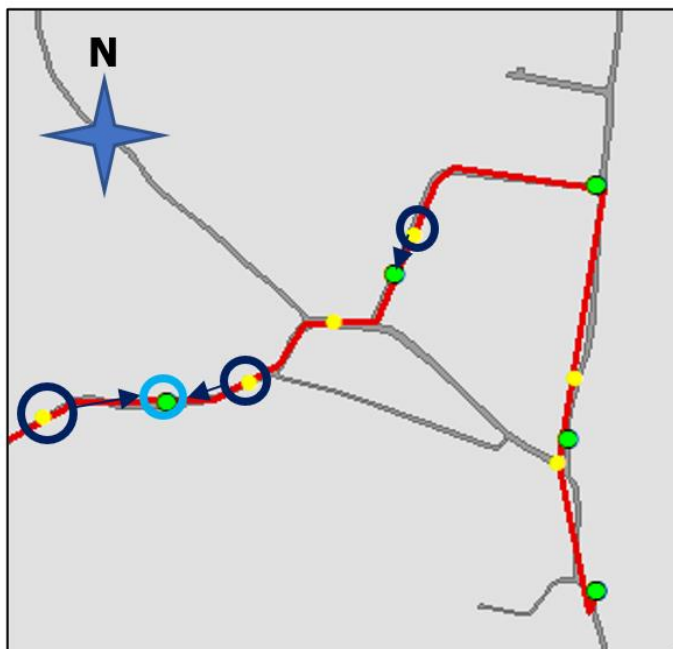
Estructura de parada grande de autobús

Fuente: Jiménez (2020).

### 4.1. Reorganización de rutas y eliminación de paradas intermedias

Entre las mejoras del sistema se encuentra la eliminación y reorganización de paradas intermedias. En la Figura 44 se observa para la ruta de Bolívar, la unificación de dos de las paradas en una sola parada intermedia y el acomodo de una de ellas, esto para reducir

tiempos de viaje de los autobuses, lo cual reduce costos de mantenimiento en las unidades a largo plazo. De la Figura 45 a la Figura 52 se observa a detalle la ubicación de las paradas propuestas para cada una de las rutas de la zona de estudio.



*Figura 44*

Eliminación y unificación de paradas para la Ruta de Bolívar de la ciudad de San Ramón

En el Cuadro 14 se observan los tiempos de viaje estimados una vez se organizaron las paradas para cada una de las rutas. Cabe destacar que, en varias de ellas, como Palmares o Río Jesús, no se redujo la cantidad de estas, sino que se dejó de esta forma, ya que es óptimo o solo se movieron para una localización más distante.

Para el caso de las rutas donde se eliminaron varias de sus paradas, como la Periférica o Bolívar, esto se presenta debido a que muchas son paradas muy cercanas entre sí, lo que entorpece el sistema. Por lo tanto, se optó por tener distancias aproximadas de no más de 250 m entre ellas, lo cual sigue por debajo de la distancia de caminata para el percentil 85 de 400 m.

Para la estimación de los tiempos de viaje se interpoló el valor según la distancia de la ruta y la cantidad de paradas por kilómetro y se redondearon estos valores a valores usuales de tiempo, entre horarios de viaje. Cabe destacar que no se mejora ninguna de las rutas, con respecto a la metodología que se utiliza, sin embargo, el cambio sí afecta a los

usuarios, ya que el tiempo de viaje se reduce y genera que las personas lleguen más rápido a su destino.

Cuadro 14

*Tiempos de viaje estimados debido a la reorganización de paradas*

<b>Ruta</b>	<b>Flota</b>	<b>Paradas actuales</b>	<b>Paradas propuestas</b>	<b>Tiempo de viaje actuales (min)</b>	<b>Tiempo de viaje estimados (min)</b>	<b>Relación con respecto a la actualidad</b>
Concepción	1	36	33	80	75	Mejora
Rincón de Mora	1	23	21	65	60	Mejora
La Guaria	1	21	21	105	105	Se mantiene
Los Ángeles	1	33	31	110	105	Mejora
San Isidro	2	27	25	35	30	Mejora
Pastoral	2	27	24	30	25	Mejora
Bolívar	1	27	24	105	100	mejora
Santiago	1	20	20	80	80	Se mantiene
Palmares	4	13	13	15	15	Se mantiene
Zamora	1	20	20	85	85	Se mantiene
Piedades sur	2	29	29	60	60	Se mantiene
Río Jesús	2	33	33	105	105	Se mantiene
Naranja	4	13	13	40	40	Se mantiene
San Pedro	2	24	20	30	25	Mejora

Zarcelero	2	37	33	75	65	Mejora
Piedades norte	2	44	44	75	75	Se mantiene

Cuadro 15

*Comparación técnica en las rutas actuales y las rutas propuestas*

Datos actuales para las rutas reordenadas

<b>Rutas propuestas</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tiempo de viaje (min)</b>	<b>Paradas</b>	<b>Flota de la ruta</b>	<b>Frecuencia (min)</b>
Ruta Urbana	5,3	30	22	1	30
Calle Ángeles	5,4	30	30	1	30
Periférica	5,2	70	23	1	70
Bajo Tejar	4,1	30	16	1	30

Datos a partir de la propuesta de reordenamiento de las rutas

<b>Rutas propuestas</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tiempo de viaje (min)</b>	<b>Paradas</b>	<b>Flota de la ruta</b>	<b>Frecuencia (min)</b>
Ruta Urbana	4,5	20	17	1	20
Calle Ángeles	5,4	25	28	1	25
Periférica	3,5	40	13	1	50
Bajo Tejar	4	20	12	1	30

Cuadro 16

*Nivel de frecuencias debido a la reorganización de rutas y paradas*

<b>Nivel de frecuencia (min)</b>	<b>Población (habitantes)</b>	<b>Población (%)</b>	<b>Población acumulada (%)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>	<b>Área acumulada (%)</b>
A (0-5)	4013	4,81	4,81	0,97	0,41	0,41
B (5-10)	18365	22,01	26,82	8,52	3,65	4,06
C (10-15)	3156	3,78	30,60	2,55	1,09	5,15
D (15-30)	13462	16,14	46,74	15,96	6,83	11,98
E (30-60)	13789	16,53	63,27	11,61	4,97	16,95
F (60+)	30646	36,73	100,00	194,02	83,05	100,00
Total	83431	100,00	100,00	233,62	100,00	100,00

