



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



---

**“ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE SERVICIO EN LAS RUTAS URBANAS DE TRANSPORTE PÚBLICO RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 Y RTU-19 DE LA CIUDAD DEL CUSCO” .**

---

**Presentado por:**

**Pareja Quispe, Evert Ernesto**

**Para optar Título Profesional de Ingeniero Civil**

**Asesor:**

**Mgt. Ing. Jean Fernando Pérez Montesinos**

**CUSCO – PERÚ – 2019**



## DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio. A mi madre Bernardina Quispe Huallpatuyro, por darme la vida y quien estuvo siempre pendiente de mi persona para que mañana vean en mí un verdadero ejemplo a seguir y luchan por alcanzar sus sueños. A mis amigos por compartir cada experiencia durante mi vida universitaria. Gracias por hacer mis sueños realidad y cumplir mi meta. Dios les bendiga.

Evert.



## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero al Todopoderoso, que me ha concedido la dicha de vivir hasta este momento y alcanzar esta meta tan esperada. Agradezco también a mi madre y familiares, quienes han sido mi apoyo y fortaleza en todo momento de mi vida.

Aprovecho la oportunidad para agradecer a la Universidad Andina del Cusco junto a su personal docente y administrativo, por la ayuda y colaboración siempre oportuna.

Agradezco también a mi asesor, Ingeniero Jean Fernando Pérez Montesinos, que ha sido un puntal importante en la consecución de este logro. Mi gratitud a los dictaminantes, quienes contribuyeron con sus sugerencias para la culminación de esta tesis.

Muchas gracias por todo.



## RESUMEN

Cusco cuenta con el servicio de transporte público urbano desde los años cuarenta, cuando las unidades de transporte colectivo iniciaron sus actividades en nuestra ciudad.

La ciudad de Cusco se ha expandido hacia el sur y norte durante los últimos veinte años, así como también se ha visto un crecimiento acelerado de su población. Luego, en los años ochenta se empieza a entregar el servicio de transporte público urbano de buses en diferentes rutas definidas por toda la ciudad.

Para recabar información, se aplicó una encuesta que contenía dieciséis preguntas, a un total de cien personas, en las diferentes rutas seleccionadas, considerando que tuvieran una edad de 18 años en adelante.

Así mismo se utilizó la App Geo Tracker, el cual nos arrojó datos estadísticos de velocidad, distancias de recorrido y otros.

El objetivo principal de esta investigación es de analizar la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco y así poder realizar propuestas de solución para la mejora de la calidad.

Mediante los métodos estadísticos se logró estudiar la información para luego presentar los resultados mediante gráficos y tablas. Entre los principales resultados se evidencia el alto grado de insatisfacción de los usuarios del servicio de transporte en relación a las variables.

Se evidencia además que la ciudad del Cusco está poco organizada en lo que respecta al servicio de transporte urbano de buses, ya que en los datos estadísticos obtenidos se pudieron verificar velocidades menores a los estándares internacionales (20km/h).

Como conclusión principal se considera que la calidad del servicio de transporte urbano en la ciudad del Cusco presenta múltiples deficiencias debido a la falta de evaluaciones al servicio en casi cuarenta años de utilización, siendo el trato recibido por parte de choferes y cobradores la mayor queja que presentan los usuarios.



## ABSTRACT

Cusco has the urban public transport service since the forties, when the collective transport units began their activities in our city.

The city of Cusco has expanded south and north during all these years, as well as accelerated population growth. Then, in the eighties, the public urban bus transport service began to be delivered on different routes defined throughout the city.

To gather information, a survey containing sixteen questions was applied to a total of one hundred people, in the different routes you selected, considering that they were 18 years of age or older.

The survey contained sixteen questions and was applied to 20 users of each of the selected routes, and in turn the Geo Tracker App was used, which gave us statistical data of speed and others.

The main objective of this research is to analyze the quality of service of urban public transport routes RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 and RTU-19 of the city of Cusco. And make proposals for a solution to improve quality.

Through statistical methods, the information was studied and then presented the results through graphs and tables. Among the main results is the high degree of dissatisfaction of the users of the transport service in relation to the variables.

It is also evident that the city of Cusco is poorly organized with regard to the urban bus transport service, since in the obtained statistical data speeds below international standards (20km / h) could be verified.

As a main conclusion, it is considered that the quality of the urban transport service in the city of Cusco presents multiple deficiencies due to the lack of evaluations to the service in almost forty years of use, being the treatment received by drivers and collectors the biggest complaint that Users present.



## INTRODUCCIÓN

La calidad de servicio en las rutas urbanas de transporte público en la ciudad del Cusco, dependerán de los factores (Conductor, vehículo, sistemas reguladores y usuarios).

Cuando se analizan los servicios que ofrecen las empresas, tanto como sus usuarios tienen la oportunidad de realizar una evaluación (en caso de ser clientes), o autoevaluación (en caso de ser la empresa); esto supone mejoras continuas que ayudan a brindar una mejor oferta y a la vez contar con una demanda satisfecha que evidencie el progreso de la colectividad.

Aunque en la ciudad del Cusco se cuenta con el servicio de transporte urbano, se evidencia un sistema de transportación pública deficiente y plagado de quejas por parte de los usuarios del servicio. Sumado a ello, la colectividad no ha tenido la oportunidad de evaluar el servicio recibido, lo cual ha complicado aún más la situación, debido a que las instituciones encargadas de fiscalizar este servicio desconocen el sentir de la ciudadanía con relación a este tema.

Esta investigación se justifica por realizar un análisis a la calidad del servicio que ofrecen las empresas de transporte urbano, que permitirá conocer el nivel de satisfacción de los usuarios beneficiados en las rutas a evaluar, a la vez que las empresas conozcan los pros y contra del mismo, lo que podría repercutir en la aplicación de mejoras en el servicio local.

Esta investigación además presenta el análisis de nuevas variables que actúan para medir la calidad del servicio de transporte urbano, así se tiene: cobro de la tarifa, y el manejo de rutas y frecuencias, las cuales amplían la visión que se tiene de medir exclusivamente la comodidad o el trato de parte de las empresas.



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT .....	iv
INTRODUCCIÓN .....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA: .....	1
1.1.1 DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA: .....	1
1.1.2 FORMULACIÓN INTERROGATIVA DEL PROBLEMA: .....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:.....	4
1.2.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA: .....	4
1.2.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL: .....	5
1.2.3 JUSTIFICACIÓN POR VIABILIDAD: .....	5
1.2.4 JUSTIFICACIÓN POR RELEVANCIA: .....	5
1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN:.....	5
1.3.1 LIMITACIONES POR ESPACIO:.....	5
1.3.2 LIMITACIONES POR TIEMPO:.....	5
1.3.3 LIMITACIONES DE DATOS:.....	5
1.3.4 LIMITACIONES DE FUENTE BASE: .....	6
1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL: .....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	6



CAPITULO II: MARCO TEÓRICO ..... 7

2.1 ANTECEDENTES DE LA TESIS O INVESTIGACIÓN ACTUAL: ..... 7

2.1.1 ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL: ..... 7

2.1.2 ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL: ..... 8

2.2 ASPECTOS TEÓRICOS PERTINENTES: ..... 10

2.2.1 EL TRANSPORTE COLECTIVO COMO SOLUCION SOSTENIBLE ..... 10

2.2.2 NECESIDAD DE POTENCIAR EL TRANSPORTE COLECTIVO ..... 12

2.2.3 DIAGNOSTICO DE LA OFERTA Y DEMANDA DE TRANSPORTE URBANO EN AUTOBUS EN ESPAÑA. .... 14

2.2.4 CALIDAD DE SERVICIO ..... 15

2.2.5 CALIDAD DE PRESTACION DE SERVICIO DE TRANSPORTE PUBLICO URBANO ..... 24

2.2.6 REQUERIMIENTO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE..... 25

2.3 HIPÓTESIS ..... 43

2.3.1 HIPÓTESIS GENERAL ..... 43

2.3.2 SUB HIPÓTESIS ..... 43

2.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES..... 43

2.4.1 VARIABLES INDEPENDIENTES..... 43

2.4.2 VARIABLES DEPENDIENTES ..... 43

2.4.3 CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES ..... 44

CAPITULO III: METODOLOGÍA ..... 45

3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 45

3.1.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN ..... 45

3.1.2 NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN ..... 45

3.1.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN ..... 45

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN ..... 45

3.2.1 DISEÑO METODOLÓGICO ..... 45

3.2.2 DISEÑO DE INGENIERÍA ..... 46





3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA ..... 47

    3.3.1 POBLACIÓN ..... 47

    3.3.2 MUESTRA..... 47

    3.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN ..... 48

3.4 INSTRUMENTOS: ..... 48

    3.4.1 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: ..... 48

    3.4.2 INSTRUMENTOS DE INGENIERÍA..... 49

3.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..... 49

    3.5.1 RECOLECCION DE DATOS RTU-01 “EMPRESA DE TRANSPORTES PATRÓN DE SAN JERÓNIMO” ..... 49

    3.5.2 RECOLECCION DE DATOS RTU-08 “EMPRESA DE TRANSPORTES WIMPILLAY” ..... 58

    3.5.3 RECOLECCION DE DATOS RTU-10 “EMPRESA DE TRANSPORTES COLUMBIA” ..... 67

    3.5.4 RECOLECCION DE DATOS RTU-15 “EMPRESA DE TRANSPORTES INVERSIONES RAPIDOS” ..... 76

    3.5.5 RECOLECCION DE DATOS RTU-19 “EMPRESA DE TRANSPORTES C4M” ..... 85

    3.5.6 RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE ENCUESTAS A LOS USUARIOS Y PRESTATARIOS DE LAS RUTAS SELECCIONADAS ..... 94

    3.5.7 RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE CONTEO DE PASAJEROS QUE SUBEN Y BAJAN EN LAS UNIDADES DE LAS RUTAS SELECCIONADAS..... 96

CAPITULO IV: RESULTADOS ..... 107

4.1 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS. .... 107

    4.1.1 DESDE LA OPTICA DEL USUARIO:..... 107

    4.1.2 DESDE LA OPTICA DEL PRESTATARIO: ..... 126

4.2 RESULTADO DE LAS VELOCIDADES MEDIAS ..... 130

    4.2.1 RESULTADO DE LAS VELOCIDADES MEDIAS (SUBIDA). .... 130



4.2.2 RESULTADO DE LAS VELOCIDADES MEDIAS (BAJADA). ..... 131

4.3 RESULTADO DEL IPK ..... 132

4.3.1 RESULTADO DEL IPK (SUBIDA). ..... 132

4.3.2 RESULTADO DEL IPK (BAJADA). ..... 133

4.4 RESULTADOS DE VERIFICACION DE LA CAPACIDAD DE LAS UNIDADES..... 134

4.5 RESULTADO DE LAS FRECUENCIAS. .... 144

CAPITULO V: DISCUSIÓN ..... 145

GLOSARIO..... 146

CONCLUSIONES ..... 147

RECOMENDACIONES ..... 148

REFERENCIAS ..... 149

ANEXOS..... 151

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Valores medios existentes.....	15
Tabla 2: Criterios de calidad de la norma UNE-EN13816.....	19
Tabla 3: Indicadores de medición de la calidad producida.....	21
Tabla 4: Rutas troncales de la ciudad del Cusco.....	32
Tabla 5: Frecuencia de salida de vehículos en relación a la demanda del servicio.....	34
Tabla 6: Itinerario RTU – 01.....	36
Tabla 7: Itinerario RTU – 08.....	37
Tabla 8: Itinerario RTU – 10.....	38
Tabla 9: Itinerario RTU – 15.....	39
Tabla 10: Itinerario RTU – 19.....	40
Tabla 11: Operacionalización de variables.....	44
Tabla 12: Formato de encuesta a usuarios y prestatarios.....	94
Tabla 13: Aforo de pasajeros RTU-01 (Subida).....	97
Tabla 14: Aforo de pasajeros RTU-01 (Bajada).....	98
Tabla 15: Aforo de pasajeros RTU-08 (Subida).....	99
Tabla 16: Aforo de pasajeros RTU-08 (Bajada).....	100
Tabla 17: Aforo de pasajeros RTU-10 (Subida).....	101
Tabla 18: Aforo de pasajeros RTU-10 (Bajada).....	102
Tabla 19: Aforo de pasajeros RTU-15 (Subida).....	103
Tabla 20: Aforo de pasajeros RTU-15 (Bajada).....	104
Tabla 21: Aforo de pasajeros RTU-19 (Subida).....	105
Tabla 22: Aforo de pasajeros RTU-19 (Bajada).....	106
Tabla 23: Datos de encuesta realizada, pregunta 01.....	107
Tabla 24: Datos de encuesta realizada, pregunta 02.....	108
Tabla 25: Datos de encuesta realizada, pregunta 03.....	109
Tabla 26: Datos de encuesta realizada, pregunta 04.....	110
Tabla 27: Datos de encuesta realizada, pregunta 05.....	111
Tabla 28: Datos de encuesta realizada, pregunta 06.....	112
Tabla 29: Datos de encuesta realizada, pregunta 07.....	113
Tabla 30: Datos de encuesta realizada, pregunta 08.....	114
Tabla 31: Datos de encuesta realizada, pregunta 09.....	115
Tabla 32: Datos de encuesta realizada, pregunta 10.....	116



Tabla 33: Datos de encuesta realizada, pregunta 11. .... 117

Tabla 34: Datos de encuesta realizada, pregunta 12. .... 118

Tabla 35: Datos de encuesta realizada, pregunta 13. .... 119

Tabla 36: Datos de encuesta realizada, pregunta 14. .... 120

Tabla 37: Datos de encuestas realizadas en la Empresa de Transportes Patrón de San Jerónimo RTU-01..... 121

Tabla 38: Datos de encuestas realizadas en la Empresa de Transportes Wimpillay RTU-08.  
..... 122

Tabla 39: Datos de encuestas realizadas en la Empresa de Transportes Columbia RTU-10. 123

Tabla 40: Datos de encuestas realizadas en la Empresa de Transportes Inversiones Rápidos RTU-15..... 124

Tabla 41: Datos de encuestas realizadas en la Empresa de Transportes C4M RTU-19. .... 125

Tabla 42: Datos de encuesta realizada, pregunta 17. .... 126

Tabla 43: Datos de encuesta realizada, pregunta 18. .... 127

Tabla 44: Datos de encuesta realizada, pregunta 19. .... 128

Tabla 45: Datos de encuesta realizada, pregunta 20. .... 129

Tabla 46: Calculo de la velocidad media (subida). .... 130

Tabla 47: Calculo de la velocidad media (bajada). .... 131

Tabla 48: Calculo de IPK (subida). .... 132

Tabla 49: Calculo del IPK (bajada). .... 133

Tabla 50: Verificación de frecuencias según tabla 05..... 144



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Recorrido de la RTU-01, Empresa de Transportes Patrón de San Jerónimo..... 1

Figura 2: Recorrido de la RTU-08, Empresa de Transportes Wimpillay..... 2

Figura 3: Recorrido de la RTU-10, Empresa de Transportes Columbia ..... 2

Figura 4: Recorrido de la RTU-15, Empresa de Transportes Inversiones Rápidos ..... 3

Figura 5: Recorrido de la RTU-19, Empresa de Transportes C4M ..... 3

Figura 6: Transporte colectivo como solución sostenible ..... 12

Figura 7: Circulo vicioso del transporte urbano ..... 13

Figura 8: Ciclo de la calidad según norma UNE-EN 13816. .... 16

Figura 9: Velocidad media de transporte público urbano de varias ciudades. .... 24

Figura 10: Bus patrón de transporte urbano de transporte urbano ..... 30

Figura 11: Grafica de la densidad poblacional de la ciudad del Cusco..... 41

Figura 12: Densidad poblacional del Cusco y sus distritos..... 42

Figura 13: Densidad poblacional de otros países (habitantes/km2). .... 42

Figura 14: Inicio de RTU-01 (Angostura)..... 49

Figura 15: Trayectoria de la RTU-01 (Subida). .... 50

Figura 16: Recorrido total de la RTU-01 (Subida). .... 51

Figura 17: Inicio de RTU-01 (Cachona). .... 52

Figura 18: Trayectoria de la RTU-01 (Bajada). .... 53

Figura 19: Recorrido total de la RTU-01 (Bajada). .... 54

Figura 20: Vehículo al inicio de la RTU-01..... 55

Figura 21: Vehículo a medio recorrido de la RTU-01. .... 55

Figura 22: Datos estadísticos RTU-01 (Subida). .... 56

Figura 23: Datos estadísticos RTU-01 (Bajada). .... 57

Figura 24: Inicio de RTU-08 (Circunvalación Norte)..... 58

Figura 25: Trayectoria de la RTU-08 (Subida). .... 59



Figura 26: Recorrido total de la RTU-08 (Subida). ..... 60

Figura 27: Inicio de RTU-08 (Apv. Sol de América). ..... 61

Figura 28: Trayectoria de la RTU-08 (Bajada). ..... 62

Figura 29: Recorrido total de la RTU-08 (Bajada). ..... 63

Figura 30: Vehículo al inicio de la RTU-08..... 64

Figura 31: Vehículo a medio recorrido de la RTU-08 ..... 64

Figura 32: Datos estadísticos RTU-08 (Subida). ..... 65

Figura 33: Datos estadísticos RTU-08 (Bajada). ..... 66

Figura 34: Inicio de RTU-10 (Cc. Cuychiro). ..... 67

Figura 35: Trayectoria de la RTU-10 (Subida). ..... 68

Figura 36: Recorrido total de la RTU-10 (Subida). ..... 69

Figura 37: Inicio de RTU-10 (Apv. Primero de Mayo). ..... 70

Figura 38: Trayectoria de la RTU-10 (Bajada). ..... 71

Figura 39: Recorrido total de la RTU-10 (Bajada). ..... 72

Figura 40: Vehículo al inicio de la RTU-10..... 73

Figura 41: Vehículo a medio recorrido de la RTU-10. .... 73

Figura 42: Datos estadísticos RTU-10 (Subida). ..... 74

Figura 43: Datos estadísticos RTU-10 (Bajada). ..... 75

Figura 44: Inicio de RTU-15 (Av. Circunvalación Norte)..... 76

Figura 45: Trayectoria de la RTU-15 (Subida). ..... 77

Figura 46: Recorrido total de la RTU-15 (Subida). ..... 78

Figura 47: Inicio de RTU-15 (Av. San Martín). ..... 79

Figura 48: Trayectoria de la RTU-15 (Bajada). ..... 80

Figura 49: Recorrido total de la RTU-15 (Bajada). ..... 81

Figura 50: Vehículo al inicio de la RTU-15..... 82

Figura 51: Vehículo a medio recorrido de la RTU-15. .... 82



Figura 52: Datos estadísticos RTU-15 (Subida). ..... 83

Figura 53: Datos estadísticos RTU-15 (Bajada). ..... 84

Figura 54: Inicio de RTU-19 (Urb. Pancho Flores). ..... 85

Figura 55: Trayectoria de la RTU-19 (Subida). ..... 86

Figura 56: Recorrido total de la RTU-19 (Subida). ..... 87

Figura 57: Inicio de RTU-19 (Av. 28 de Julio). ..... 88

Figura 58: Trayectoria de la RTU-19 (Bajada). ..... 89

Figura 59: Recorrido total de la RTU-19 (Bajada). ..... 90

Figura 60: Vehículo al inicio de la RTU-19. .... 91

Figura 61: Vehículo a medio recorrido de la RTU-19 ..... 91

Figura 62: Datos estadísticos RTU-19 (Subida). ..... 92

Figura 63: Datos estadísticos RTU-19 (Bajada). ..... 93

Figura 64: Encuestas en la RTU-08. .... 95

Figura 65: Encuestas en la RTU-19. .... 95

Figura 66: Aforo de pasajeros de vehículos de transporte urbano. .... 96

Figura 67: Mapa de recorrido de las rutas. .... 96

Figura 68: Grafico de la pregunta 01. .... 107

Figura 69: Grafico de la pregunta 02. .... 108

Figura 70: Grafico de la pregunta 03. .... 109

Figura 71: Grafico de la pregunta 04. .... 110

Figura 72: Grafico de la pregunta 05. .... 111

Figura 73: Grafico de la pregunta 06. .... 112

Figura 74: Grafico de la pregunta 07. .... 113

Figura 75: Grafico de la pregunta 08. .... 114

Figura 76: Grafico de la pregunta 09. .... 115

Figura 77: Grafico de la pregunta 10 ..... 116



Figura 78: Grafico de la pregunta 11. .... 117

Figura 79: Grafico de la pregunta 12. ....118

Figura 80: Grafico de la pregunta 13. .... 119

Figura 81: Grafico de la pregunta 14. .... 120

Figura 82: Grafico de encuestas de la RTU-01. .... 121

Figura 83: Grafico de encuestas de la RTU-08. .... 122

Figura 84: Grafico de encuestas de la RTU-10. .... 123

Figura 85: Grafico de encuestas de la RTU-15. .... 124

Figura 86: Grafico de encuestas de la RTU-19. .... 125

Figura 87: Grafico de la pregunta 17. .... 126

Figura 88: Grafico de la pregunta 18. .... 127

Figura 89: Grafico de la pregunta 19. .... 128

Figura 90: Grafico de la pregunta 20. .... 129

Figura 91: Grafico de velocidades medias (subida). .... 130

Figura 92: Grafico de velocidades medias (bajada). .... 131

Figura 93: Grafico de IPK (subida). .... 132

Figura 94: Grafico de IPK (bajada). .... 133

Figura 95: Grafico de pasajeros transportados RTU-01 (subida). .... 134

Figura 96: Grafico de pasajeros transportados RTU-01 (bajada). .... 135

Figura 97: Grafico de pasajeros transportados RTU-08 (subida). .... 136

Figura 98: Grafico de pasajeros transportados RTU-08 (bajada). .... 137

Figura 99: Grafico de pasajeros transportados RTU-10 (subida). .... 138

Figura 100: Grafico de pasajeros transportados RTU-10 (bajada). .... 139

Figura 101: Grafico de pasajeros transportados RTU-15 (subida). .... 140

Figura 102: Grafico de pasajeros transportados RTU-15 (bajada). .... 141

Figura 103: Grafico de pasajeros transportados RTU-19 (subida). .... 142





Figura 104: Grafico de pasajeros transportados RTU-19 (bajada). ..... 143

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

#### 1.1.1 DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA:

El problema en la calidad del servicio en las rutas urbanas del transporte público se ve afectado por diversos factores como pueden ser los tiempos de viaje, costos de operación, demanda de pasajeros, características de las unidades y cobertura del servicio, los cuales influyen directamente en la calidad del servicio.

Las rutas urbanas de transporte público estudiadas son la RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 Y RTU-19 de la ciudad del Cusco.

#### Población Involucrada:

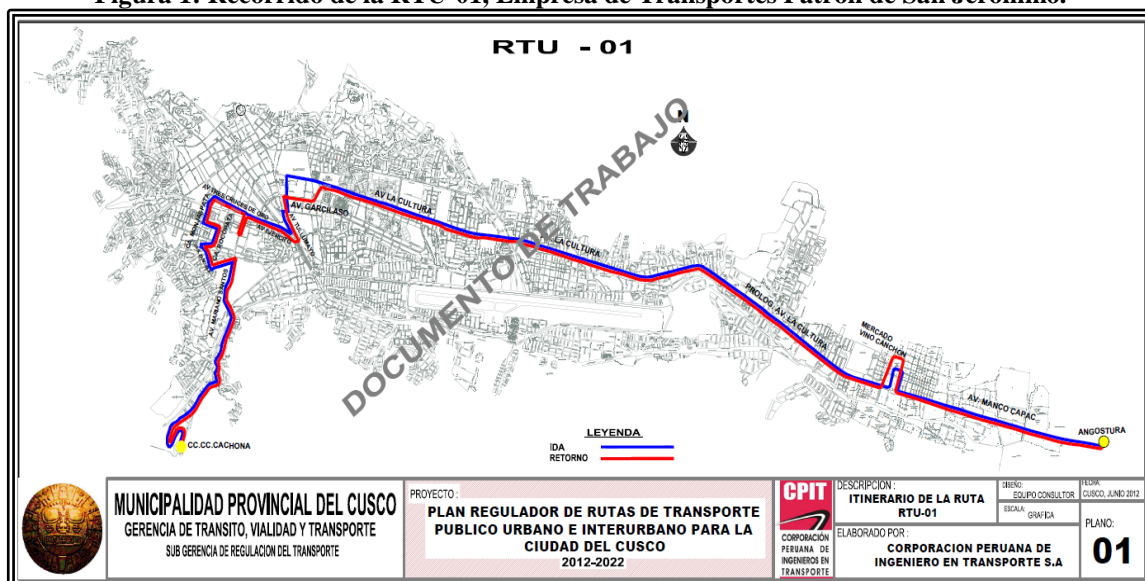
- Vehículos (transporte público urbano)
- Usuarios (conductores, pasajeros)

#### Ubicación geográfica:

Las rutas urbanas de análisis tienen la siguiente ubicación geográfica:

- La Empresa de Transportes Patrón de San Jerónimo RTU-01, cuyo recorrido pasa por los distritos de Saylla, San Jerónimo, San Sebastián, Wanchaq y Santiago de la provincia del Cusco en el departamento del Cusco.

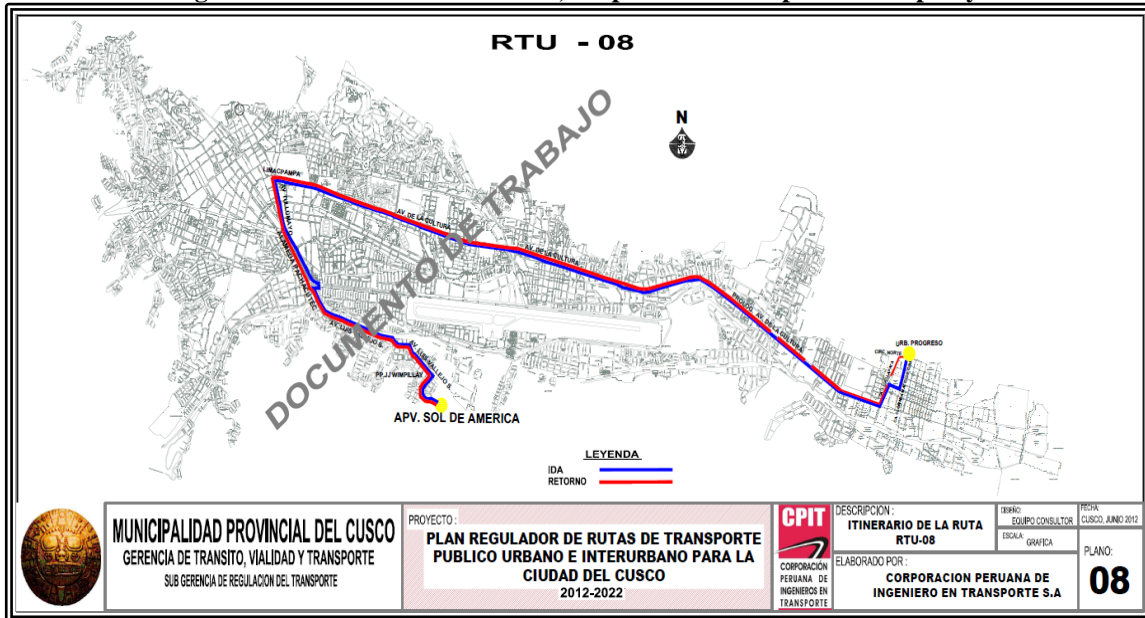
Figura 1: Recorrido de la RTU-01, Empresa de Transportes Patrón de San Jerónimo.



Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

- La Empresa de Transportes Wimpillay RTU-08, cuyo recorrido pasa por los distritos de San Jerónimo, San Sebastián, Wánchaq y Santiago de la provincia del Cusco en el departamento del Cusco.

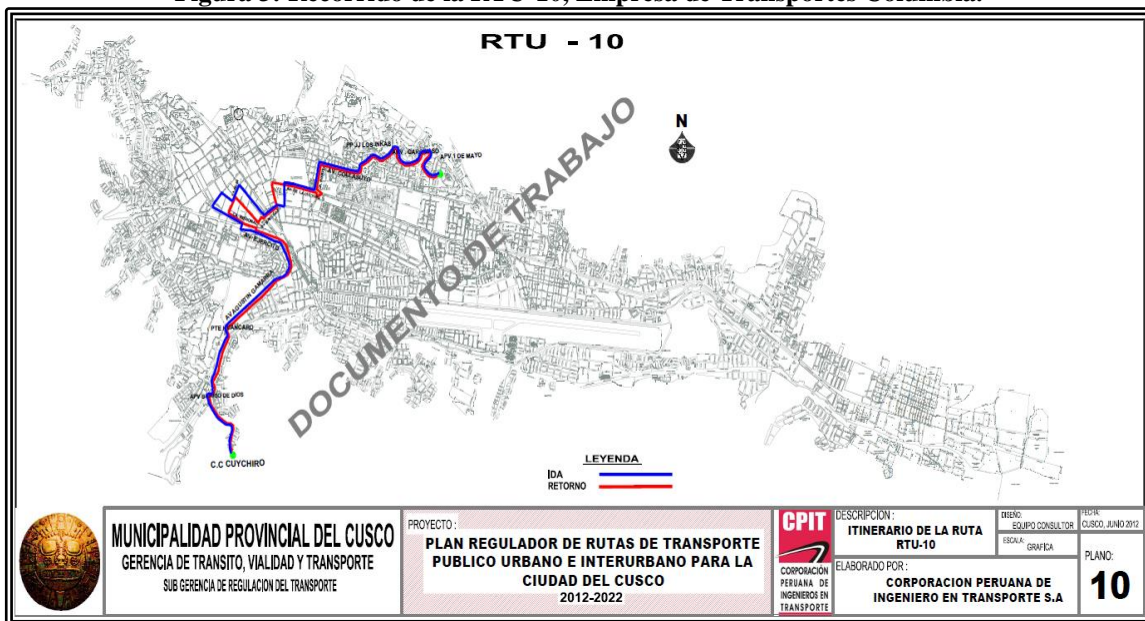
**Figura 2: Recorrido de la RTU-08, Empresa de Transportes Wimpillay.**



Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

- La Empresa de Transportes Columbia RTU-10, cuyo recorrido pasa por los distritos de Santiago y Wánchaq de la provincia del Cusco en el departamento del Cusco.

