

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIVIL**



**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**“ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO DE LOS HABITANTES DEL  
BARRIO LANDÁZURI UBICADO EN LA PARROQUIA DE CALDERÓN DEL  
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”**

**AUTOR:**

JUAN FRANCISCO MUZO VACA

**DIRECTOR:**

ING. JUAN PABLO SOLORZANO

QUITO - ECUADOR

2017

## DEDICATORIA

*El presente trabajo de disertación está dedicado a mi amada hija Anita Victoria Muzo Paquay, que ha sido el motor que impulsó la realización de este trabajo y también me ha enseñado día a día lo maravillosa que es la vida y aún más cuando la compartes con tus seres amados.*

*A mi adorada madre Sony Vaca que con sus consejos diarios ha hecho de mí una gran persona y ahora un profesional. Gracias por todo el esfuerzo que has hecho para que pueda lograr mis objetivos.*

*A mi amada esposa Anita, gracias por compartir a mi lado desde que decidimos emprender este nuevo rumbo en nuestras vidas, te amo tanto y esto lo hago por ustedes.*

*Juan Francisco Muzo*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradecimientos especiales a toda mi familia que cada día me ha demostrado que puedo contar con ellos en situaciones difíciles y de alegría también.*

*A mis abuelitas Rosita y Marujita, que han sido mis madres protegiéndome, dándome consejos y por sobre todo haciendo de mí una buena persona.*

*A mi Padre Juan Carlos, que lo amo con mi vida, gracias padre por estar a mi lado y compartir tus mejores valores para que pueda ser una persona de bien. Los problemas nunca serán más fuertes como el amor de un hijo a su padre.*

*A mi director de tesis el Ing. Juan Pablo Solórzano por su guía y paciencia para poder culminar con este trabajo.*

*A mis correctores Ing. Patricio Castro e Ing. Fredi Paredes por su voluntad y apoyo en la elaboración de este documento.*

*A mis tíos que los considero como padres, Roberto, Rodolfo, Eduardo, Rocío, Luis, Byron, Cristinita, gracias por estar conmigo desde el primer día de mi vida.*

*A mi querida hermana Carol Michelle que me ha enseñado el valor de la lucha de la perseverancia y de nunca darse por vencido. Te adoro hermana querida*

*Juan Francisco Muza.*

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	2
OBJETIVO GENERAL .....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
CAPÍTULO I .....	3
<b>1. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO .....</b>	<b>3</b>
1.1 GEOGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA .....	3
1.1.1 Aspectos Físicos .....	3
1.1.2 Demografía .....	4
1.1.3 Transporte en el DMQ .....	6
1.1.3.1 Transporte informal .....	9
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PARROQUIA DE CALDERÓN .....	10
1.2.1 Aspectos Físicos .....	10
1.2.2 Demografía .....	10
1.2.3 Asentamientos Humanos .....	11
1.2.3.1 Red de asentamientos parroquiales .....	11
1.2.3.2 Ubicación y distribución de los asentamientos humanos .....	12
1.2.4 Transporte y Redes Viales en la Parroquia de Calderón .....	14
1.2.4.1 Flujo de Circulación Vehicular .....	16
CAPÍTULO II .....	17
<b>2. ACCESIBILIDAD COMO PARTE DE LA MOVILIDAD EN EL DMQ .....</b>	<b>17</b>
2.1 ACCESIBILIDAD .....	18
2.1.1 Concepto .....	18
2.1.2 Diseño inclusivo .....	19
2.2 IMPEDIMENTOS PARA LOGRAR UNA CORRECTA ACCESIBILIDAD .....	21