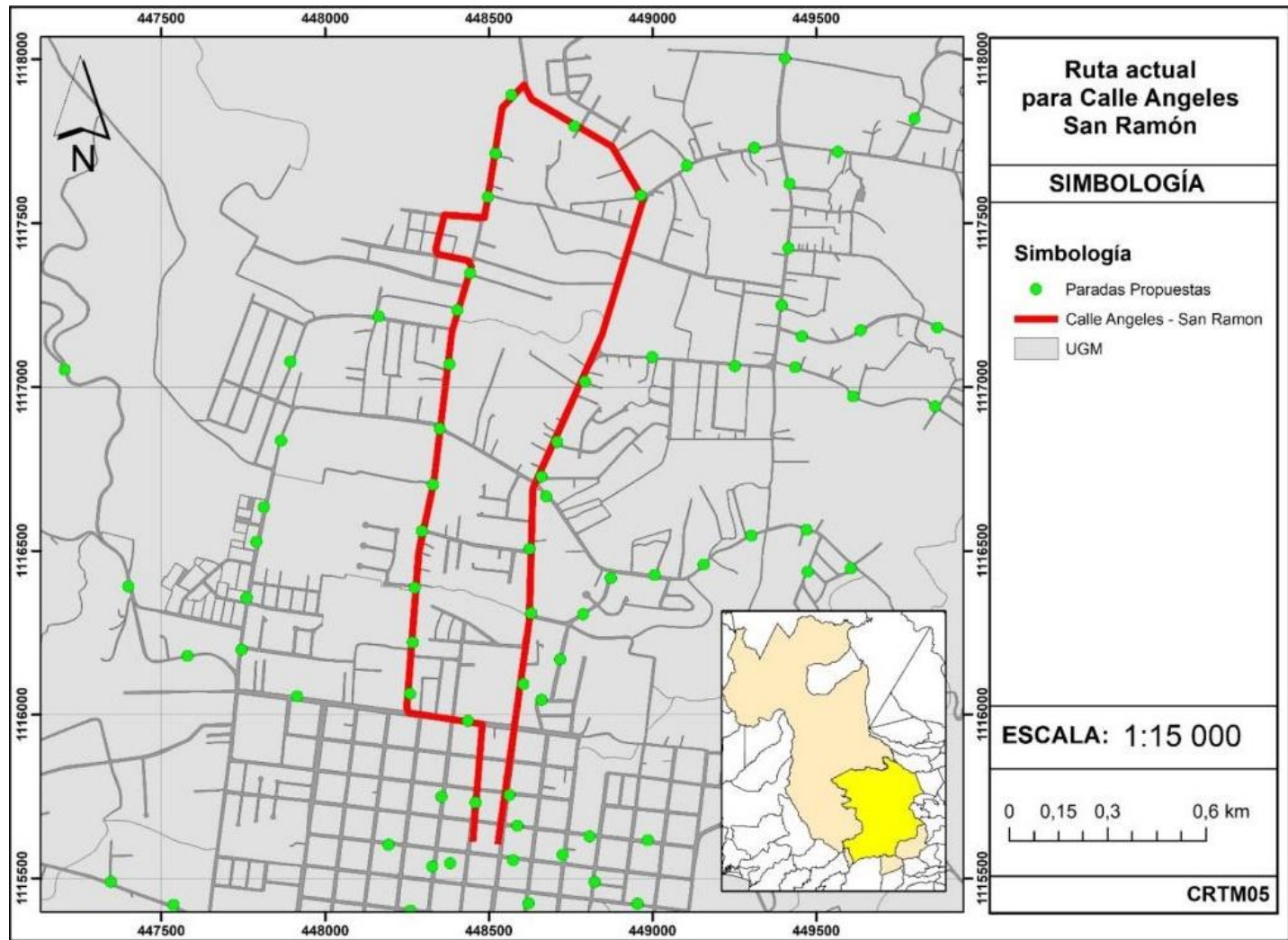


Figura 45  
 Ruta actual Calle Ángeles-San Ramón

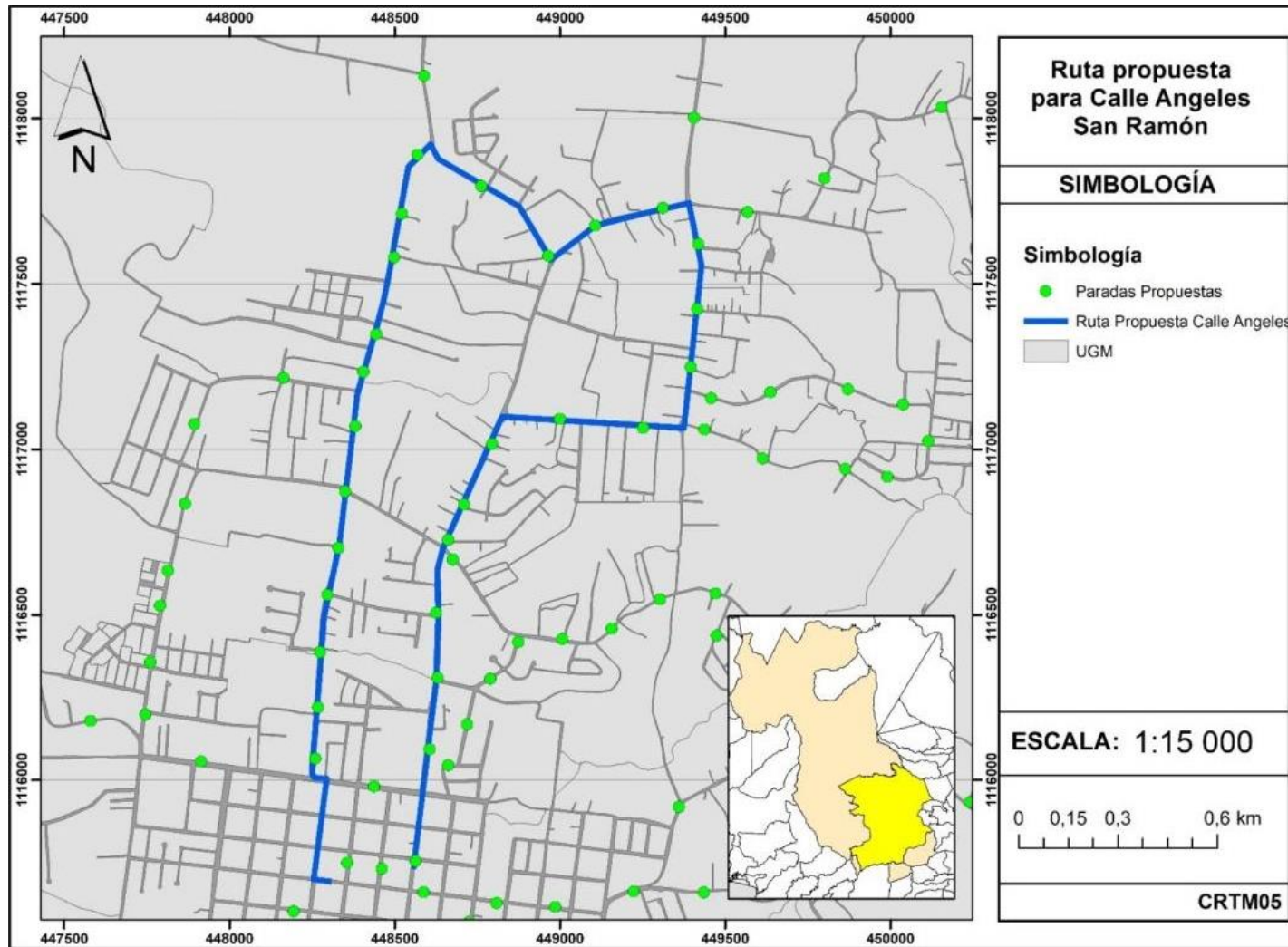


Figura 46

Ruta propuesta Calle Ángeles-San Ramón

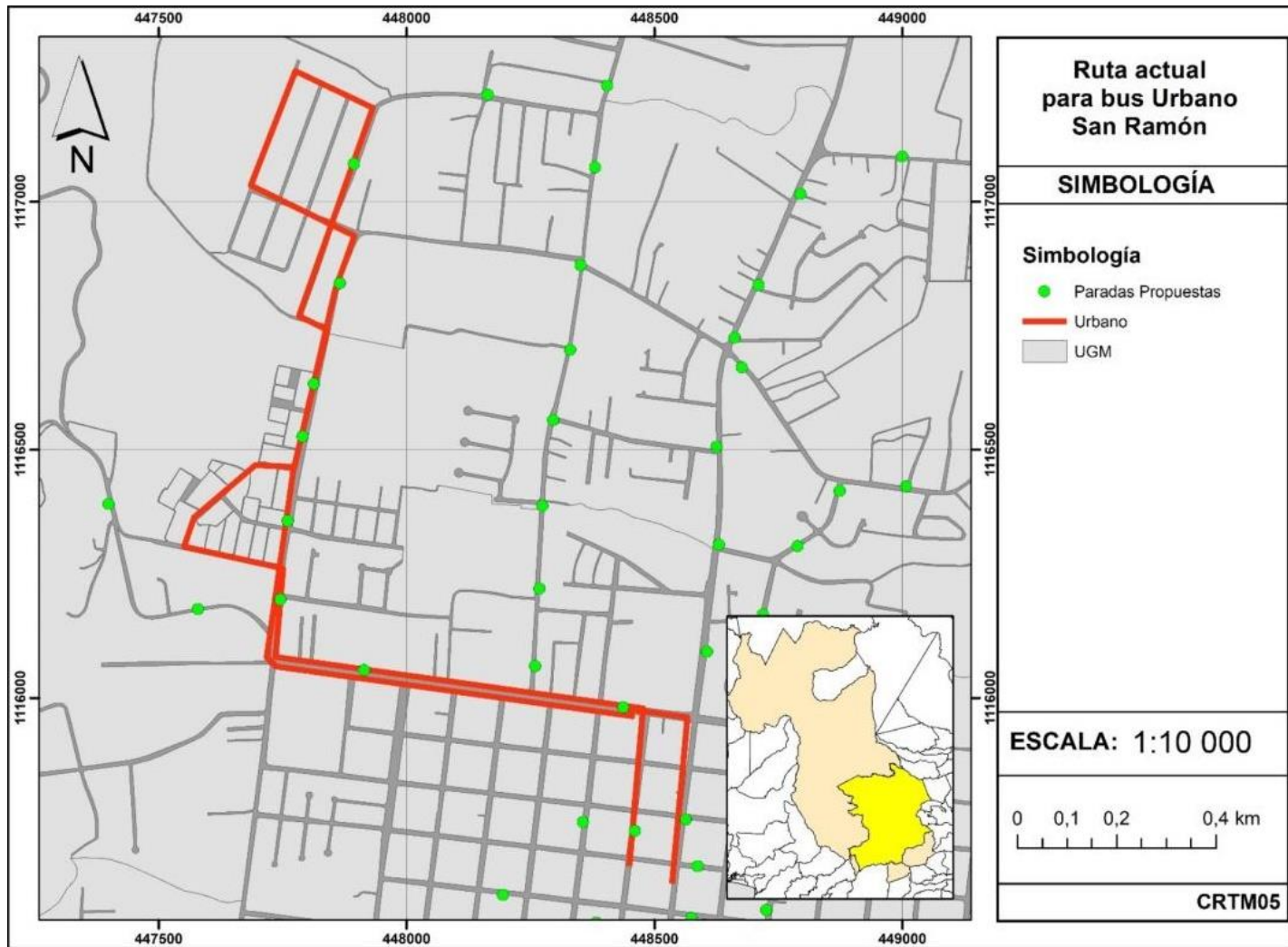
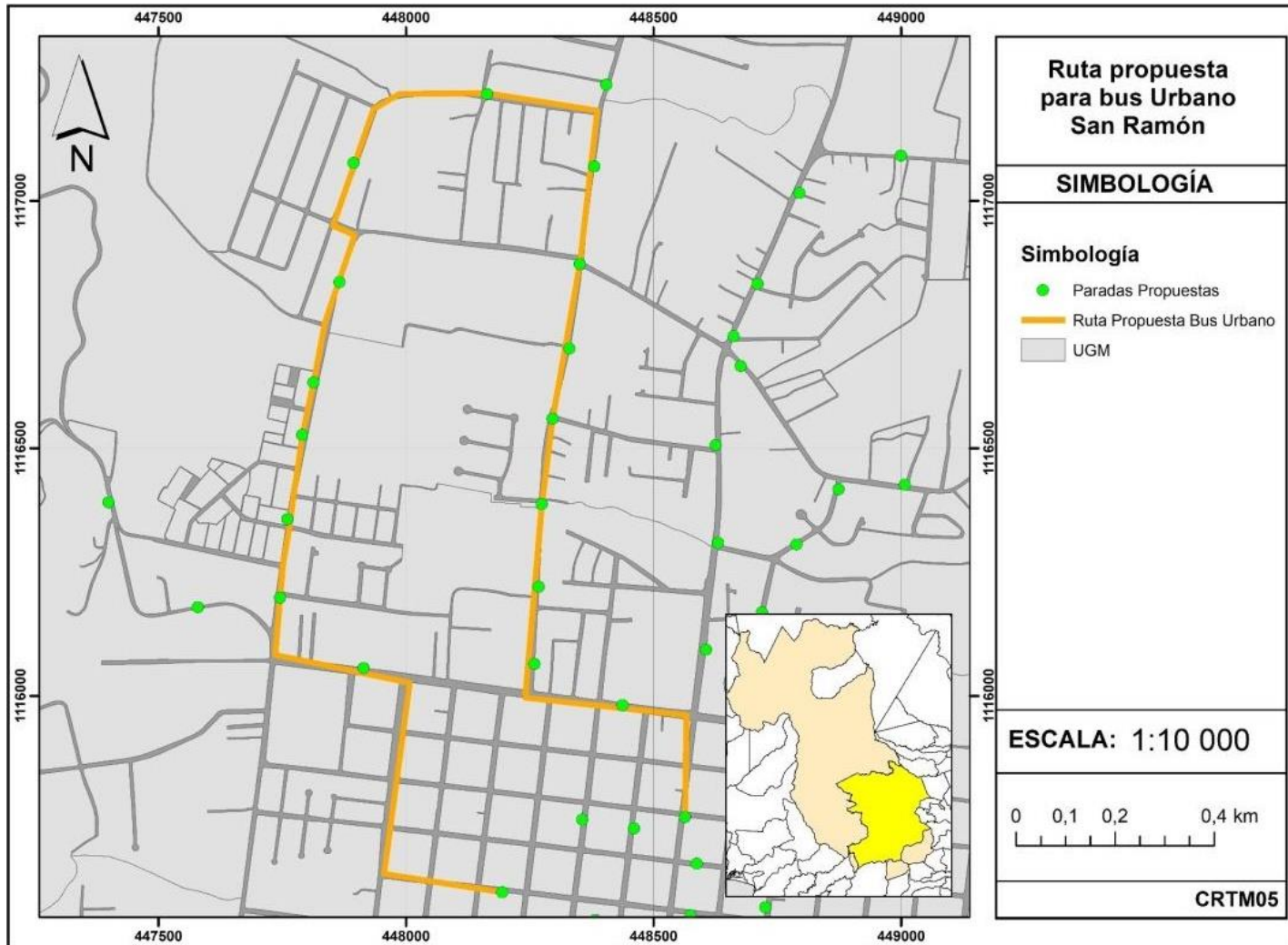


Figura 47

Ruta actual para el bus urbano de la ciudad de San Ramón





*Figura 48*

Ruta propuesta para el bus urbano de la ciudad de San Ramón

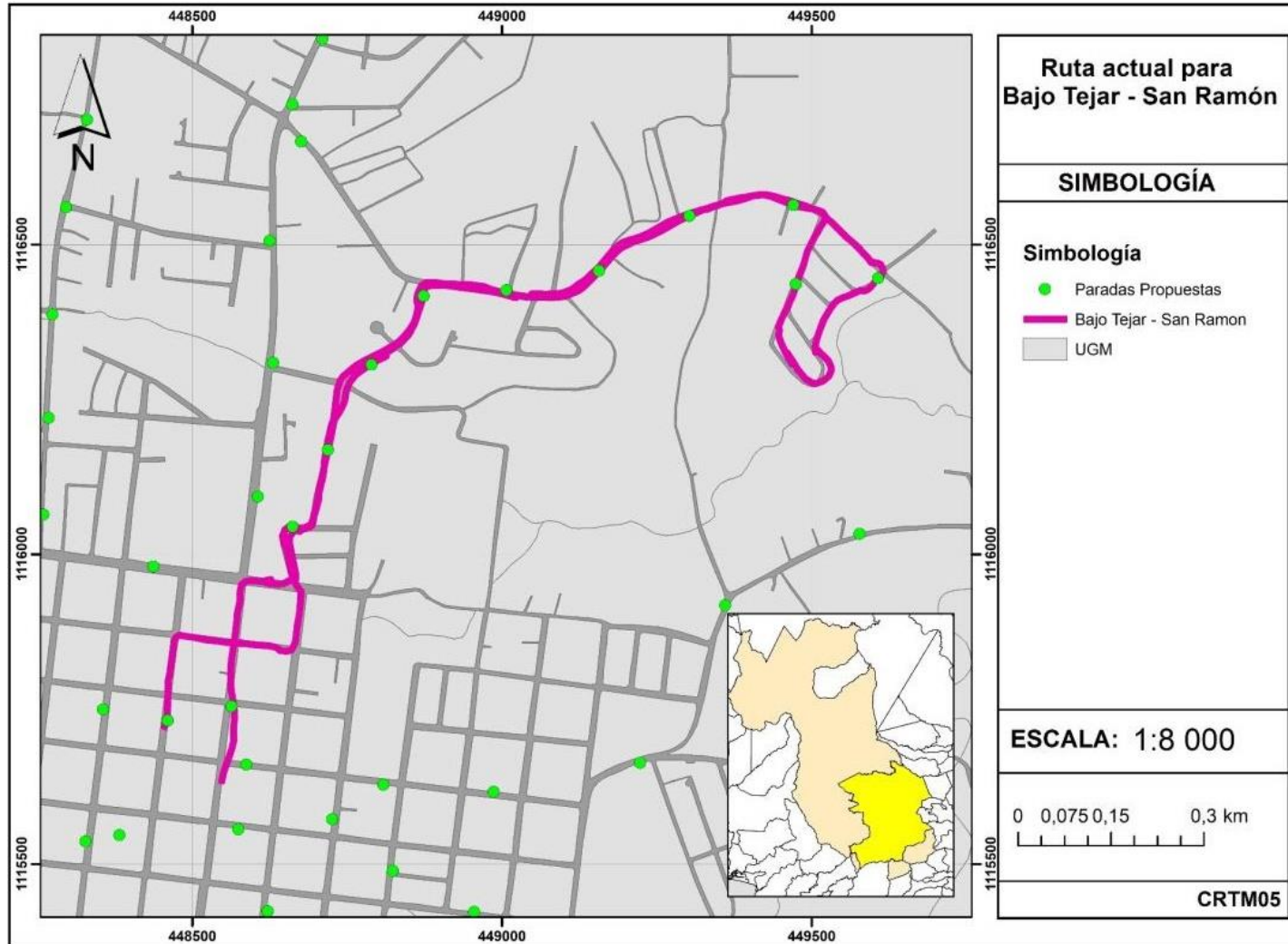


Figura 49

Ruta actual Bajo Tejar-San Ramón

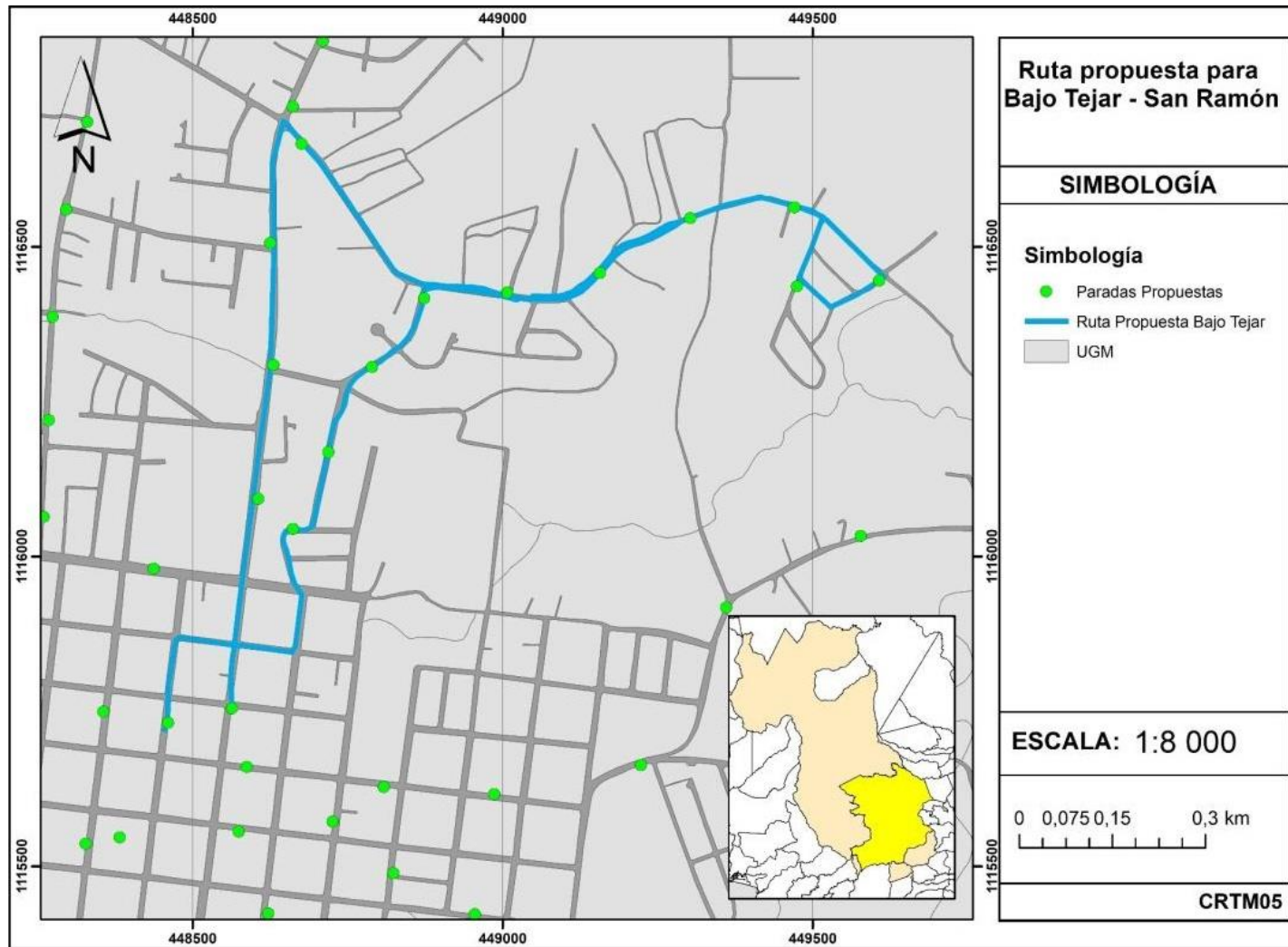
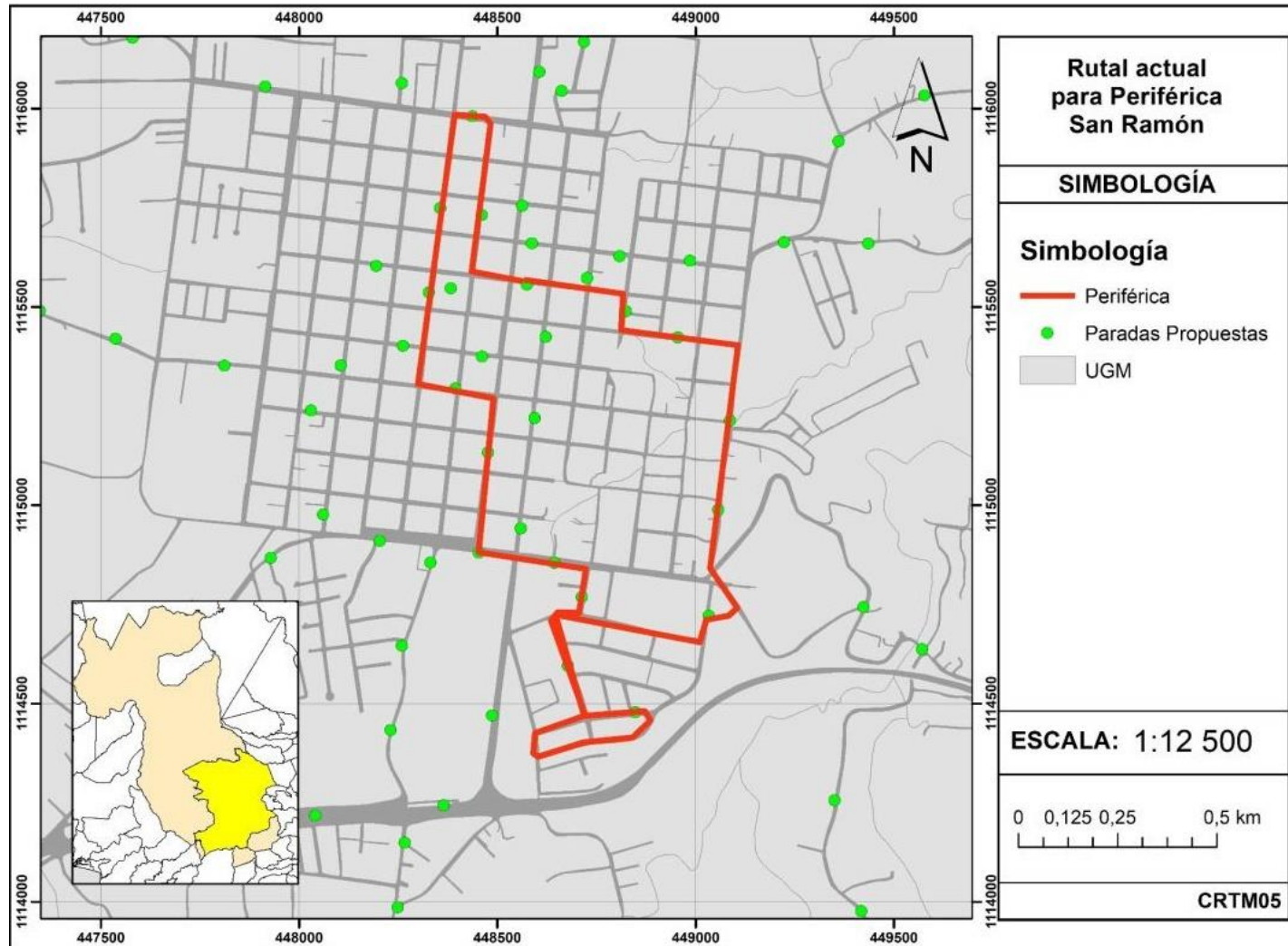