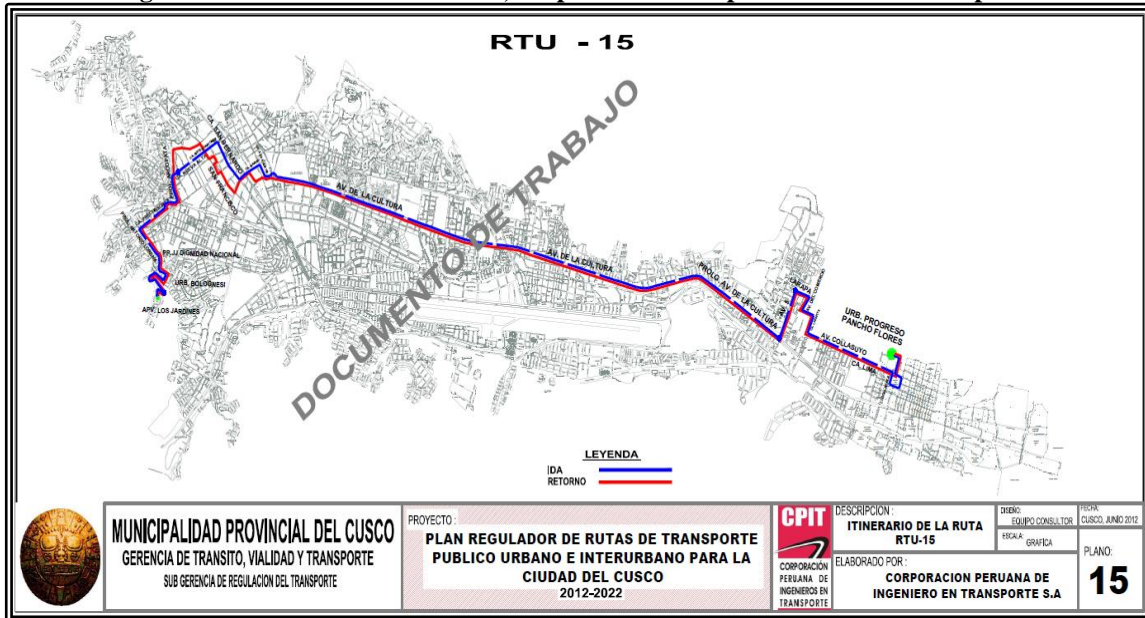
**Figura 3: Recorrido de la RTU-10, Empresa de Transportes Columbia.**



Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

- La Empresa de Transportes Inversiones Rápidos RTU-15, cuyo recorrido pasa por los distritos de San Jerónimo, San Sebastián, Wánchaq y Santiago de la provincia del Cusco en el departamento del Cusco.

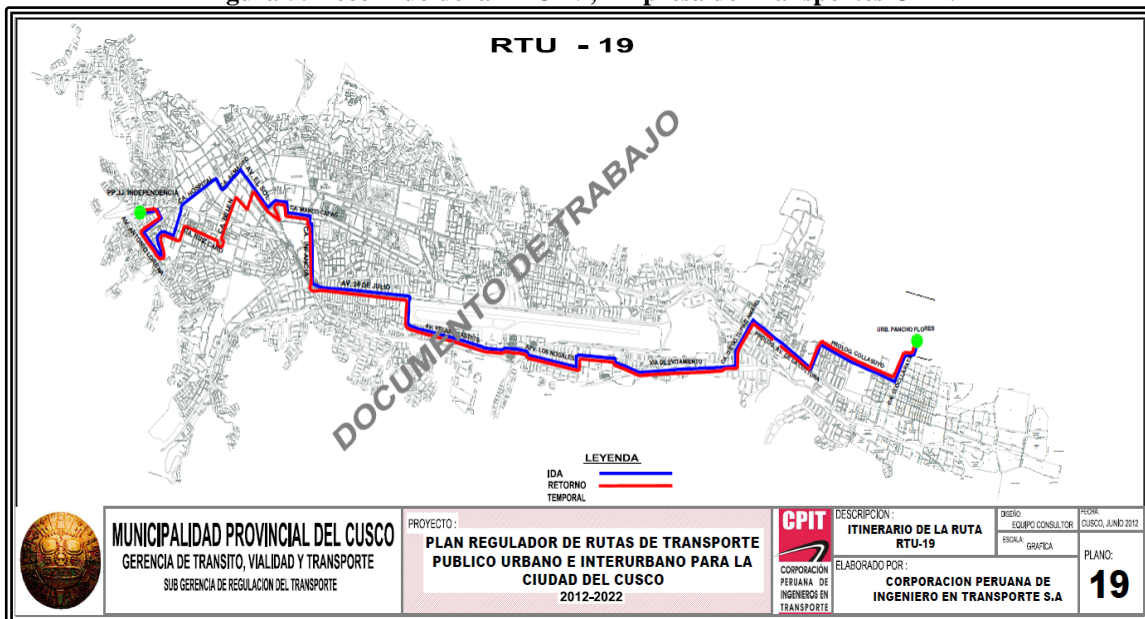
**Figura 4: Recorrido de la RTU-15, Empresa de Transportes Inversiones Rápidos.**



Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

- La Empresa de Transportes C4M RTU-19, cuyo recorrido pasa por los distritos de San Jerónimo, San Sebastián, Wánchaq y Santiago de la provincia del Cusco en el departamento del Cusco.

**Figura 5: Recorrido de la RTU-19, Empresa de Transportes C4M.**



Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.



## 1.1.2 FORMULACIÓN INTERROGATIVA DEL PROBLEMA:

### 1.1.2.1 FORMULACIÓN INTERROGATIVA DEL PROBLEMA GENERAL:

¿Cuál es la calidad del servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco?

### 1.1.2.2 FORMULACIÓN INTERROGATIVA DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

- ✓ **Problema específico N°1:** ¿Cómo influyen los tiempos de viaje en la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco?
- ✓ **Problema específico N°2:** ¿Qué efecto tienen los costos de operación en la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco?
- ✓ **Problema específico N°3:** ¿Cómo influye la demanda de pasajeros en la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco?
- ✓ **Problema específico N°4:** ¿Qué efecto generan las características de las unidades en la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco?
- ✓ **Problema específico N°5:** ¿Qué relación existe entre la cobertura y la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:

### 1.2.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA:

La presente investigación busca:

- Determinación de la calidad de servicio en las rutas urbanas de transporte público seleccionadas.
- Buscar, evaluar y proponer posibles soluciones para mejorar los niveles de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco.

### **1.2.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL:**

Existe una serie de problemas no resueltos, en cuanto al transporte urbano en la ciudad del cusco, tal como se viene experimentando en los últimos años, caracterizado por el crecimiento del parque automotor y demanda poblacional por este servicio.

La mejora del servicio beneficiará a los usuarios del transporte público, para ello es urgente tener el diagnostico situacional de cada ruta, en la presente tesis se han analizado las rutas de mayor cobertura en diferentes corredores.

### **1.2.3 JUSTIFICACIÓN POR VIABILIDAD:**

La presente investigación es factible porque contamos con los siguientes datos:

- Se tiene acceso a la zona de investigación.
- Contamos con el financiamiento requerido para realizar la investigación eficientemente

### **1.2.4 JUSTIFICACIÓN POR RELEVANCIA:**

El tema de investigación es de gran importancia porque las rutas urbanas de transporte público seleccionadas son las de mayor demanda en la ciudad del Cusco, y en la que se presentan ciertos problemas en la calidad del servicio. Por esta razón que al conocer la calidad del servicio propondremos respuestas y las mejoras que se deben de tomar.

## **1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **1.3.1 LIMITACIONES POR ESPACIO:**

El estudio se realizó en cinco rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19, ubicadas en la provincia del Cusco, departamento del Cusco:

### **1.3.2 LIMITACIONES POR TIEMPO:**

El estudio se realizará en el menor tiempo posible ya que el crecimiento poblacional de la ciudad del Cusco obliga ampliar el recorrido en las rutas de transporte público urbano, dichos estudios serán realizados en el mes de enero del 2019.

### **1.3.3 LIMITACIONES DE DATOS:**

Se tuvo la inexistencia de datos referentes a la calidad de servicio en las rutas urbanas de transporte público de la ciudad del Cusco, hecho que se superó mediante la recolección de datos en campo, como son los aforos y encuestas manuales a los usuarios.

### 1.3.4 LIMITACIONES DE FUENTE BASE:

Para el análisis de la calidad de servicio, en el Perú no se cuenta con una metodología propia es por eso que se recurrió a la utilización de estándares internacionales y la norma UNE-EN para el análisis de la calidad de servicio en el transporte urbano.

## 1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Analizar la calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, y realizar propuestas de solución para la mejora de la calidad.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ **Objetivo específico N°1:** Determinar los tiempos de viaje por sentido en cada una de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco.
- ✓ **Objetivo específico N°2:** Determinar los costos de operación en cada una de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco.
- ✓ **Objetivo específico N°3:** Determinar la demanda de pasajeros que hacen uso de cada una de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco.
- ✓ **Objetivo específico N°4:** Comparar las características de las unidades de cada una de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco.
- ✓ **Objetivo específico N°5:** Determinar la cobertura de cada una de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco.



## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA TESIS O INVESTIGACIÓN ACTUAL:

#### 2.1.1 ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL:

##### 2.1.1.1 ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO E INFORMAL.

**AUTOR:** Antonio R. Tello Gamarra y Alfredo Ramírez Martín.

**AÑO:** Lima, 2015

**UNIVERSIDAD:** Universidad Ricardo Palma

**RESUMEN:** En la presente tesis de pregrado se realizó un estudio comparativo de la satisfacción de los usuarios del distrito de los Olivos, del sistema de transporte Metropolitano con el transporte informal. Se requirió dentro de este estudio el método de las encuestas para comparar las diferencias existentes, basándonos en los puntos de cobertura, comodidad, seguridad, y tiempos. Las encuestas obtenidas de una muestra de 300 encuestados nos mostraron una buena aceptación al sistema de transporte Metropolitano. El Metropolitano es un sistema de transporte ordenado que cumple con los puntos de la encuesta contraponiendo a los informales. Sin embargo, dentro del análisis se determinó que aun siendo un sistema innovador no cumple con unos puntos como la cobertura y tiempos de espera en los paraderos en que los informales tienen aceptación. Este estudio según los resultados obtenidos determina que falta para cubrir la demanda de usuarios en este distrito por el Metropolitano y reducir los tiempos de espera en los paraderos. Se recomienda incrementar el abastecimiento de unidades, así como reducir los tiempos de espera en cada paradero, para que la informalidad del transporte se termine. (Antonio R. Tello Gamarra y Alfredo Ramírez Martín, 2012).

**APORTE:** Esta investigación nos referencia los Criterios de calidad de la norma UNE-EN13816.





## **2.1.2 ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL:**

### **2.1.2.1 CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO EN LA CIUDAD DE CUENCA**

**AUTOR:** Nerio A. Silva Morales y Camilo Torres Sánchez

**AÑO:** Ecuador, 2017

**UNIVERSIDAD:** Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca

**RESUMEN:** En la presente tesis de pregrado de la “La calidad del servicio percibido por el usuario del transporte urbano de la ciudad de Cuenca”, se constituye en el tema de enfoque del presente trabajo, mismo que tiene como objetivo determinar los factores preponderantes de la calidad del transporte urbano de pasajeros. Es así que se ha estructurado en cinco capítulos esta investigación que a continuación se describe.

En el capítulo I se identificó las variables relevantes que intervienen en la calidad del servicio de transporte, a través del estudio del estado del arte en varios países como España, Alemania, Canadá, Londres y se realiza un estudio breve de la situación actual del Ecuador.

En el capítulo II se identifica los factores relevantes para la percepción de la calidad del servicio de transporte público, a través de la construcción de tablas comparativas, que se obtuvo de varias investigaciones realizadas a nivel América Latina referente al sistema de calidad del transporte de pasajeros, identificando de estas investigaciones los factores utilizados, y de esta manera se sistematizó las variables importantes a ser utilizadas en esta investigación.

En el capítulo III se diseña la encuesta en función de los factores determinantes en la percepción de la calidad del transporte de pasajeros urbanos, siendo los parámetros de evaluación conductor, vehículo, reguladores y usuarios, todos ellos con sus sub factores como: Atención al cliente, tiempo de viaje, trato al usuario, forma de manejo, capacitación al conductor, confort, impacto ambiental, estado físico del autobús, servicio ofertado, información, costo del viaje, paradas, accesibilidad y comodidad. Además, se determina el número de encuestados, el cual se considera una muestra aleatoria simple con un nivel de confianza es 95% que representa un error del 5%.

En el capítulo IV se presenta los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los usuarios del transporte de pasajeros urbanos del cantón Cuenca.



En el capítulo V se presenta una propuesta para el mejoramiento de la calidad del servicio de transporte urbano de la ciudad de Cuenca, en función de los análisis de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada (Nerio A. Silva Morales, Camilo Torres Sanchez, 2017).

**APORTE:** Esta investigación nos ayudó a diseñar la encuesta, en función a los factores determinantes en la percepción de la calidad del transporte de pasajeros urbanos (Conductor, vehículo, reguladores y usuarios).

### **2.1.2.2 ANÁLISIS A LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO DE BUSES EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS DESDE LA ÓPTICA DEL USUARIO**

**AUTOR:** Gabriel Morán Villafuerte

**AÑO:** Ecuador, 2016

**UNIVERSIDAD:** Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

**RESUMEN:** La siguiente tesis de postgrado se refiere al “Análisis a la calidad del servicio de transporte urbano de buses en la ciudad de Esmeraldas desde la óptica del usuario”.

Esmeraldas cuenta con el servicio de transporte urbano de buses desde el año 1957, cuando la cooperativa “Las Palmas” inició sus actividades en esta ciudad. La ciudad de Esmeraldas se ha expandido hacia el sur durante todos estos años, así como también se ha visto un crecimiento acelerado de su población. Luego, en 2001 la cooperativa Alonso de Illescas empieza a entregar el servicio de transporte urbano de buses en la ciudad.

Para recabar información, se aplicó una encuesta que contenía diecinueve preguntas, a un total de cuatrocientas siete personas, en diferentes lugares de la localidad, considerando que tuvieran una edad de 15 años en adelante. La entrevista contenía diecinueve preguntas y fue aplicada a ocho directivos y socios de las cooperativas de buses urbanos que actualmente funcionan en Esmeraldas.

El objetivo principal de este trabajo fue analizar la calidad del servicio de transporte urbano de buses en la ciudad de Esmeraldas, desde la óptica del usuario.

Mediante los métodos científicos analítico y estadístico se logró estudiar la información para luego presentar los resultados mediante gráficos y tablas. Entre los principales resultados se evidencia el alto grado de insatisfacción de los usuarios del servicio de transporte en relación a las variables: “trato recibido de parte de choferes y cobradores” con el 95,82%, seguido de “comodidad y limpieza de los buses” con el 79,61%, y “conducción de los buses” con el 78,63%

de insatisfacción. En lo relacionado al cumplimiento de rutas y frecuencias, el 79,60% está satisfecho, seguido del 73,22% que también lo está en lo que respecta al costo del servicio.

Se revisaron varios estudios previos como artículos científicos, tesis y noticias nacionales; en ellos se muestra que otra variable importante al momento de medir la calidad del servicio de transporte es el impacto medioambiental, el cual no está siendo tomado en cuenta en Esmeraldas para la prestación de este servicio. Se evidencia además que Cuenca es la ciudad más organizada a nivel nacional, en lo que respecta al servicio de transporte urbano de buses.

Como conclusión principal se considera que la calidad del servicio de transporte urbano en Esmeraldas presenta múltiples deficiencias debido a la falta de evaluaciones al servicio en casi sesenta años de utilización, siendo el trato recibido por parte de choferes y cobradores la mayor queja que presentan los usuarios (Gabriel Moran Villafuerte, 2016).

**APORTE:** La investigación indica que se debe analizar la calidad de servicio del transporte público urbano, desde la óptica del usuario y el prestatario.

## **2.2 ASPECTOS TEÓRICOS PERTINENTES:**

Antes de abordar cualquier proyecto, es conveniente y muy recomendable recabar la máxima información acerca de sus destinatarios o usuarios finales para de esta forma adecuar aquello que se pretende diseñar a sus necesidades. Del ponderado estudio de los datos recopilados, así como de su posterior interpretación y síntesis, depende en gran medida la calidad de dicho proyecto.

El transporte público en general y de forma particular en una ciudad es uno de los ejes fundamentales que la mantienen en constante movimiento, ya que cumple la necesidad de las personas de trasladarse de su origen a su destino, es así que a continuación se describen las definiciones más importantes para conceptualizar la percepción de la calidad del transporte de pasajeros.

Y en la actualidad el servicio de transporte público urbano en la ciudad de cusco se viene incrementando y así que se cuenta con 30 rutas de transporte urbano y 12 rutas de transporte interurbano.

### **2.2.1 EL TRANSPORTE COLECTIVO COMO SOLUCION SOSTENIBLE**

En el campo del transporte, el concepto de desarrollo sostenible se traduce en la movilidad sostenible, que tiene como objetivo minimizar los impactos adversos del crecimiento de vehículos privados y de las distancias recorridas sobre el entorno para mantener el equilibrio en



el medio ambiente, salud, seguridad y economía, permitiendo una mayor y mejor calidad de vida para todos.

Algunos de los problemas relacionados con las emisiones al medio ambiente pueden abordarse reduciendo el consumo de combustible de los vehículos incorporando nuevas tecnologías, pero es claro que un modelo de movilidad basado en el vehículo privado dejara muchos de los problemas pendientes de resolver: Ocupación del espacio, ruido, consumo de energía, salud, tiempo perdido en los atascos, etc.

Así, para poder alcanzar una movilidad sostenible el transporte colectivo urbano y metropolitano se erige como pieza fundamental, dado que trata de reconciliar la movilidad con una alta calidad de vida urbana y protección del medio ambiente, pero también contribuye a la equidad social y al desarrollo económico.

Los autobuses, tranvías y trenes pueden ofrecer, especialmente en las grandes ciudades, pero también en las pequeñas y medianas, una forma rápida, segura, barata, silenciosa, respetuosa con el medio ambiente y cómoda de desplazarse. Además, comparado con los viajes en coche, cuestan menos a la colectividad, necesitan menos espacio, consumen menos energía y son menos dañinos para la salud pública.

Además, los modos de transporte colectivo (tanto urbano como metropolitano) deben integrarse con los demás modos existentes en la ciudad, como las bicicletas, los viajes a pie, el propio vehículo privado, el taxi, las terminales de transporte de larga distancia y los aeropuertos, así como las nuevas formas de movilidad en desarrollo. Por ello, la coordinación del transporte en la ciudad debe adquirir una visión integral de la movilidad.

Los costes de la movilidad en vehículo privado son mucho mayores que en transporte colectivo si solo se tienen en cuenta los costes de operación. Pero la diferencia es aún mayor si se incluyen los costes de las externalidades y de congestión (Contaminación, accidentalidad, etc.) y los costes indirectos asociados. (ASOCIACION DE EMPRESAS GESTORAS DE LOS TRANSPORTE URBANOS COLECTIVOS (ATUC)-INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE), 2017)

Figura 6: Transporte colectivo como solución sostenible.



Fuente: Asociación para la promoción del transporte público.

### 2.2.2 NECESIDAD DE POTENCIAR EL TRANSPORTE COLECTIVO

La potenciación del transporte colectivo va ligada a la gestión de un uso racional del vehículo privado, pero animar a cambiar a los ciudadanos hacia formas más sostenibles de transporte (no solo transporte colectivo, sino también bicicleta y a pie) puede resultar una tarea compleja: queremos que los demás viajen en transporte colectivo, para poder circular de un modo más fluido, pero al mismo tiempo lo identificamos en algunas ocasiones como un modo para rentas baja, lento y rígido, y así nos sentimos cautivos del coche.

Por ello, surgen numerosas estrategias que tienen como denominador común mejorar la calidad del transporte colectivo y, con ello, su competitividad. Una mejora en la calidad de transporte colectivo es la única manera de romper el ya famoso “Círculo vicioso” del transporte, que ha llevado a que el transporte colectivo no resulte competitivo y atraiga escasa demanda, resultando así un déficit financiero que solo empeora su posición, máxime en un escenario de crisis económica como el que actualmente se plantea.

Figura 7: Circulo vicioso del transporte urbano.



Fuente: Asociación para la promoción del transporte público.

Para romper el círculo vicioso, el transporte colectivo debe adoptar un enfoque flexible y competitivo que preste servicio a las necesidades actuales de demanda:

Los ciudadanos exigen un servicio frecuente y fiable, de sencilla utilización, con tiempos de viaje puerta a puerta competitivos y de elevada calidad, además de una red intermodal integrada que facilite el uso de los diferentes modos, donde la elección de modo suponga una decisión razonada y ventajosa.

Entre los principales factores, es claro que uno de los más necesarios es la mejora de la velocidad comercial del transporte colectivo con respecto al vehículo privado, no se trata solo de mejorar la velocidad del autobús o del tranvía, sino de hacer que el tiempo de viaje en ellos se acerque al que tiene lugar un vehículo propio; algunos estudios demuestran que la cuota modal del transporte colectivo aumenta cuando su velocidad comercial se acerca a la del coche pero, por el contrario, apenas supera el 5% cuando la velocidad comercial en transporte colectivo es muy inferior a la del vehículo privado



Para mejorar los tiempos de viaje en transporte colectivo es necesario priorizarlo en detrimento del vehículo privado, lo que requiere actuaciones contundentes de los responsables políticos y técnicos; se trata de superar la ventaja diferencial que en principio se otorga al vehículo privado.

Además del tiempo de viaje, existen múltiples formas de mejorar el servicio en transporte colectivo, pero no todas las soluciones son válidas para todos los casos, y en función de los condicionantes urbanísticos, económicos y de demanda, habrá que aplicar la estrategia más adecuada al respecto, esta puede ir dirigida a una mejor información al usuario, el establecimiento de corredores troncales de alto nivel de servicio, una mejor intermodalidad o una mayor accesibilidad, por citar solamente alguna de ellas. (ASOCIACION DE EMPRESAS GESTORAS DE LOS TRANSPORTE URBANOS COLECTIVOS (ATUC)-INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE), 2017).

### **2.2.3 DIAGNOSTICO DE LA OFERTA Y DEMANDA DE TRANSPORTE URBANO EN AUTOBUS EN ESPAÑA.**

Si bien las obras de ampliación, mejora y construcción de modos ferroviarios son los que mayores inversiones han recibido en los últimos años, también se han realizado ampliaciones y mejoras en la red de autobuses, adaptando la oferta al aumento de la demanda y aprovechando la flexibilidad y cobertura de red que proporciona la explotación de autobuses, a continuación, se detalla el cuadro siguiente:



Tabla 1: Valores medios existentes.

VARIABLES DE DEMANDA	
Demanda de viajes anual por habitante	70-150
Perfil de demanda	0-24 años: 15-25%
	24-65 años: 60-80%
	> 65 años: 7-20%
Distancia de recorrido media de usuarios	3-5 km
VARIABLES DE EXPLOTACIÓN (OFERTA)	
Intervalo mínimo (s)*	40
Veh-km año operados por habitante	15-25
Km anuales en servicio por vehículo	45.000-50.000
Vehículos por mil habitantes	0,3-0,6
VARIABLES FINANCIERAS	
Coste de explotación (€/plaza-km)	Aprox. 0,06
Índice de cobertura (ingresos tarifarios/presupuesto)	40-80%
Presupuesto anual en transporte urbano (€/habitante)	25-130
Precio billete sencillo (€)	0,9-1,3
Precio abono mensual (€)	30-50
Tarifa media ponderada(€/viaje)	0,4-0,6
VARIABLES DE CALIDAD	
Velocidad comercial (km/h)	10-13
Distancia entre paradas (m)	300-400
Edad media flota	3-7 años**
Índice de ocupación hora punta	50-70%
Índice de ocupación hora valle	30%
Cobertura SAE	100% ***
Longitud carril bus existente por ciudad	< 10 km
Paradas con marquesina	50-70%
Paradas con información a tiempo real	< 20 %
Flota piso bajo y accesible	> 90%
Combustibles alternativos	Principalmente biodiésel
Canales de información	Web, móvil, paneles

Fuente: Asociación para la promoción del transporte público (ASOCIACION DE EMPRESAS GESTORAS DE LOS TRANSPORTE URBANOS COLECTIVOS (ATUC)-INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE), 2017).

### 2.2.4 CALIDAD DE SERVICIO

Cuando se habla de calidad debe hacerse referencia a algunos atributos o variables al momento de entregar un servicio o vender un producto. La calidad puede ser entendida como la forma en la que la organización dirige y controla las actividades que realiza, esto quiere decir que cuando se cita el término calidad, éste va ligado a varios aspectos relevantes como la atención al cliente/usuario, el trato personalizado, valor cobrado por el servicio, atención de quejas, cumplimiento del servicio solicitado, entre otros aspectos.

Analizar la calidad de un servicio permite conocer sobre la estructura organizacional, conjuntamente con la planificación, los procesos, los recursos, los documentos necesarios para



alcanzar los objetivos, lo que permita proveer mejoramiento de productos y servicios para cumplir los requerimientos de los clientes. Pero cuando se analiza la calidad desde la óptica del usuario se debe tomar en cuenta básicamente cuál es su opinión en relación a los productos o servicios que la empresa brinda y conocer además si las expectativas del cliente o usuario fueron satisfechas. (QUIROGA LOURDES AJA, 2002)

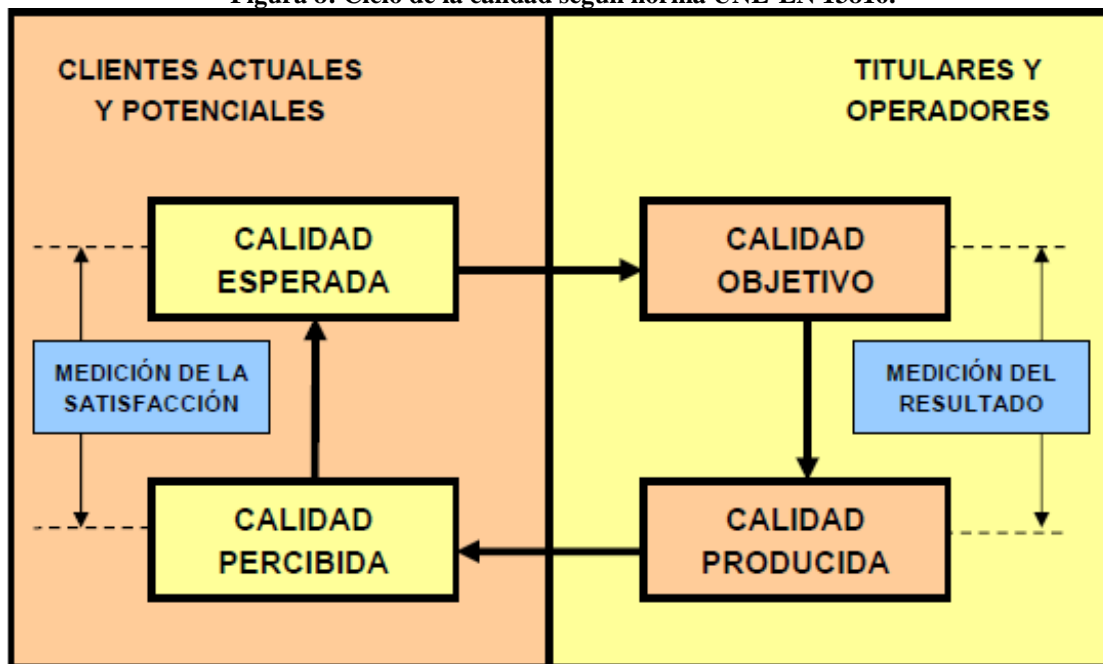
Conjunto de características y cualidades mínimas en la prestación del servicio de transporte terrestre consistente en la existencia de condiciones de puntualidad, salubridad, higiene, comodidad y otras que procuren la satisfacción de las exigencias del usuario. Corresponde al INDECOPI la fiscalización de la calidad del servicio y a la municipalidad provincial.

#### 2.2.4.1 CALIDAD DE SERVICIO SEGÚN LA NORMA UNE-EN 13816

El objetivo de la Norma UNE-EN 13816 es mejorar el grado de satisfacción del pasajero. La Norma UNE-EN 13816 establece el “marco común” para definir la calidad del servicio de transporte público de viajeros y contempla dos puntos de vista: por una parte, el punto de vista de la Administración (titular del servicio) y de los operadores (prestadores del servicio) y, por otra, el punto de vista de los clientes (actuales y potenciales).

A continuación, se explica cómo funciona el “Ciclo de la calidad” definido por la Norma UNE-EN 13816 para gestionar la calidad de los servicios, ilustrado mediante la figura:

Figura 8: Ciclo de la calidad según norma UNE-EN 13816.



Fuente: Norma UNE-EN.

#### **2.2.4.1.1 CALIDAD ESPERADA**

Es el nivel de calidad anticipado por el cliente y puede ser definido en términos de previsiones explícitas e implícitas. Las expectativas pueden verse condicionadas por:

- Publicidad, promesas y compromisos (de la Administración y de los operadores).
- Características del entorno socio-económico (desarrollo tecnológico, ambiental, legal...) y hábitos y actitudes socio-culturales.
- Niveles de calidad de otros servicios existentes.
- Necesidades, características y circunstancias personales de los clientes.
- Medios de comunicación, prensa y sociedad de la información en general.