2.2.1 Barreras.....	21
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>23</b>
<b>3. INVESTIGACIÓN Y TRABAJOS DE CAMPO .....</b>	<b>23</b>
3.1 Proceso de investigación.....	23
3.2 Trabajos de campo.....	24
3.2.1 Método de ejecución de los trabajos de campo.....	24
3.3 Índices de calidad del servicio.....	25
3.4 Mesas de diálogo.....	25
3.4.1 Mesa 1: Nivel y Calidad de Servicio.....	25
3.4.2 Mesa 2: Sistema Integrado de Recaudo.....	25
3.4.3 Mesa 3: Costos de Operación.....	26
3.4.4 Mesa 4: Participación ciudadana.....	26
3.5 Calidad de Servicio.....	26
3.5.1 Índice de Gestión de Desempeño.....	27
3.5.2 Índice de Gestión de la Operación.....	27
3.5.2.1 Cobertura Operativa.....	28
3.5.3 Índice de Satisfacción al Usuario.....	29
3.5.3.1 Cobertura territorial.....	29
3.5.3.2 Acceso para personas con movilidad especial o discapacidad en la parada.....	30
3.5.3.3 Acceso a la información en paradas.....	31
3.5.3.4 Acceso a información en las unidades de transporte.....	32
3.5.3.5 Acceso al vehículo para personas con movilidad reducida o algún tipo de discapacidad.....	33
3.6 Datos informativos de la operadora de transporte.....	34
3.7 Medición de la accesibilidad en base a indicadores de calidad de servicio.....	36
3.7.1 Cobertura operativa.....	36
3.7.1.1 Tipo de medición.....	36
3.7.1.2 Trabajos de campo.....	36
3.7.1.3 Cálculos.....	39
3.7.2 Cobertura Territorial.....	40
3.7.2.1 Medición.....	40
3.7.2.2 Trabajos de campo.....	40
3.7.2.3 Cálculos.....	44
3.7.3 Acceso para personas con movilidad especial o discapacidad en la parada... 50	
3.7.3.1 Medición.....	51

3.7.3.2 Trabajos de campo.....	51
3.7.3.3 Cálculos.....	51
3.7.4 Acceso a la información en paradas .....	53
3.7.4.1 Medición .....	53
3.7.4.2 Trabajos de campo.....	53
3.7.4.3 Cálculos.....	54
3.7.5 Acceso a información en las unidades de transporte .....	55
3.7.5.1 Medición .....	55
3.7.5.2 Trabajos de campo.....	55
3.7.5.3 Cálculos.....	56
3.7.6 Acceso al vehículo para personas con movilidad reducida o algún tipo de discapacidad .....	57
3.7.6.1 Medición .....	57
3.7.6.2 Trabajos de campo.....	57
3.7.6.3 Cálculos.....	58
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>59</b>
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>59</b>
4.1 Conclusiones .....	59
4.2 Recomendaciones.....	62
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación DMQ .....	3
Figura 2: Suelo Urbano DMQ.....	4
Figura 3: Distribución de viajes según los modos de transporte.....	6
Figura 4: Flujo vehicular en hora pico de la Autopista General Rumiñahui.....	7
Figura 5: Número de vehículos matriculados en la provincia de Pichincha. Período 2008 – 2015. ....	8
Figura 6: Viajes según el tipo de Transporte .....	9
Figura 7: Mapa Cartografía Base Parroquia de Calderón.....	10
Figura 8: Asentamientos Parroquia de Calderón.....	13
Figura 9: Red Vial y de Transporte .....	14
Figura 10: Ciclo Diseño Universal.....	18
Figura 11: Características de un entorno accesible .....	20
Figura 12: Flujograma. Proceso de Investigación .....	23
Figura 13: Flujograma. Trabajos de Campo.....	24
Figura 14: Características Indicadores. Cobertura Operativa.....	28
Figura 15: Características Indicadores. Cobertura territorial planificada.....	29
Figura 16: Características Indicadores. Acceso a personas con movilidad especial en paradas.....	30
Figura 17: Características Indicadores. Acceso a puntos de información en paradas.....	31
Figura 18: Características Indicadores: Acceso a información en las unidades de transporte .....	32
Figura 19: Características Indicadores. Acceso al vehículo para personas con movilidad especial o discapacitados .....	33