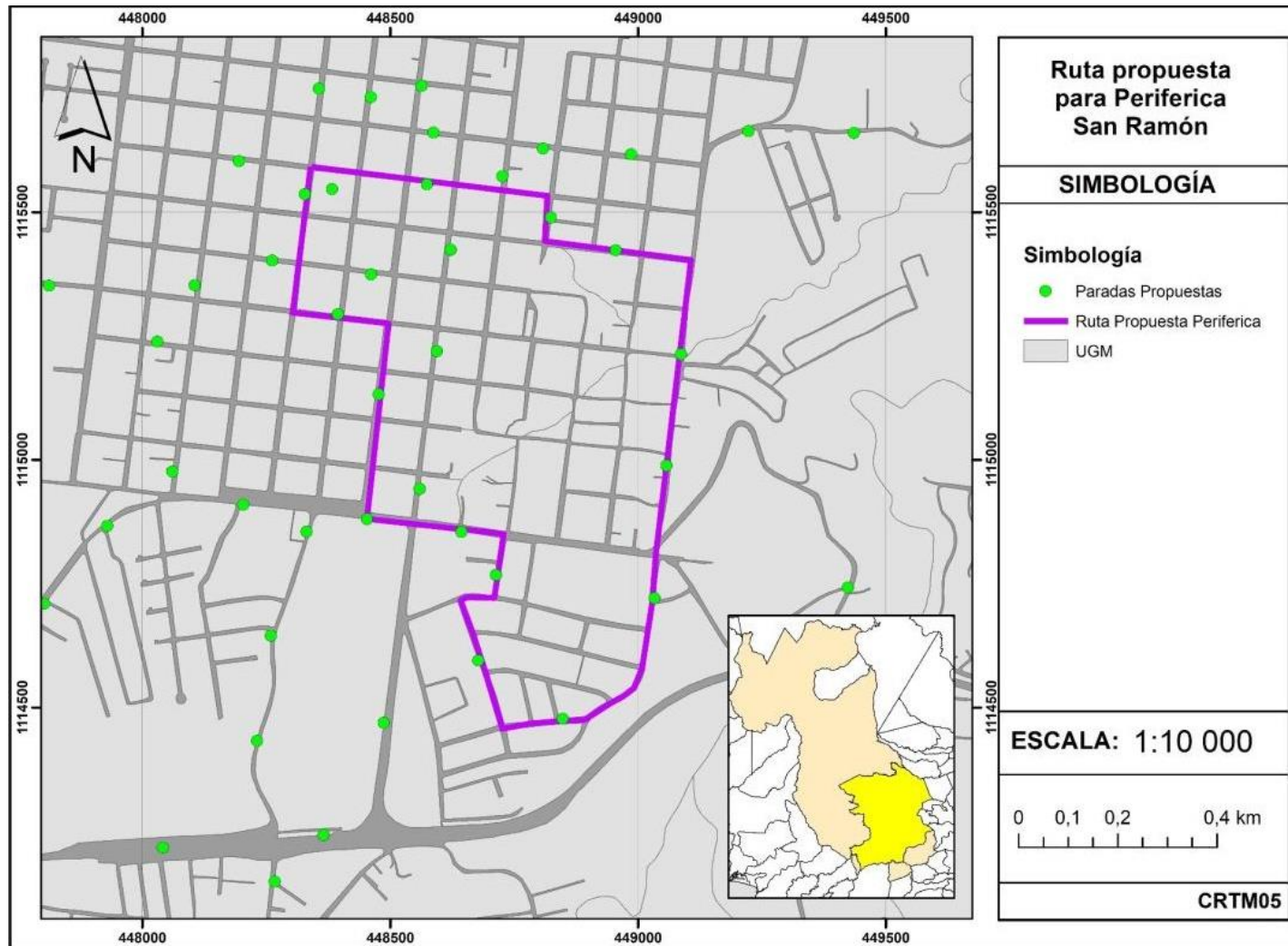
Figura 50

Ruta propuesta Bajo Tejar-San Ramón



*Figura 51*

Ruta actual para la periférica de la ciudad de San Ramón



*Figura 52*

Ruta propuesta para la periférica de la ciudad de San Ramón

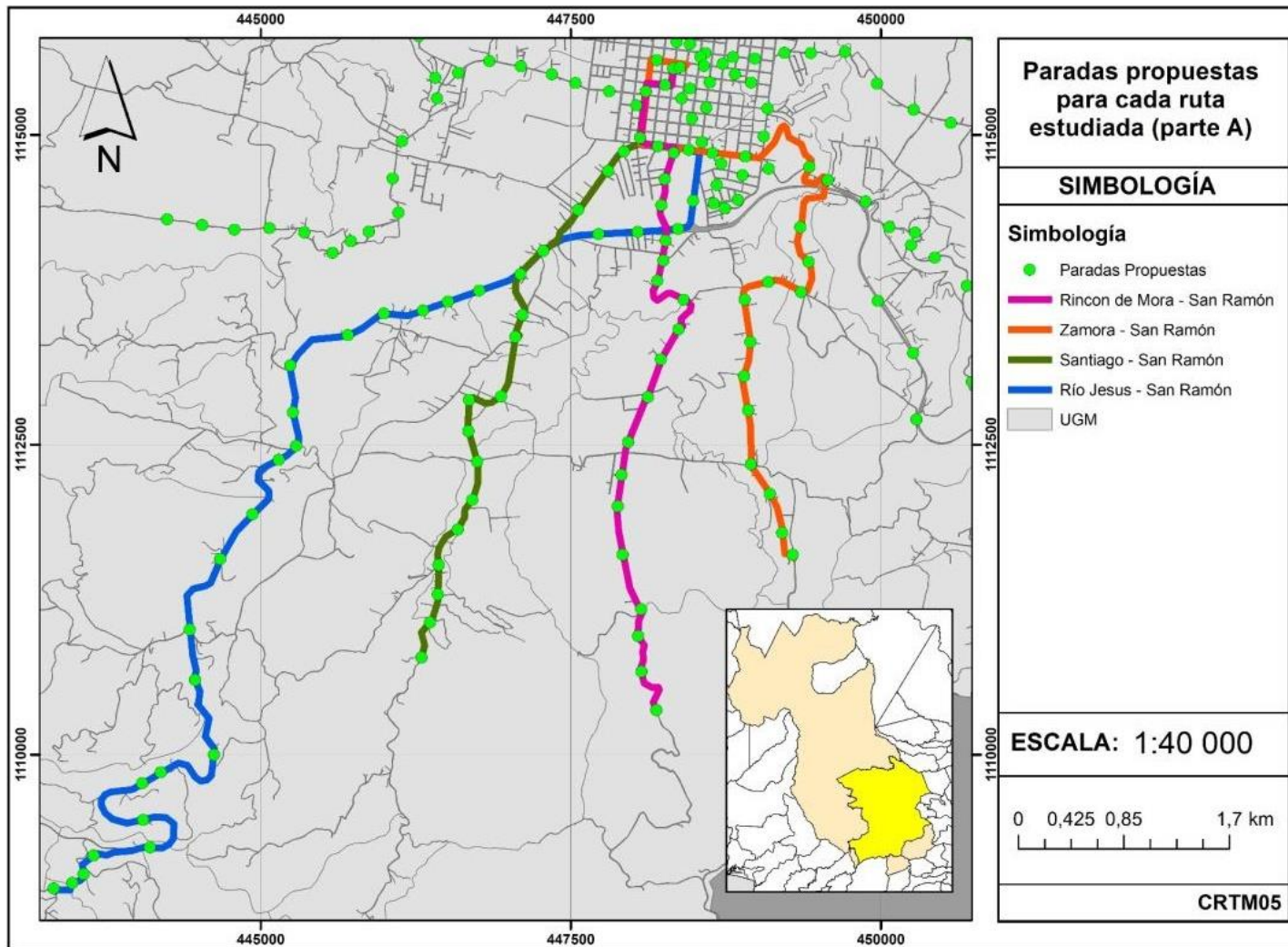


Figura 53

Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte A

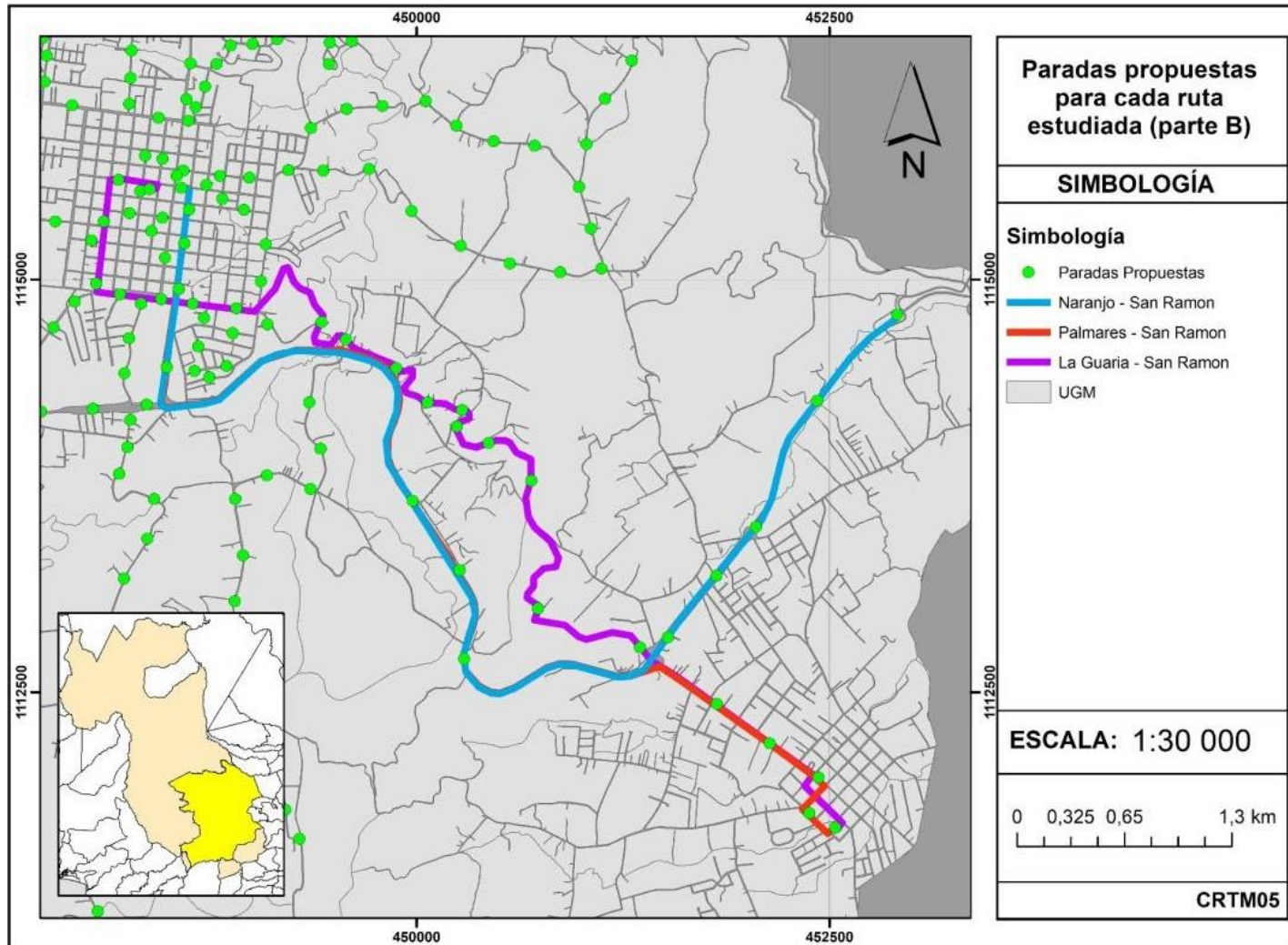


Figura 54

Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte B

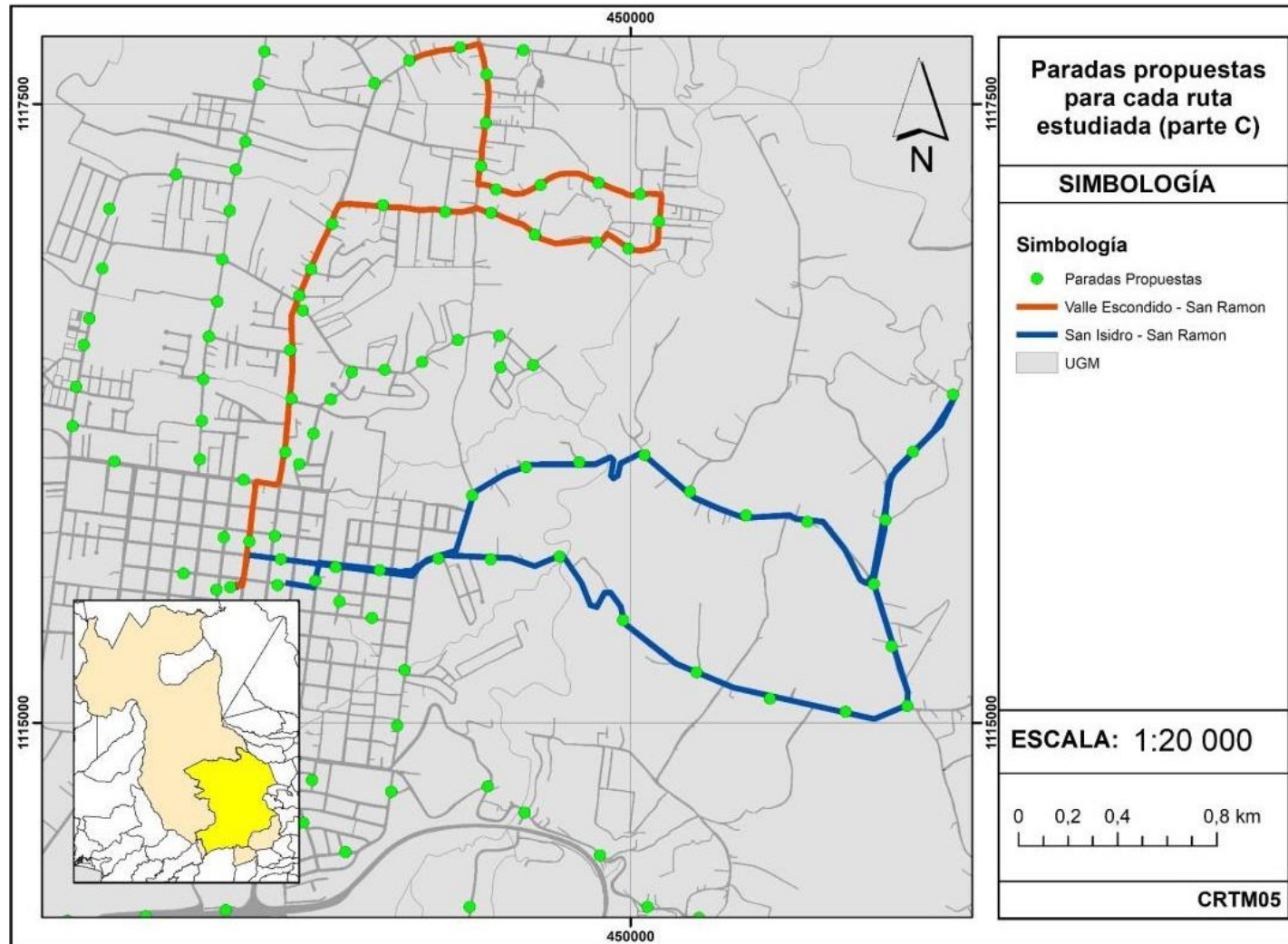


Figura 55

Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte C