#### **2.2.4.1.2 CALIDAD OBJETIVO**

Es el nivel de calidad que el titular y el operador del servicio tienen por objeto proporcionar a los clientes. Depende de:

- La eficiencia del operador (su capacidad para producir el máximo de resultados, en términos de los objetivos predefinidos, con los recursos, energía y tiempo asignados).
- La efectividad de la Administración (su capacidad para responder a las demandas o expectativas de la sociedad en relación con la provisión de servicios de transporte).
- Las condiciones del entorno: expectativas de los clientes, presiones internas y externas, limitaciones presupuestarias y técnicas, comportamiento de la competencia, datos de encuestas, estudios, benchmarking entre sistemas, niveles actuales, etc.

#### **2.2.4.1.3 CALIDAD PRODUCIDA/ENTREGADA**

Es el nivel de calidad alcanzado (conseguido) en las operaciones diarias en condiciones operacionales normales, definido por su impacto en los clientes (indicadores en % de pasajeros afectados). Las interrupciones del servicio, aunque no sean imputables al operador, también son tomadas en consideración. Depende de la eficacia (la capacidad para alcanzar los objetivos propuestos) de titulares y operadores, es decir, depende de:

- Definición de objetivos: eficacia de las pautas, niveles y umbrales definidos, planificación...
- Eficacia del sistema de gestión, sus revisiones y sus acciones correctivas y de mejora.
- Recursos destinados y eficiencia en su gestión.
- Satisfacción, profesionalidad y compromiso del personal (conductores...).

- Coordinación Administración-operadores-colaboradores.
- Factores de entorno.
- Comportamiento de los clientes.

#### **2.2.4.1.4 CALIDAD PERCIBIDA**

Es el nivel de calidad percibido por los pasajeros durante el trayecto. La manera con la que los pasajeros perciben el servicio depende de sus experiencias previas con el servicio o con otros servicios, de la información que reciben del servicio (tanto la que le proporciona el operador del servicio, como información procedente de otras fuentes) de su entorno personal, etc. En consecuencia, la calidad percibida es bastante subjetiva (es la imagen mental que el pasajero se forma del servicio en base a las sensaciones, las necesidades, las motivaciones y la experiencia previa). En las percepciones inciden diversos elementos:

- Experiencia y evolución histórica del servicio.
- Evaluación comparativa (otros operadores, otros modos, otros servicios públicos...).
- Medios de comunicación.
- Información y comunicación del operador.
- Actitud del personal (conductores...).
- Estímulos que determinan las sensaciones de la “experiencia transporte”.
- Interacción con otros clientes.
- El esfuerzo que el usuario ha tenido que realizar (económico, de acceso...).

Este modelo pone de relieve el hecho de que la comunicación condiciona tanto las percepciones como las expectativas, aunque no es el único condicionante. También influyen los factores personales (necesidades, motivaciones, actitudes y experiencia previa). El “Ciclo de la calidad” también muestra que en la mejora de la calidad son decisivos tanto el operador como el titular del servicio. Por otra parte, al dividir el concepto de calidad en 4 componentes, queda más claro que la calidad producida (la visión más habitual de la calidad desde el punto de vista del operador) es un componente más de la satisfacción (pero no el único). Esta división del concepto de calidad permite (mediante el estudio de las correlaciones entre los componentes) desarrollar modelos en constante evolución que ayuden a los responsables del servicio a tomar las decisiones más adecuadas de cara a la satisfacción de los clientes, y, por lo tanto, de cara a la mejora del sistema de transporte público.

#### 2.2.4.2 CRITERIOS DE CALIDAD SEGÚN NORMA UNE-EN 13816

La calidad del transporte público de pasajeros está constituida por un gran número de criterios. Estos criterios representan el punto de vista del cliente sobre el servicio prestado y dentro de esta norma están dividido en ocho categorías.

**Tabla 2: Criterios de calidad de la norma UNE-EN13816.**

<b>SERVICIO OFERTADO</b>	Es el modo de transporte ofertado de acuerdo a las necesidades requeridas por el usuario, en lo que respecta a distancias, cobertura, horarios y frecuencias.
<b>ACCESIBILIDAD</b>	Aspectos técnicos de diseño de la flota que presta el servicio, estas características son la rampa abatible, más de una puerta de salida, el piso bajo sin escalones, y el espacio reservado para personas con movilidad reducida (PMR).
<b>INFORMACION</b>	Vehículos equipados con algún sistema audiovisual de información de tiempo real como pueden ser duración del viaje, seguridad, confort, señalización exterior, identificación de paraderos, sobre la ruta o itinerario, sobre las tarifas y otros.
<b>TIEMPO</b>	Es la duración del viaje y la cual está vinculada a la velocidad comercial que dependerá de la planificación, recojo de pasajeros, ubicación de paraderos, el tipo de vehículo y su regularidad.
<b>ATENCION AL CLIENTE</b>	Es el compromiso de los operadores en relación a los usuarios del servicio, en lo que podemos considerar la actitud, cordialidad, flexibilidad, y tarifas de coste del servicio.
<b>CONFORT</b>	Se considera la funcionabilidad de las unidades, espaciamientos dentro de las unidades, conducción, edad media de la flota y condiciones ambientales.
<b>SEGURIDAD</b>	Si la unidad está equipada ante posibles incidentes a bordo, y si se cuenta con señalización y depósitos de control de tránsito adecuados en ruta.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Si la infraestructura vial dotada es de acuerdo a la necesidad y soporta el transporte urbano de forma amigable con el medio ambiente.

Fuente: norma UNE-EN13816.

### 2.2.4.3 MEDICIÓN DE LA CALIDAD

La medición de la calidad según el modelo EN-UNE 13816 se aplica principalmente a los resultados del servicio (calidad producida) y a las percepciones de los clientes (calidad percibida). La importancia de los métodos de medida es capital por dos motivos:

- Si son homogéneos en todo el sistema se facilita la comparación y el seguimiento de los niveles de prestación y de satisfacción.
- Si son precisos y fiables se facilita la mejora continua.

Se puede afirmar que un sistema de gestión de la calidad depende tanto de los objetivos definidos como de los métodos de medida adoptados, especialmente si se busca enfocar la calidad desde la perspectiva de todo sistema de transporte público.

La homogenización de criterios y métodos de medida no supone un reto tan grande como el aumento de la precisión y la fiabilidad de los métodos de medida, ya que esto implica la adopción de nuevos procedimientos (y aparatos) de registro y cálculo.

El freno principal a la implantación de indicadores homogéneos, desagregados y de gran precisión es sin duda el esfuerzo económico y humano que requeriría. Esta amenaza puede ser transformada en oportunidad dado que en realidad la homogenización proporciona eficiencia en la administración de los recursos del sistema (reducción de costes innecesarios) y la precisión de los indicadores permite optimizar la gestión de los servicios (NORMA UNE EN 13816, 1995).

#### 2.2.4.3.1 MEDICION DE LA CALIDAD PRODUCIDA

Para evaluar la calidad producida y su evolución a lo largo del tiempo es imprescindible tener un buen sistema de indicadores que utilice los datos registrados durante la explotación. El diseño de los indicadores ha de dar respuesta a la necesidad de determinar el grado de conformidad/cumplimiento de la calidad objetivo. Por lo tanto, cuando no les vengán impuestas por los titulares, los operadores deben fijar metas a las que aspirar en la mayoría de los aspectos estudiados por los indicadores.

Existen indicadores de varios tipos, asociados a los diversos temas de interés para el proveedor o para el titular del servicio. Los más habituales son los indicadores de coste y productividad, los de precio, los de calidad en el servicio y los de cobertura del servicio. En el caso de los de calidad, tradicionalmente se han utilizado indicadores globales, es decir, sin hacer muchas distinciones o precisiones. Se suelen calcular valores medios de un periodo de tiempo concreto,

extrapolar resultados de registros de datos cortos (muestras), generalizar datos de todas las líneas y sentidos, prescindir de análisis por paradas u otros ámbitos específicos, ... Además, la tendencia ha consistido en estudiar unos pocos atributos del servicio, a menudo poco relevantes para aproximarnos a la calidad percibida.

**Tabla 3: Indicadores de medición de la calidad producida.**

<b>Velocidad comercial</b>	Kilómetros recorridos/tiempo total
<b>Antigüedad del parque</b>	Edad media del parque
<b>Frecuencia de servicio</b>	Numero de expediciones/Semana lectiva
<b>Accesibilidad</b>	% de vehículos adaptados a PMR
<b>Confort</b>	% de vehículos con aire acondicionado
<b>Siniestralidad</b>	Accidentes totales/kilómetros recorridos

**Fuente: norma UNE-EN13816.**

Estos indicadores se refieren a aspectos que tienen cierto impacto en la percepción de los clientes (algunos más que otros). Pueden calcularse de muchas formas distintas, pero tienen escasa utilidad en relación con la satisfacción del cliente si no se utilizan de forma coherente. También es dudosa la utilidad de estudiar la calidad producida con tan pocos indicadores, sin demasiada relación entre unos y otros. Aunque en algunos casos la información global tiene mayor relevancia que la detallada (o desagregada) para estudiar una característica del servicio, cuando los servicios de un operador incluyan diferentes líneas (cuyo contexto puede variar mucho), será mejor partir de un análisis individualizado por líneas que de indicadores globales. La información obtenida resultará más útil si se analiza un aspecto con la precisión adecuada (y siempre es directo pasar de resultados desagregados a resultados globales). Además de distinguir entre líneas puede ser necesario distinguir entre sentidos, entre días laborables y festivos, entre paradas de referencia, entre tipologías de los atributos estudiados, etc. Algunos de los parámetros del servicio solamente se pueden estudiar mediante análisis detallados por franjas horarias.

Las técnicas de medición de la calidad producida pueden variar en función del tipo de organización (relación operador-titular) y de los condicionantes económicos y/o tecnológicos. Existen 4 técnicas diferenciadas:

- El cliente oculto (Mystery Shopping) se basa, siempre que es posible, en las observaciones objetivas realizadas de manera independiente por equipos de observadores formados al efecto.



- El seguimiento de las muestras de insatisfacción de clientes puede servir para controlar sucesos aislados y resaltar las limitaciones y carencias en la calidad del servicio producida.
- El análisis de indicadores operativos internos permite atribuir las causas de los fallos/aciertos en la prestación a los distintos procesos internos de la gestión del servicio, caracterizando mejor la producción del servicio.
- Las medidas directas de la prestación en tiempo real (MDPTR) son la principal fuente de datos para caracterizar la calidad producida y se basa en los registros tomados durante la explotación (automáticos, informatizados, visuales, anotaciones empleados...).

Tras la toma de datos y la obtención de los indicadores se debe analizar la información que éstos aportan. Este proceso consiste en buscar correlaciones entre ellos, de manera que se puedan determinar con mayor precisión los puntos débiles en la prestación del servicio y sus respectivas causas. Así se podrán tomar las decisiones necesarias para avanzar en la mejora de la calidad de los servicios prestados.

Todos los indicadores deberían tener relación con la satisfacción del cliente, aunque esta relación dependerá del indicador y de las características del servicio asociadas con la percepción del cliente. En función de cómo se estudie la satisfacción del cliente se obtendrán distintas correlaciones. Además, la mayoría de indicadores deben evaluarse teniendo en cuenta el número de clientes afectados, por lo que en muchas ocasiones se debe recurrir a la relación entre cada indicador y el “indicador de la demanda”.

La informática y las nuevas tecnologías proporcionan herramientas para analizar detalladamente la calidad producida sin incurrir en una complejidad y un coste insostenibles. El desglose de los indicadores, la presentación mediante tablas, listados y gráficos, las correlaciones entre indicadores que ayuden a interpretarlos... son elementos que permiten conocer mejor la calidad producida y, por lo tanto, ayudan a cumplir con el objetivo primordial de un sistema de indicadores.

Los sistemas de apoyo a la explotación (SAE) y otras tecnologías también empiezan a mejorar las posibilidades del registro de datos durante la explotación, lo cual debe ser aprovechado para obtener información más precisa y fiable. No tiene sentido mantener indicadores simplificados que aporten poca información y de mala calidad cuando existen medios para implantar indicadores mucho más útiles con un esfuerzo poco extraordinario. Todas las consideraciones anteriores llevan a definir indicadores de gestión de la calidad que exploten al máximo los datos registrados durante la prestación del servicio (NORMA UNE EN 13816, 1995).





#### 2.2.4.3.2 MEDICION DE LA CALIDAD PERCIBIDA

Lo que se pretende al medir la satisfacción de los pasajeros es valorar objetivamente la percepción de los pasajeros sobre el conjunto del servicio y utilizar posteriormente esta información para mejorar el rendimiento en aquellas áreas que contribuyen más a aumentar la satisfacción del cliente, incluida la coordinación con el titular del servicio y otras partes implicadas, según proceda. Sólo se trata de un medio para conseguir algo, no de un fin en sí mismo. La clave está en utilizar la información obtenida para mejorar el servicio.

En realidad, la finalidad del servicio es más ayudar al usuario a conseguir sus objetivos que cumplir los propios del operador. Esto debería obligar a concentrarse en las necesidades de los clientes y a pensar que quizás esperen del servicio más de lo que, en principio, el operador y el titular considerarían apropiado. Por tanto, hay que preguntarles sobre sus necesidades y sobre su percepción del grado en que las estamos cumpliendo.

Pero, sobre todo, hay que escucharlos y saber hacerles preguntas planificadas, para obtener una mayor información sobre lo que quieren y lo que valoran. A los clientes deberíamos molestarlos lo menos posible y, cuando sea imprescindible, obtener información de la evolución de sus expectativas, qué es lo que valoran del servicio, por qué, en qué momento, a cambio de qué, bajo qué condiciones, etc.

Por muy bien que el operador conozca a sus clientes, por muchos años de experiencia que tenga el personal en contacto con los usuarios, siempre hay que preguntarles directamente. La experiencia no sustituye la voz del pasajero. Por una parte, es una muestra de respeto. Por otra, las necesidades y expectativas de las personas no permanecen invariables en el tiempo, sino que cambian, se transforman, evolucionan y lo hacen hacia exigencias cada vez más complejas.

Además del establecimiento de indicadores externos para escuchar la “voz del cliente”, el operador debería diseñar e implantar indicadores internos asociados a sus procesos. La medición sistemática de los dos grupos de indicadores permite analizar las relaciones causa-efecto entre ambos, para poder alertar anticipadamente sobre aspectos de insatisfacción y sobre necesidades de mejora. Si una mejora causa un fuerte impacto en indicadores internos que, a su vez, tengan una alta correlación con los indicadores de satisfacción, se podrá anticipar el impacto que tendrá la mejora en los usuarios.

Las técnicas de medición de la calidad pueden basarse en los estudios directos sobre clientes (todo tipo de encuestas), los estudios de comunicados de clientes y las valoraciones del personal del servicio. Las encuestas son sin duda el método más extendido para efectuar este tipo de

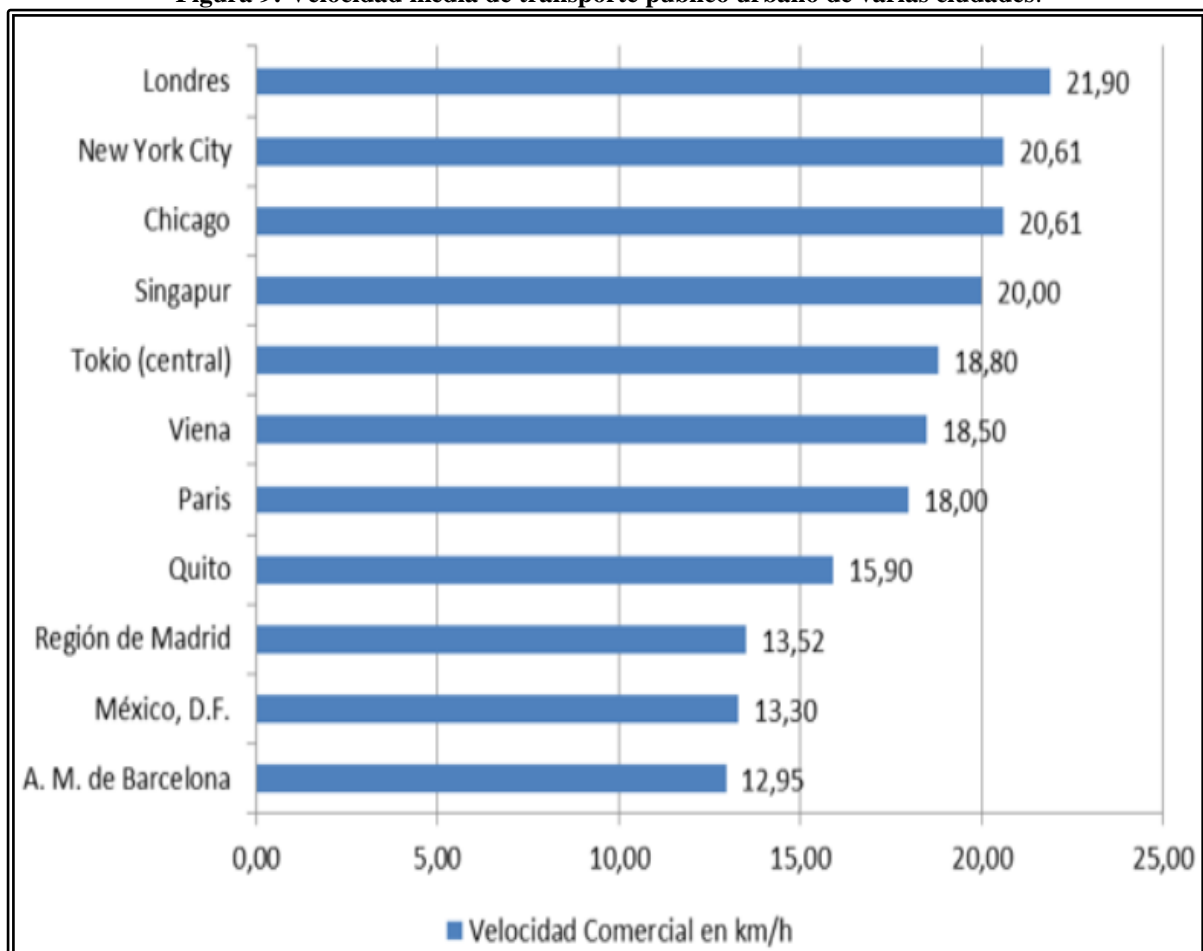


medidas ya que permiten estudiar con cierto detalle los distintos parámetros de calidad del servicio, aunque también son el método más caro. La representatividad de los resultados de las encuestas es en muchos casos dudosa y, por ello, los otros dos procedimientos para medir la satisfacción deben complementarlas. La dificultad para extrapolar resultados a través del estudio de comunicados individuales y de valoraciones del personal es hasta el momento el freno principal a la extensión de estas técnicas, pero su bajo coste anima a los responsables del transporte público a hacer un esfuerzo para incorporar estas medidas en la gestión de la calidad (NORMA UNE EN 13816, 1995).

### 2.2.5 CALIDAD DE PRESTACION DE SERVICIO DE TRANSPORTE PUBLICO URBANO

La calidad del servicio del transporte público en su modalidad autobús, tiene como uno de sus indicadores la velocidad comercial a la que el vehículo circula dentro de la ciudad. En la siguiente figura, se puede observar las distintas velocidades comerciales del transporte público urbano de diferentes ciudades. (ORTEGA SANTIAGO FERNANDO CELI, 2018)

**Figura 9: Velocidad media de transporte público urbano de varias ciudades.**



Fuente: Revista Espacios.



La calidad del servicio del transporte público está ligado a la densidad poblacional.

Finalmente, la accesibilidad geográfica no solo es un indicador de la calidad del servicio del transporte público, sino que también presenta un factor de peso al momento que una persona decide entre usar transporte Público o transporte privado. (ORTEGA SANTIAGO FERNANDO CELI, 2018)

## **2.2.6 REQUERIMIENTO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE**

Como se desprende del análisis teórico de la evolución de la familia de medios de transporte, la decisión central de la planeación de un sistema de transporte radica en la selección del mejor paquete o combinación posible dentro del rango de población que se esté considerando. Esta decisión invariablemente determina las características tecnológicas, operacionales y de la red de transporte misma.

Por ello para evaluar las necesidades reales de cada ciudad, área de estudio en cuanto a las condiciones de transporte, se debe reconocer la existencia de tres grupos de participantes que se interrelacionan, así como analizar con detenimiento los requerimientos de cada grupo, estos grupos son:

- ✓ El usuario o consumidor del servicio
- ✓ El prestatario o proveedor del servicio
- ✓ La comunidad o evaluador del servicio.

### **2.2.6.1 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO**

Entre sus principales requerimientos se encuentra la disponibilidad de transporte ya que el usuario requiere contar con paradas o estaciones razonablemente cercanas, un servidor regular y que lo pueda utilizar a cualquier hora del día.

A su vez, requiere un servicio puntual y confiable, que le permita abordar la unidad que lo llevara a su destino dentro de rangos aceptables de demoras, la cual se puede situar para el caso de autobuses entre cero y cuatro minutos. El usuario aceptara mayores demoras dependiendo de la distancia que tenga que recorrer ya que las demoras por el tránsito y las interferencias ocasionadas por otros medios de transporte son las causas de retardos que se presentan más frecuentemente. El factor más importante para lograr una confiabilidad en el sistema radica en el control operativo del sistema, lo cual implica la separación del derecho de vía del transporte público del resto de la circulación.



Otro requerimiento del que el usuario estará pendiente es su tiempo de recorrido, estando interesado en el tiempo de recorrido puerta a puerta. Un tiempo de recorrido demasiado inhibe el uso del transporte público, motivo por el cual se debe prestar atención especial no solamente a los tiempos a bordo de la unidad sino también a los tiempos de espera y de caminata hacia/ desde la parada. El hacer ameno sus recorridos a pie, así como su tiempo de espera en las paradas orilla a que el usuario perciba de manera distinta los tiempos de recorrido. Una espera con actividades que realizar (Observación de mapas de la red, adquisición de comida, teléfono a la mano) hace que el tiempo de espera se perciba como menor.

La comodidad es un requerimiento difícil de definir puesto que incluye una variedad de factores cualitativos, sin embargo, la disponibilidad de asiento y un recorrido suave son factores que aprecia el usuario. Otros no menos importantes son la comodidad misma del asiento, la geometría de las entradas y salidas del vehículo, el ancho de los pasillos, los niveles de ruido interior, el grado de privacidad y la apariencia tanto exterior como interior del vehículo.

La conveniencia es un requerimiento que se refiere al sistema en general y su evaluación es eminentemente cualitativa. Los principales factores que se pueden considerar son aspectos referentes a la cobertura del sistema, a la necesidad de efectuar trasbordos, la existencia de información suficiente y confiable, la regularidad en el servicio que se presta y la existencia de un adecuado servicio en las horas de menor demanda e instalaciones de espera correctamente diseñadas y ajustadas a las necesidades del usuario.

La seguridad del usuario en términos de la prevención de accidentes es importante, pero el usuario busca como requerimiento una mayor prevención de incidentes criminales.

Finalmente, el costo que presenta el transporte para el usuario es un requerimiento importante a tener en cuenta, siendo la tarifa la porción más impactante. En el caso de automóvil, es importante tener presente los costos de acceso a que se incurre y, en especial, el referente al estacionamiento. (ANGEL R. MOLINERO MOLINERO Y LUIS I. SANCHEZ ARELLANO, 2002).

### **2.2.6.2 REQUERIMIENTOS DEL PRESTATARIO**

Entre los requerimientos del prestatario se encuentra el logro de una adecuada cobertura de área, misma que se define como la superficie o cuenca que se encuentra a 5 o 10 minutos de distancia recorrida a pie de una estación o parada. Esta cobertura se puede expresar como un porcentaje del área urbana que queda dentro del área de servicio. Al analizar el prestatario la

cobertura que logra debe considerar la extensión misma de la red, la existencia de otros medios de transporte y la cobertura que logra en los puntos de mayor atracción o generación de viajes.

El prestatario estará interesado en proporcionar una frecuencia adecuada al tipo de viaje que preste, por lo que debe buscar frecuencias regulares y altas que permitan atraer cualquier tipo de viaje, ya sea este de trabajo, de recreación, de compras o de estudio.

La confiabilidad que se pueda tener en el sistema de transporte dependerá del mantenimiento que el prestatario de a sus unidades, misma que puede ser medida en función del porcentaje de salidas que se den durante el día. Se considera que los medios de transporte de superficie presentan confiabilidades del orden del 75% al 90% mientras que los sistemas férreos este porcentaje debe ser mayor al 95%.

El prestatario está interesado en lograr velocidades comerciales altas en sus rutas o líneas ya que este concepto afecta el tamaño de su parque vehicular y por ello sus costos laborales, de energéticos y mantenimiento, así como la atracción de pasajeros al sistema.

Un requerimiento del prestatario es lograr el equilibrio entre la oferta y la demanda del sistema que opera ya que de esta forma lograra satisfacer las necesidades de su clientela dentro de costos razonables.

Los costos son sin lugar a dudas el factor más importante para el prestatario. En la mayoría de los casos se analizan tres conceptos:

- ✓ El costo de inversión
- ✓ El costo de operación
- ✓ Los ingresos

Naturalmente los tres varían conforme a las características y condiciones locales de cada sistema, así como a lo largo del tiempo (Inflación). Es importante comparar los costos unitarios en lugar de los costos totales para medios individuales.

El prestatario tendrá como requerimiento el contar con una flexibilidad suficiente en cuanto al trazo mismo de las rutas, a la capacidad con que cuenta y al tipo de vehículos con que puede operar.

La atención que el prestatario debe prestar a la seguridad va encaminada no solamente hacia la seguridad del usuario, sino que también a la seguridad operacional del sistema.

La atracción de pasajeros es el requerimiento más importante del prestatario ya que de ello dependerá el éxito y el papel que desempeñará la ruta dentro del sistema de transporte. Esta



atracción está en función del tipo y nivel de servicio que se ofrezca, así como también de la imagen del sistema. Esta imagen está compuesta por elementos tales como las características físicas del sistema, la simplicidad de la red, la confiabilidad del servicio, la regularidad y la identificación y venta del servicio mismo. (ANGEL R. MOLINERO MOLINERO Y LUIS I. SANCHEZ ARELLANO, 2002)

### **2.2.6.3 REQUERIMIENTOS DE LA COMUNIDAD**

La comunidad está interesada en que se preste un nivel y tipo de servicio adecuado, el cual permita una mayor atracción de pasajeros hacia los medios de alta capacidad, La comunidad debe reglamentar los impactos a largo plazo que fomenten el transporte tales como el desarrollo urbano, los cambios en el valor del uso del suelo y las actividades económicas así como aspectos relativos al medio ambiente, el uso eficiente de energía y el logro de una eficiencia económica en las inversiones que realice. Indudablemente la comunidad debe superar los objetivos sociales que persiga.

Algunos de estos requerimientos pueden ser cuantificados, sin embargo, otros son cualitativos por lo cual su evaluación requiere de una considerable experiencia y valorizaciones subjetivas. Asimismo, los requerimientos de un grupo pueden ser divergentes lo cual induce a buscar un resultado balanceado a los requerimientos de estos tres grupos. (ANGEL R. MOLINERO MOLINERO Y LUIS I. SANCHEZ ARELLANO, 2002)

### **2.2.6.4 REQUERIMIENTOS DEL VEHICULO**

La mayor parte del tiempo empleado en el viaje de un usuario de un origen a un destino transcurre dentro de un vehículo por lo cual el usuario no solamente deseara que este tiempo sea lo más corto posible sino además buscara que transcurra en un ambiente agradable.

En el transporte público, los recorridos promedio son normalmente cortos, por lo que las exigencias en cuanto a la comodidad no son grandes como en los autobuses de rutas extensas o duraderas donde los pasajeros deben permanecer varias horas. Sin embargo, en los viajes urbanos son mucho más frecuentes los desplazamientos de los usuarios dentro del vehículo, debido al continuo intercambio de pasajeros. Esto realza la importancia que presenta una adecuada disposición de los accesos, los pasillos, los asientos y las áreas vestibuladas dentro del vehículo. (ANGEL R. MOLINERO MOLINERO Y LUIS I. SANCHEZ ARELLANO, 2002).

De todo este conjunto de características que influyen en la calidad de viaje se pueden considerar una serie de requerimientos que se clasifican en cinco áreas principales.