Figura 20: Porcentaje cobertura operativa .....	39
Figura 21: Ruta completa TRANS SIRENA EXPRESS.....	41
Figura 22: Área de influencia ruta completa TRANS SIRENA EXPRESS.....	42
Figura 23: Área de influencia paradas ruta completa TRANS SIRENA EXPRESS .....	43
Figura 24: Valor del área de influencia en la ruta completa .....	45
Figura 25: Área de influencia barrio Landázuri.....	46
Figura 26: Paradas correspondientes al barrio Landázuri .....	47
Figura 27: Área de influencia paradas barrio Landázuri .....	48
Figura 28: Valor del área de influencia en la ruta que sirve al barrio "Landázuri" .....	49
Figura 29: Andén parada de buses.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población Parroquias DMQ .....	5
Tabla 2. Comparativa densidad poblacional.....	11
Tabla 3. Localidades de la Parroquia de Calderón .....	13
Tabla 4: Inventario Vial de la Parroquia.....	16
Tabla 5: Datos Informativos Operadora "TRANS SIRENA EXPRESS S.A":.....	34
Tabla 6: Cobertura operativa. Formulario.....	36
Tabla 7: Cálculo área de influencia paradas. Recorrido total TRANS SIRENA .....	44
Tabla 8: Cálculo área de influencia paradas. Recorrido en el barrio "Landázuri".....	49
Tabla 9: Formulario. Paradas con rampas de acceso.....	51
Tabla 10: Formulario. Puntos de información en la parada .....	53
Tabla 11: Porcentaje de paradas que cumplen con puntos de información.....	54
Tabla 12: Formulario. Información en la unidad de transporte .....	55
Tabla 13. Formulario. Rampas de acceso en las unidades de transporte.....	57

## RESUMEN

El presente trabajo de disertación consiste principalmente en identificar, analizar resultados, interpretarlos y llegar a una conclusión sobre las barreras o impedimentos que tienen los habitantes del barrio Landázuri ubicado en la parroquia de Calderón, para acceder a los servicios de transporte público que ofrece la zona.

Se analizarán del mismo modo las alternativas existentes en cuanto al servicio de transporte, las cuales operan en la zona de estudio y que circulan de manera informal.

Al concluir el presente trabajo de titulación podremos responder las siguientes preguntas:

- ¿Considera como suficientes las rutas ofrecidas por el transporte público que opera en la zona de estudio?
- ¿Existen inconvenientes para el acceso al transporte público por parte de los habitantes de la zona?
- ¿Existen otras alternativas de transporte para satisfacer las necesidades de los usuarios del sector?
- ¿El servicio de taxi informal beneficia al usuario de este sector?

## INTRODUCCIÓN

El transporte público que sirve a los habitantes de la parroquia de Calderón del Distrito Metropolitano de Quito, en conjunto con las entidades que controlan y regulan su operación y funcionamiento, han venido prestando sus servicios con una cobertura que, si lo analizamos minuciosamente, no abastece a la demanda de pasajeros diarios en esta zona debido al gran crecimiento poblacional de la Parroquia.

Existen varios factores que limitan la accesibilidad de los usuarios de estas zonas hacia los servicios de transporte público que operan en el sector norte de la ciudad de Quito y que han obligado a los mismos a buscar otras alternativas para poder movilizarse de un lugar a otro.

Entre algunos de estos factores podemos citar los siguientes:

- El continuo crecimiento de la población y el aumento de asentamientos informales en estos sectores, alejan al usuario de las zonas en las que normalmente circulan los buses de transporte público.
- El extenso tiempo de viaje para transportarse de un lugar a otro debido a las rutas que utilizan los buses de transporte público en este sector.
- La cantidad de buses que el usuario debe tomar para poder llegar a su lugar de destino.
- El costo total del servicio que se vuelve elevado para los pasajeros que utilizan este medio de transporte.
- El estado de las carreteras que se encuentran en el sector.
- Incomodidad e inseguridad en los buses de transporte público.