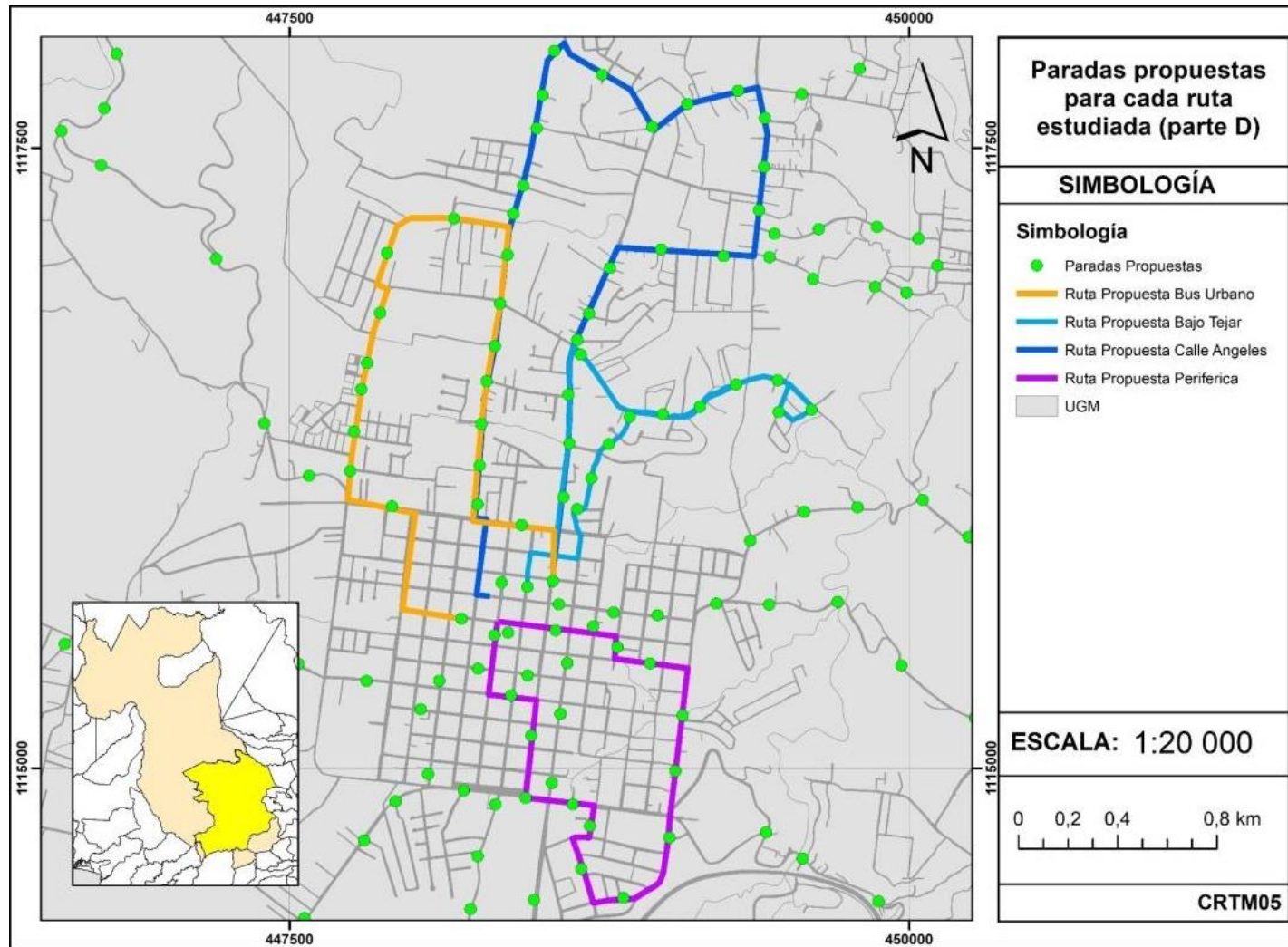
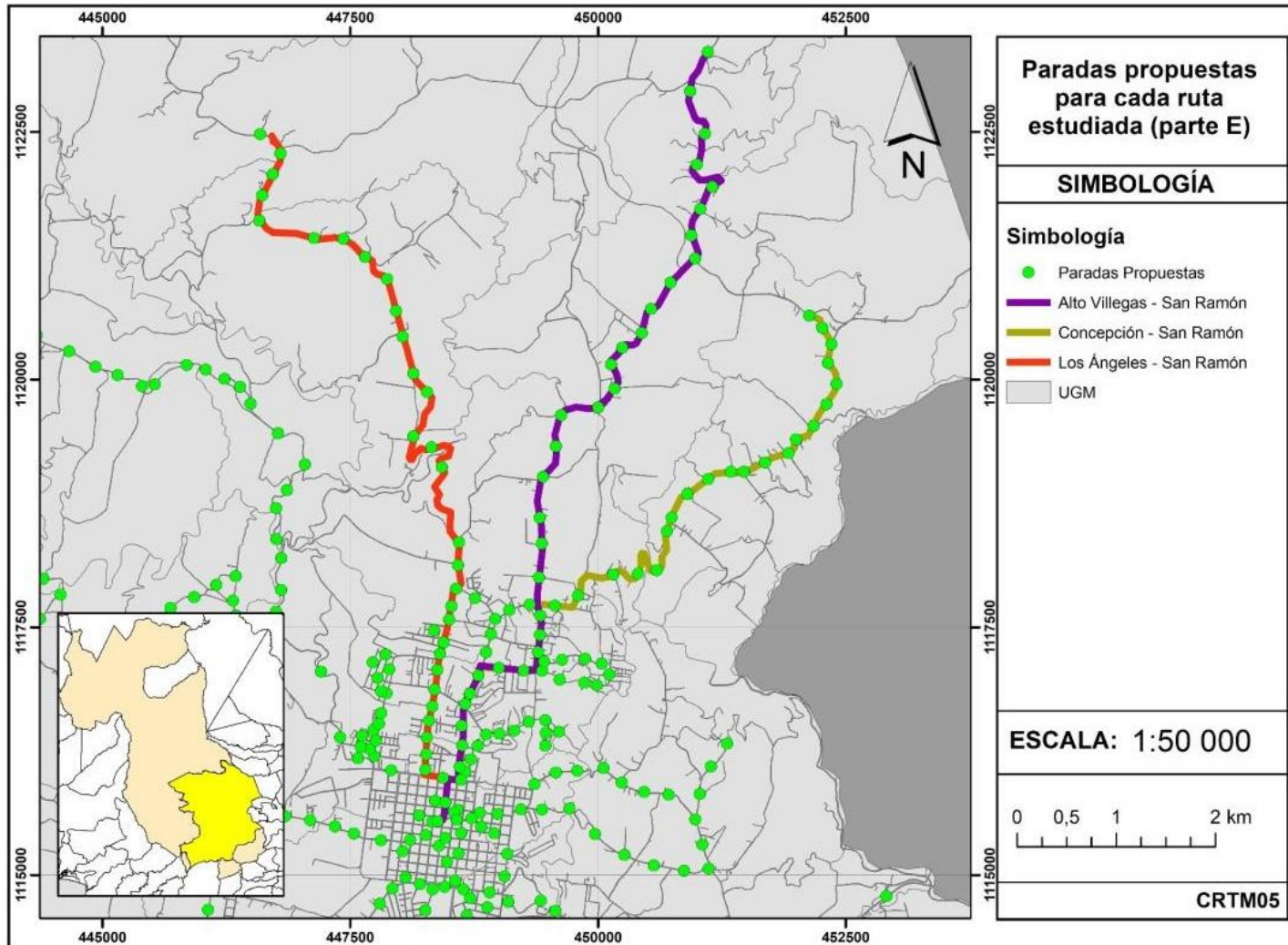


Figura 56

Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte D



*Figura 57*

Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte E

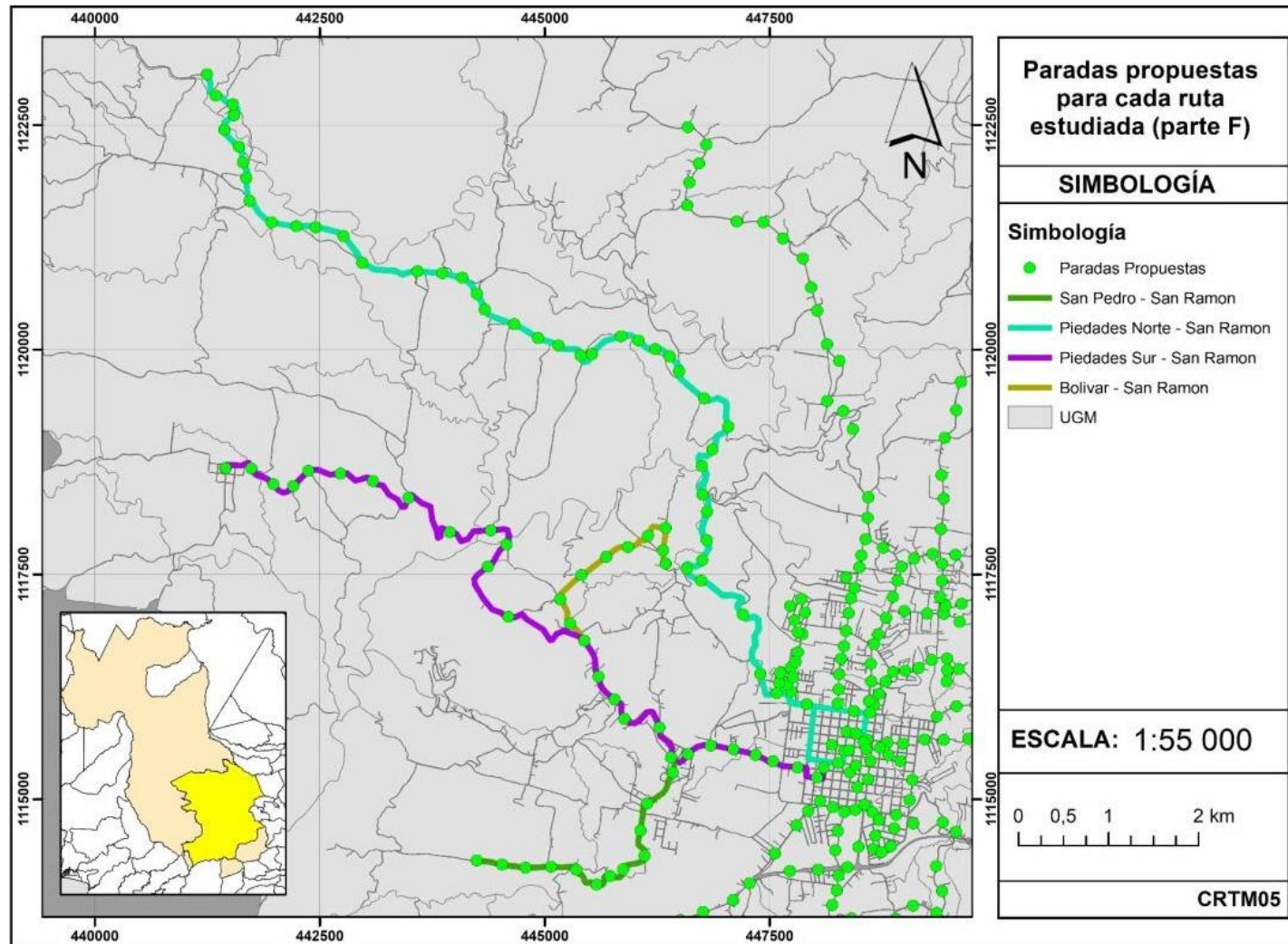


Figura 58

Paradas propuestas para el sistema de buses de la ciudad de San Ramón, parte F

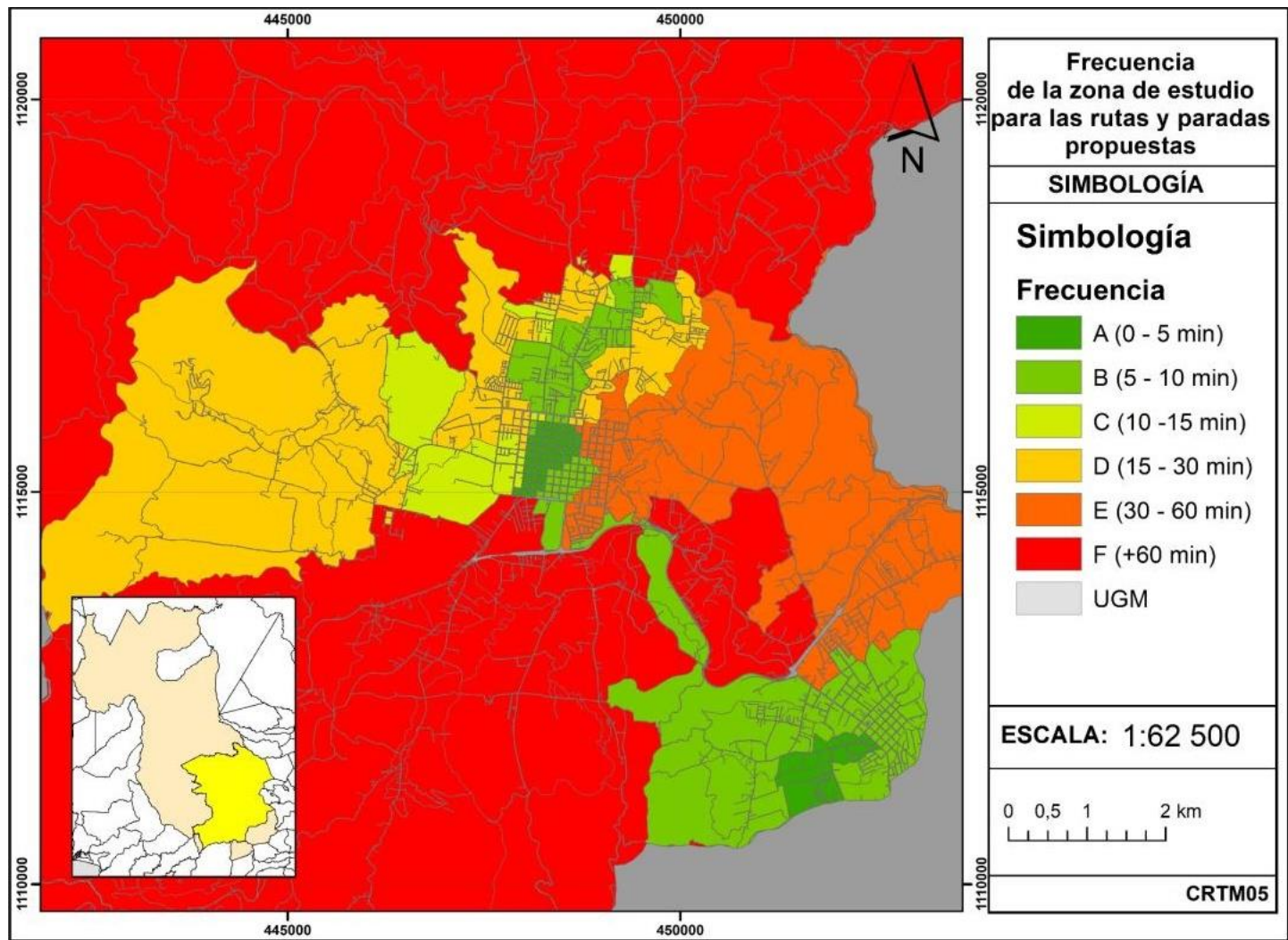


Figura 59

Cobertura temporal por frecuencia por UGM debido al reordenamiento de rutas y paradas, parte A

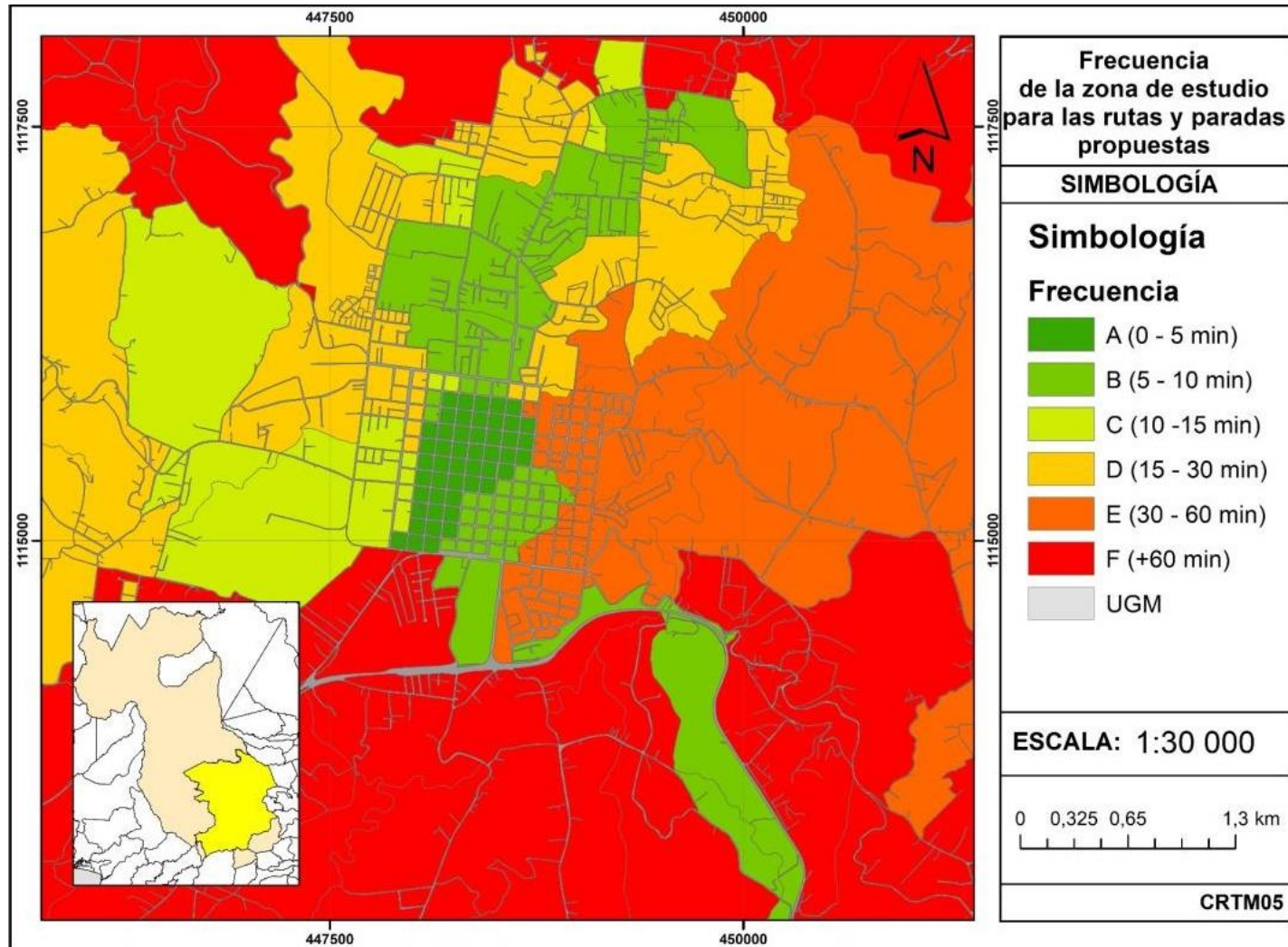
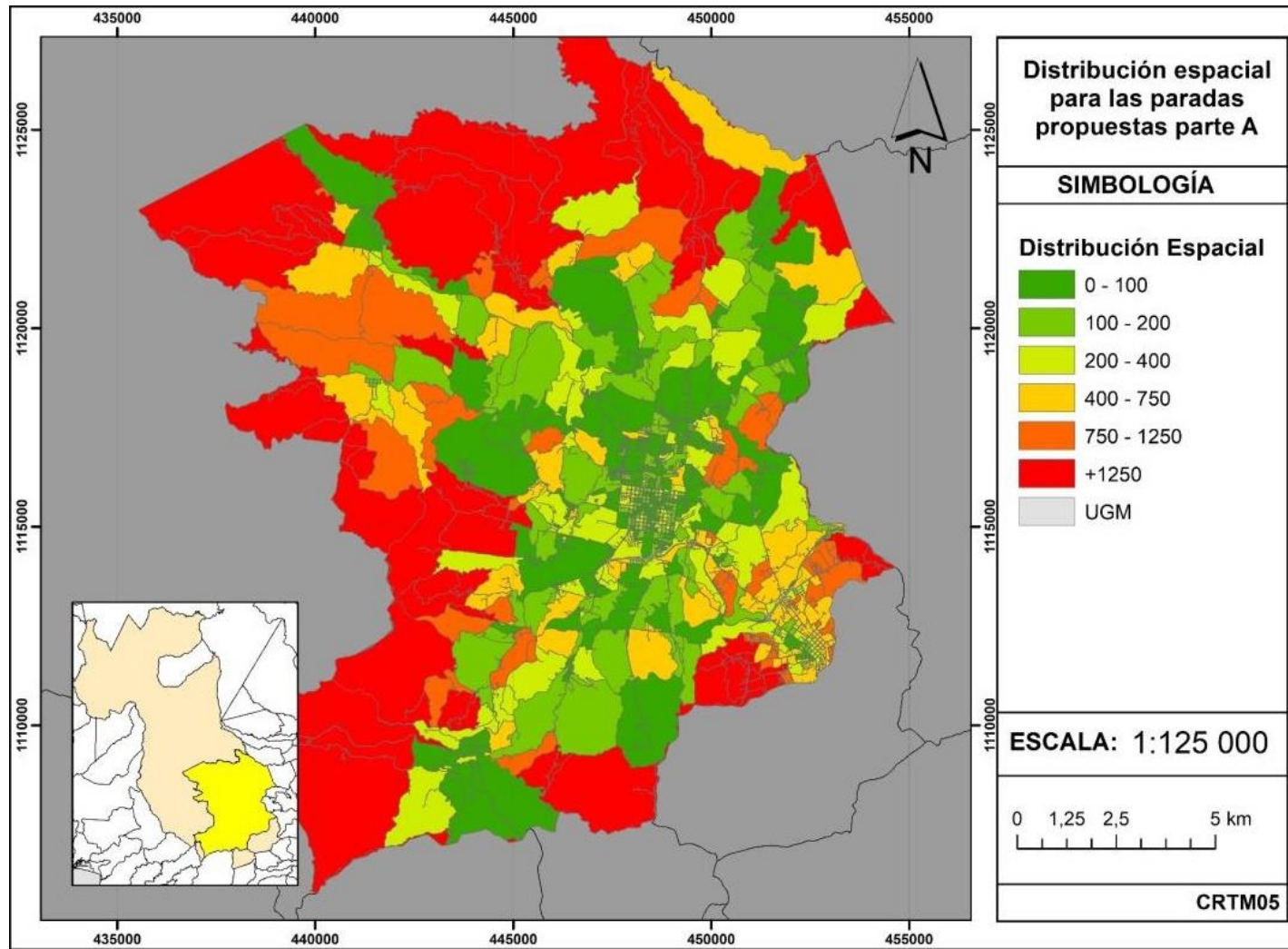