- ✓ Exterior del vehículo
- ✓ Acceso al vehículo
- ✓ Interior del vehículo
- ✓ Instalaciones
- ✓ Funcionamiento durante el viaje

### **2.2.7 VEHÍCULO**

Artefacto de libre operación que sirve para transportar personas o bienes por una vía. (MTC-RNV, 2017)

#### **2.2.8.1 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS VEHÍCULOS.**

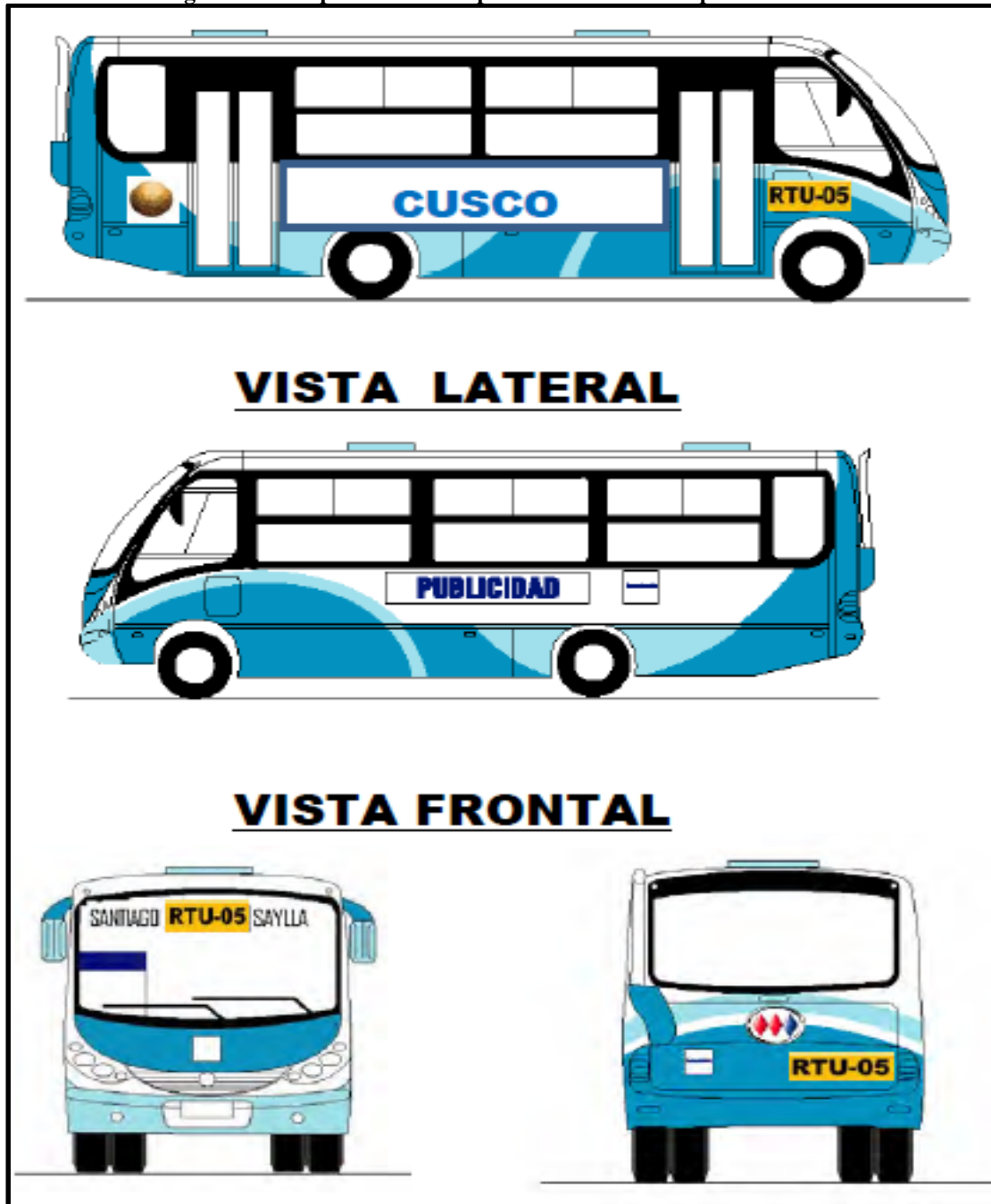
Para transitar por una vía pública, todo vehículo automotor o vehículo combinado, debe reunir las características y condiciones técnicas establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos y en el presente Reglamento, no exceder los pesos y/o dimensiones máximas señaladas en el Reglamento Nacional de Vehículos y estar en buen estado de funcionamiento, de manera tal, que permita al conductor maniobrar con seguridad durante su operación, no constituyendo peligro para éste, para los ocupantes del vehículo, ni para otros usuarios de la vía y no importando riesgo de daño para la propiedad pública o privada. (MTC-RNV, 2017)

#### **2.2.8.2 CARACTERÍSTICAS DE BUS PATRÓN PARA LA CIUDAD DEL CUSCO**

Los vehículos deben ser de propiedad de la empresa autorizada o con contratos de participación en uso mediante leasing o contratos de arrendamientos financieros (no comisionismo o afiliadores). Los vehículos nuevos deben ser “buses patrón”.

Las Marcas y Modelos dependerá de la capacidad económica de las empresas de transportes, vehículos de tipo M-3 que estén entre los rangos de 6.5 y 7.5 toneladas de peso bruto de 26 asientos a más, con tecnología euro II y III, GNV y/o con tecnología menos contaminantes y las características básicas establecidos en el Reglamento Nacional de Vehículos (MTC-RNV, 2017) y las condiciones técnicas básicas establecido en el Reglamento Nacional de Administración del Transporte (MTC-RNAT, 2017)

Figura 10: Bus patrón de transporte urbano de transporte urbano.



Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

### 2.2.8.3 FLOTA VEHICULAR HABILITADA

Conjunto de vehículos habilitados con los que el transportista presta el servicio de transporte terrestre. Todo vehículo que se destine al servicio de transporte público, deberá cumplir obligatoriamente con las condiciones técnicas básicas y condiciones técnicas específicas relacionadas con el tipo de servicio en que serán empleados. (MTC-RNV, 2017)



### **2.2.8 SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE**

Traslado por vía terrestre de personas o mercancías, a cambio de una retribución o contraprestación o para satisfacer necesidades particulares. (MTC-RNAT, 2017)

### **2.2.9 CLASIFICACIÓN NORMATIVA DE LAS VÍAS.**

La clasificación normativa de las vías para la ciudad de Cusco, es conforme a lo establecido en el D.S. N° 017-2007 MTC; se debe considerar las siguientes categorías jerarquizadas:

- ✓ Sistema Vial Nacional.
- ✓ Sistema Vial Departamental o Regional.
- ✓ Sistema Vial Vecinal y/o Rural.

El centro urbano de la ciudad del Cusco está considerado como un sistema vial vecinal ya que el sistema de transporte público interconecta capitales de distritos con los centros poblados mayores y menores que conforma la ciudad del Cusco, para facilitar principalmente el transporte de personas y el intercambio comercial.

#### **2.2.9.1 VÍA URBANA**

Vía dentro del ámbito urbano, destinada a la circulación de vehículos y peatones y eventualmente de animales (Calle). (MTC-RNAT, 2017)

#### **2.2.9.2 SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO**

Servicio de transporte terrestre de personas, mercancías ó mixto que es prestado por un transportista autorizado para dicho fin, a cambio de una contraprestación económica. (MTC-RNAT, 2017)

La Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre Ley 27181 y sus modificatorias, en su Art. 17 establece que las Municipalidades Provinciales tienen atribuciones de competencias normativas, de gestión y fiscalización de los servicios concesionados del transporte público urbano, dentro del ámbito de su jurisdicción.

#### **2.2.9.3 TRÁNSITO EN ZONA URBANA**

La Autoridad competente podrá fijar en zona urbana:

- a) Vías o carriles para la circulación exclusiva de vehículos del servicio público de transporte de pasajeros.
- b) Sentidos de tránsito variables para un tramo de vía o una vía determinada, en horarios que la demanda lo justifique. (MTC-RNAT, 2017)



Así mismo la ciudad del Cusco cuenta con la siguiente distribución de rutas troncales (Rutas operadas por ómnibus):

**Tabla 4: Rutas troncales de la ciudad del Cusco.**

REPARTICION MODAL	TIPO DE UNIDADES	N° DE RUTAS	N° DE UNIDADES
Ruta de servicio de transporte público urbano	Ómnibus y Microbús	30	940
Ruta de servicio de transporte público Inter-urbano	Ómnibus y Microbús	12	395

Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

#### **2.2.9.4 PARADERO URBANO**

Infraestructura complementaria de transporte, localizada en una vía urbana o interurbana, que es utilizada por transportistas autorizados para prestar el servicio de transporte público de personas de ámbito provincial, para el embarque y/o desembarque de usuarios, durante su itinerario. (MTC-RNAT, 2017)

La distancia media entre puntos de parada es un factor que influye determinadamente en la velocidad de operación, la cual aumenta conforme la distancia entre paradas aumenta. En zonas urbanas es recomendable distancias entre 300 a 500 metros con lo cual se tienen velocidades de operación del orden de 15 a 25 km/h. (ANGEL R. MOLINERO MOLINERO Y LUIS I. SANCHEZ ARELLANO, 2002)

#### **2.2.9.5 USO DE PARADEROS**

A los conductores de vehículos del servicio público de transporte regular urbano de pasajeros, sólo les está permitido recoger o dejar pasajeros en los paraderos autorizados, en el carril derecho de la vía, en el sentido de la circulación, a no más de 20 cm. del borde de la acera y paralelo a la misma, dejando entre vehículos un espacio no inferior a 50 cm. (MTC-RNAT, 2017)

#### **2.2.10 TRANSPORTISTA**

Persona natural o jurídica que presta servicio de transporte terrestre público de personas y/o mercancías de conformidad con la autorización correspondiente. (MTC-RNAT, 2017)

### **2.2.11 CONDUCTOR**

Persona natural, titular de una licencia de conducir vigente, que de acuerdo a las normas establecidas en el presente reglamento y a las relacionadas al tránsito, se encuentra habilitado para conducir un vehículo destinado al servicio de transporte terrestre de personas, mercancías o ambos (MTC-RNAT, 2017)

### **2.2.12 USUARIO**

Persona natural o jurídica que utiliza el servicio de transporte terrestre de personas o mercancías, según corresponda, a cambio del pago de una retribución por dicho servicio

### **2.2.13 VELOCIDAD**

El conductor no debe conducir un vehículo a una velocidad mayor de la que sea razonable y prudente, bajo las condiciones de transitabilidad existentes en una vía, debiendo considerar los riesgos y peligros presentes y posibles. En todo caso, la velocidad debe ser tal, que le permita controlar el vehículo para evitar accidentes. (MTC-RNV, 2017)

Para las rutas urbanas de la ciudad del Cusco se establece una velocidad de 15 a 17 Km/h y para las rutas interurbanas se establece una velocidad de 20 Km/h aproximadamente, según los estudios realizados en el plan regulador de rutas del transporte público urbano de la ciudad del Cusco. (CORPORACION PERUANA DE INGENIEROS EN TRANSPORTES, 2012)

Y la velocidad media según estándares internacionales de calidad en servicio de transporte público urbano de pasajeros es de 20 km/h. Así mismo cabe resaltar que la velocidad comercial dependerá del estado de la infraestructura vial y señalización con la que cuentan las vías urbanas de la ciudad del Cusco.

#### **2.2.13.1 LÍMITES MÁXIMOS DE VELOCIDAD.**

Cuando no existan los riesgos o circunstancias señaladas en los artículos anteriores, los límites máximos de velocidad, son los siguientes:

##### **a) En zona urbana:**

- ✓ En Calles y Jirones: 40 Km/h.
- ✓ En Avenidas: 60 Km/h.
- ✓ En Vías Expresas: 80 Km/h.
- ✓ Zona escolar y zona de hospital 30 Km/h.

**b) En Carreteras:**

Para, automóviles, camionetas y motocicletas: 100 Km/h.

- ✓ Para vehículos del servicio público de transporte de pasajeros: 90 Km/h.
- ✓ Para casas rodantes motorizadas: 90 Km/h.
- ✓ Para vehículos de carga: 80 Km/h.
- ✓ Para automotores con casa rodante acoplada: 80 Km/h.
- ✓ Para vehículos de transporte de mercancías peligrosas: 70 Km/h.
- ✓ Para vehículos de transporte público o privado de escolares: 70 Km/h. c) En caminos rurales: 60 Km/h. (MTC-RNV, 2017)

**2.2.13.2 LÍMITES MÍNIMOS DE VELOCIDAD.**

Las reglas y límites de velocidad mínima son las siguientes:

- ✓ En zona urbana y carreteras: la mitad del máximo fijado para cada tipo de vía.
- ✓ En caminos: 20 Km/h, salvo los vehículos que deban utilizar permisos. (MTC-RNV, 2017)

**2.2.14 TIEMPO DE VIAJE**

Es el tiempo que demanda cumplir la ruta y el itinerario autorizado. (MTC-RNV, 2017)

**2.2.15 FRECUENCIAS**

Número de viajes en un período determinado, con horarios establecidos. La autoridad competente de ámbito provincial podrá establecer la modalidad de autorización que se ajuste a su realidad. (MTC-RNV, 2017). Así mismo se dice que es el intervalo entre partidas de los vehículos de una misma ruta, en el periodo punta de una ruta y está dada en minutos. Dicha frecuencia en las rutas dependerá exclusivamente de la demanda generada en cada ruta de transporte. (CORPORACION PERUANA DE INGENIEROS EN TRANSPORTES, 2012).

**Tabla 5: Frecuencia de salida de vehículos en relación a la demanda del servicio.**

N°	DEMANDA GENERADA POR VUELTA (N° de pasajeros)	FRECUENCIA (Minutos)
1	Mayores a 200	2
2	151 a 200	3
3	101 a 150	4
4	51 a 100	5
5	0 a 50	6

Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

### 2.2.16 RUTA

Itinerario autorizado a una empresa que presta el servicio de transporte regular de personas. Está constituido por un origen, puntos o localidades consecutivas ubicadas en el trayecto y un destino final. (MTC-RNAT, 2017).

Actualmente en la ciudad del Cusco se cuenta con 30 rutas urbanas para el servicio de transporte público de pasajeros, de la cual analizaremos 5 rutas representativas.

El kilometraje total de la ruta urbana no debe ser superior a los 25 Km. de longitud en un sentido.

### 2.2.17 FLOTA VEHICULAR

- ✓ **Flota Operativa:** Es la cantidad de vehículos que brindan el servicio de transporte
- ✓ **Flota Reten:** Es el 10 % de la flota operativa.
- ✓ **Flota Total:** Es la flota operativa más la flota reten.

El cálculo de la flota operativa se detalla a continuación:

$$\text{Flota Operativa} = (\text{Longitud Total} \times 60 \text{ min}) / (\text{Velocidad Promedio} \times \text{Frecuencia})$$

La flota autorizada por empresa no debe superar las 45 unidades vehiculares. (CORPORACION PERUANA DE INGENIEROS EN TRANSPORTES, 2012)

### 2.2.18 ITINERARIO:

Relación nominal correlativa de los lugares que definen una ruta de transporte terrestre. (MTC-RNAT, 2017).

A continuación se muestran los itinerarios de las rutas analizadas en la presente investigación.

Tabla 6: Itinerario RTU – 01.

<b>RTU -01</b>	
ZONA DE ORIGEN: APV. ANGOSTURA (SAN JERONIMO)	
ZONA DE DESTINO: C.C. CCACHONA (SANTIAGO)	
ITINERARIO DE RUTA	
IDA	RETORNO
ANGOSTURA (PARADERO INICIAL)	C.C. CCACHONA (PDO FINAL)
AV. MANCO CCAPAC	CARRETERA A PARURO(ÑIHAMPATA CCACHONA)
CA. CLORINDA MATTO DE TURNER	AV. ESPINOZA MEDRANO ( AA.HH. JUAN ESPINOZA MEDRANO)
CA. RAMON CASTILLA	PTE. RIO CHOCCO
CA. AGRICULTURA	AV. VICTOR ABEL DEL CASTILLO(PP.JJ VILLA HERMOZA, PP.JJ BARRIO DE DIOS)
PROLG. AV. DE LA CULTURA	PTE. HUANCARO
AV. DE LA CULTURA	CAMPO FERIAL DE HUANCARO (MERCADO DE PRODUCTORES)
CA. HUÁSCAR 1RA CUADRA	PROLG. AV. GRAU
CA. HUÁSCAR 2RA CUADRA	AV. LIBERTAD
AV. PACHACUTEQ	AV. TÚPAC AMARU (URB. ZARZUELA)
AV. TULLUMAYO	AV. ANTONIO LORENA
AV. SAN MARTIN	CA. ROCOPATA
OVALO AV. DEL EJERCITO	CA.GIRALDO RUIZ CARO
AV. DEL EJERCITO	PLAZOLETA SANTIAGO
PTE. GRAU	CUESTA SANTIAGO
CA. TRES CRUCES DE ORO	CA.MONJASPATA
CA.MONJASPATA	CA.TRES CRUCES DE ORO
CUESTA SANTIAGO	PTE. GRAU
PLAZOLETA SANTIAGO	AV. GRAU (VUELTA EN U- ALT. CA. MANUEL CALLO)
CA.GIRALDO RUIZ CARO	AV. DEL EJERCITO
CA. ROCOPATA	OVALO AV. DEL EJECITO
AV. ANTONIO LORENA	AV. SAN MARTIN
AV. TÚPAC AMARU (URB. ZARZUELA)	AV. TULLUMAYO
AV. LIBERTAD	AV. GARCILASO
PROLG. AV. GRAU	AV. RAMON ZVALETA ( DIAGONAL)
CAMPO FERIAL DE HUANCARO (MERCADO DE PRODUCTORES)	AV. DE LA CULTURA
PTE. HUANCARO	PROLG. AV. DE LA CULTURA
AV. VICTOR ABEL DEL CASTILLO (PP.JJ VILLA HERMOZA, PP.JJ BARRIO DE DIOS)	CA. LLOCLLAPATA
PTE. RIO CHOCCO	CA. LIMA
AV. ESPINOZA MEDRANO ( AA.HH. JUAN ESPINOZA MEDRANO)	CA. CLORINDA MATTO DE TURNER
CARRETERA A PARURO(ÑIHUAMPATA ' CCACHONA)	AV. MANCO CCAPAC (SAN JERÓNIMO)
C.C. CCACHONA (PDO FINAL)	ANGOSTURA (ANTIGUA GARITA, PDO. INICIAL)
DISTANCIA RECORRIDA 41.88 KM	FLOTA OPERATIVA: 39

Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

Tabla 7: Itinerario RTU – 08.

RTU-08	
ZONA DE ORIGEN: URB. PROGRESO - PANCHO FLORES (SAN JERONIMO)	
ZONA DE DESTINO: APV SOL DE AMERICA III ETAPA (SAN SEBASTIAN)	
ITINERARIO DE RUTA	
IDA	VUELTA
AV.CIRCUNVALACION NORTE URB PROGRESO (SAN JERONIMO) PDO. INICIAL	APV SOL DE AMÉRICA (III ETAPA) (PDO. FINAL)
CA. CLORINDA MATTO DE TURNER	PP.JJ. WIMPILLAY
CA. RAMON CASTILLA	AV. LUIS VALLEJOS SANTONI (MARGEN DERECHA)
CA. LLOCLLAPATA	OVALO PACHACUTEQ
PROL. AV. LA CULTURA	ALAMEDA PACHACUTEQ
AV. DE LA CULTURA	AV. TULLUMAYO
CA. ARCOPUNCO	PLAZOLETA LIMACPAMPA GRANDE
PLAZOLETA LIMACPAMPA GRANDE	CA. ARCOPUNCO
AV. TULLUMAYO	AV. DE LA CULTURA
ALAMEDA PACHACUTEQ	PROL. AV. DE LA CULTURA
OVALO PACHACUTEQ	CA. LLOCLLAPATA
AV. LUIS VALLEJOS SANTONI (MARGEN DERECHA)	AV.CIRCUNVALACION NORTE-URB. PROGRESO (PDO FINAL)
PP.JJ. WIMPILLAY	
APV SOL DE AMÉRICA (III ETAPA) (PDO. FINAL)	
DISTANCIA RECORRIDA 29.89 KM,	FLOTA OPERATIVA: 22

Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

Tabla 8: Itinerario RTU – 10.

RTU-10	
ZONA DE ORIGEN:APV PRIMERO DE MAYO (CUSCO)	
ZONA DE DESTINO: CC. CUYCHIRO (SANTIAGO)	
ITINERARIO DE RUTA	
IDA	VUELTA
APV. PRIMERO DE MAYO (PDO. INICIAL)	C.C. CUYCHIRO (PDO. FINAL)
CA. S/N (A.P.V. GARCILASO DE LA VEGA)	VIA DE ACCESO A COMUNIDAD
CA. S/N. (PP.JJ. ALTO LOS INCAS)	AV. JUAN ESPINOZA MEDRANO (AA.HH. JUAN ESPINOZA MEDRANO)
AV. ANTISUYO	AV. VICTOR ABEL DEL CASTILLO (AA.HH.BARRIO DE DIOS, PP.JJ. VALLE HERMOSA)
AV. ARGENTINA	PTE. HUANCARO
AV. COLLASUYO	AV. MARISCAL A. GAMARRA (EX AV. MACHUPICCHU)
CA. PUPUTI	AV. EJERCITO
AV. DE LA CULTURA	CA. SAN MIGUEL
CA.HUÁSCAR	AV. REGIONAL
AV. GARCILASO	CA.TRES CRUCES DE ORO
AV. PARDO	CA. BELEN
CA. SAN ANDRES	CA. MATARA
CA. AYACUCHO	AV. CENTENARIO
CA. BELEN	CA. SAN MIGUEL
CA. TECTE	AV. PARDO
CA. NUEVA	AV. GARCILASO
MERCADO CENTRAL	AV. TULLUMAYO
CA.TRES CRUCES DE ORO	PLAZOLETA LIMACPAMPA GRANDE
AV. GRAU	CA. ARCOPUNCO
PTE. GRAU	AV. DE LA CULTURA
AV. EJERCITO	OVALO GARCILASO
CA. MARIANO SANTOS (Urb. Coripata-Villa Militar)	AV. DE LA CULTURA
AV. MARISCAL A. GAMARRA (EX AV. MACHUPICCHU)	CA. PUPUTI
PTE. HUANCARO	AV. COLLASUYO
AV. VICTOR ABEL DEL CASTILLO (AA.HH.BARRIO DE DIOS, PP.JJ. VALLE HERMOSA)	AV. ARGENTINA
AV. JUAN ESPINOZA MEDRANO (AA.HH. JUAN ESPINOZA MEDRANO)	AV. ANTISUYO
VIA DE ACCESO A COMUN. DE CUYCHIRO	CA. S/N. (PP.JJ. ALTO LOS INCAS)
C.C. CUYCHIRO (PDO. FINAL)	CA. S/N (A.P.V. GARCILASO DE LA VEGA)
	A.P.V.PRIMERO DE MAYO (PDO. INICIAL)
DISTANCIA RECORRIDA 19.79 KM,	FLOTA OPERATIVA: 21

Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.



Tabla 9: Itinerario RTU – 15.

RTU-15	
ZONA DE ORIGEN: URB. PROGRESO-PANCHO FLORES (SAN JERONIMO)	
ZONA DE DESTINO: APV. LOS JARDINES (SANTIAGO)	
ITINERARIO DE RUTA	
IDA	VUELTA
Av. CIRCUNVALACION NORTE (URB. PANCHO FLORES)	AV. SAN MARTIN (APV LOS JARDINES) PDO. FINAL
CA. LLOCLLAPATA	CA. BREA Y PARIÑAS
CA. LIMA	PROL. DIGNIDAD NACIONAL
CA. CLORINDA MATTO DE TURNER	PROLG. AV. ANTONIO LORENA
CA. RAMON CASTILLA (COSTADO DEL MERCADO VINO CANCHON)	CA. PRECURSORES (PP.JJ.INDEPENDENCIA)
CA. LLOCLLAPATA	CA. MARISCAL GAMARRA (PP.JJ. INDEP.) INTERS.JR.LUNA PIZARRO
CA. LIMA (PARTE POSTERIOR DEL PENAL KENQORO)	PROLONG. AV. ARCOPATA
AV. COLLASUYO (APROVITE PARTE ALTA)	AV. APURIMAC
CA. LARAPITA (CONDOMINIO ALBORADA)	AV. ARCOPATA
CA. S/N	CA. MELOC
AV. EL COMERCIO	CA. EDUCANDAS
CA. S/N	CA. GRANADA
AV. 5 (COND. LOS PORTALES DE VERSALLES)	PLAZA SAN FRANCISCO
PROLG. AV. DE LA CULTURA	CA. MESÓN DE LA ESTRELLA
AV. DE LA CULTURA	CA. MATARÁ
CA. ARCOPUNCO	CA. AYACUCHO
PLAZOLETA LIMACPAMPA GRANDE	CA. AFLIGIDOS
CA. ABRACITOS	CA. PAMPA DEL CASTILLO
PLAZOLETA LIMACPAMPA CHICO	CA. ZETAS
CA. SAN AGUSTIN	PLAZOLETA LIMACPAMPA CHICO
CA. MARURI	CA. ABRACITOS
CA. AYACUCHO	PLAZOLETA LIMACPAMPA GRANDE
CA. SAN ANDRÉS	CA. ARCOPUNCO
CA. SAN BERNARDO	AV. DE LA CULTURA
CA. HELADEROS	PROLG. AV. DE LA CULTURA
CA. SANTA TERESA	AV. 5 (COND. LOS PORTALES DE VERSALLES )
CA. SIETE CUARTONES	CA. S/N.
CA. NUEVA ALTA	AV. EL COMERCIO
AV. APURIMAC	CA. S/N.
PROLONG. AV. ARCOPATA	AV. APURIMAC
CA. MARISCAL GAMARRA (PP.JJ. INDEP.) INTERS.JR.LUNA PIZARRO	CA. LARAPITA (CONDOMINIO ALBORADA)
CA. PRECURSORES (PP.JJ.INDEPENDENCIA)	AV. COLLASUYO (APROVITE PARTE ALTA)
PROLG. AV. ANTONIO LORENA	CA. LIMA (PARTE POSTERIOR DEL PENAL KENQORO)
PROL. DIGNIDAD NACIONAL	CA. LLOCLLAPATA
CA. BREA Y PARIÑAS	AV. CIRCUNVALACION NORTE (URB. PROGRESO PANCHO FLORES)
AV. SAN MARTIN (APV. LOS JARDINES) PDO. FINAL	PDO. FINAL
DISTANCIA RECORRIDA 32.87 KM.	FLOTA OPERATIVA: 27

Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.



Tabla 10: Itinerario RTU – 19.

RTU-19	
ZONA DE ORIGEN: URB. PANCHO FLORES ( SAN JERONIMO)	
ZONA DE DESTINO: PP.JJ. INDEPENDENCIA (CUSCO)	
ITINERARIO DE RUTA	
IDA	VUELTA
URB. PANCHO FLORES (SAN JERONIMO) (INTERS. CON CIRCUNV. NORTE) (PDO INICIAL)	AV. 28 DE JULIO (PP.JJ. INDEPENDENCIA) PDO. FINAL
CA S/NOMBRE (INTERS. CIRCUNVALACION NORTE)	AV. ARGENTINA
CA. LLOCLAPATA (PARTE ALTA)	AV. PRECURSORES
PROL. CA. LIMA	PROL. AV. ANTONIO LORENA
PROL. AV. COLLASUYO	AV. ANTONIO LORENA
CA S/NOMBRE (PP.JJ TINGO-APV APROVITE)	CA. SACRISTANNIYOC
PROL. AV. DE LA CULTURA (INTERS. AV. 05 APV VILLA EL CARMEN VERS.)	CA. SIETE MASCARONES
CA. DIEGO TUPAC	PLAZOLETA SANTIAGO
PTE. TUPAC	CA. GIRALDO RUIZ CARO
CA. DIEGO TUPAC	PLAZOLETA BELÉN
VÍA DE EVITAMIENTO (APV. LOS FRUTALES, UVIMA I Y II, APV. VIRGEN DEL CARMEN)	CA. BELEN
CA. S/N (URB. SAN ANTONIO)	PTE. BELEN
CA. SAN ANTONIO	CA. MATARA
CA. BELAUNDE TERRY	AV. GRAU
AV. PACHACAMAC (URB. LOS NOGALES, SURIHUAYLLA,)	CA. CUICHIPUNCO
AV. HILARIO MENDIVIL (C.H. HILARIO MENDIVIL)	PTE. ROSARIO
AV. VELASCO ASTETE	AV. EL SOL
PROLG. VELASCO ASTETE	PASAJE HERMOZA, AV. GARCILASO
OVALO LIBERTADORES	AV HUASCAR
AV. 28 DE JULIO	AV. MANCO CAPAC
OVALO PACHACUTEQ	AV. TACNA
AV. INFANCIA	AV. INFANCIA
AV. TACNA	OVALO PACHACUTEQ
AV. MANCO CCAPAC	AV. 28 DE JULIO
AV. HUÁSCAR	OVALO LIBERTADORES
AV. GARCILASO	PROL. VELASCO ASTETE
AV. EL SOL	AV. VELASCO ASTETE
CA. ALMAGRO	AV. HILARIO MENDIVIL (C.H. HILARIO MENDIVIL)
CA. QUERA	AV. PACHACAMAC (URB. LOS NOGALES, SURIHUAYLLA, SAN LUIS)
CA. CRUZ VERDE	CA. BELAUNDE TERRY
CA. CONCEBIDAYOC	CA. SAN ANTONIO
CA. SANTA CLARA	CA. S/N (URB. SAN ANTONIO)
CA. HOSPITAL	VÍA DE EVITAMIENTO (APV. LOS FRUTALES, UVIMA I Y II, VIRGEN DEL CARMEN)
CA. ALMUDENA	CA. DIEGO TUPAC AMARU (PTE. TUPAC)
AV. ANTONIO LORENA	PROLG. AV. DE LA CULTURA
PROLG. AV. ANTONIO LORENA	CA S/N (PP.JJ TINGO- APV APROVITE)
AV. PRECURSORES (PP.JJ INDEPENDENCIA)	PROL. COLLASUYO
AV. ARGENTINA	AV. LLOCLAPATA (PARTE ALTA)
AV. 28 DE JULIO (PP.JJ. INDEPENDENCIA) (PDO. FINAL)	CA S/NOMBRE (INTERS. CIRCUNVALACION NORTE)
	URB. PANCHO FLORES (SAN JERONIMO) (INTERS. CON CIRCUNV. NORTE) (PDO. FINAL)
DISTANCIA RECORRIDA 34.02 KM	FLOTA OPERATIVA: 32

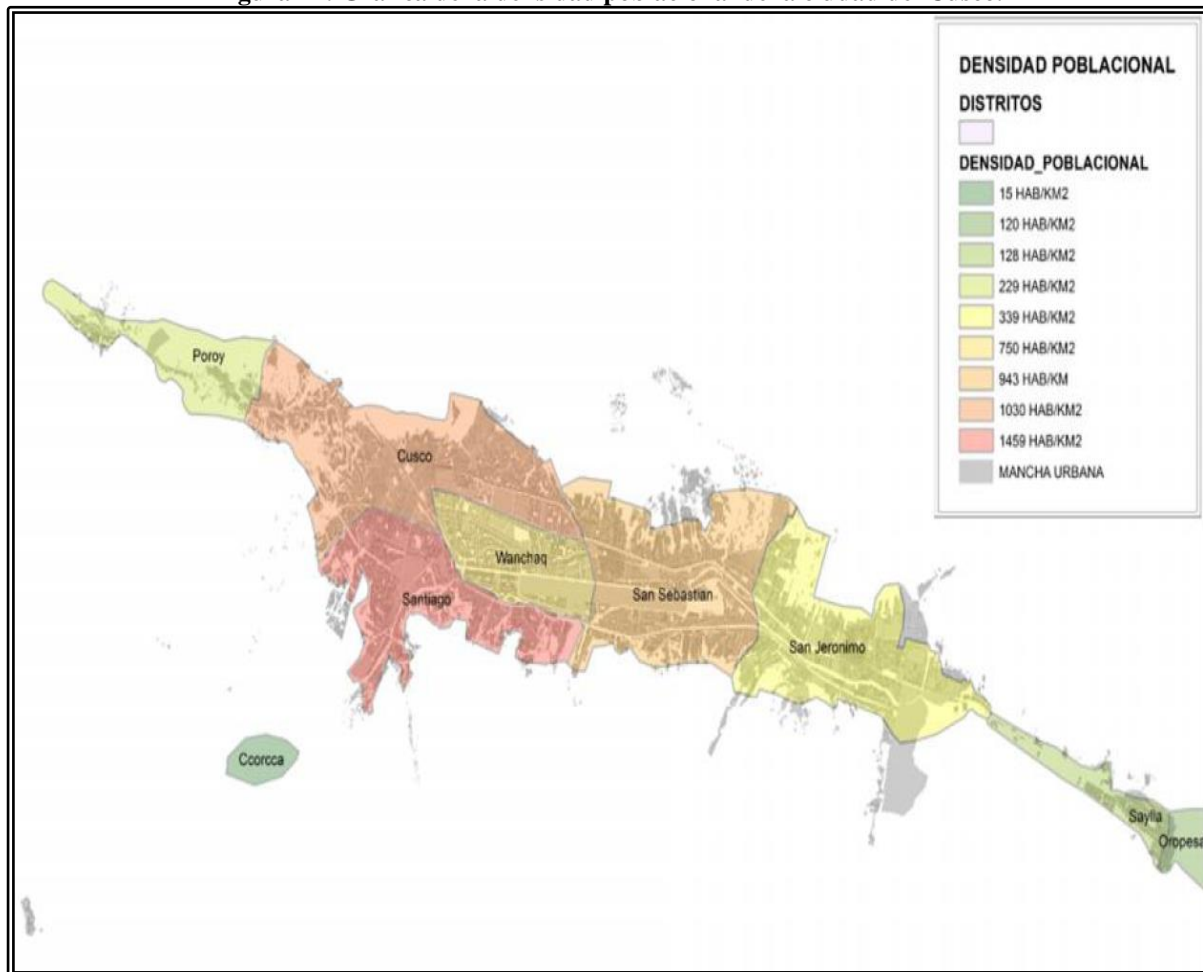
Fuente: Plan regulador de rutas de transporte de la MPC.