Todos estos factores han obligado a los habitantes de esta zona, en especial a los del barrio Landázuri, a elegir otras alternativas para transportarse de un lugar a otro. Entre estas alternativas se encuentran los "Taxi Ruta", vehículos informales, que prestan sus servicios con rutas o recorridos no definidos, que van desde los sectores de: Carapungo, Llano Grande y Calderón hacia distintos puntos de la zona céntrica de la ciudad de Quito.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Medir en base a indicadores la accesibilidad al transporte público de los habitantes del barrio Landázuri de la Parroquia de Calderón.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la cobertura y rutas existentes de los buses de transporte público que operan en la zona de estudio.
- Cuantificar mediante indicadores la accesibilidad al transporte público en las diferentes etapas de viaje.
- Identificar cuáles son las barreras a las que los usuarios deben enfrentarse al momento de acceder al servicio de transporte público que opera en la zona de estudio.
- Identificar las barreras que un usuario con discapacidad o movilidad reducida tiene que enfrentarse al momento de acceder a una unidad de transporte.
- Valorar si la cooperativa de transporte que opera en la zona del barrio Landázuri, brinda un servicio de calidad y accesible para todos sus usuarios

## CAPÍTULO I

### 1. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

#### 1.1 GEOGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA

##### 1.1.1 Aspectos Físicos

El Distrito Metropolitano de Quito forma parte de la provincia de Pichincha, ocupa una superficie de 423 000 hab, entre las cuales, 18 860 conforman el hipercentro o ciudad de Quito. (Movilidad, 2009)

La ciudad de Quito se encuentra a una altitud de 2850 m.s.n.m. y está dividida en 64 parroquias, las cuales a su vez se agrupan en 9 Administraciones Zonales como se muestra en el siguiente gráfico (Movilidad, 2009):



Figura 1: Ubicación DMQ  
Fuente: (Quito, 2014)

El hipercentro de la ciudad es el que abarca en mayor porcentaje a los habitantes del DMQ, sin embargo, en los últimos años, se han observado crecimientos poblacionales y por ende procesos de urbanización especialmente hacia la zona de los valles y el norte de la ciudad como es el caso de Los Chillos, Tumbaco, Cumbayá, Carapungo, Calderón, Pomasqui y San Antonio (Movilidad, 2009).

### 1.1.2 Demografía

El Distrito Metropolitano de Quito, a partir de la década de los ochenta, ha ido decreciendo en cuanto al tema de su tasa poblacional de 4,34 registrado en el año 1982 a 2,01 en el año 2005 (Movilidad, 2009). Esta variación se debe principalmente, a las tendencias migratorias de la población hacia las zonas de los valles del territorio metropolitano.

Los habitantes de la macro centralidad se desplazan a estas zonas por distintos factores entre los que podemos mencionar el menor costo por metro cuadrado del suelo en los sectores norte de la ciudad como es el caso de las parroquias de Calderón o San Antonio de Pichincha.



Figura 2: Suelo Urbano DMQ  
Fuente: (Movilidad, 2009)

Al analizar los datos proporcionados por el INEC, en el censo realizado en el año 2010, la macro centralidad del DMQ presenta una población de 1 619 146 habitantes mientras que el resto del DMQ presenta una población de 620 045 habitantes, obteniendo de esta manera densidades brutas de 86 hab/ha y 1,5 hab/ha respectivamente.

La parroquia que será analizada en el presente trabajo de disertación es la de Calderón. Según el censo del año 2010, presenta una población de 152 242 habitantes lo que le convierte en la segunda parroquia con mayor cantidad de población luego de Quito.