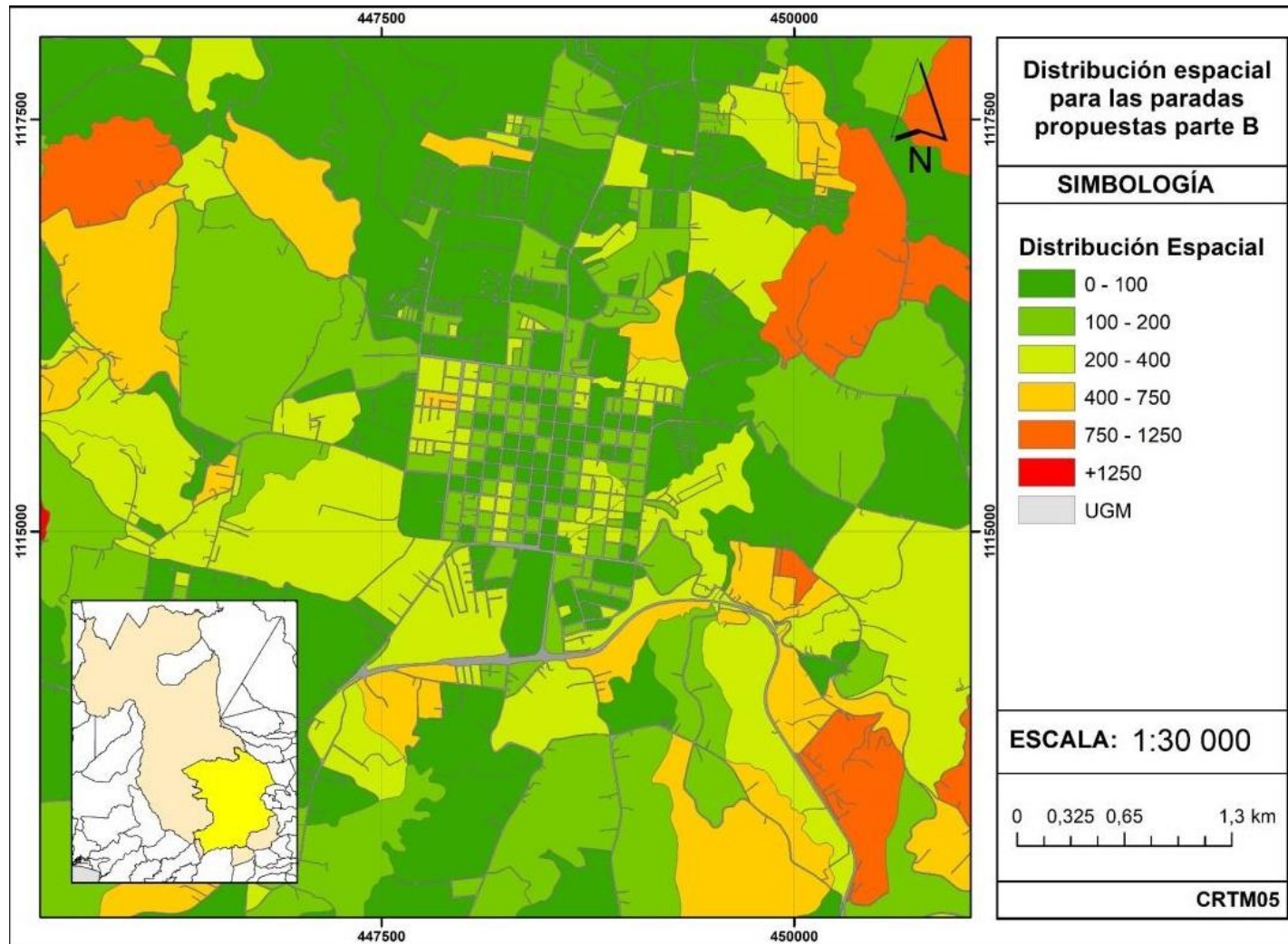
Figura 60

Cobertura temporal por frecuencia por UGM debido al reordenamiento de rutas y paradas, parte B



*Figura 61*

Cobertura espacial para el reordenamiento de rutas y las paradas propuestas de la zona de estudio, parte A



*Figura 62*

Cobertura espacial para el reordenamiento de rutas y las paradas propuestas de la zona de estudio, parte B

En la Figura 61 y la Figura 62 se muestra la cobertura espacial por UGM, a partir de la organización de paradas propuestas. Al comparar con la Figura 30 y Figura 31 se observa un aumento en las zonas que recorren una distancia entre los 100 m y 200 m, lo cual se detalla a continuación.

En el Cuadro 17 se observa la nueva distribución espacial, en comparación con el Cuadro 7, dada la eliminación y reorganización de paradas para la zona de estudio. Se observa que para las distancias de caminata menores a 100 m se redujo una cantidad de la población, de un 31.97 % a un 26.96 %, mientras que para los casos de entre 100 m y 200 m hubo un aumento, al pasar de un 18.99 % a un valor de 22.41 %.

Para el caso de los 200 m a 400 m existe un aumento del 2 %, pero cuando se observa el caso de caminatas mayores a los 400 m se observa una reducción, al tener anteriormente un porcentaje de 15.02 % y pasar a un valor de 14.52 %. Por lo tanto, existe una cantidad de usuarios que caminan menos de los 400 m.

Cuadro 17

*Distribución espacial debido a la reorganización de paradas para la zona de estudio*

<b>Distancia (m)</b>	<b>Población (habitantes)</b>	<b>Población (%)</b>	<b>Población acumulada (%)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>	<b>Área acumulada (%)</b>
0-100	22490	26,96	26,96	40,67	17,41	17,41
100-200	18696	22,41	49,37	30,35	12,99	30,40
200-400	15813	18,95	68,32	24,00	10,27	40,67
400-750	12114	14,52	82,84	23,22	9,94	50,61
750-1250	7289	8,74	91,58	25,19	10,78	61,39
1250+	7029	8,42	100,00	90,19	38,61	100,00
Total	83431	100,00	100,00	233,62	100,00	100,00



## 4.2. Ordenamiento de paradas en la ciudad de San Ramón

Entre las mejoras del sistema se propone la movilización de las paradas iniciales de los buses en la ciudad de San Ramón. Esto para reducir la congestión que existe dentro de la terminal municipal, ya que es donde se ubica la salida de la mayoría de las rutas, por lo tanto, se ordena por sectores. Esto evita caos en las horas pico y congestión en la Calle 2, costado oeste del mercado municipal, que es una de las calles más transitadas de la zona y por donde salen la mayoría de rutas. En la Figura 63 se muestra la distribución de las paradas y en el Cuadro 18 su ubicación y las rutas que contiene cada una de estas.

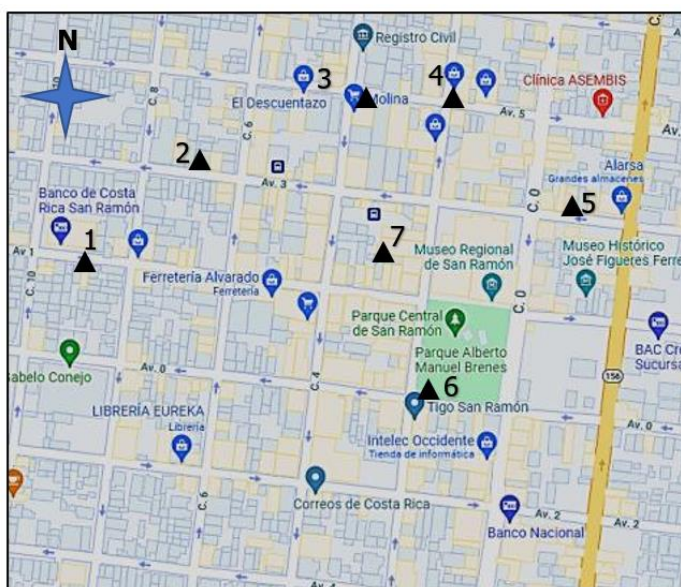


Figura 63

Paradas iniciales propuestas para la ciudad de San Ramón

Cuadro 18

Redistribución de paradas iniciales para la ciudad de San Ramón

Número	Dirección	Rutas de buses
1	Frente al Banco de Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Jesús.</li> <li>• Santiago.</li> <li>• Rincón de Mora</li> </ul>
2	100 m oeste de la Estación Empresarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamora.</li> </ul>

---

Unidos		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus Urbano.</li> <li>• Piedades norte</li> </ul>
3	50 sur del Registro Civil de San Ramón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• San Isidro.</li> <li>• Calle Ángeles</li> </ul>
4	150 m norte de la Estación Municipal de San Ramón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Ángeles.</li> <li>• Bajo Tejares</li> </ul>
5	150 m este del mercado municipal de San Ramón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naranja.</li> <li>• Palmares.</li> <li>• La Guaria</li> </ul>
6	Costado sur del parque central de San Ramón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolívar.</li> <li>• San Pedro.</li> <li>• Piedades sur</li> </ul>
7	Estación municipal de buses de San Ramón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepción.</li> <li>• Zarcero.</li> <li>• La Pastoral.</li> <li>• La Periférica.</li> <li>• Volio.</li> <li>• La Fortuna</li> </ul>

---

A continuación, se muestran los espacios físicos donde se ubicarían cada una de las siete paradas principales para la nueva distribución propuesta (Figuras 64-67).



*Figura 64*

Propuestas de las paradas iniciales 1 y 2, respectivamente para la ciudad de San Ramón



*Figura 65*

Propuestas de las paradas iniciales 3 y 4, respectivamente para la ciudad de San Ramón

Como se observa en la Figura 64 y la Figura 65, varias de estas cuentan con rótulos de paradas, esto se debe a que la Municipalidad de San Ramón previamente movilizó las rutas debido a la pandemia actual de la COVID-19, al tener que despejar la terminal municipal. Por lo tanto, varias de las propuestas se han probado en campo y se ha demostrado su funcionamiento.



*Figura 66*

Propuestas de las paradas iniciales 5 y 6, respectivamente para la ciudad de San Ramón



*Figura 67*

Parada inicial 7, estación municipal de buses de San Ramón

## Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

A partir del estudio del nivel de servicio de transporte público en autobuses según su accesibilidad para la ciudad de San Ramón de Alajuela se concluyen y recomiendan los siguientes aspectos:

### 5.1. Conclusiones

Se plantean las siguientes conclusiones:

- Se define una zona de estudio que incluye todas las rutas en estudio, frecuencias menores a las 2 h y su zona de influencia, la cual abarca parte de San Ramón y Palmares, correspondiendo a un 22.10 % del territorio, lo cual toma en cuenta una población de 83431 habitantes, 64 % del cantón.
- Las zonas con mayor densidad poblacional son el centro de la ciudad de San Ramón, el centro de la ciudad de Palmares, San Pedro, San Juan, Calle Ángeles, Los Parques, Rincón de Mora y Los Jardines.
- Debido al sondeo para la ciudad de San Ramón el percentil 85 posee una distancia de caminata de 400 m, para el percentil 75 es de 293,5 m, para y percentil 50 es de 160,5 m y para el percentil 25 de 93 m. La distancia percibida es mayor cuando las distancias tienden a ser mayores y similares cuando las distancias son cortas.
- En género, el masculino suele caminar más, aunque es más similar al femenino por debajo del percentil 20.
- De acuerdo con las encuestas, la mayor cantidad de la población camina entre los 100 m y 200 m, mientras que la menor cantidad de la población camina más de los 800 m.
- Las personas entre los 37 y 55 años son las que caminan mayores distancias, seguidas por las personas entre los 19 y 36 años para el percentil 85, mientras que los que menos caminan son las personas mayores a los 55 años.

- Los viajes realizados principalmente son por trabajo (36.53 %), seguido de compras (29.07 %), mientras que el menor motivo fue por estudio (2.40 %) y salud (8.27 %).
- La mejora que la población cree más importante para el servicio actual son los horarios (55.47 %) mientras que la comodidad (5.60 %) o no llevar a cabo ningún cambio (4.27 %), no son tan importantes para los usuarios.
- Los hombres son los que se movilizan más por cuestiones de salud, estudio, trabajo y compras, mientras que las mujeres se movilizan principalmente para diligencias.
- Las mujeres son las que toman más importancia a mejorar las distancias de caminata a las paradas y la comodidad mientras que los hombres creen que no se debe mejorar nada o mejorar los horarios del servicio.
- Al analizar los resultados por rutas para el percentil 85, las zonas donde más deben caminar las personas son, a saber, Piedades sur, Bolívar y Río Jesús, con distancias de: 1030 m, 515,5 m y 436,5 m, respectivamente, mientras que las zonas donde caminan menores distancias son, a saber, Copan, San Isidro y La Pastoral, con distancias de: 114 m, 143, 5 m y 175,75 m, respectivamente.
- Al comparar las distancias de caminata con otras ciudades, San Ramón (400 m) es menor a San Isidro del General (475 m), Liberia (850 m zonas urbanas y 1300 m zonas rurales) y San José (500 m). El porcentaje de error de las distancias reales es de 9.36 %.
- Las zonas con mayor densidad poblacional son las que poseen mejores sistemas de transporte público, como San Pedro, Palmares y San Juan, ya que sus horarios son menores a la media hora.
- Para obtener las distancias de caminata para el percentil 85 se miden del centroide poblacional de cada UGM hacia la parada más cercana.
- El área de cobertura al aire es de un 64.72 % del área total en estudio, mientras que por moviente del sistema de carreteras es de 29.51 % del área de cobertura al aire un 12.63 % del área total de estudio.



- Al comparar los horarios registrados en el CTP con los que se obtuvieron en campo y los que reportó la empresa, se observa que estos difieren. Las actas del CTP cuentan con horarios desactualizados, mientras que los horarios que brindaron las empresas concesionarias son similares a los que se observaron en campo.
- El 60 % de la población posee servicio de transporte entre 11 h a 14 h al día mientras que el 40 % posee servicio entre 14 h y 18 h diarias.
- Para los 6 niveles de servicio por frecuencia se tiene al menos una parada. Los porcentajes de población para cada uno son los siguientes: A (menor a 5 min) 4.95 %, B (5 - 10 min) 13.46 %, C (10 - 15 min) 5.85 %, D (15 - 30 min) 23.90 %, E (30 - 60 min) 11.94 %, F (mayor a 60 min) 39.90 %.
- Existen zonas con alta densidad de población, como Rincón de Mora, que posee una frecuencia de servicio mayor a la hora.
- Existen barrios o comunidades que sí tienen servicio de autobús, pero este no clasifica como ruta urbana debido a sus frecuencias tan bajas, como Bajo Zúñiga o Berlín.
- Todas las unidades de cada empresa tienen la ruta de origen-destino rotulada, al costado o en su parte frontal. Para el caso de los horarios las empresas Autotransportes Mario Rojas e hijos LTDA, Víctor Julio Vargas Solórzano y Henry Suárez Sánchez no poseen los horarios impresos en la terminal ni en su parada correspondiente.
- Las empresas Henry Suárez Sánchez, Célido Jiménez Vásquez y Víctor Julio Vargas Solórzano, sumaron 0 puntos con la metodología aplicada para el acceso a la información a los usuarios.
- Ninguna empresa sumó puntos por el acceso a la información vía correo electrónico.
- Solo la compañía Corporación Cetosa S. A. posee la información sobre las rutas e incluye la dirección de sus paradas para algunas rutas.