### 2.2.19 COBERTURA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO

La calidad y cobertura del servicio son factores que se traducen en precio, el costo se transforma en confort del usuario, los límites razonables a la ocupación en los buses lo que se expresaría en incremento de costo operacionales a las empresas de transporte público.

### 2.2.20 DENSIDAD POBLACIONAL

Figura 11: Grafica de la densidad poblacional de la ciudad del Cusco.



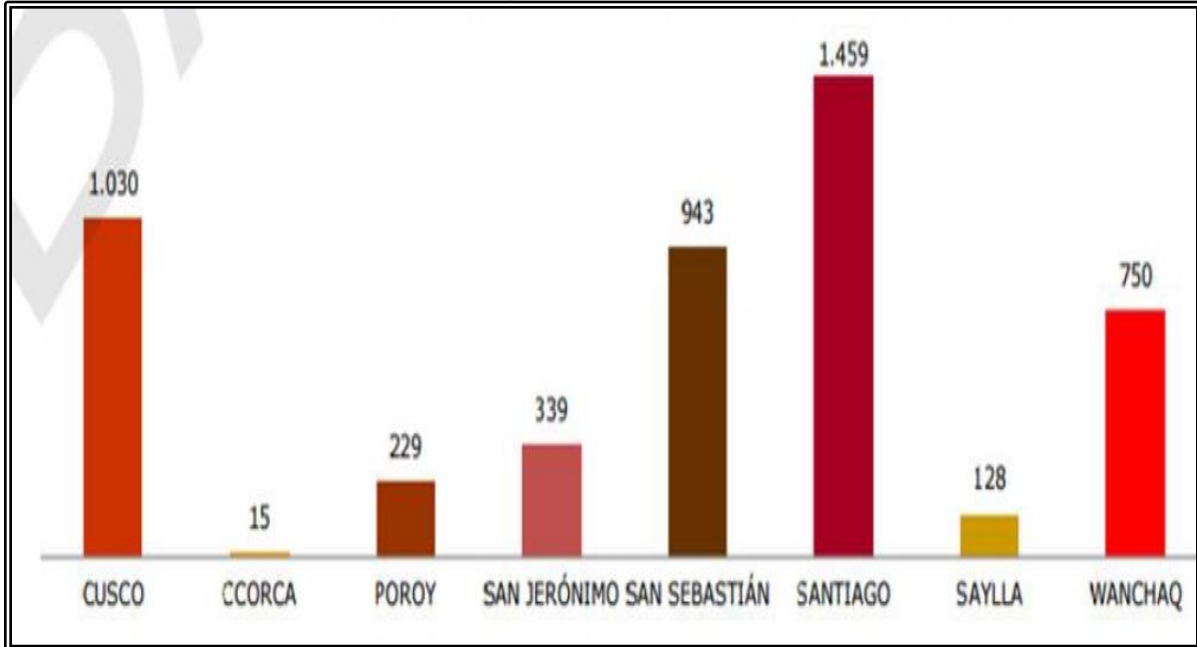
Fuente: INEI, Censo nacional de población 2007.

En la gráfica superior se presenta la densidad poblacional distrital promedio, sin embargo, dentro de cada distrito con excepción de Wánchaq que tiene únicamente un crecimiento vertical, los demás tienen crecimientos longitudinales y transversales al eje del valle. En la siguiente fotografía se evidencia para el distrito de San Sebastián la configuración céntrica urbana y la casi rural que va expandiéndose hacia las laderas de los cerros. (CORPORACION PERUANA DE INGENIEROS EN TRANSPORTES, 2012)

Tanto la magnitud de población, su extensión y distribución en el territorio son factores determinantes en la gestión de la movilidad urbana. En una población más compacta se puede

hablar de mayor facilidad y eficiencia al momento de la prestación de servicios mientras que en poblaciones más dispersas (hasta 500 hab/km<sup>2</sup>) estas prestaciones tienden a ser ineficientes. (ORTEGA SANTIAGO FERNANDO CELI, 2018)

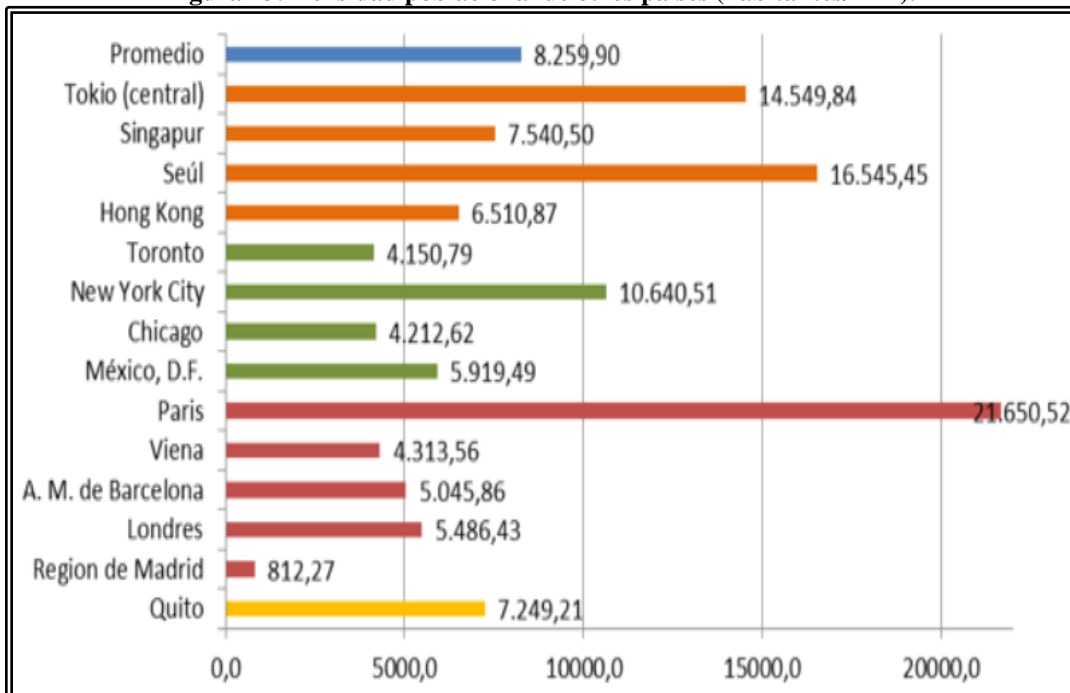
**Figura 12: Densidad poblacional del Cusco y sus distritos.**



**Fuente:** Referencia: INEI, Censo nacional de población 2007.

A continuación, se muestran densidades poblaciones de otros países. (ORTEGA SANTIAGO FERNANDO CELI, 2018)

**Figura 13: Densidad poblacional de otros países (habitantes/km<sup>2</sup>).**



**Fuente:** Revista Espacios.

## 2.3 HIPÓTESIS

### 2.3.1 HIPÓTESIS GENERAL

La calidad de servicio de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco son inferiores en comparativa a estándares internacionales.

### 2.3.2 SUB HIPÓTESIS

- ✓ **Sub Hipótesis 1:** Los tiempos de viaje de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, son extensos y generan demoras por no tener velocidades comerciales competitivas.
- ✓ **Sub Hipótesis 2:** Los costos de operación de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, varían entre (S/. 250 - 300) /Día.
- ✓ **Sub Hipótesis 3:** La demanda de pasajeros de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, es suficiente para garantizar la sostenibilidad de las rutas.
- ✓ **Sub Hipótesis 4:** Las características de las unidades de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, coinciden con lo requerido por la norma peruana.
- ✓ **Sub Hipótesis 5:** La cobertura de las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, es suficientes para la demanda de pasajeros en sus tramos de recorrido.

## 2.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES

### 2.4.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

- Tiempo de viaje
- Costo de operación
- Demanda de pasajeros
- Características de las unidades
- Cobertura

### 2.4.2 VARIABLES DEPENDIENTES

- Calidad del servicio

2.4.3 CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla 11: Operacionalización de variables.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
VARIABLE	DESCRIPCION DE LA VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD	INSTRUMENTO
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>				
X1: Tiempo de viaje.	Es el tiempo o duración del recorrido desde el paradero inicial hasta el final, establecido por la concesión o contrato.	Tiempo total de recorrido por cada sentido.	Horas (Minutos).	Cronómetros.
X2: Costos de operación.	Gasto realizado para el funcionamiento del servicio (Mano de obra, equipo y mantenimiento).	Costo/Unidad/Día	Soles/Día.	Encuestas (OP).
X3: Demanda de pasajeros.	La cantidad de usuarios o pasajeros que utilizan el servicio.	Cantidad de pasajeros que suben y bajan.	Pasajeros/km.	Fichas de campo.
X4: Características de las unidades.	Capacidad de transporte de personas por cada unidad vehicular.	- Capacidad. - Accesibilidad.	Pasajeros/vehículo.	Fichas de campo.
X5: Cobertura.	Área o población con acceso al servicio.	Área de servicio.	Personas/Área.	Software (AutoCAD).
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>				
Y1: Calidad del servicio.	Condiciones de confort, satisfacción y operación del sistema.	- Confort del pasajero. - Competitividad.	- % de satisfacción del usuario. - Velocidad.	- Encuesta Usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Enfoque CUANTITATIVO usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (SAMPIERI, 2010)

La investigación usa el enfoque cuantitativo porque recolectaremos datos para probar hipótesis, ya que recogeremos y procesaremos los datos obtenidos del trabajo en campo para la determinación de la calidad de servicio en las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco

#### 3.1.2 NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación DESCRIPTIVA busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (SAMPIERI, 2010).

El nivel de estudio que se utilizó fue descriptivo, ya que se analizaron situaciones y/o eventos, para poder determinar el nivel de servicio de las rutas analizadas.

#### 3.1.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

En el presente estudio se empleó el método HIPOTÉTICO - DEDUCTIVO, ya que se observó el fenómeno a estudiar en las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco, y se creó una hipótesis, para explicar dicho fenómeno, la cual fue verificada y comprobada posteriormente.

### 3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.2.1 DISEÑO METODOLÓGICO

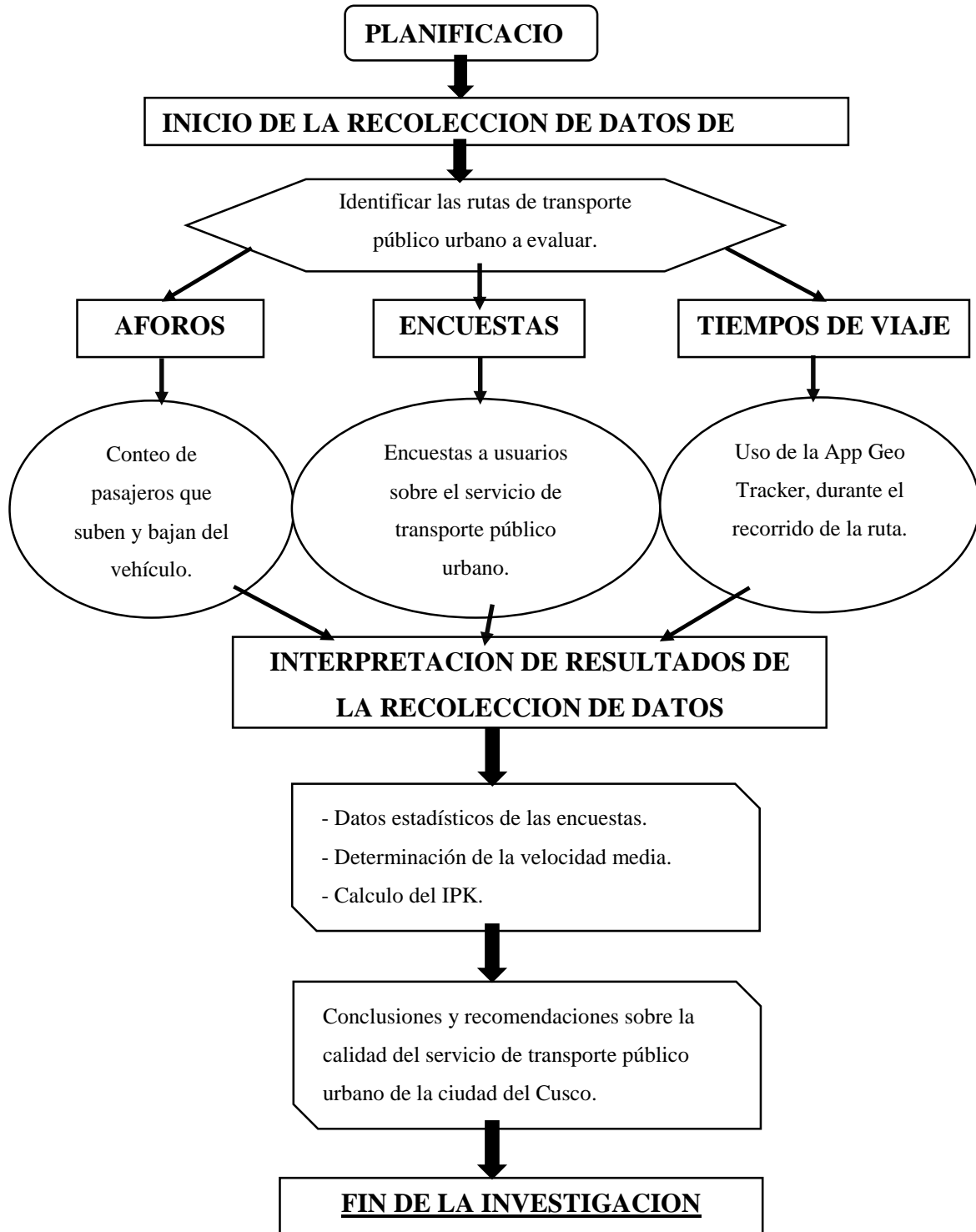
La Investigación NO EXPERIMENTAL, estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. (SAMPIERI, 2010)

Los Diseños transaccionales (transversales) son Investigaciones que recopilan datos en un momento único. (SAMPIERI, 2010)



El diseño metodológico utilizado es el no experimental de tipo transversal ya que las recolecciones de datos se realizan en tiempos determinados.

### 3.2.2 DISEÑO DE INGENIERÍA



### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

##### **3.3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN**

La población de esta investigación fueron todas las rutas urbanas de transporte público de la ciudad del Cusco, las cuales por ser de gran importancia en el transporte de personas necesitan un mayor estudio.

##### **3.3.1.2 CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN**

El universo donde se aplicó la investigación es de 30 rutas urbanas de transporte público de la ciudad del Cusco. Para poder determinar la calidad del servicio brindado por cada una de las rutas seleccionadas para nuestro estudio.

#### **3.3.2 MUESTRA**

##### **3.3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

La muestra seleccionada para esta investigación son las rutas urbanas de transporte público RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19 de la ciudad del Cusco. Siendo las más relevantes desde el punto de vista de su longitud y características de recorrido.

##### **3.3.2.2 CUANTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

Las muestras a analizar fueron de 05 rutas urbanas de transporte público de la ciudad del Cusco, las cuales fueron elegidas porque son las de mayor cobertura poblacional y son representativas de sus zonas de recorrido. Las rutas son RTU-01, RTU-08, RTU-10, RTU-15 y RTU-19.

La cantidad de usuarios encuestados por cada ruta seleccionada es de veinte, haciendo un total de 100 encuestados, así mismo se realizó la misma cantidad de encuesta a los prestatarios.

##### **3.3.2.3 MÉTODO DE MUESTREO**

El tipo de muestra en el estudio de la investigación fue NO PROBABILÍSTICO, ya que según (SAMPLERI, 2010) “Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal y poco arbitrario. Aun así, se utilizan en muchas investigaciones y a partir de ella se hacen las inferencias sobre la población”. Esto nos indica que no utilizaremos formulas estadísticas para determinar la cantidad de nuestra muestra, más si elegiremos muestras representativas.



### 3.3.2.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE MUESTRA

- ✓ Los criterios utilizados fueron mediante las Guías de observación y aplicación de App.
  - Encuestas
  - Uso de aplicación móvil APP para tiempos y velocidades (Geo tracker)

### 3.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los criterios que determinamos para la inclusión son:

- ✓ Rutas urbanas de transporte público de la ciudad del Cusco.

## 3.4 INSTRUMENTOS:

### 3.4.1 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

#### 3.4.1.1 ENCUESTA A USUARIOS

Es el conjunto de preguntas previamente diseñadas para ser contestadas por la misma persona o por el aplicador, pero a partir de las respuestas otorgadas por la persona que responde. Y es un instrumento que consta de una serie de preguntas escritas para ser resuelto sin intervención del investigador.

Las funciones básicas son:

Obtener por medio de la formulación de preguntas adecuadas, las respuestas que suministren datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación. Para ello el investigador debe conocer muy bien el problema a investigar, los objetivos propuestos (o hipótesis), las variables y sus indicadores.

Las preguntas de un buen cuestionario deben reunir dos cualidades: Confiabilidad y Validez.

El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación y, sobre todo, considerando el nivel de educación de las personas que van a responder las preguntas del cuestionario.

Es así que mediante este instrumento podremos determinar la perspectiva del usuario y prestatario (Encuestas).

### 3.4.2 INSTRUMENTOS DE INGENIERÍA

#### 3.4.2.1 GEO TRACKER – GPS TRACKERS (Version 3.3.0.1338 – 2016)

La aplicación puede grabar rutas con GPS, puede calcular las estadísticas de la ruta, esta aplicación además calcula:

- ✓ Velocidad máxima y media de la ruta
- ✓ Duración y velocidad media durante el movimiento
- ✓ Altura máxima y mínima y diferencia de altitud
- ✓ Pendiente máxima, mínima y media
- ✓ También muestra graficas de velocidad y elevación

### 3.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se inicia con la recolección de datos de campo, para lo cual será necesario contar con:

- ✓ Tener instalada la APP Geo Tracker, lo cual nos ayuda a visualizar todo el recorrido de las rutas urbanas seleccionadas y así posteriormente sacar los datos estadísticos.
- ✓ La encuesta para los usuarios del servicio de transporte público urbano.
- ✓ Así mismo es necesario contar con una filmadora que nos ayude a grabar todo el trayecto de la ruta para posteriormente realizar el conteo de pasajeros que subieron y bajaron del vehículo durante el trayecto.

#### 3.5.1 RECOLECCION DE DATOS RTU-01 “EMPRESA DE TRANSPORTES PATRÓN DE SAN JERÓNIMO”

- ✓ Se inicia con la recolección de datos desde el paradero inicial Angostura.

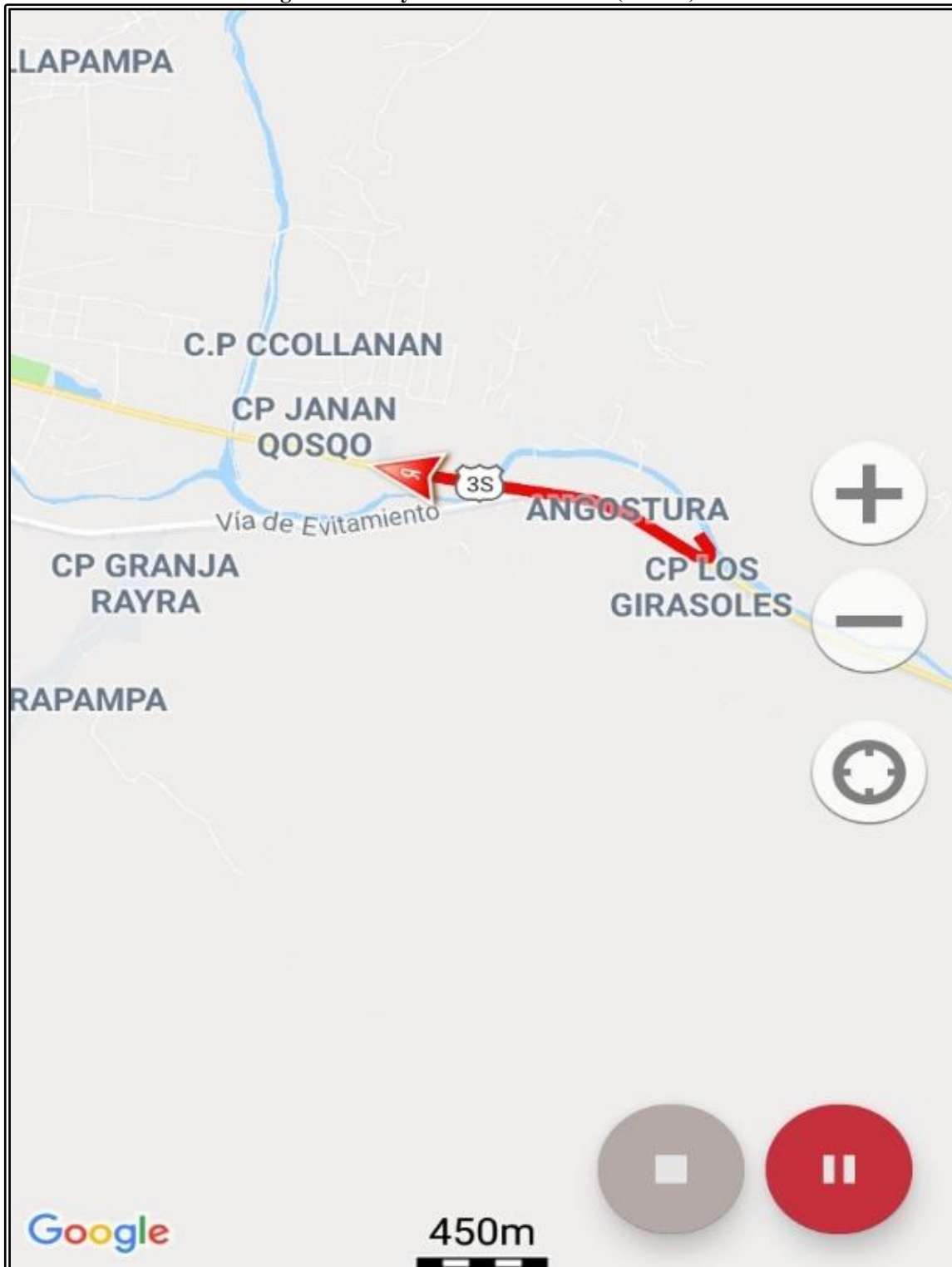
**Figura 14: Inicio de RTU-01 (Angostura).**



**Fuente: Elaboración propia.**

- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de subida de la ruta.

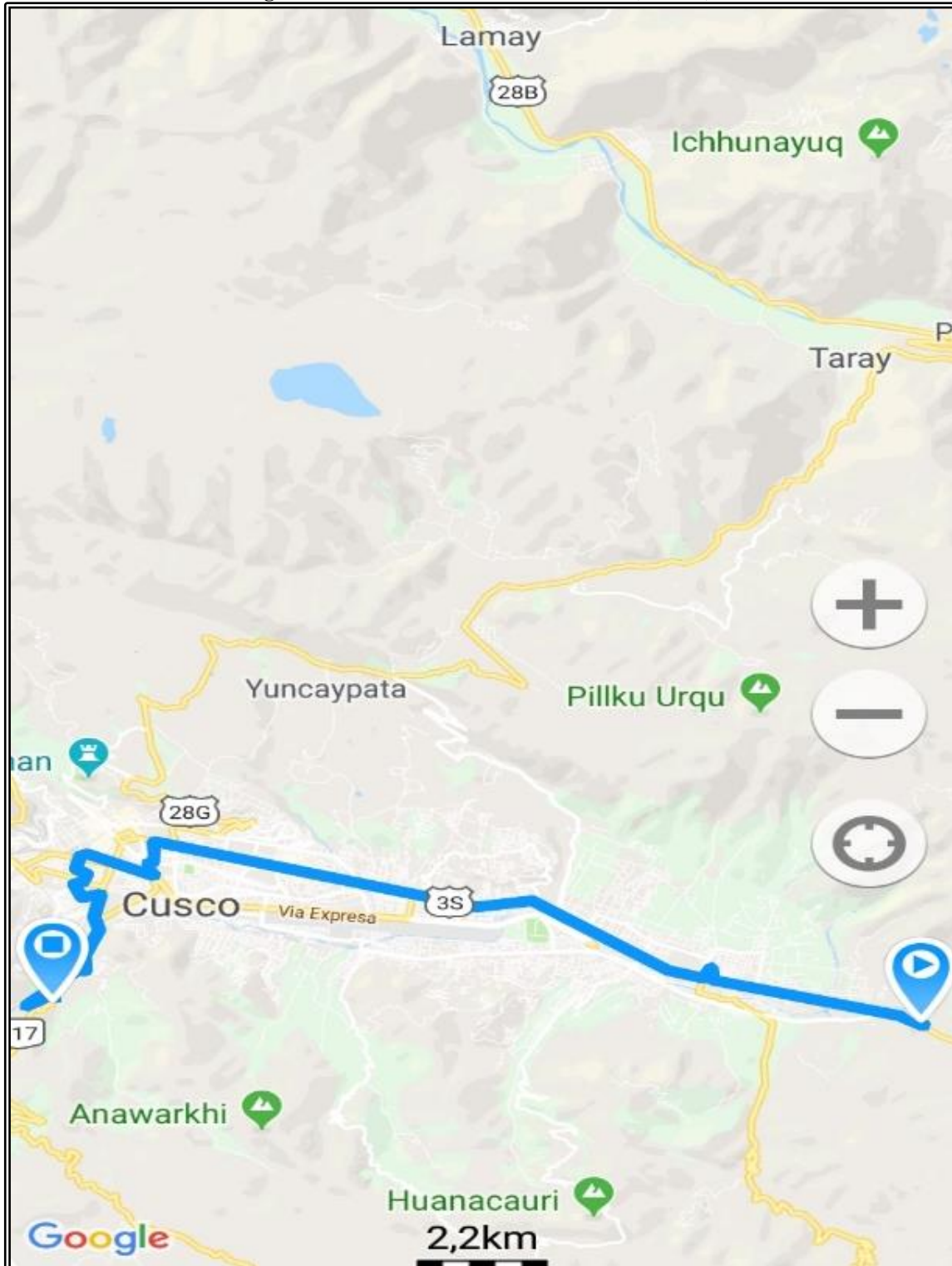
Figura 15: Trayectoria de la RTU-01 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de subida en el paradero final CC. Cachona.

Figura 16: Recorrido total de la RTU-01 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.