Calderón representa el 5,91 % del total de la población del distrito Metropolitano de Quito, y aunque parezca poco, la parroquia de Calderón es la que presenta mayor densidad poblacional en este territorio.

Tabla 1: Población Parroquias DMQ

PARROQUIA	POBLACIÓN	PARROQUIA	POBLACIÓN
Alangasí	24251	Nanegalito	3026
Aloag	9237	Nayón	15635
Aloasi	9686	Nono	1732
Amaguaña	31106	Olmedo (Pesillo)	6772
Ascázubi	5050	Otón	2766
Atahualpa (Habaspamba)	1901	Pacto	4798
Calacalí	3895	Pedro Vicente Maldonado	12924
<b>Calderón (Carapungo)</b>	<b>152242</b>	Perucho	789
Cangahua	16231	Pifo	16645
Cayambe	50829	Pintag	17930
Conocoto	82072	Pomasqui	28910
Cotogchoa	3937	Puellaro	5488
Cumbayá	31463	Puambo	13593
Cutuglahua	16746	Puerto Quito	20445
Chavezpamba	801	<b>Quito</b>	<b>1619146</b>
Checa (Chilpa)	8980	Rumipamba	775
El Chaupi	1456	San Antonio	32357
El Quinche	16056	San Miguel de los Bancos	13731
Gualea	2025	San José de Minas	7243
Guangopolo	3059	Sangolquí	81140
Guayllabamba	16213	Santa Rosa de Cusubamba	4147
La Esperanza	3986	Tababela	2823
La Merced	8394	Tabacundo	16403
Llano Chico	10673	Tambillo	8319
Lloa	1494	Tocachi	1985
Machachi	27623	Tumbaco	49944
Malchिंगui	4624	Tupigachi	6174
Manuel Cornejo Astorga	3661	Uyumbicho	4607
Mindo	3842	Yaruquí	17854
Nanegal	2636	Zambiza	4017
		<b>TOTAL</b>	<b>2576287</b>

Fuente: (INEC, 2010)  
Elaborado por: Francisco Muzo

Al existir gran densidad poblacional en la parroquia de estudio, es importante analizar el ámbito de la accesibilidad al transporte público en esta zona; cuan accesible es el transporte con respecto a flotas, infraestructura, información, etc.

### 1.1.3 Transporte en el DMQ

Se entiende como transporte al medio por el cual podemos trasladar o desplazar personas y objetos de un lugar a otro, conociendo también a estos hitos en las etapas de viaje como “Origen” y “Destino”. Para lograr con éxito el principio fundamental del transporte, en la ciudad de Quito se utilizan en su gran mayoría transportes motorizados, ya que en su topografía cuenta con irregularidades y grandes pendientes lo que dificulta el normal uso de vehículos no motorizados.

Las personas que viven en las afueras de la ciudad como por ejemplo en el sector de los valles, tienen la necesidad de utilizar vehículos motorizados, ya que los lugares a donde pretenden movilizarse diariamente se encuentran a distancias muy largas.

Los vehículos no motorizados se los utiliza en su gran mayoría en el hipercentro de la ciudad donde las distancias de recorrido entre los lugares de trabajo, servicios públicos y lugares para entretenimiento son relativamente cortas.

Según el diagnóstico de movilidad, el transporte motorizado es el que mayor número de viajes diarios proporciona a la ciudad abarcando a dos grandes sectores del transporte como lo son el público y privado. El transporte en la ciudad de Quito realiza un total de 4,6 millones de viajes diarios. El público engloba un porcentaje total del 73% mientras que el privado el 27%. Cabe recalcar que el servicio de transporte público incluye al transporte escolar e institucional y el privado incluye al servicio de taxi. (Quito, 2014)