- Se debe aumentar las distancias entre las paradas para reducir los tiempos de viaje, esto hace que las personas lleguen a sus destinos de una manera más rápida, lo cual optimiza tiempos y costos para la empresa.
- La reducción de paradas por las rutas aumenta las distancias de caminata para distancias menores a los 400 m, pero se reduce para distancias entre los 400 m y los 750 m.
- Al reducir los tiempos de viaje para algunas de las rutas, en las que se logró reducir la cantidad de paradas, aunque no aumenta el nivel de servicio medido con la metodología que se utiliza, sí mejora la calidad del servicio para las personas, ya que hace que lleguen todavía más rápido a su destino.
- Eliminar trayectos redundantes mejora los tiempos de viaje para las rutas de la periférica y bus urbano, esto permite disminuir kilometraje y poder realizar mayor cantidad de viajes al día, sin aumentar los costos, por lo cual aumenta las frecuencias para dichas zonas.
- Reorganizar rutas aporta a su vez a mejorar las frecuencias de un sector en general, como es el caso de Bajo Tejar, Calle Ángeles que mantiene su frecuencia por ruta y junto al cambio del bus urbano mejoran el nivel en la zona norte de la ciudad, ya que toma un camino en común con otras rutas.
- Dado el cambio en las paradas iniciales la congestión en hora pico para la parada municipal y calle 2 se reduce considerablemente, a un bajo costo, por lo cual mantener a largo plazo las paradas en los sectores recomendados mejora la calidad vial para la ciudad de San Ramón.
- Los resultados del censo utilizados dentro del estudio fueron obtenidos en época de cuarentena, debido al virus de la COVID-19. Por este motivo, no reflejan completamente la realidad del sistema prepandemia y postpandemia.

## **5.2. Recomendaciones**

Las recomendaciones son las siguientes:

- Se recomienda al Consejo de Transporte Público mejorar la señalización en cada una de las paradas y colocar en la terminal un mapa que indique, de manera

clara, todas las rutas y paradas oficiales de cada una de las rutas, junto con su horario correspondiente. Para esto, deben utilizar materiales de calidad que perduren ante los efectos del ambiente.

- Se recomienda a la Aresep y al CTP unificar en una página la información de las rutas de autobús con la información actualizada de tarifas, rutas, paradas, horarios, de manera amigable con el usuario para mejorar el acceso a la información.
- Se recomienda a cada una de las empresas de transporte público, modalidad autobús, que especifiquen toda la información referente a su ruta en cada una de las unidades. Esto para que los usuarios posean el acceso a la información adecuada.
- Se recomienda al CTP llevar a cabo un estudio de volúmenes adecuado, ya que el propuesto sobre la movilización de paradas es un diseño preliminar, por lo tanto, no se encuentra optimizado. Esto una vez que el comportamiento de la población vuelva a la normalidad, debido a que los resultados pueden no representar en el futuro el comportamiento del sistema.
- Se recomienda realizar un estudio de demanda óptimo, para calcular las frecuencias correctas del servicio. Esto una vez que el comportamiento de la población vuelva a la normalidad, debido a que los resultados pueden no representar en el futuro el comportamiento del sistema.
- Se recomienda actualizar los datos que se utilizan con los próximos datos de censo próximos del INEC. Esto para obtener condiciones reales en cuanto a densidad de población, la cual puede afectar directamente el sistema y su funcionamiento.
- Se recomienda la construcción de aceras peatonales en varias de las zonas de estudio para mejorar la seguridad de los usuarios en el momento de espera de los autobuses. Además, se aconseja la construcción óptima de infraestructura para las paradas, ya sean de diversos tamaños según la cantidad de usuarios.
- Se recomienda solicitar a la municipalidad asfaltar y reparar las calles en mal estado para evitar costos por daños en las unidades.

- La metodología brindó información satisfactoria según lo que se planteó inicialmente. Por lo tanto, se recomienda utilizar para estudiar otras ciudades con características similares y así extraer información sobre distancias de caminata, accesos a la información y coberturas temporales y espaciales para calibrar estos afectos. Esto optimiza el servicio y genera un beneficio a los usuarios y a las empresas concesionarias.
- Se recomienda mejorar las unidades de cada ruta, con el uso de nuevas tecnologías, buses más amplios, con ubicación GPS en tiempo real, pago electrónico y reducción de contaminantes.
- Se recomienda capacitar a los conductores sobre el cumplimiento de los horarios. Esto para cumplir con las frecuencias en las zonas donde pasan varios buses de diversas rutas y no afectar a los usuarios sobre el servicio.
- Se recomienda estudiar las rutas rurales que se excluyeron del estudio para observar su comportamiento y cómo influyen con el funcionamiento del sistema, así como mejorarlas.
- Realizar una redistribución de las rutas sugeridas para aumentar las frecuencias para dichas zonas, lo cual permite una mejor movilización para los usuarios de la ciudad de San Ramón.
- Se recomienda movilizar las paradas de salida según la zona, con su demarcación y señalización para reducir la congestión en la zona central de la ciudad y mejorar la movilización de las unidades.
- Se recomienda valorar la posibilidad de movilizar la terminal a otra zona de la ciudad de San Ramón para reducir la congestión. Esto con un diseño adecuado a la situación actual y futura, con paradas intermedias en partes de la ciudad.
- Se recomienda verificar los resultados del estudio una vez se cuente con los datos del nuevo Censo y la situación postpandemia se haya normalizado, esto para tener datos más acertados del comportamiento del sistema.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, S. (2018). *Análisis de la implementación de un sistema de buses de tránsito rápido para el corredor Moravia - Guadalupe - Coronado*. (Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica).
- Asamblea Legislativa. (2013). *Proyecto de Ley: Ley General del transporte remunerado de personas en vehículos automotores*. San José, Costa Rica.
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. (2020). *Información sobre las rutas de autobús del cantón de San Ramón*. San José, Costa Rica.
- Borbón, J. (2021). *Análisis de la distribución espacial y temporal del sistema de transporte público de la ciudad de San Isidro del General*. (Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica).
- Canadian Surface Transportation Administration. (1980). *Canadian Transit Handbook*. Toronto, Canadá: University of Toronto, York University.
- Castro, L. (2020). *Notas del curso Transporte Público*. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.
- Cervantes Benavides, O. (1999). *Regulaciones en el control de la calidad del transporte Público Modalidad Autobús*. San José, Costa Rica. (Investigación dirigida para optar por el grado de Licenciatura en Derecho, Facultad de Derecho, Universidad de Costa Rica).
- Consejo de Transporte Público. (2001). *Guía para la manipulación de formularios: fórmula n.º 10 accesibilidad paradas*. <https://www.ctp.go.cr/content/calidadguia-4750730000115821.pdf>
- Consejo de Transporte Público. (2013, 11 de julio). *Matriz de verificación del cumplimiento de las obligaciones de las concesiones periodo 2007-2014*. [http://www.ctp.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=197:renovacion-ruta-regular-concesiones-2007-2014&catid=1:noticias&Itemid=148](http://www.ctp.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=197:renovacion-ruta-regular-concesiones-2007-2014&catid=1:noticias&Itemid=148)

Consejo de Transporte Público. (2016). *Manual para la evaluación y clasificación de la calidad del servicio público de transporte remunerado de personas.*

<https://www.ctp.go.cr/content/MANUAL%20CALIDAD%20DEL%20SERVICIO%20VER SIO N.%20ULTIMA%202018-4750730000249823.oc>

Consejo de Transporte Público. (2020). *Constancias de concesión de las rutas de transporte público del cantón de San Ramón.* San José, Costa Rica.

Davies, A. (2011, 02 de noviembre). *How far should we walk to the station.* Crickey.com. <http://blogs.crikey.com.au/theurbanist/2011/11/02/how-far-shouldwe-walk-to-the-station/>

Díaz, J. (2019). *Análisis de implementación de un sistema de Buses de Tránsito Rápido para el corredor Uruca - Heredia.* (Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica).

Google. (2021). *Google Maps.* <https://maps.google.com/>

INECO-MOPT. (2011). *Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011 - 2035.*

[http://www.elfinancierocr.com/sectorizacion-moptplan\\_nacional\\_de\\_transportes\\_ELFFIL20120914\\_0001.pdf](http://www.elfinancierocr.com/sectorizacion-moptplan_nacional_de_transportes_ELFFIL20120914_0001.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2011). *Censo 2011.* San José, Costa Rica.

Jiménez, R. (2020). *Proyecto Nodos: Definición y caracterización de las zonas de influencia del Proyecto de Reorganización del Transporte Público Modalidad autobús del AMSJ.* MOPT: San José, Costa Rica.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2017). *Política Pública Sectorial de la Modernización del Transporte Público Modalidad Autobuses del Área Metropolitana de San José.* San José, Costa Rica.

Molinero, M. A. y Sánchez, A. L. (2005). *Transporte público: Planeación, Diseño, Operación y Administración.* México, D. F. México: Universidad Autónoma de México.

MOPT-CTP. (2018). *Manual para la evaluación y calificación de la calidad del servicio público*

*de transporte remunerado de personas.* San José, Costa Rica.

Mora, A. (2020, 28 de abril). *Pago electrónico en transporte público arrancará en 2021: trenes serán los primeros.* Delfino. <https://delfino.cr/2020/04/pago-electronico-en-transporte-publico-arrancara-en-2021-trenes-seran-los-primeros>

Morales, Y. (2019). *Análisis de accesibilidad del servicio de transporte público modalidad autobús en la ciudad de Liberia.* (Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica).

Municipalidad de San Ramón. (s. f.). *Información del cantón.*  
<https://sites.google.com/sanramondigital.net/sanramongocr>

Municipalidades de Atenas-Palmares-Naranjo-San Ramón-Zarcero. (2016). *Plan de Desarrollo Rural Territorial 2016-2021.*  
[https://www.inder.go.cr/territorios\\_inder/region\\_central/planes\\_desarrollo/PDRT-Atenas-Palmares-Naranjo-San-Ramon-Zarcero.pdf](https://www.inder.go.cr/territorios_inder/region_central/planes_desarrollo/PDRT-Atenas-Palmares-Naranjo-San-Ramon-Zarcero.pdf)

Ortúzar, S. J. (2000). *Modelos de Demanda de Transporte.* México, D. F. México. Alfaomega, S. A.

ProDUS. (2004). *Plan Regulador Urbano y Rural de San Ramón.*  
[https://cursa.ihmc.us/rid=1216920243218\\_2095458337\\_13242/01.pdf](https://cursa.ihmc.us/rid=1216920243218_2095458337_13242/01.pdf)

Pujol Mesalles, R. (2014, 22 de mayo). *Foro Hacia la modernización de los servicios públicos, Situación actual y retos del transporte público.*  
<https://www.youtube.com/watch?v=soPwm9anBQk>

Quirós, C. (2014). *Diseño de un sistema de bus de tránsito rápido para el corredor San José - Curridabat.* (Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica).

Rodríguez Gonzales, M. (2015). *Análisis del Nivel de Servicio del transporte público en buses de acuerdo a su accesibilidad en el Área Metropolitana de San José.* San José, Costa Rica. (Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica).

Salazar, C. R. (2001). *Aplicación de un modelo de calidad de servicio para transporte público colectivo*. Montes de Oca, San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Transit Cooperative Research Program. (2013). *Transit Capacity and Quality of Service Manual*. 3.º Edition. San Francisco, CA Estados Unidos: Federal Transit Administration and Transit Development Corporation.

Transportation Research Board. (2003). *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, 2.º Edition. Washington, Estados Unidos: Transportation Research Board Business Office.

Walker, J. (2010, 11 de mayo). [www.humantransit.org](http://www.humantransit.org). Recuperado el 17 de setiembre de 2019.



## Anexos

### Anexo A 1. Resultados de las encuestas

# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de Residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
1	42	F	Trabajo	Concepción	Concepción	Horario	150	500	121
2	33	F	Compras	Concepción	Concepción	Tecnología	150	300	159
3	35	F	Trabajo	Concepción	Concepción	Horario	250	500	180
4	24	F	Diligencias	Concepción	Concepción	Horario	300	350	162
5	19	F	Compras	Concepción	Concepción	Tecnología	150	200	83
6	25	M	Trabajo	Concepción	Concepción	Distancia	500	300	384
7	27	F	Trabajo	Concepción	Concepción	Tecnología	150	200	140
8	52	M	Compras	Concepción	Concepción	Comodidad	150	200	130
9	54	M	Salud	Concepción	Concepción	Distancia	350	250	281
10	62	F	Salud	Concepción	Concepción	Horario	150	200	64

11	40	F	Diligencias	Concepción	Concepción	Tecnología	100	150	144
12	24	F	Diligencias	Concepción	Concepción	Horario	200	100	153
13	35	M	Compras	Concepción	Concepción	Distancia	500	300	401
14	40	M	Trabajo	Concepción	Concepción	Tecnología	250	300	325
15	50	M	Trabajo	Concepción	Concepción	Distancia	300	250	268
16	49	F	Trabajo	Concepción	Concepción	Horario	150	250	187
17	45	F	Compras	Concepción	Concepción	Horario	150	100	185
18	33	M	Trabajo	Concepción	Concepción	Distancia	400	250	306
19	46	F	Trabajo	Concepción	Concepción	Horario	200	250	158
20	55	M	Diligencias	Concepción	Concepción	Horario	150	50	115
21	55	F	Compras	Concepción	Concepción	Horario	100	150	99
22	29	F	Trabajo	Concepción	Concepción	Horario	150	300	202
23	29	M	Compras	Concepción	Concepción	Horario	200	300	233
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)

24	21	F	Compras	Concepción	Concepción	Tecnología	100	150	90
25	22	M	Trabajo	Concepción	Concepción	Distancia	300	200	350
26	38	M	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Comodidad	300	100	220
27	34	F	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Distancia	250	200	165
28	32	M	Salud	San Rafael	San Rafael	Horario	250	300	190
29	52	M	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Horario	150	250	204
30	42	F	Compras	San Rafael	San Rafael	Horario	50	350	44
31	57	F	Compras	San Rafael	San Rafael	Comodidad	150	300	77
32	22	M	Diligencias	Berlín	San Rafael	Distancia	250	150	191
33	30	M	Diligencias	Berlín	San Rafael	Tecnología	250	300	193
34	19	F	Estudio	Berlín	San Rafael	Nada	150	200	82
35	26	F	Compras	Berlín	San Rafael	Horario	100	100	48
36	29	M	Diligencias	Berlín	San Rafael	Horario	75	150	40
37	46	F	Compras	San Rafael	San Rafael	Distancia	200	100	137
38	54	M	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Horario	150	200	172

39	49	F	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Horario	150	100	117
40	34	F	Diligencias	San Rafael	San Rafael	Horario	100	600	61
41	36	F	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Horario	250	400	146
42	27	M	Compras	San Rafael	San Rafael	Nada	150	300	211
43	35	M	Diligencias	San Rafael	San Rafael	Horario	150	250	214
44	27	M	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Distancia	350	200	235
45	36	F	Trabajo	San Rafael	San Rafael	Comodidad	250	300	142
46	52	M	Compras	San Rafael	San Rafael	Horario	150	450	150
47	22	F	Estudio	Berlín	San Rafael	Horario	250	500	181
48	54	M	Trabajo	Berlín	San Rafael	Tecnología	150	300	65
49	49	F	Salud	Berlín	San Rafael	Horario	150	350	76
50	73	M	Salud	Berlín	San Rafael	Horario	200	400	95
# E	Edad	Género	Motivo de Viaje	Ruta Estudiada	Lugar de Residencia	Que Mejoraría en el Sistema	Distancia Percibida (m)	Distancia Aceptable	Distancia real (m)
51	33	F	Compras	Palmares Calle	La Guaria	Horario	150	200	110

---

Vieja									
52	22	F	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	150	200	130
53	53	M	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Distancia	600	300	421
54	32	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	250	200	137
55	51	M	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	200	300	222
56	57	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Tecnología	150	600	104
57	36	M	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Distancia	300	100	198
58	50	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	250	350	212
59	60	M	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Tecnología	350	600	236
60	35	M	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	300	250	247

---

61	45	F	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	500	400	385
62	25	M	Compras	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Distancia	700	150	401
63	52	M	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	250	400	298
64	27	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	400	300	346
65	43	M	Salud	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Distancia	500	250	390
66	51	M	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	450	500	350
67	47	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Tecnología	250	300	200
68	23	M	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	500	400	398
69	42	M	Compras	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Nada	250	300	247
70	21	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Tecnología	400	500	443