- ✓ Seguidamente se procede con la recolección de datos desde el paradero final de CC.  
Cachona

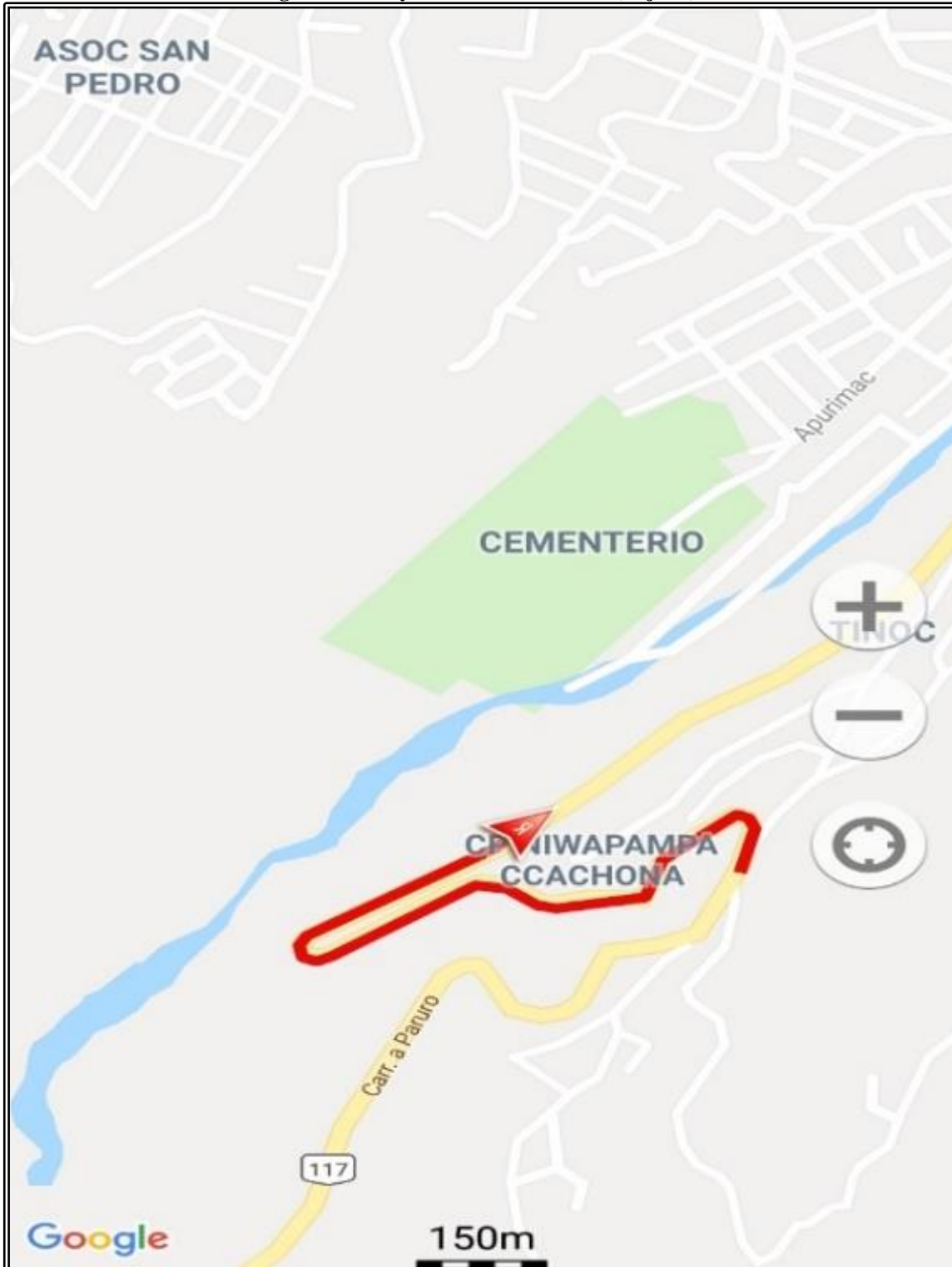
**Figura 17: Inicio de RTU-01 (Cachona).**



**Fuente: Elaboración propia.**

- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de bajada de la ruta.

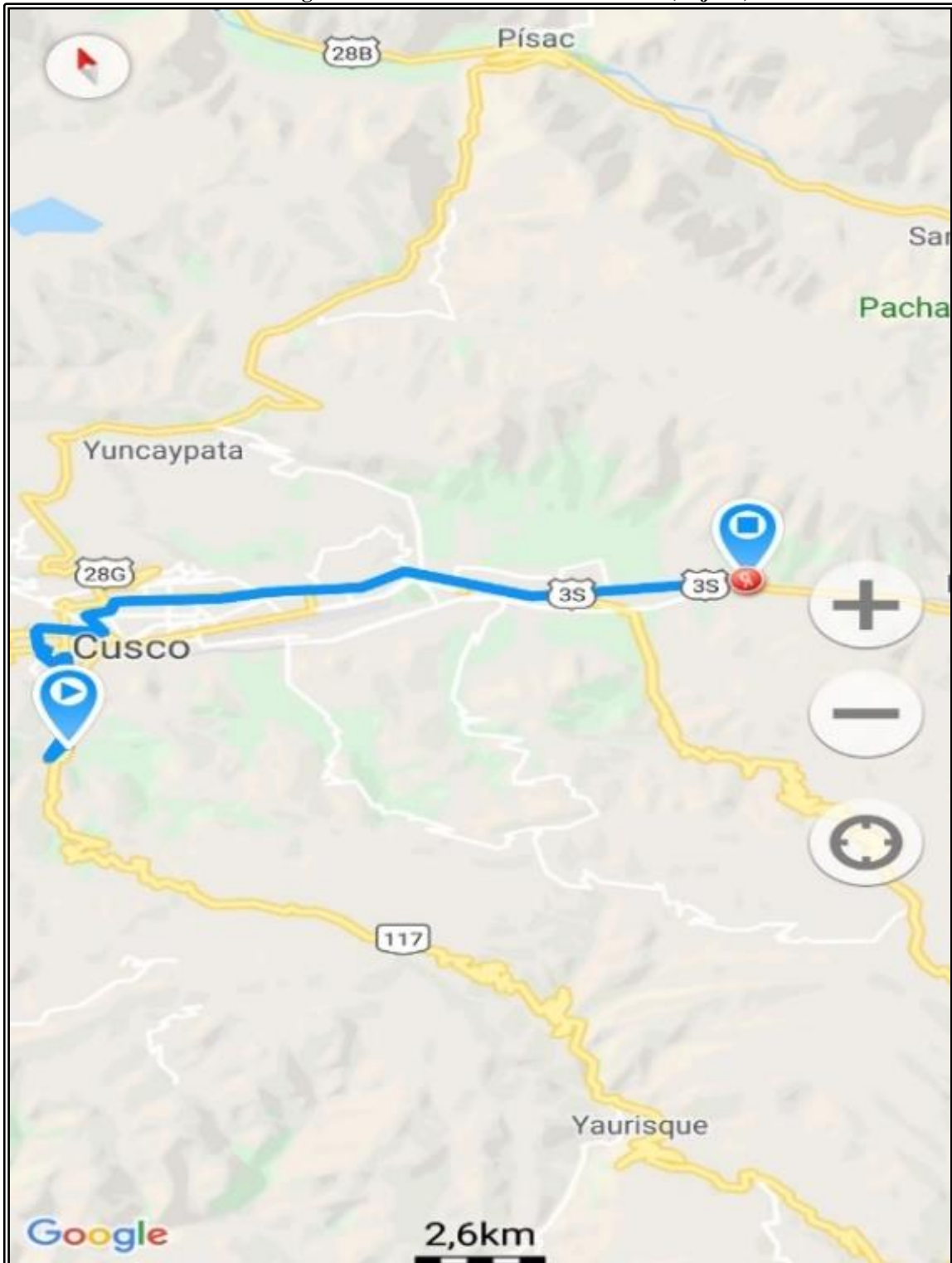
**Figura 18: Trayectoria de la RTU-01 (Bajada).**



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de bajada en el paradero final de Angostura.

Figura 19: Recorrido total de la RTU-01 (Bajada).



Fuente: App Geo tracker.



- ✓ Así mismo de verifican la subida y bajada de pasajeros en cada sentido de la ruta.

**Figura 20: Vehículo al inicio de la RTU-01.**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 21: Vehículo a medio recorrido de la RTU-01.**

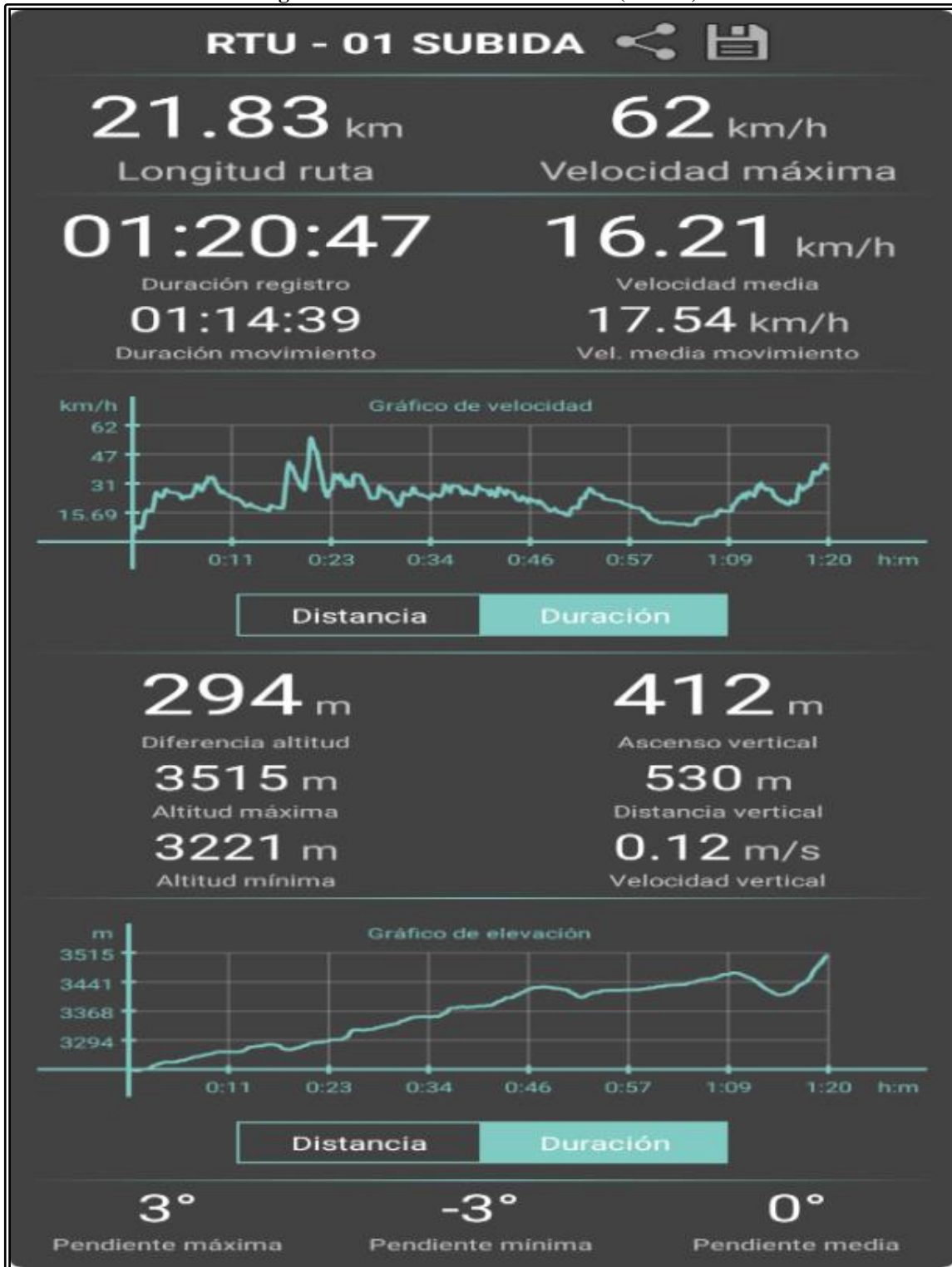


Fuente: Elaboración propia.



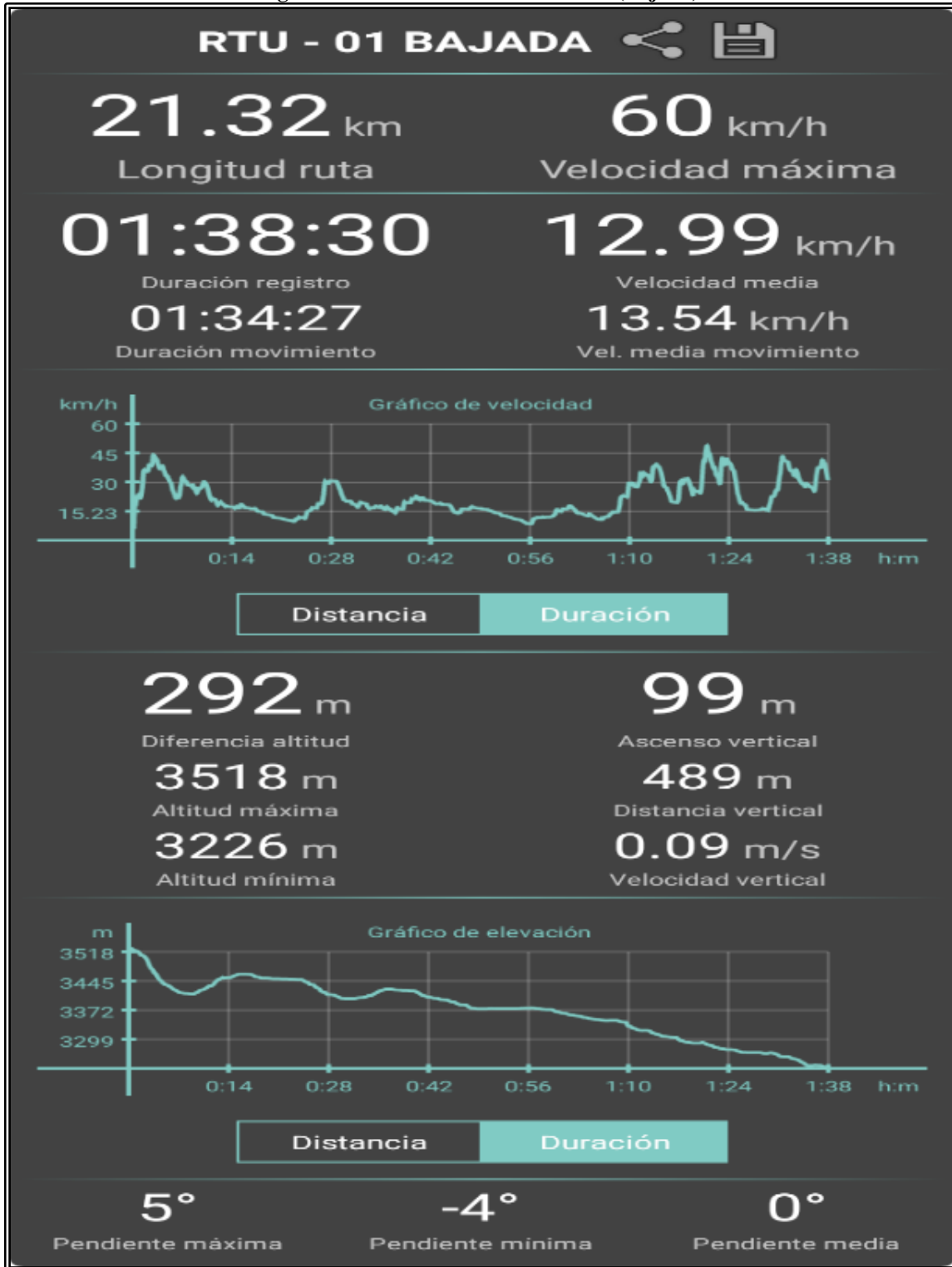
✓ Finalmente, con la ayuda de la APP, procedemos a obtener los datos estadísticos.

Figura 22: Datos estadísticos RTU-01 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.

Figura 23: Datos estadísticos RTU-01 (Bajada).



Fuente: App Geo tracker.

### 3.5.2 RECOLECCION DE DATOS RTU-08 “EMPRESA DE TRANSPORTES WIMPILLAY”

- ✓ Se inicia con la recolección de datos desde el paradero inicial Av. Circunvalación Norte.

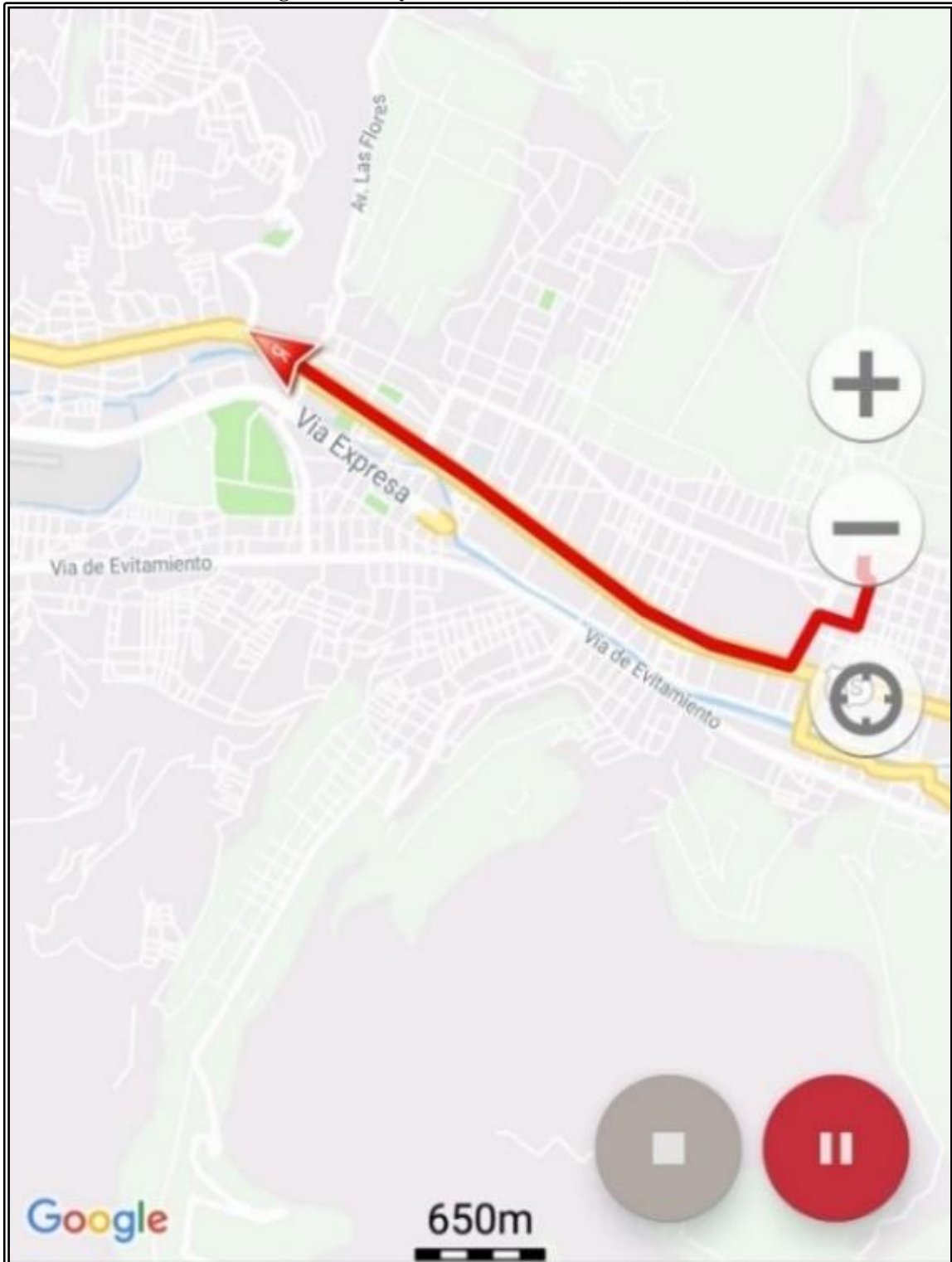
**Figura 24: Inicio de RTU-08 (Circunvalación Norte).**



**Fuente: Elaboración propia.**

- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de subida de la ruta.

**Figura 25: Trayectoria de la RTU-08 (Subida).**



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de subida en el paradero final Apv. Sol de América.

Fuente: App Geo tracker.

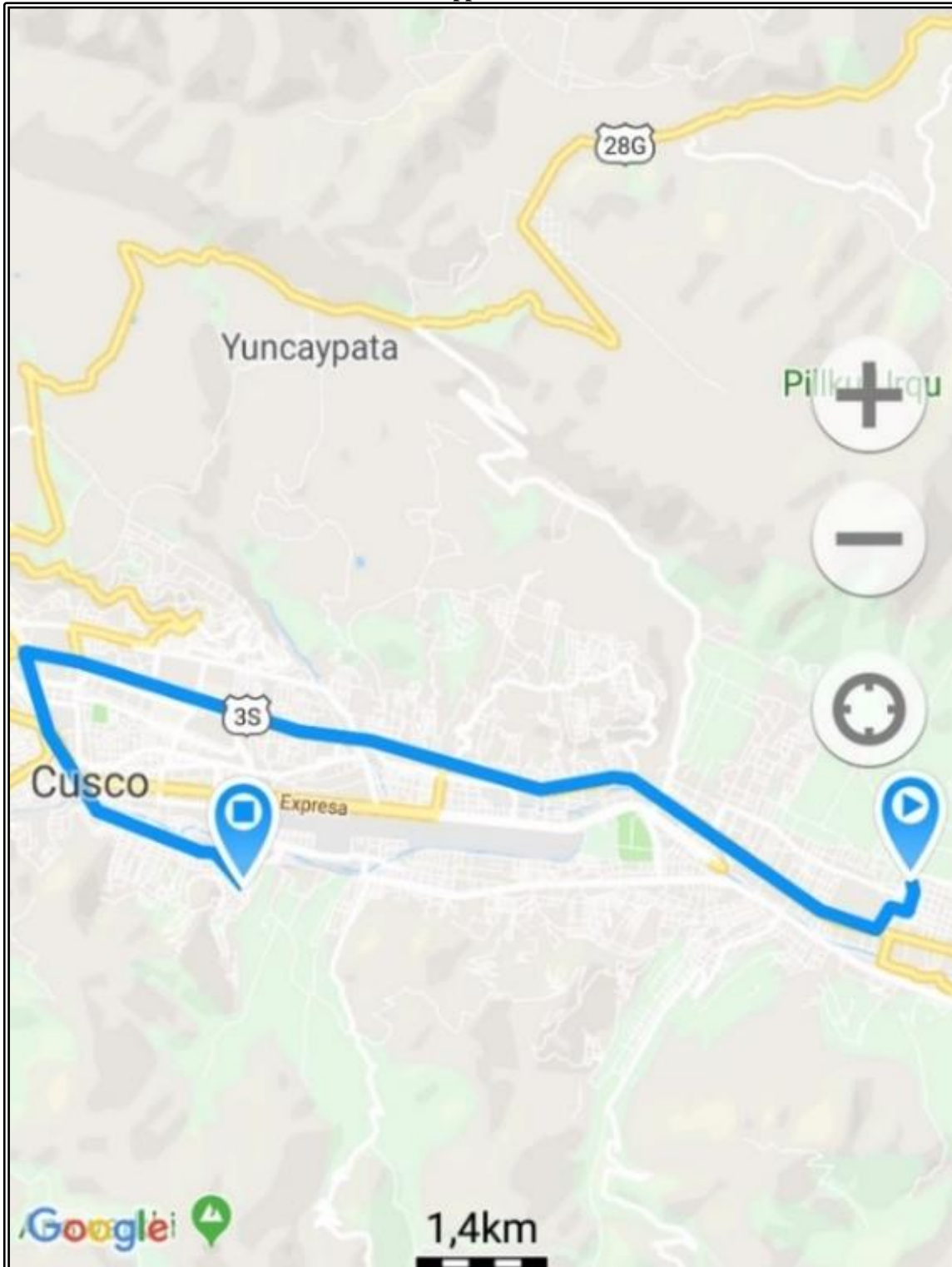


Figura 26: Recorrido total de la RTU-08 (Subida).



- ✓ Seguidamente se procede con la recolección de datos desde el paradero final de Apv. Sol de América.

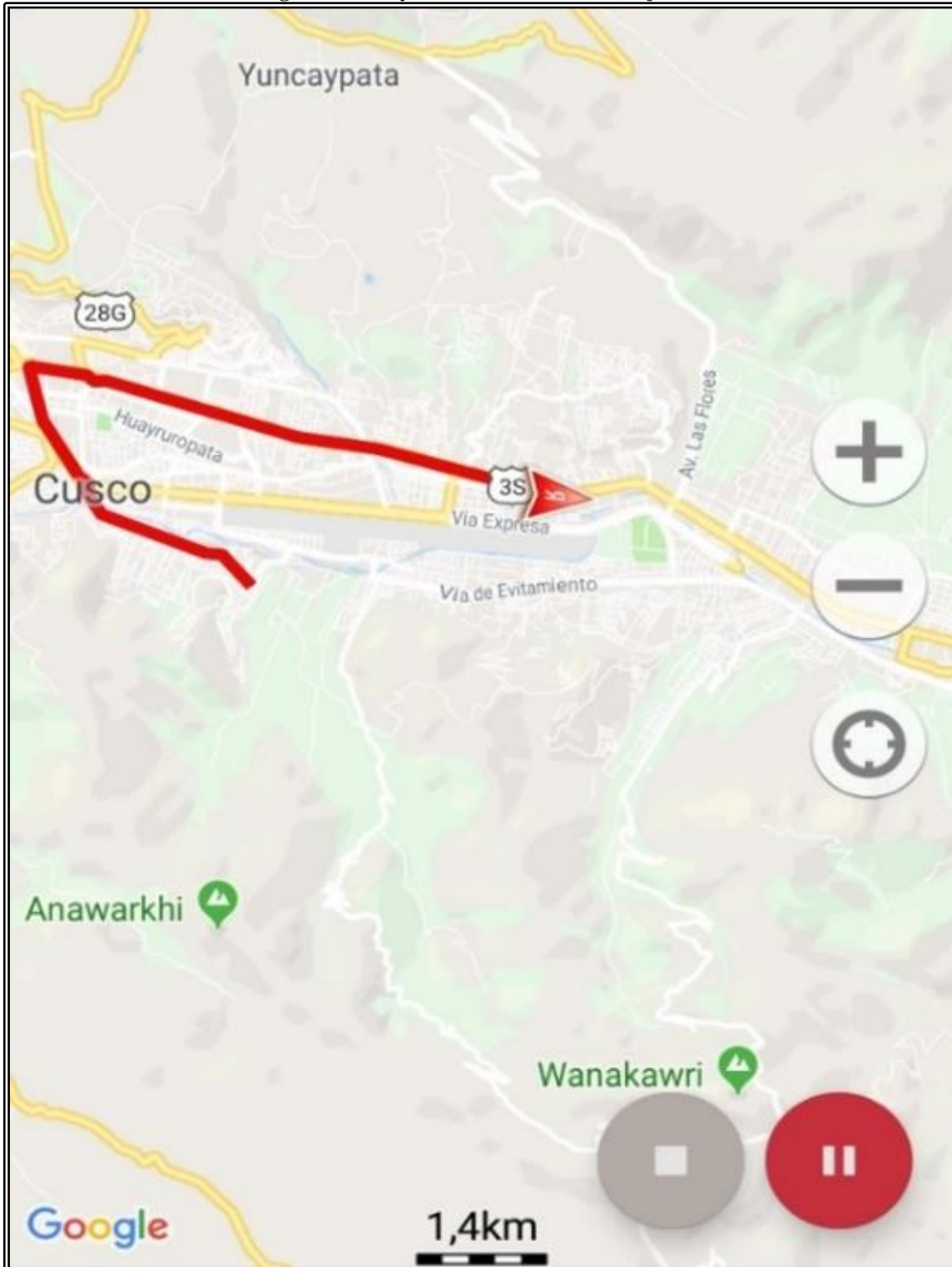
**Figura 27: Inicio de RTU-08 (Apv. Sol de América).**



**Fuente: Elaboración propia.**

- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de bajada de la ruta.