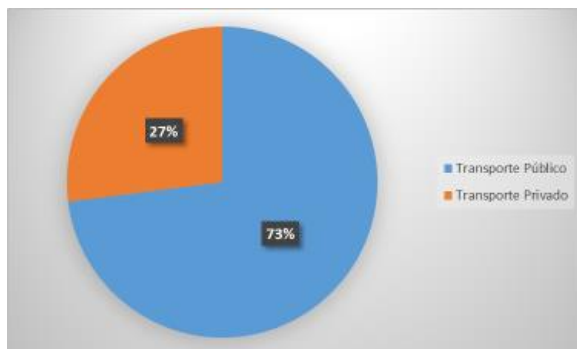


Figura 3: Distribución de viajes según los modos de transporte  
Fuente: (Quito, 2014)  
Elaborado por: Francisco Muzo

Con respecto al uso de los espacios viales por los que circulan los vehículos tienen un contraste distinto a los modos de transporte. El privado es el que mayor porcentaje ocupa de las calzadas llegando a un valor del 70% de ocupación del espacio vial, mientras que el transporte público apenas llega a un 30% de ocupación. Esto deja en evidencia la mala planificación de los espacios viales y por ende inequidad en el uso de los mismos. (Quito, 2014)

Para entender de mejor manera la valoración de estos porcentajes, se deberá calcular la densidad de tráfico que existe en una determinada zona de la calzada y se la entenderá como la cantidad de vehículos (públicos y privados) que se encuentran en una determinada área.

Para determinar el porcentaje de ocupación en la vía por parte del transporte público y privado es necesario realizar fotografías en la zona de estudio para posteriormente realizar conteos de la densidad vehicular que existe en el lugar de análisis. Según el Plan de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito el conteo arrojó valores de 20 automóviles privados y apenas 2 buses de servicio público en la misma zona de circulación, resultando de esta manera en áreas de ocupación de 169,2 m<sup>2</sup> para los automóviles y 72,8 m<sup>2</sup> para los buses.

Es importante señalar que para efecto del cálculo de áreas de ocupación, se ha tomado como referencia medidas para un automóvil de 4,7 m x 1,8 m y para el autobús medidas de 14 m x 2,6 m.



Figura 4: Flujo vehicular en hora pico de la Autopista General Rumiñahui.  
Fuente: (Quito, 2014)

En los últimos años el usuario ha optado por servirse de un medio de transporte en el cual se reduzcan tiempos de viaje para llegar a su destino, un medio que le brinde seguridad, confort y por sobre todas las cosas que no exagere en su tarifa de viaje. Es por esta situación que el usuario ha optado por el servicio privado aumentando así la cantidad de vehículos que circulan diariamente en la ciudad. En la provincia de Pichincha el parque automotor ha crecido de 492 568 a 733 269 entre los años 2015 - 2016 según la Agencia Nacional de Transito lo cual indica que en los últimos tres años los valores han sido siempre ascendentes.

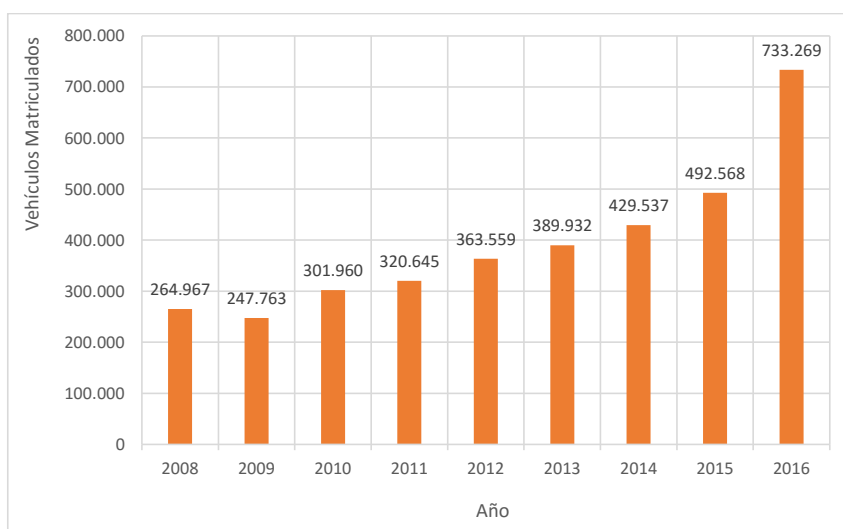


Figura 5: Número de vehículos matriculados en la provincia de Pichincha. Período 2008 – 2015.  
Fuente: (Transito, 2015)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