71	53	F	Diligencias	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	450	400	345
72	31	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Nada	25	800	31
73	37	F	Compras	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Tecnología	25	150	18
74	48	F	Trabajo	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Horario	75	200	56
75	23	F	Compras	Palmares Calle Vieja	La Guaria	Comodidad	500	400	422
76	25	F	Salud	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	100	150	75
77	27	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	200	300	133
# E	Edad	Género	Motivo de Viaje	Ruta Estudiada	Lugar de Residencia	Que Mejoraría en el Sistema	Distancia Percibida (m)	Distancia Aceptable	Distancia real (m)
78	34	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	250	400	232
79	40	M	Compras	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	300	350	251
80	50	F	Compras	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	200	250	154

---

81	41	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle El Guaba	Tecnología	75	150	42
82	53	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	150	250	131
83	21	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle El Guaba	Horario	100	200	76
84	37	M	Trabajo	Los Ángeles	Calle El Guaba	Distancia	550	250	411
85	37	F	Compras	Los Ángeles	Calle El Guaba	Comodidad	100	150	111
86	58	F	Salud	Los Ángeles	Calle Alpízar	Tecnología	200	300	153
87	30	F	Compras	Los Ángeles	Calle Alpízar	Distancia	400	200	366
88	16	F	Salud	Los Ángeles	Calle Alpízar	Horario	150	250	182
89	55	M	Salud	Los Ángeles	Calle Alpízar	Distancia	500	200	312
90	54	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle Alpízar	Comodidad	350	500	280
91	28	F	Trabajo	Los Ángeles	Calle Alpízar	Comodidad	75	600	50
92	52	F	Salud	Los Ángeles	Calle Alpízar	Horario	75	150	88
93	26	M	Diligencias	Los Ángeles	Los Ángeles	Horario	300	500	310
94	34	F	Diligencias	Los Ángeles	Los Ángeles	Horario	150	200	166
95	46	F	Compras	Los Ángeles	Los Ángeles	Tecnología	250	600	183

---



96	28	F	Diligencias	Los Ángeles	Los Ángeles	Horario	200	300	118
97	21	M	Compras	Los Ángeles	Los Ángeles	Tecnología	300	450	207
98	32	M	Trabajo	Los Ángeles	Los Ángeles	Horario	250	200	183
99	28	M	Compras	Los Ángeles	Los Ángeles	Horario	350	400	296
100	51	F	Trabajo	Los Ángeles	Los Ángeles	Horario	250	300	154
101	38	F	Compras	San Isidro	Calle Varela	Horario	100	150	60
102	27	M	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Horario	20	50	7
103	56	M	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Nada	150	250	114
104	49	F	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Nada	150	250	115
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
105	54	M	Salud	San Isidro	Calle Varela	Tecnología	100	150	99
106	23	M	Salud	San Isidro	Calle Varela	Horario	200	300	117
107	39	M	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Comodidad	150	1000	72
108	42	F	Compras	San Isidro	Calle Varela	Tecnología	50	250	89

---

109	31	F	Salud	San Isidro	Calle Varela	Horario	50	200	65
110	53	M	Compras	San Isidro	Calle Varela	Horario	100	150	88
111	23	F	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Tecnología	150	300	93
112	27	M	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Horario	100	800	71
113	43	F	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Horario	25	500	44
114	45	F	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Comodidad	150	250	100
115	19	M	Compras	San Isidro	Calle Varela	Horario	50	300	29
116	29	F	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Tecnología	100	500	93
117	23	F	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Distancia	250	100	154
118	15	M	Compras	San Isidro	Calle Varela	Horario	250	600	210
119	47	F	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Horario	100	250	55
120	58	F	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Horario	200	250	140
121	59	M	Trabajo	San Isidro	Calle Varela	Distancia	350	150	211
122	26	F	Estudio	San Isidro	Calle Varela	Horario	150	250	90
123	28	M	Estudio	San Isidro	Calle Varela	Distancia	250	100	140

---

124	35	F	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Horario	100	150	66
125	26	M	Diligencias	San Isidro	Calle Varela	Horario	100	150	49
126	30	M	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Horario	200	250	125
127	30	F	Compras	Pastoral	Valle Escondido	Horario	150	500	81
128	31	F	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Nada	150	750	102
129	56	F	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Horario	20	200	10
130	22	M	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	50	250	40
131	27	M	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	150	300	161
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
132	20	F	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	50	250	76
133	38	M	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Horario	250	600	162
134	40	F	Compras	Pastoral	Valle Escondido	Horario	100	150	69
135	58	F	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	150	250	105
136	22	M	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	200	500	115

---

137	21	F	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Horario	150	250	128
138	18	F	Compras	Pastoral	Valle Escondido	Horario	150	250	119
139	31	F	Compras	Pastoral	Valle Escondido	Horario	250	300	157
140	57	F	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	100	400	85
141	39	M	Diligencias	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	150	200	130
142	55	F	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Horario	250	600	183
143	39	F	Salud	Pastoral	Valle Escondido	Nada	250	350	181
144	44	F	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Horario	100	150	77
145	60	M	Compras	Pastoral	Valle Escondido	Horario	250	400	174
146	44	F	Salud	Pastoral	Valle Escondido	Horario	100	350	97
147	27	M	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	200	150	135
148	36	M	Trabajo	Pastoral	Valle Escondido	Horario	100	250	54
149	39	M	Compras	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	300	150	203
150	50	M	Salud	Pastoral	Valle Escondido	Tecnología	150	300	165
151	47	F	Trabajo	Calle Ángeles	San Juan	Horario	50	250	28

---

152	56	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	100	400	123
153	44	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	200	150	174
154	48	F	Salud	Calle Ángeles	Calle Florex	Distancia	150	100	85
155	17	F	Diligencias	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	150	600	97
156	38	F	Compras	Calle Ángeles	Calle Florex	Tecnología	50	200	59
157	55	F	Compras	Calle Ángeles	Calle Florex	Distancia	200	150	120
158	61	M	Diligencias	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	250	500	156
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
159	52	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	150	250	96
160	16	M	Diligencias	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	100	200	121
161	26	F	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Florex	Nada	100	250	68
162	46	M	Diligencias	Calle Ángeles	Calle Florex	Horario	250	500	177
163	50	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	150	200	105
164	44	F	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	200	300	214

---

165	33	F	Salud	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Distancia	600	100	384
166	57	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Comodidad	350	700	287
167	67	F	Salud	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	150	250	188
168	23	F	Compras	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Distancia	350	150	233
169	60	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Comodidad	250	400	176
170	53	M	Compras	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	300	350	323
171	36	F	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Distancia	300	250	309
172	39	F	Compras	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	250	300	188
173	52	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	450	500	350
174	25	M	Trabajo	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Comodidad	300	250	233
175	50	F	Compras	Calle Ángeles	Calle Sol y Verde	Horario	500	1000	345
176	62	M	Salud	Copán	Calle El Colegio	Tecnología	75	150	50
177	20	M	Trabajo	Copán	Calle El Colegio	Horario	50	250	34
178	24	M	Compras	Copán	Calle El Colegio	Horario	50	500	34
179	47	M	Salud	Copán	Calle El Colegio	Distancia	150	100	81

---

180	33	F	Salud	Copán	Calle El Colegio	Horario	50	100	20
181	22	M	Compras	Copán	Calle El Colegio	Horario	25	50	15
182	59	F	Diligencias	Copán	Calle El Colegio	Comodidad	75	200	52
183	51	M	Trabajo	Copán	Calle El Colegio	Horario	25	600	35
184	22	M	Trabajo	Copán	Las Lomas	Horario	100	300	66
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
185	17	F	Diligencias	Copán	Las Lomas	Nada	150	1000	93
186	21	F	Trabajo	Copán	Las Lomas	Horario	75	200	41
187	17	M	Diligencias	Copán	Las Lomas	Comodidad	100	150	53
188	30	M	Trabajo	Copán	Las Lomas	Horario	100	400	53
189	16	M	Diligencias	Copán	Las Lomas	Horario	150	100	117
190	57	M	Compras	Copán	Las Lomas	Horario	150	600	113
191	47	F	Salud	Copán	Las Lomas	Horario	25	250	42
192	47	F	Compras	Copán	Las Lomas	Horario	100	100	96

---

193	56	M	Trabajo	Copán	Las Lomas	Horario	50	200	30
194	52	M	Trabajo	Copán	Las Lomas	Distancia	150	100	124
195	25	F	Compras	Copán	Las Lomas	Horario	100	250	75
196	19	M	Compras	Copán	Las Lomas	Distancia	200	100	144
197	30	F	Trabajo	Copán	Las Lomas	Horario	75	150	42
198	24	M	Trabajo	Copán	Las Lomas	Horario	150	250	80
199	48	M	Diligencias	Copán	Las Lomas	Horario	150	300	83
200	31	F	Compras	Copán	Las Lomas	Horario	50	800	62
201	26	F	Compras	Bolívar	San Pedro	Horario	600	500	432
202	25	M	Compras	Bolívar	San Pedro	Distancia	1000	250	792
203	25	M	Estudio	Bolívar	San Pedro	Horario	450	500	333
204	25	F	Diligencias	Bolívar	San Pedro	Distancia	350	150	267
205	49	F	Compras	Bolívar	San Pedro	Horario	250	300	179
206	16	F	Diligencias	Bolívar	San Pedro	Horario	300	900	261
207	43	M	Trabajo	Bolívar	San Pedro	Tecnología	1000	1500	643

---



208	59	F	Trabajo	San Pedro	San Pedro	Distancia	500	250	410
209	26	M	Trabajo	San Pedro	San Pedro	Distancia	500	250	375
210	47	F	Compras	San Pedro	San Pedro	Horario	650	1000	453
211	23	M	Trabajo	San Pedro	San Pedro	Horario	250	300	193
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
212	17	F	Compras	San Pedro	San Pedro	Horario	350	350	222
213	51	M	Diligencias	San Pedro	San Pedro	Distancia	750	500	495
214	23	M	Compras	San Pedro	San Pedro	Horario	1000	750	577
215	46	F	Compras	San Pedro	San Pedro	Distancia	500	250	374
216	27	F	Diligencias	San Pedro	San Pedro	Horario	400	500	294
217	46	M	Trabajo	San Pedro	San Pedro	Tecnología	250	300	199
218	22	F	Trabajo	Bolívar	San Pedro	Distancia	600	200	408
219	48	F	Trabajo	Bolívar	San Pedro	Distancia	350	100	228
220	17	M	Compras	Bolívar	San Pedro	Tecnología	500	1000	332

221	58	F	Diligencias	Bolívar	San Pedro	Horario	50	200	68
222	53	F	Compras	Bolívar	San Pedro	Distancia	350	150	279
223	46	F	Diligencias	San Pedro	San Pedro	Horario	200	250	147
224	19	F	Compras	San Pedro	San Pedro	Tecnología	500	600	448
225	59	M	Diligencias	San Pedro	San Pedro	Horario	100	150	51
226	20	F	Trabajo	Bajo Tejares	Barrio Belén	Tecnología	50	150	40
227	44	M	Trabajo	Bajo Tejares	Barrio Belén	Horario	100	150	116
228	46	F	Compras	Bajo Tejares	Barrio Belén	Horario	150	150	92
229	20	F	Trabajo	Bajo Tejares	Barrio Belén	Tecnología	15	200	26
230	44	M	Compras	Bajo Tejares	Barrio Belén	Horario	25	100	31
231	19	M	Estudio	Bajo Tejares	Barrio Belén	Tecnología	75	100	50
232	60	M	Trabajo	Bajo Tejares	Barrio Belén	Horario	75	200	55
233	56	M	Salud	Bajo Tejares	Barrio Belén	Nada	25	100	46
234	22	M	Trabajo	Bajo Tejares	Barrio Belén	Tecnología	50	150	66
235	28	F	Diligencias	Bajo Tejares	El Lllamarón	Comodidad	50	250	41

236	48	F	Trabajo	Bajo Tejares	El Lllamarón	Distancia	250	400	153
237	23	M	Trabajo	Bajo Tejares	El Lllamarón	Tecnología	200	300	212
238	39	M	Diligencias	Bajo Tejares	El Lllamarón	Horario	200	250	198
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
239	18	F	Compras	Bajo Tejares	El Lllamarón	Tecnología	150	600	117
240	59	M	Trabajo	Bajo Tejares	El Lllamarón	Distancia	300	100	175
241	21	F	Diligencias	Bajo Tejares	El Lllamarón	Distancia	100	500	133
242	38	M	Trabajo	Bajo Tejares	El Lllamarón	Horario	250	300	175
243	58	M	Trabajo	Bajo Tejares	El Lllamarón	Tecnología	150	200	152
244	36	F	Trabajo	Bajo Tejares	El Lllamarón	Horario	150	250	118
245	51	F	Compras	Bajo Tejares	El Lllamarón	Horario	20	500	38
246	19	M	Estudio	Bajo Tejares	El Lllamarón	Comodidad	250	250	179
247	47	M	Diligencias	Bajo Tejares	El Lllamarón	Nada	200	250	160
248	55	M	Compras	Bajo Tejares	Calle Bajo Tejares	Tecnología	250	300	236

---

249	21	F	Trabajo	Bajo Tejares	Calle Bajo Tejares	Tecnología	250	300	230
250	49	F	Compras	Bajo Tejares	Calle Bajo Tejares	Comodidad	200	150	214
251	20	M	Compras	Santiago	Calle Madrigal	Horario	500	600	470
252	49	M	Trabajo	Santiago	Calle Madrigal	Tecnología	550	750	475
253	24	F	Compras	Santiago	Calle Madrigal	Horario	300	500	260
254	53	F	Compras	Santiago	Calle Madrigal	Horario	500	600	390
255	18	F	Diligencias	Santiago	Calle Madrigal	Distancia	650	200	450
256	41	F	Trabajo	Santiago	Calle Madrigal	Horario	350	500	220
257	58	F	Diligencias	Santiago	Calle Madrigal	Horario	200	250	190
258	19	F	Compras	Santiago	Calle Madrigal	Horario	350	800	270
259	42	F	Trabajo	Santiago	Calle Madrigal	Distancia	750	150	435
260	60	F	Compras	Santiago	Santiago	Horario	150	300	108
261	23	F	Trabajo	Santiago	Santiago	Tecnología	75	150	53
262	54	M	Trabajo	Santiago	Santiago	Horario	350	500	258
263	56	M	Compras	Santiago	Santiago	Tecnología	200	250	223

---

264	59	F	Diligencias	Santiago	Santiago	Comodidad	100	150	97
265	47	F	Compras	Santiago	Santiago	Horario	100	150	99
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
266	26	F	Compras	Santiago	Santiago	Horario	250	500	155
267	51	F	Diligencias	Santiago	Santiago	Tecnología	50	100	61
268	46	M	Compras	Santiago	Santiago	Horario	200	800	140
269	50	M	Compras	Santiago	Santiago	Horario	100	150	102
270	20	M	Diligencias	Santiago	Santiago	Tecnología	150	250	133
271	25	F	Compras	Santiago	Santiago	Horario	350	400	242
272	27	F	Trabajo	Santiago	Santiago	Horario	200	1000	148
273	40	F	Trabajo	Santiago	Santiago	Horario	250	450	158
274	46	M	Compras	Santiago	Santiago	Tecnología	200	600	200
275	23	F	Diligencias	Santiago	Santiago	Horario	30	50	43
276	44	F	Compras	Palmares	La Cima	Distancia	350	200	355

---

277	17	F	Salud	Palmares	La Cima	Horario	150	250	100
278	54	M	Diligencias	Palmares	La Cima	Horario	300	500	240
279	21	M	Estudio	Palmares	La Cima	Tecnología	1000	1500	573
280	26	M	Diligencias	Palmares	La Cima	Horario	250	300	144
281	19	F	Compras	Palmares	La Cima	Horario	500	600	370
282	52	F	Compras	Palmares	La Cima	Horario	100	150	77
283	33	F	Diligencias	Palmares	La Cima	Horario	500	400	345
284	54	M	Trabajo	Naranjo	La Cima	Horario	750	1000	544
285	37	M	Trabajo	Naranjo	La Cima	Horario	500	400	513
286	48	M	Compras	Naranjo	La Cima	Horario	500	750	460
287	27	F	Trabajo	Naranjo	La Cima	Horario	400	500	342
288	29	M	Trabajo	Naranjo	La Cima	Distancia	800	400	562
289	48	F	Compras	Naranjo	La Cima	Horario	450	600	320
290	27	M	Trabajo	Naranjo	La Cima	Nada	400	450	320
291	61	F	Compras	Palmares	Calle Orozco	Horario	500	600	400

---

#	E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
292	49	F	Trabajo	Palmares	Calle Orozco	Horario	450	600	458	
293	43	F	Trabajo	Palmares	Calle Orozco	Horario	400	800	320	
294	27	M	Trabajo	Naranjo	Calle Orozco	Horario	350	500	369	
295	41	M	Diligencias	Naranjo	Calle Orozco	Distancia	800	300	538	
296	47	M	Compras	Naranjo	Calle Orozco	Tecnología	500	350	423	
297	25	M	Diligencias	Naranjo	Calle Orozco	Distancia	1000	200	558	
298	41	F	Compras	Naranjo	Calle Orozco	Horario	450	500	473	
299	26	M	Salud	Naranjo	Calle Orozco	Comodidad	350	800	345	
300	49	F	Trabajo	Naranjo	Calle Orozco	Horario	600	750	450	
301	58	F	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	100	200	47	
302	27	F	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	250	500	175	
303	41	F	Compras	Zamora	Calle Zamora	Tecnología	300	250	182	
304	51	F	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	75	150	56	