**Figura 28: Trayectoria de la RTU-08 (Bajada).**

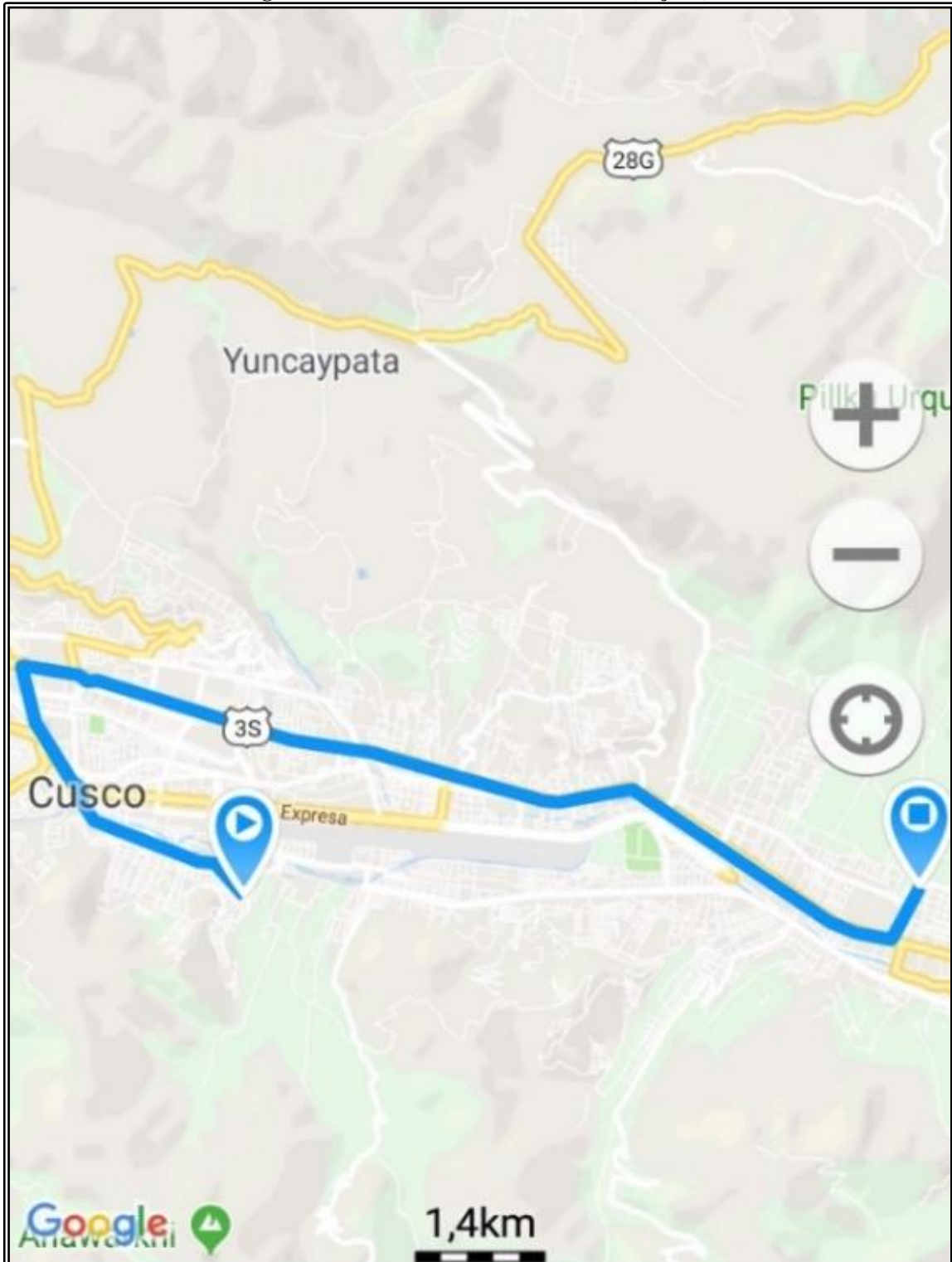


Fuente: App Geo tracker.



- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de bajada en el paradero final de Av. Circunvalación Norte.

**Figura 29: Recorrido total de la RTU-08 (Bajada).**



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Así mismo de verifican la subida y bajada de pasajeros en cada sentido de la ruta.

**Figura 30: Vehículo al inicio de la RTU-08.**



Fuente: Elaboración propia.

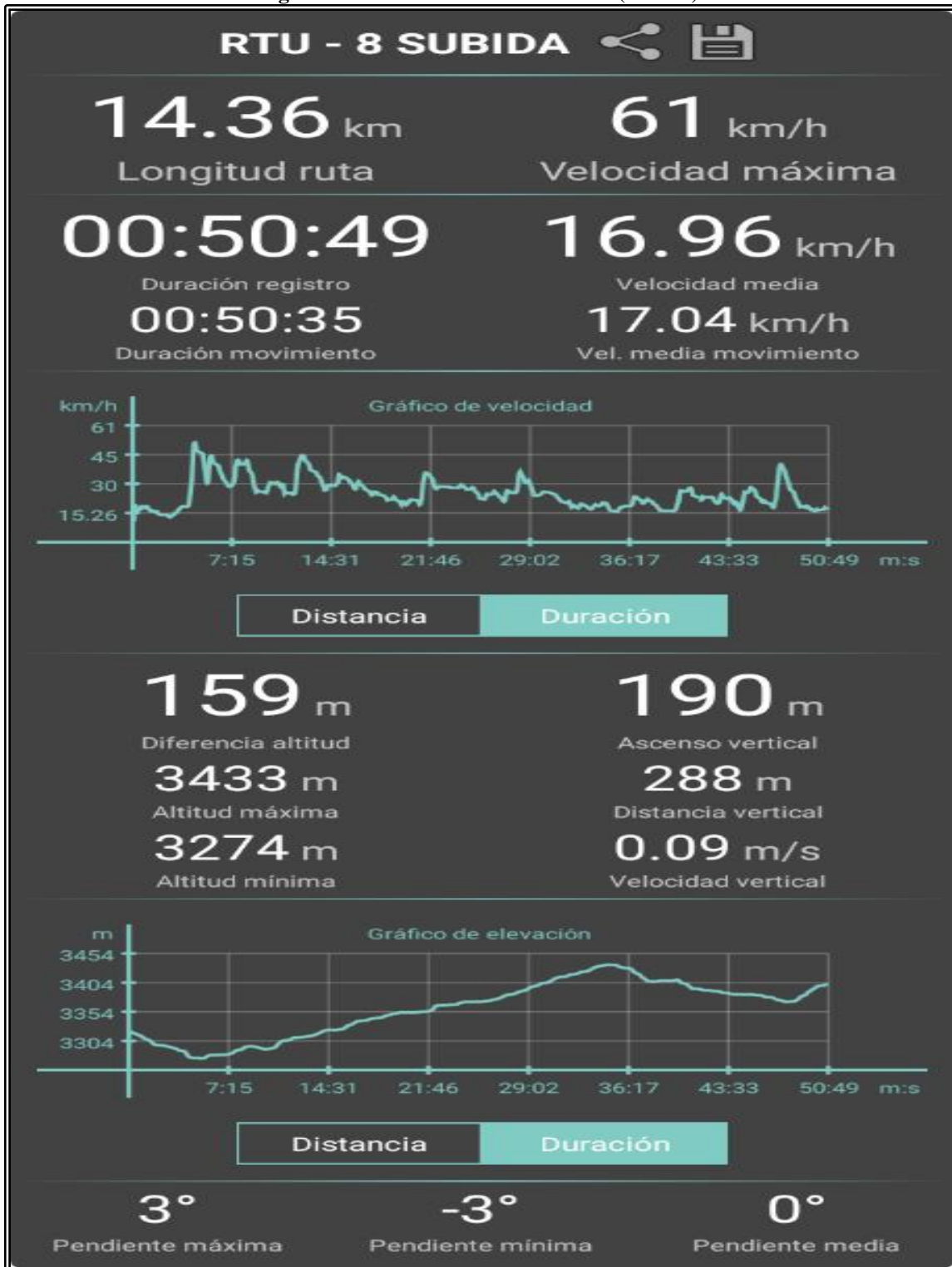
**Figura 31: Vehículo a medio recorrido de la RTU-08.**



Fuente: Elaboración propia.

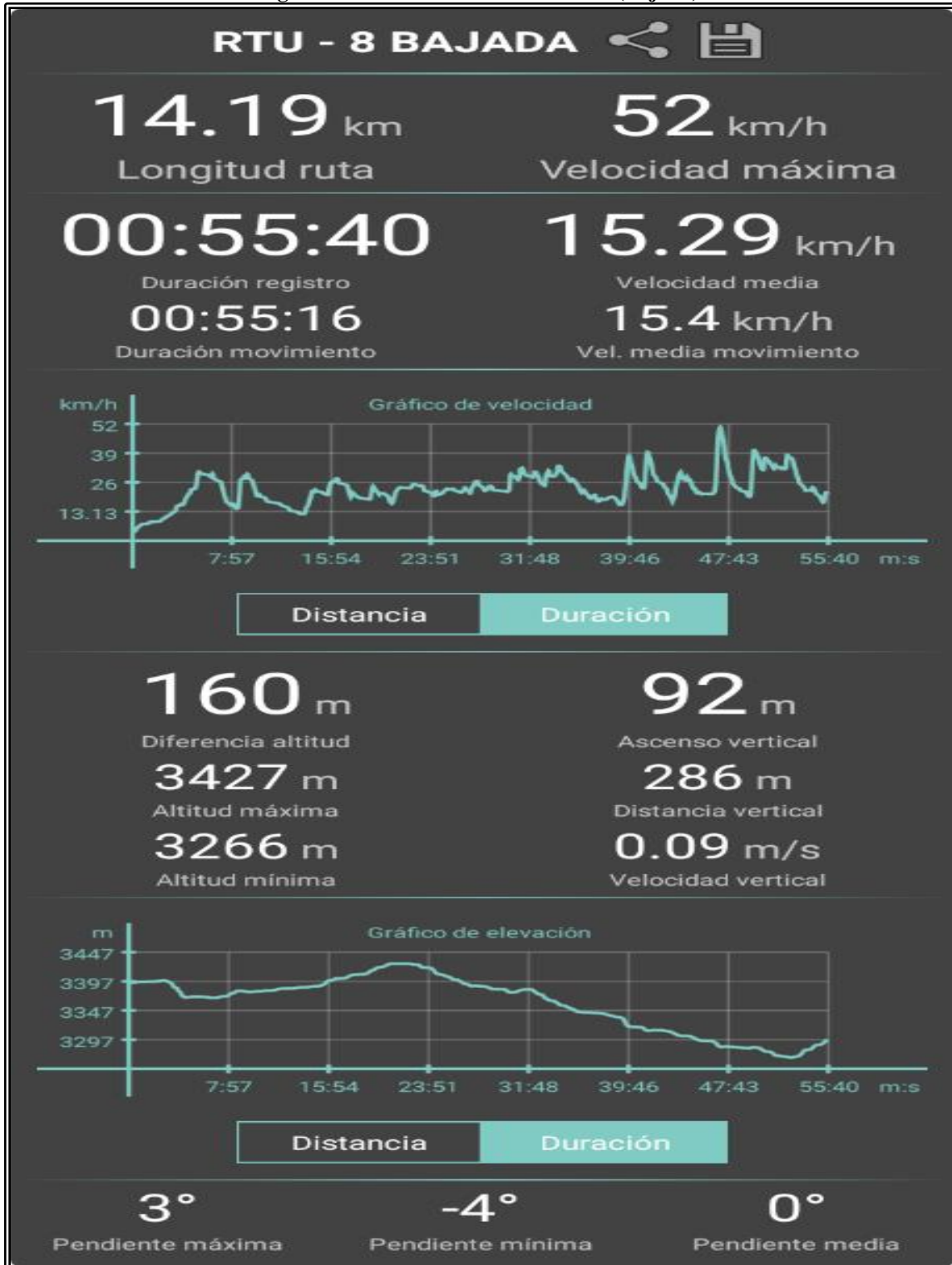
✓ Finalmente, con la ayuda de la APP, procedemos a obtener los datos estadísticos.

Figura 32: Datos estadísticos RTU-08 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.

Figura 33: Datos estadísticos RTU-08 (Bajada).



Fuente: App Geo tracker.



### 3.5.3 RECOLECCION DE DATOS RTU-10 “EMPRESA DE TRANSPORTES COLUMBIA”

- ✓ Se inicia con la recolección de datos desde el paradero inicial CC. Cuychiro.

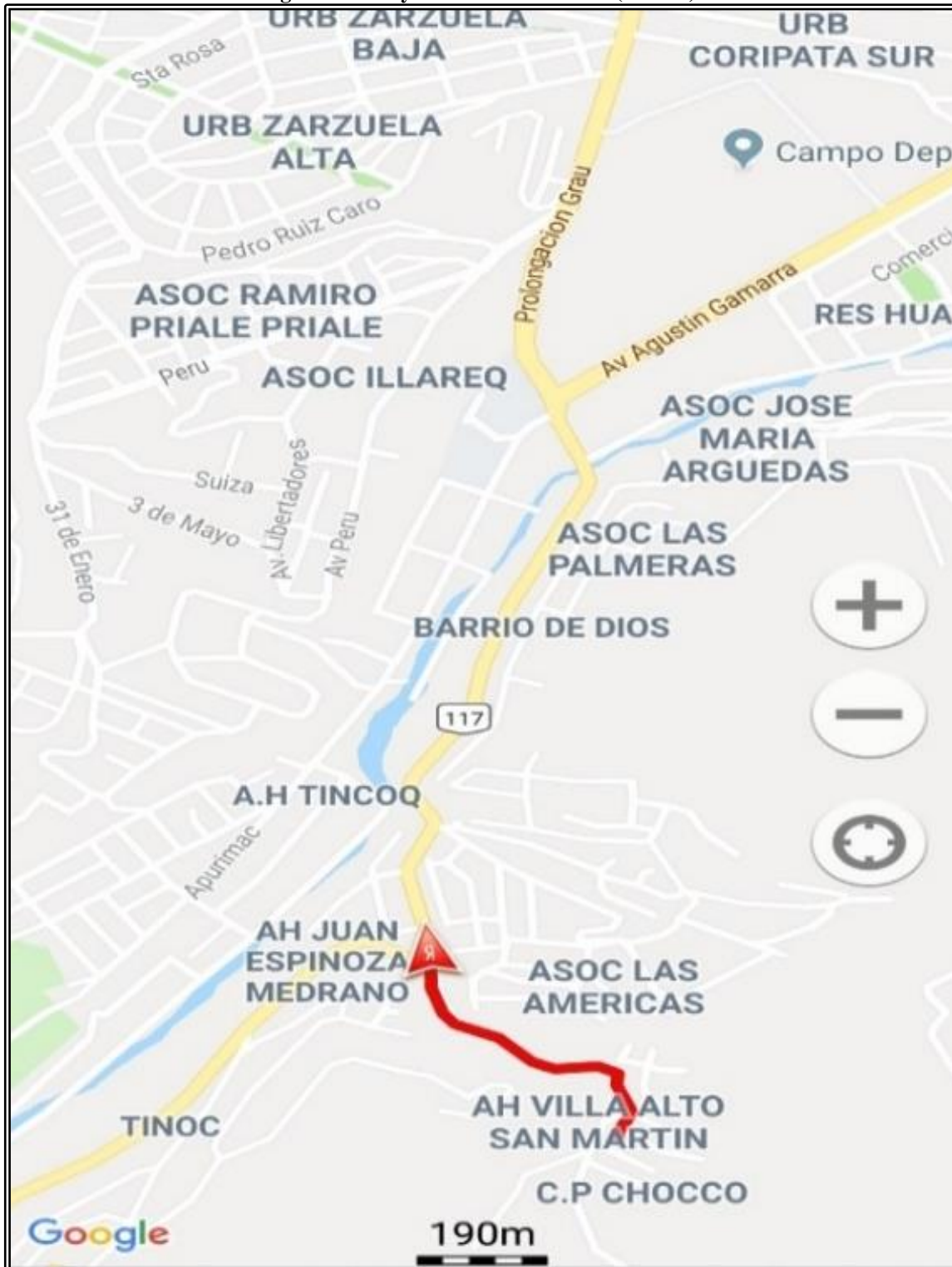
**Figura 34: Inicio de RTU-10 (CC. Cuychiro).**



**Fuente: Elaboración propia.**

- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de subida de la ruta.

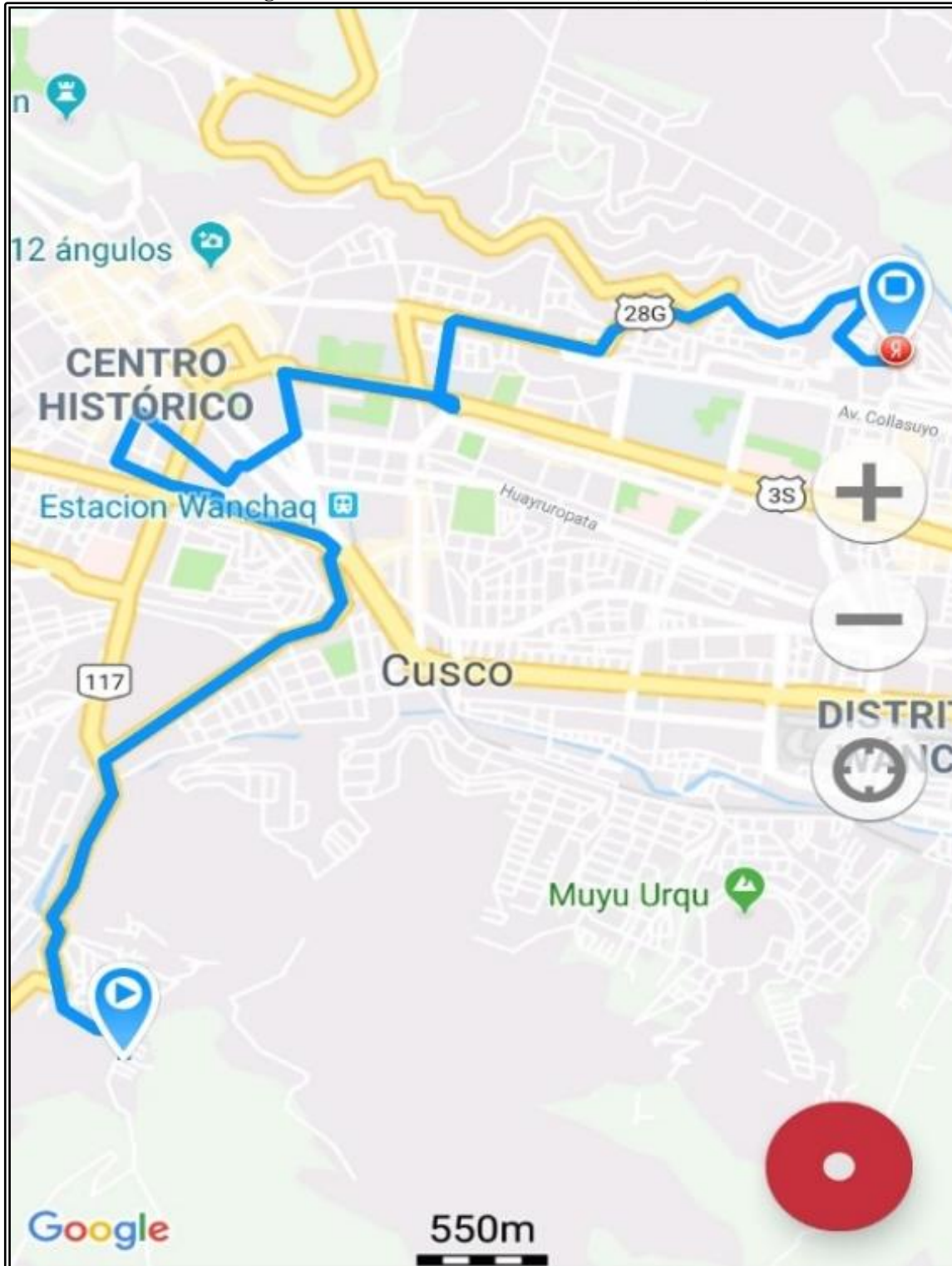
Figura 35: Trayectoria de la RTU-10 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de subida en el paradero final Av. Primero de Mayo.

Figura 36: Recorrido total de la RTU-10 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.



- ✓ Seguidamente se procede con la recolección de datos desde el paradero final Apv. Primero de Mayo.

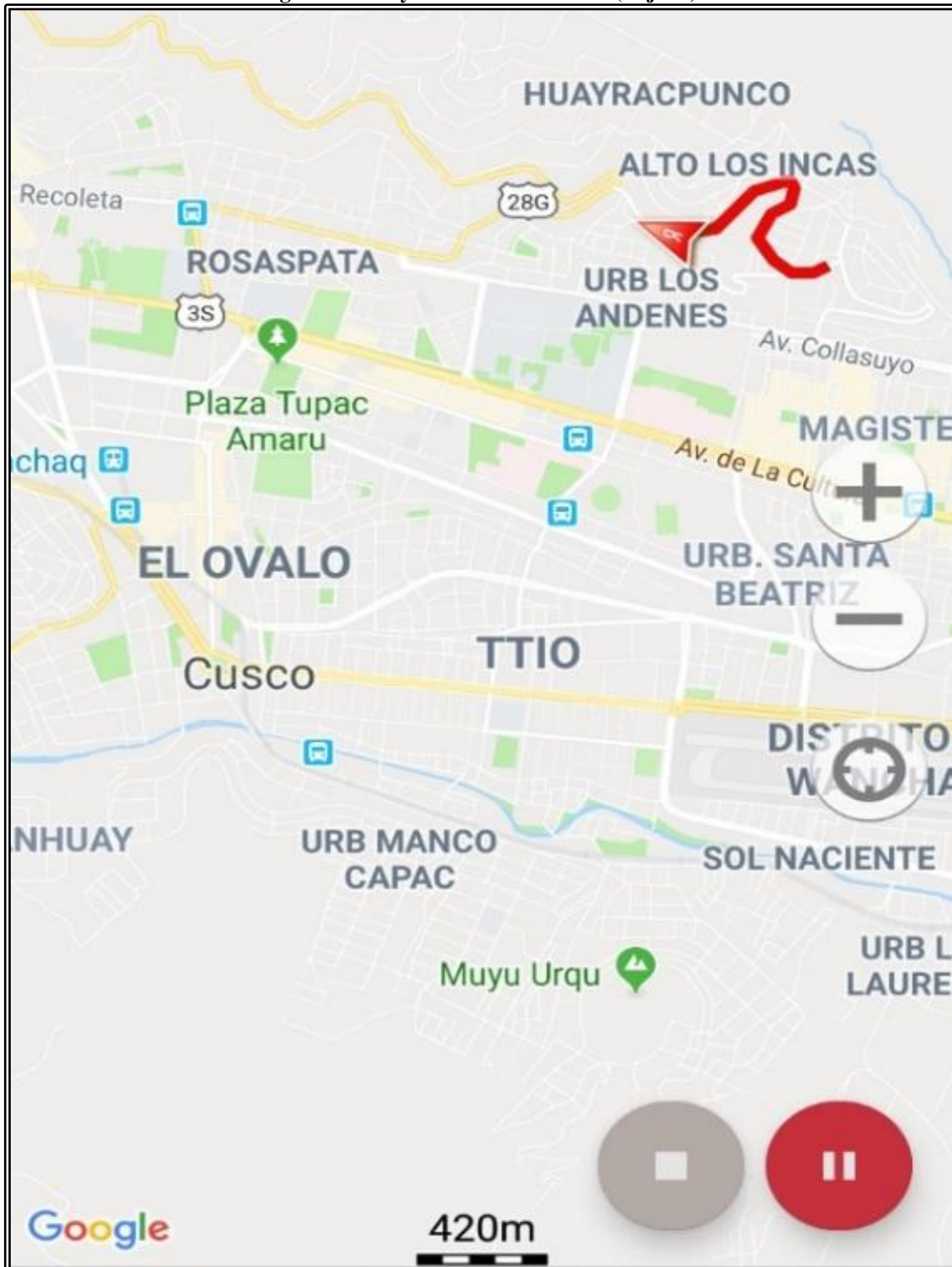
**Figura 37: Inicio de RTU-10 (Apv. Primero de Mayo).**



**Fuente: Elaboración propia.**

- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de bajada de la ruta.

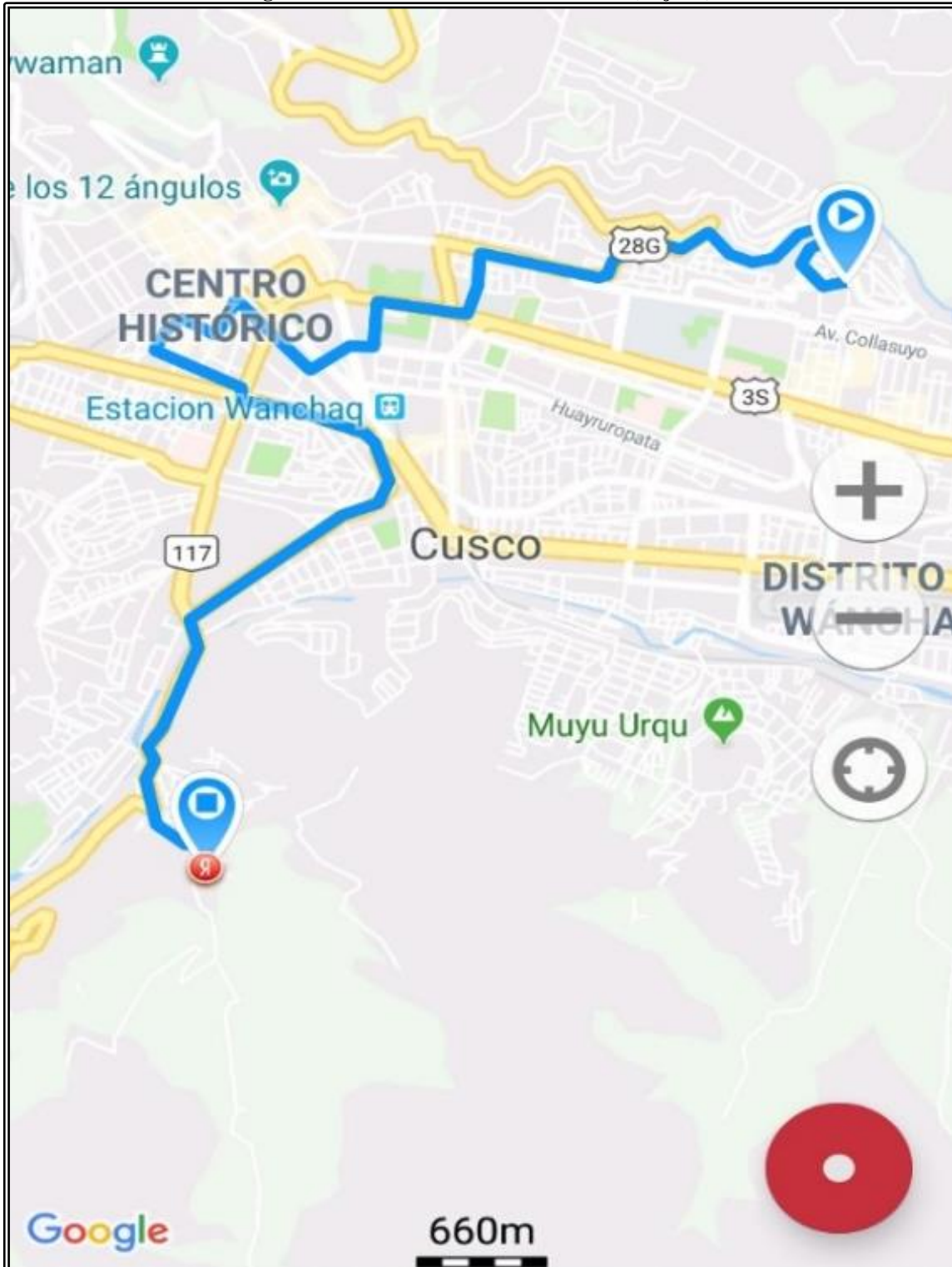
Figura 38: Trayectoria de la RTU-10 (Bajada).



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de bajada en el paradero final CC. Cuychiro.

**Figura 39: Recorrido total de la RTU-10 (Bajada).**

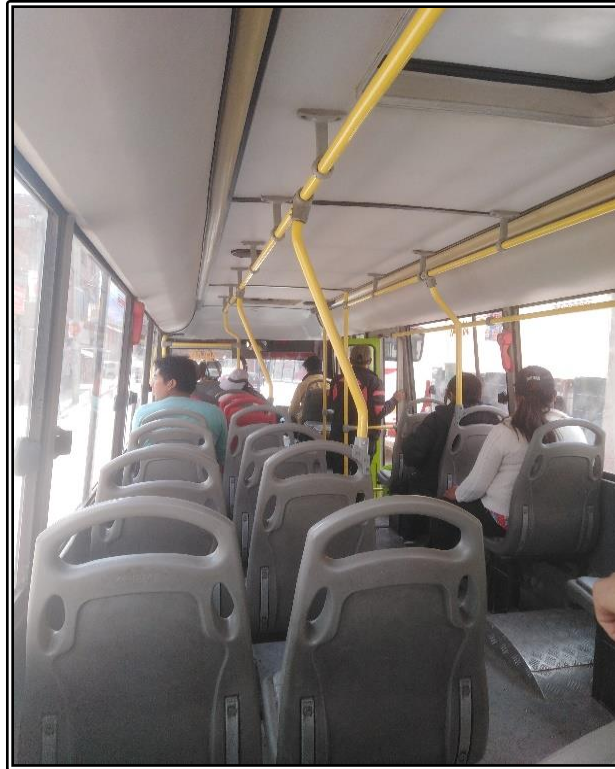


Fuente: App Geo tracker.



- ✓ Así mismo de verifican la subida y bajada de pasajeros en cada sentido de la ruta.

**Figura 40: Vehículo al inicio de la RTU-10.**



Fuente: Elaboración propia.