---

305	26	F	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Distancia	450	200	243
306	46	F	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	150	200	76
307	58	M	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Horario	200	100	142
308	51	M	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	200	150	173
309	25	M	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Tecnología	150	100	97
310	45	F	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	250	350	161
311	53	F	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Horario	50	250	71
312	17	F	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	100	300	98
313	49	M	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Distancia	350	150	256
314	58	M	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	250	400	232
315	23	F	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	50	100	77
316	60	F	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	25	50	44
317	37	F	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Horario	250	450	195
318	48	F	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Horario	150	500	128
319	26	F	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	75	150	55

---



# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
320	25	F	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Tecnología	50	400	33
321	56	F	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	100	150	45
322	52	M	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Horario	250	150	196
323	48	M	Trabajo	Zamora	Calle Zamora	Tecnología	250	350	157
324	20	M	Compras	Zamora	Calle Zamora	Horario	350	250	230
325	36	M	Diligencias	Zamora	Calle Zamora	Horario	400	500	218
326	25	F	Trabajo	Piedades sur	Piedades sur	Horario	150	250	159
327	43	F	Diligencias	Piedades sur	Piedades sur	Nada	75	100	47
328	54	M	Trabajo	Piedades sur	Piedades sur	Distancia	1500	1300	1060
329	20	F	Trabajo	Piedades sur	Piedades sur	Horario	750	1000	567
330	37	M	Compras	Piedades sur	Piedades sur	Tecnología	1000	1500	772
331	51	F	Trabajo	Piedades sur	Piedades sur	Comodidad	1200	1500	779
332	24	M	Compras	Piedades sur	Piedades sur	Distancia	2000	1000	1019

333	47	F	Salud	Piedades sur	Piedades sur	Tecnología	800	400	612
334	57	M	Diligencias	Piedades sur	Piedades sur	Horario	900	1200	733
335	56	F	Compras	Piedades sur	Piedades sur	Nada	150	150	187
336	46	M	Compras	Piedades sur	Piedades sur	Distancia	1000	800	852
337	27	M	Trabajo	Piedades sur	Piedades sur	Distancia	1500	900	1011
338	50	M	Diligencias	Piedades sur	Piedades sur	Distancia	1500	1300	900
339	57	F	Trabajo	Piedades sur	San Miguel	Distancia	2000	800	1200
340	27	F	Compras	Piedades sur	San Miguel	Tecnología	1000	900	863
341	49	M	Diligencias	Piedades sur	San Miguel	Tecnología	500	400	272
342	59	M	Compras	Piedades sur	San Miguel	Distancia	1500	1000	804
343	19	F	Compras	Piedades sur	San Miguel	Horario	1000	600	715
344	45	M	Diligencias	Piedades sur	San Miguel	Horario	250	200	208
345	29	M	Estudio	Piedades sur	San Miguel	Horario	1000	1500	1020
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)

---

346	58	M	Diligencias	Piedades sur	San Miguel	Distancia	750	500	492
347	27	F	Compras	Piedades sur	San Miguel	Horario	1000	1500	732
348	52	F	Diligencias	Piedades sur	San Miguel	Distancia	1500	750	784
349	21	M	Diligencias	Piedades sur	San Miguel	Distancia	2500	500	1350
350	48	M	Compras	Piedades sur	San Miguel	Distancia	1500	1000	910
351	22	F	Salud	Río Jesús	Río Jesús	Horario	300	450	266
352	31	M	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Horario	100	150	124
353	51	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	100	150	93
354	18	F	Compras	Río Jesús	Río Jesús	Horario	250	300	233
355	16	M	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Horario	450	500	338
356	45	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	400	500	342
357	47	M	Compras	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	150	100	112
358	21	F	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Horario	500	400	407
359	51	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Horario	200	250	130
360	41	F	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Nada	200	300	126

---

361	51	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	600	750	430
362	24	M	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Horario	175	200	141
363	43	M	Salud	Río Jesús	Río Jesús	Distancia	750	250	538
364	41	M	Salud	Río Jesús	Río Jesús	Horario	150	250	66
365	21	M	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Horario	550	500	436
366	36	M	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Horario	500	600	438
367	62	M	Compras	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	125	150	100
368	18	M	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Distancia	750	300	551
369	23	F	Compras	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	300	500	203
370	27	M	Compras	Río Jesús	Río Jesús	Horario	350	500	230
371	37	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Horario	300	350	282
372	56	M	Compras	Río Jesús	Río Jesús	Horario	200	100	173
# E	Edad	Género	Motivo de viaje	Ruta estudiada	Lugar de residencia	¿Qué mejoraría en el sistema?	Distancia percibida (m)	Distancia aceptable	Distancia real (m)
373	51	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Tecnología	150	250	62

---

374	49	M	Diligencias	Río Jesús	Río Jesús	Horario	75	150	100
375	56	F	Trabajo	Río Jesús	Río Jesús	Horario	150	200	76

---

**Anexo A 2. Horarios observados de para las rutas de la zona de estudio**

<b>Naranja</b>			<b>San Pedro-Valverde Vega</b>			<b>Palmares</b>		
<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>
05:00	05:00	-	05:30	06:30	-	05:20	-	-
05:30	05:40	-	06:00	07:30	06:00	05:50	-	-
06:00	06:00	06:00	06:30	08:00	06:31	06:00	06:00	06:02
06:40	06:40	06:40	07:30	08:30	07:29	06:15	06:15	06:15
07:20	07:20	07:21	08:00	09:00	08:00	06:30	06:30	06:35
08:00	08:00	08:05	08:30	09:30	08:30	06:45	06:45	06:44
08:40	08:40	08:38	09:00	10:00	09:01	07:00	07:00	07:00
09:20	09:20	09:20	09:30	10:30	09:35	07:15	07:15	07:15
10:00	10:00	10:00	10:00	11:00	10:00	07:30	07:30	07:30
10:40	10:40	10:38	10:30	11:30	10:30	07:45	07:45	07:44
11:20	11:20	11:25	11:00	12:05	11:03	08:00	08:00	08:01
12:00	12:00	12:05	11:30	12:30	11:28	08:15	08:15	08:15

---

	0			0			5	
12:40	12:4 0	12:41	12:05	13:0 0	12:10	08:30	08:3 0	08:33
13:20	13:2 0	13:25	12:30	13:3 0	12:30	08:45	08:4 5	08:43
14:00	14:0 0	14:02	13:00	14:0 0	13:04	09:00	09:0 0	09:00
14:40	14:4 0	14:37	13:30	14:3 0	13:37	09:15	09:1 5	09:15
15:20	15:2 0	15:30	14:00	15:0 0	13:59	09:30	09:3 0	09:31
16:00	16:0 0	16:05	14:30	15:3 0	14:33	09:45	09:4 5	09:47
16:40	16:4 0	16:42	15:00	16:0 0	15:00	10:00	10:0 0	09:59
17:20	17:2 0	17:19	15:30	16:3 0	15:31	10:15	10:1 5	10:15
18:00	18:0 0	18:00	16:00	17:0 0	16:00	10:30	10:3 0	10:32
18:40	18:3 0	18:32	16:35	17:3 0	16:37	10:45	10:4 5	10:47
19:00	19:0 0	19:00	17:10	18:0 0	17:11	11:00	11:0 0	11:03
19:30	19:3 0	-	17:40	18:3 0	17:40	11:15	11:1 5	11:19
20:00	20:0 0	-	18:10	19:0 0	18:15	11:30	11:3 0	11:30
20:30	20:3	-	18:40	19:3	18:40	11:45	11:4	11:44

---

	0			0			5	
21:30	-	-	19:10	-	-	12:00	12:00	12:05
							0	
22:10	-	-	19:40	-	-	12:15	12:15	12:15
							5	
<b>Zamora</b>			20:30	-	-	12:30	12:30	12:31
							0	
<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>		<b>Piedades sur</b>		12:45	12:45	12:45
							5	
05:50	06:00	-	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>	13:00	13:00	13:00
	0						0	
06:50	07:00	06:55	06:00	06:05	06:02	13:15	13:15	13:16
	0						5	
08:00	09:00	08:00	07:00	06:30	07:00	13:30	13:30	13:31
	0						0	
09:00	11:00	09:00	08:00	07:50	08:01	13:45	13:45	13:42
	0						5	
11:00	12:00	11:03	10:00	09:00	10:00	14:00	14:00	14:00
	0						0	
12:10	14:30	12:05	11:00	10:30	11:00	14:15	14:15	14:15
	0						5	
14:30	16:30	14:35	11:50	11:45	11:55	14:30	14:30	14:35
	0						0	
16:20	17:30	16:24	13:10	13:00	13:07	14:45	14:45	14:44
	0						5	
17:30	18:30	17:28	14:10	14:15	14:15	15:00	15:00	15:00
	0						0	
18:40	-	18:40	15:10	15:30	15:10	15:15	15:15	15:15



				0			5	
	<b>Rincón de Mora</b>		16:10	16:45	16:15	15:30	15:30	15:30
	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp</b>	17:10	18:10	17:13	15:45	15:47
06:05	06:30	06:10	18:10	19:10	18:11	16:00	16:00	16:00
07:10	07:20	07:12	19:10	-	-	16:15	16:15	16:20
08:10	08:30	08:07	20:30	-	-	16:30	16:30	16:28
08:30	09:30	08:30	<b>Río Jesús</b>			16:45	16:45	16:45
09:10	10:30	09:10	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp</b>	17:00	17:00	17:00
11:10	11:30	11:13	06:40	06:25	06:40	17:15	17:15	17:13
11:30	13:00	11:29	08:20	12:45	08:20	17:30	17:30	17:31
12:00	14:00	12:05	10:20	15:00	10:22	17:45	17:45	17:46
14:00	15:00	14:00	12:10	17:50	12:15	18:00	18:00	18:00
14:30	16:00	14:45	15:10	-	15:09	18:30	18:15	18:35
16:20	17:00	-	16:50	-	16:49	18:40	18:30	-
16:30	18:00	16:30	17:40	-	17:41	19:00	18:40	18:58

	0						5	
17:30	18:30 0	17:30	19:00	-	19:00	19:30	19:00 0	-
18:30	-	18:30	<b>La Paz</b>			21:00	-	-
19:00	-	19:00	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>	21:30	-	-
<b>Calle Ángeles</b>			06:40	06:00 0	06:4	21:50	-	-
<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>	08:45	07:00 0	08:46	22:30	-	-
06:10	06:30 0	06:07	10:00	09:00 0	10:00	<b>Copan</b>		
06:40	07:00 0	06:45	12:10	11:00 0	12:15	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>
07:10	07:30 0	07:10	13:30	12:30 0	13:32	06:30	06:30 0	06:30
07:30	08:00 0	07:30	14:30	13:00 0	14:29	07:00	07:00 0	07:01
08:15	08:30 0	08:20	15:15	14:00 0	15:14	07:30	07:30 0	07:29
09:15	09:00 0	09:13	16:00	15:00 0	16:01	08:00	08:00 0	08:00
10:15	09:30 0	10:17	17:00	16:00 0	17:00	08:30	08:30 0	08:28
11:15	10:00 0	11:15	18:00	17:00 0	18:00	09:00	09:00 0	09:00
13:00	10:30 0	13:02	18:45	17:30 0	18:45	09:30	09:30 0	09:29

14:00	11:0 0	13:58	19:20	18:0 0	-	10:00	10:0 0	10:00
15:00	11:3 0	15:00	-	18:3 0	-	10:30	10:3 0	10:35
16:15	12:0 0	16:15	-	19:0 0	-	11:00	11:0 0	10:58
17:15	12:3 0	17:14	-	20:0 0	-	11:30	11:3 0	11:32
18:15	13:0 0	18:17	<b>Concepción</b>			12:05	12:0 5	12:10
18:45	13:3 0	18:50	<b>Concesiona ria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>	12:30	12:3 0	12:30
-	14:0 0	-	05:30	05:3 0	-	13:05	13:0 0	13:00
-	14:3 0	-	06:40	06:4 0	06:35	13:30	13:3 0	13:35
-	15:0 0	-	08:00	09:3 0	08:00	14:00	14:0 0	14:05
-	15:3 0	-	09:15	12:1 0	09:15	14:30	14:3 0	14:29
-	16:0 0	-	10:45	14:3 0	10:44	15:00	15:0 0	15:00
-	16:3 0	-	12:15	16:2 0	12:17	15:30	15:3 0	15:30
-	17:0 0	-	14:15	17:4 0	14:14	16:00	16:0 0	15:59
-	17:3 0	-	15:15	18:4 0	15:10	16:30	16:3 0	16:33

-	18:00	-	16:15	-	16:15	17:05	17:00	17:05
-	18:30	-	17:40	-	17:41	17:30	17:30	17:32
-	19:00	-	18:40	-	18:42	18:05	18:00	18:00
<b>Los Ángeles</b>		<b>San Isidro</b>				18:30	19:00	18:30
<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp</b>	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp</b>	19:00	19:30	-
05:30	05:35	-	06:00	06:00	06:00	19:30	20:00	-
06:40	06:40	06:35	06:20	06:25	06:20	20:00	20:30	-
09:30	09:30	09:31	07:00	07:00	06:58	20:30	-	-
12:10	12:10	12:15	08:00	08:00	08:01	<b>La Guaria</b>		
14:30	15:15	14:30	09:00	10:15	09:00	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp</b>
15:30	16:45	15:35	10:15	12:10	10:15	06:10	06:10	06:10
17:00	18:20	16:58	12:10	13:05	12:15	07:40	08:10	07:45
18:30	-	18:30	13:05	14:45	13:10	09:50	10:10	09:50
<b>Bolívar</b>			15:00	16:00	15:03	11:50	12:10	11:47

<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>	16:00	17:30	16:05	13:50	14:10	13:52
				0			0	
07:00	06:00	07:05	17:30	18:30	17:28	15:20	16:10	15:25
	0			0			0	
07:45	07:15	07:45	18:30	-	18:30	16:50	18:10	16:49
	5						0	
10:15	13:00	10:10	<b>Zarcero-Volio</b>			18:20	18:40	18:23
	0						0	
11:45	18:15	11:50	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>	<b>Santiago</b>		
	5							
15:25	-	15:23	05:50	05:50	-	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>
				0				
17:10	-	17:15	07:00	07:00	07:05	06:10	06:00	06:15
				0			0	
18:10	-	18:13	08:30	08:30	08:29	07:15	07:00	07:20
				0			0	
19:10	-	-	09:45	09:45	09:50	08:30	08:15	08:29
				5			5	
<b>Pastoral</b>			10:45	12:00	10:45	10:30	10:00	10:31
				0			0	
<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Camp o</b>	12:00	14:30	12:00	11:40	12:00	11:42
				0			0	
05:45	05:45	-	13:10	16:00	13:15	13:00	14:30	13:00
	5			0			0	
06:10	06:15	06:10	14:30	17:30	14:30	15:00	16:30	15:00
	5			0			0	
06:30	06:30	06:30	16:00	18:30	16:00	16:25	17:30	16:30
	0			0			0	

07:00	07:20	07:00	17:30	-	17:31	17:10	18:30	17:09
07:30	07:50	07:30	18:30	-	18:28	18:00	-	18:00
08:00	08:20	07:59	19:10	-	19:12	<b>Bajo Tejares</b>		
08:30	08:50	08:32	<b>Periférica</b>		<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>	
09:00	09:20	09:00	<b>Concesionaria</b>	<b>CTP</b>	<b>Campo</b>	05:45	06:00	-
09:30	09:50	09:28	06:30	06:30	06:35	06:10	06:20	06:10
10:00	10:20	09:30	07:30	07:30	07:29	06:30	06:40	06:31
10:30	10:50	10:00	08:30	08:30	08:31	07:00	07:10	07:02
11:00	11:20	11:00	11:30	10:30	11:30	07:30	07:40	07:29
11:30	11:50	11:30	12:00	11:30	12:00	08:00	08:10	08:03
12:00	12:20	12:01	13:10	12:00	13:09	09:00	09:10	09:05
12:30	12:50	12:30	13:30	13:00	13:33	10:00	10:10	09:59
13:00	13:20	13:00	15:00	13:30	15:00	11:00	11:10	11:05
13:30	13:50	13:30	16:00	14:00	16:05	12:00	12:10	12:00

---

14:00	14:2 0	14:00	17:30	14:3 0	17:30	12:30	13:1 0	12:30
14:30	14:5 0	14:32	18:00	15:0 0	18:00	13:00	13:4 0	13:00
15:00	15:2 0	15:05	-	15:3 0	-	13:30	14:1 0	13:31
15:30	15:5 0	15:28	-	16:0 0	-	14:00	14:4 0	13:58
16:00	16:2 0	16:03	-	16:3 0	-	14:30	15:1 0	14:35
16:30	16:5 0	16:30	-	17:0 0	-	15:00	15:4 0	15:01
17:00	17:2 0	17:00	-	17:3 0	-	15:30	16:1 0	15:33
17:30	17:5 0	17:35	-	18:0 0	-	16:00	16:4 0	16:00
18:00	18:5 0	17:59	-	19:0 0	-	16:30	17:1 0	16:31
18:30	19:3 5	18:30	-	19:3 0	-	17:00	17:4 0	16:59
18:45	-	18:45	-	20:0 0	-	17:30	-	17:30
19:15	-	-	-	20:3 0	-	18:15	-	18:15
20:00	-	-	-	-	-	-	-	-

---