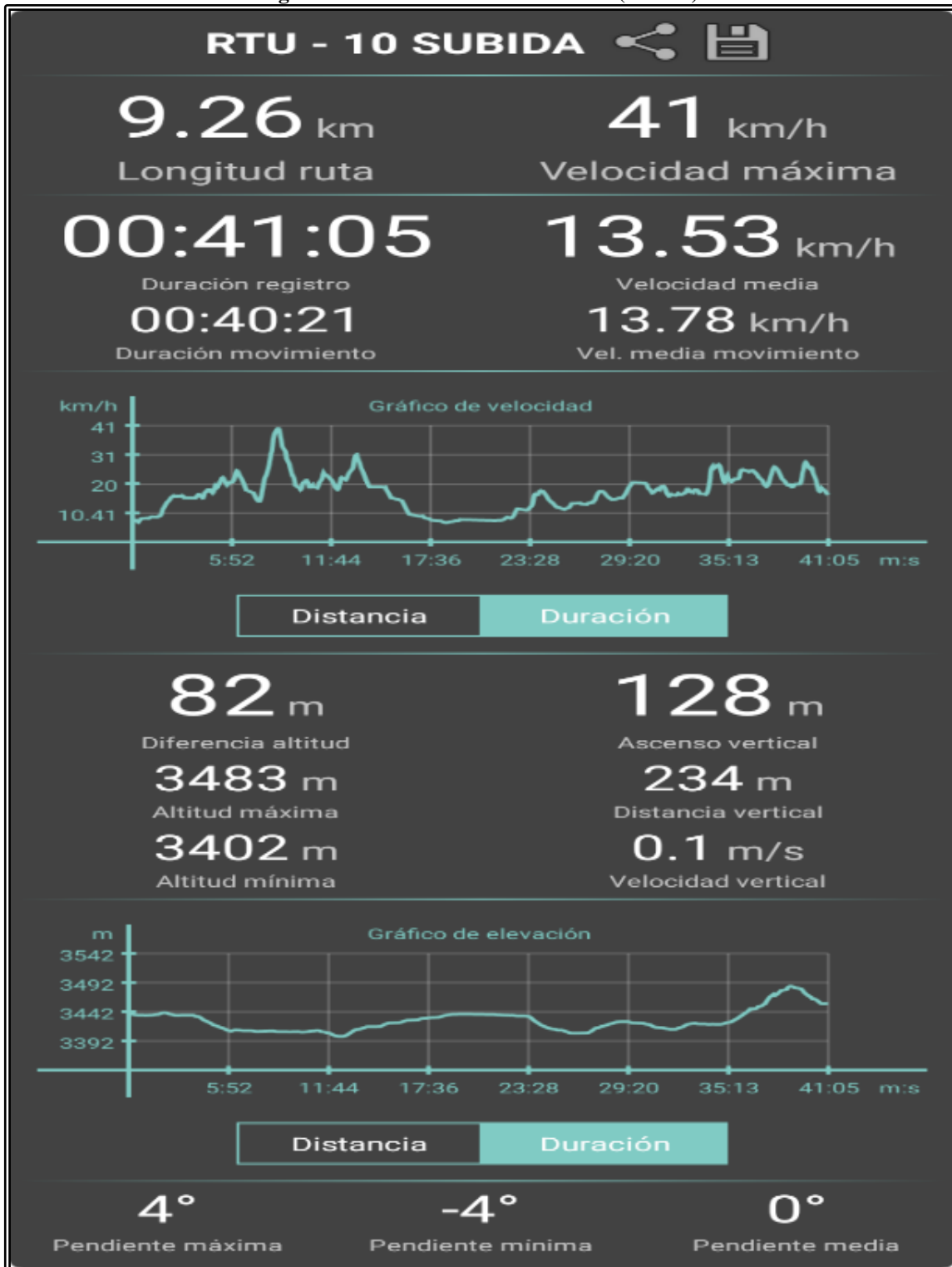
**Figura 41: Vehículo a medio recorrido de la RTU-10.**



Fuente: Elaboración propia.

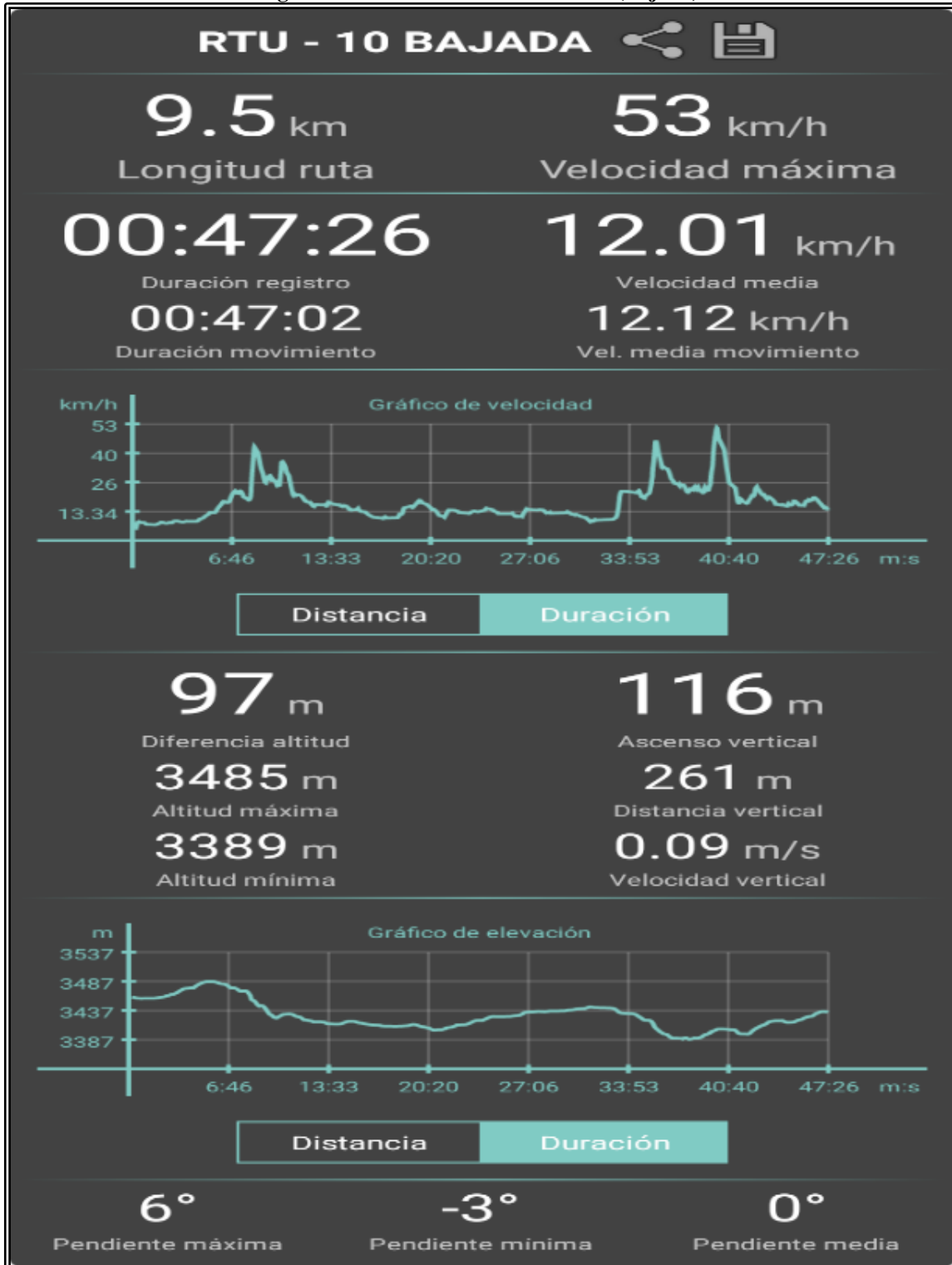
✓ Finalmente, con la ayuda de la APP, procedemos a obtener los datos estadísticos.

Figura 42: Datos estadísticos RTU-10 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.

Figura 43: Datos estadísticos RTU-10 (Bajada).



Fuente: App Geo tracker.

### 3.5.4 RECOLECCION DE DATOS RTU-15 “EMPRESA DE TRANSPORTES INVERSIONES RAPIDOS”

- ✓ Se inicia con la recolección de datos desde el paradero inicial Av. Circunvalación Norte.

Figura 44: Inicio de RTU-15 (Av. Circunvalación Norte).

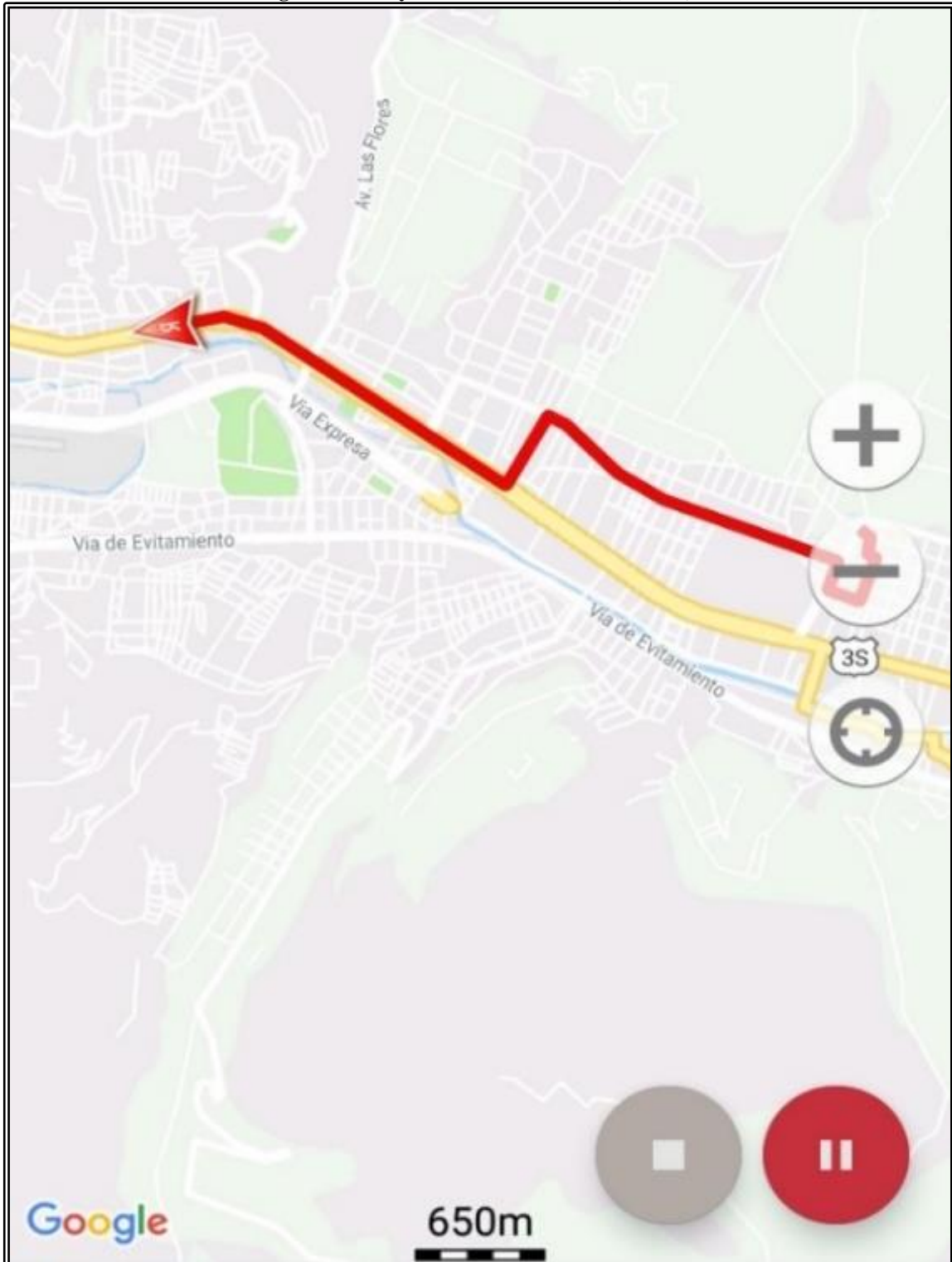


Fuente: Elaboración propia.



- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de subida de la ruta.

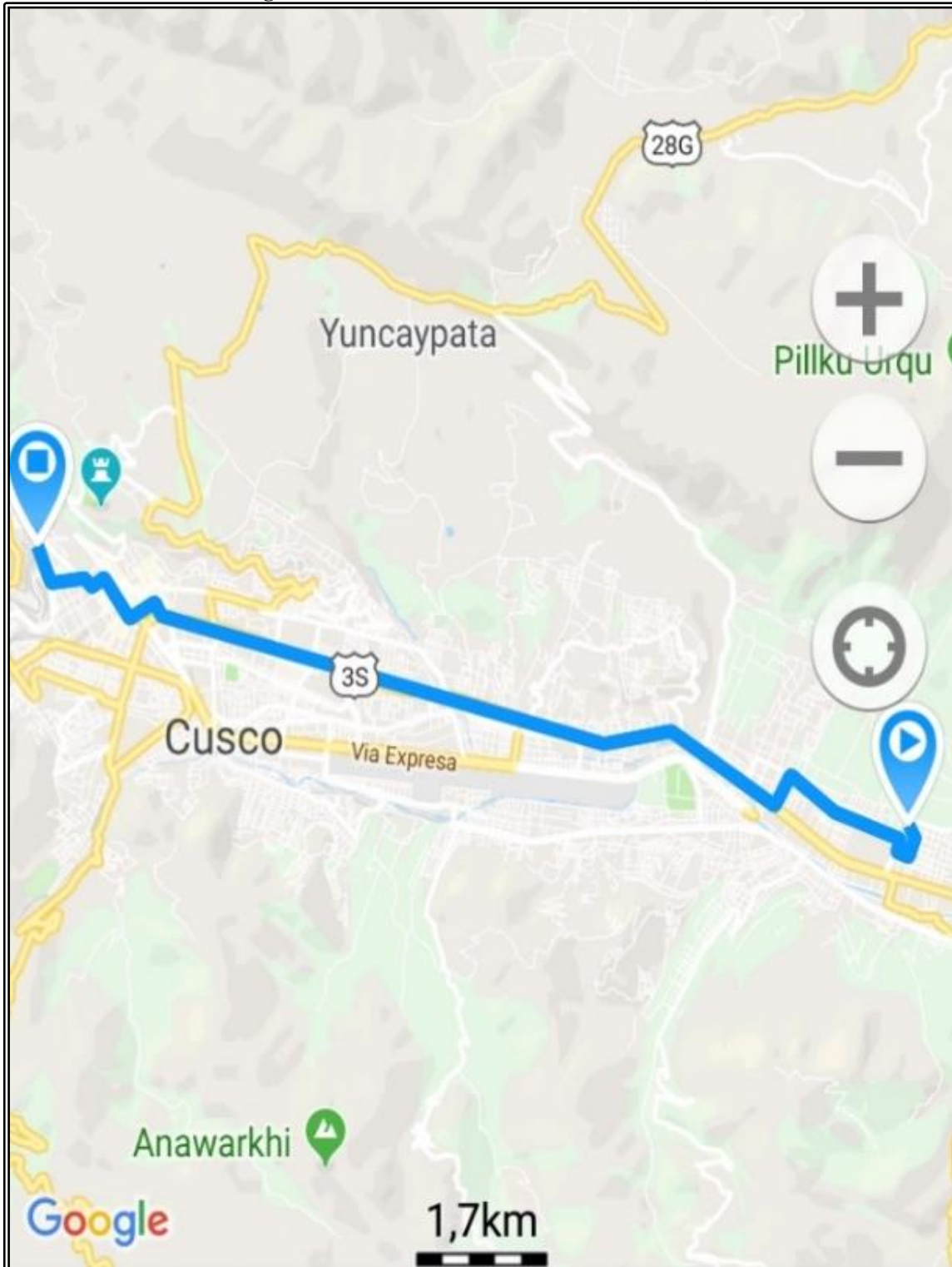
**Figura 45: Trayectoria de la RTU-15 (Subida).**



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de subida en el paradero final Av. San Martín

**Figura 46: Recorrido total de la RTU-15 (Subida).**



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Seguidamente se procede con la recolección de datos desde el paradero final Av. San Martín.

**Figura 47: Inicio de RTU-15 (Av. San Martín).**

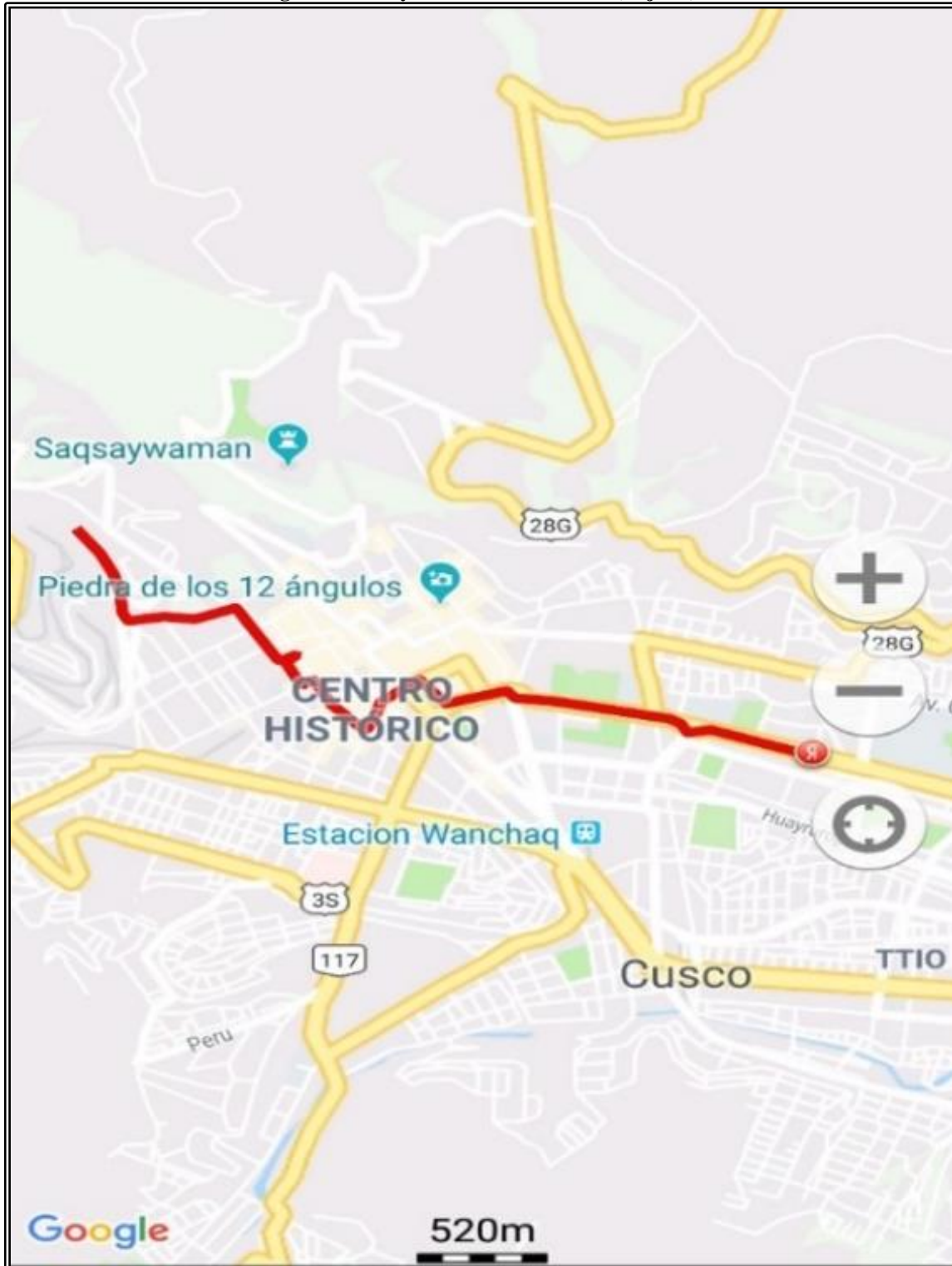


Fuente: Elaboración propia.



- ✓ Una vez el vehículo en marcha se procede a usar la APP, para determinar la trayectoria y poder obtener los datos estadísticos en el sentido de bajada de la ruta.

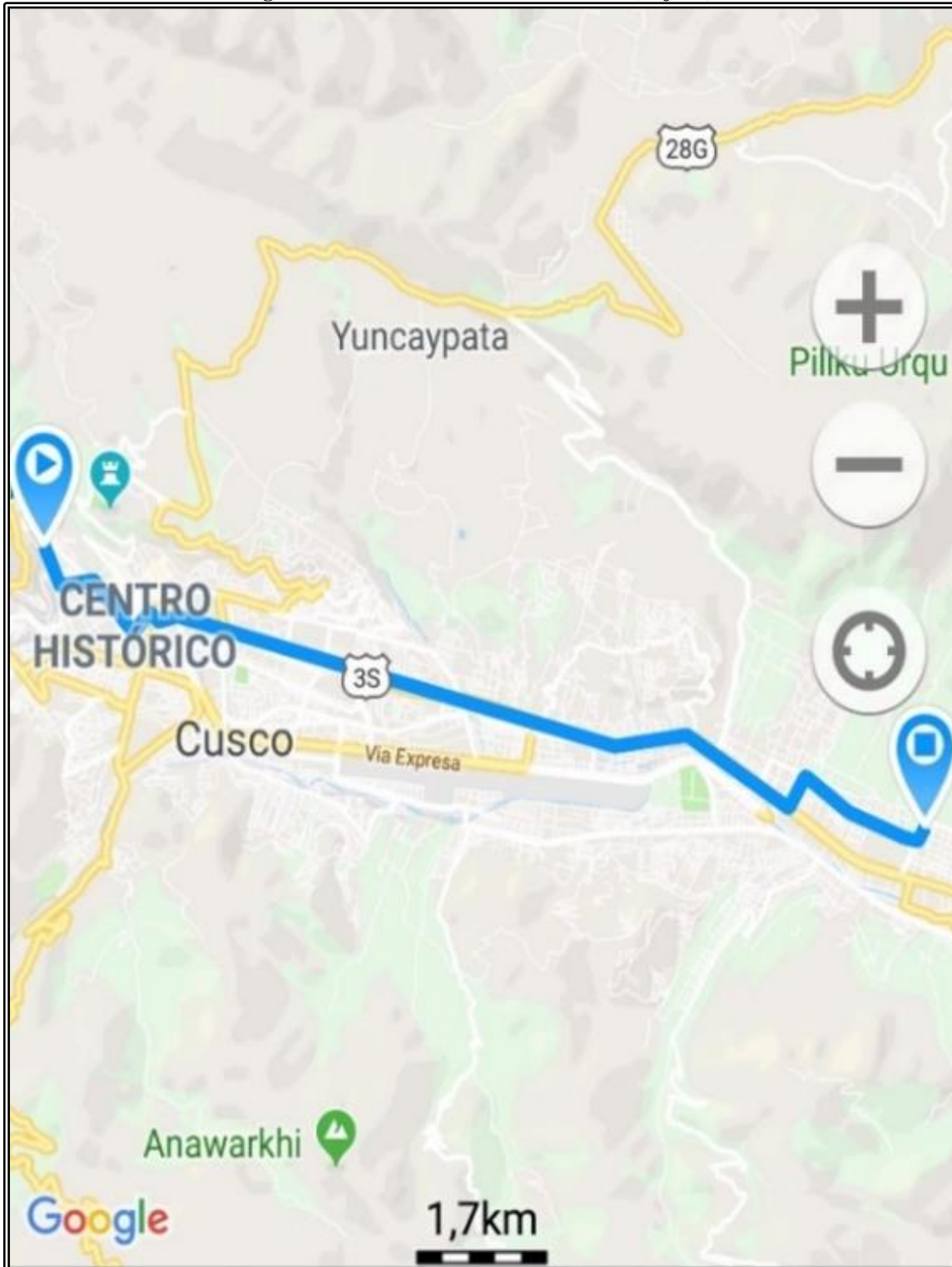
**Figura 48: Trayectoria de la RTU-15 (Bajada).**



Fuente: App Geo tracker.

- ✓ Se termina con la recolección de datos en el sentido de bajada en el paradero final Av. Circunvalación Norte.

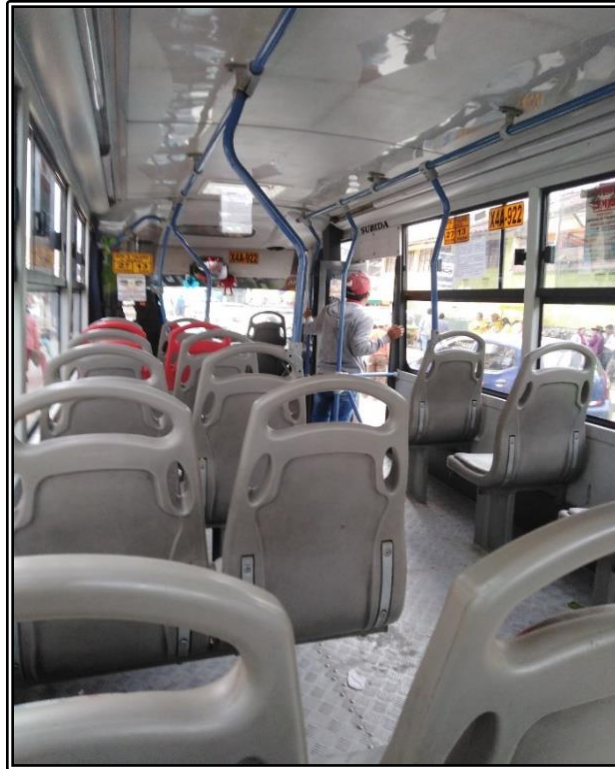
**Figura 49: Recorrido total de la RTU-15 (Bajada).**



Fuente: App Geo tracker.

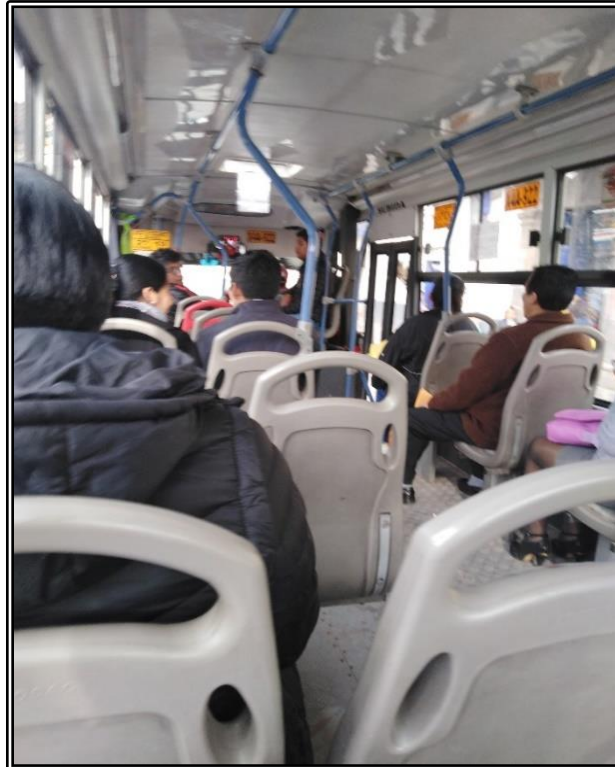
- ✓ Así mismo de verifican la subida y bajada de pasajeros en cada sentido de la ruta.

**Figura 50: Vehículo al inicio de la RTU-15.**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 51: Vehículo a medio recorrido de la RTU-15.**

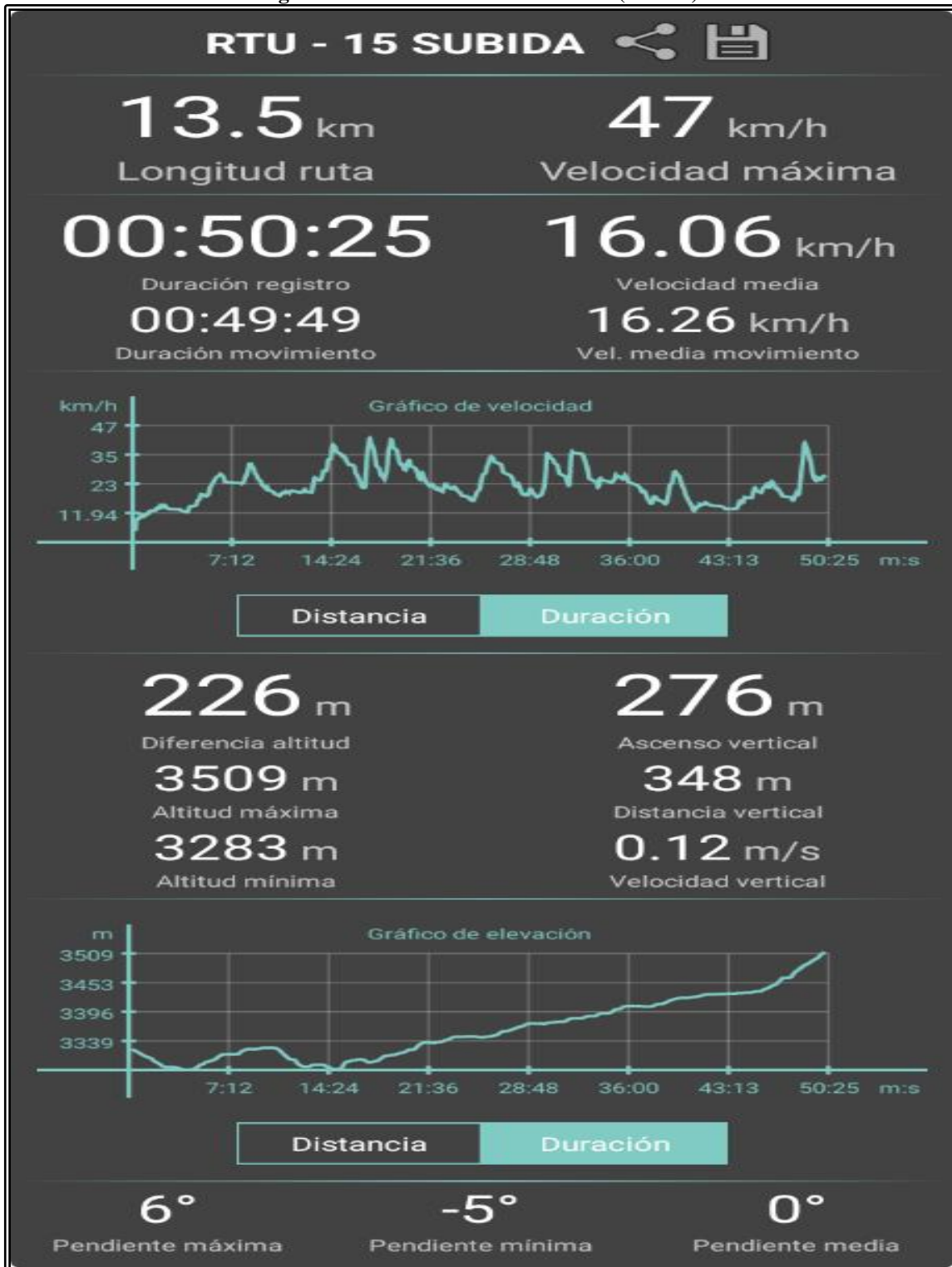


Fuente: Elaboración propia.



✓ Finalmente, con la ayuda de la APP, procedemos a obtener los datos estadísticos.

Figura 52: Datos estadísticos RTU-15 (Subida).



Fuente: App Geo tracker.