Debido al crecimiento del parque automotor en la ciudad de Quito los vehículos de uso privado y los de servicio público comparten el mismo espacio vial, desencadenando de esta manera el gran problema del tráfico. Las vías que fueron construidas no abastecen al gran número de vehículos que circulan diariamente lo que representa mayor tiempo de viaje para llegar hacia un destino. De manera general podemos decir que la velocidad promedio de viaje oscila entre los 12 y 14 km/h. (Quito, 2014)

Esta situación conlleva a que los usuarios que utilizan los distintos medios de transporte tengan que realizar recorridos cortos en grandes lapsos de tiempo, lo que representa una pérdida en la jornada horaria que el usuario dedica a sus actividades. (Quito, 2014)

### 1.1.3.1 Transporte informal

Al existir distintos inconvenientes con el servicio de transporte público en cuanto a capacidad, calidad y cobertura, ha venido tomando fuerza el uso del servicio de transporte informal. Según datos de la Secretaría de Movilidad, el transporte informal realiza aproximadamente 60 000 viajes diarios y representan el 2,14% de los 2,8 millones de viajes diarios que realizan el resto de servicios de transporte.

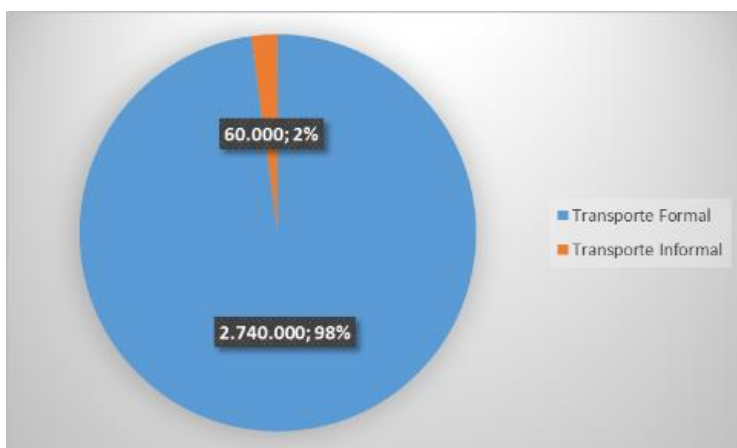


Figura 6: Viajes según el tipo de Transporte  
Fuente: (Quito, 2014)  
Elaborado por: Francisco Muzo

El servicio de transporte informal existe principalmente en zonas en las que el servicio público no dispone de rutas o líneas para su utilización o donde simplemente la demanda de pasajeros es mayor a la cantidad de buses de servicio público. Existen varias causas que han permitido que el transporte informal crezca y se mantenga durante estos últimos años y son las relacionadas a la falta de control por parte de las autoridades o simplemente la decisión de no afectar al usuario al retirar de las calles a estas unidades.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PARROQUIA DE CALDERÓN

### 1.2.1 Aspectos Físicos

La parroquia de Calderón está ubicada en la meseta de Guangüiltagua dentro de la provincia de Pichincha, limita al norte con la parroquia San Antonio de Pichincha, al sur con la parroquia Llano chico, al este con la parroquia Guayllabamba, al oeste con la parroquia Pomasqui y con el Distrito Metropolitano de Quito. Calderón ocupa una superficie de 79,17 km<sup>2</sup> y se encuentra a una altitud de 2610 m.s.n.m. (Calderón, 2015)

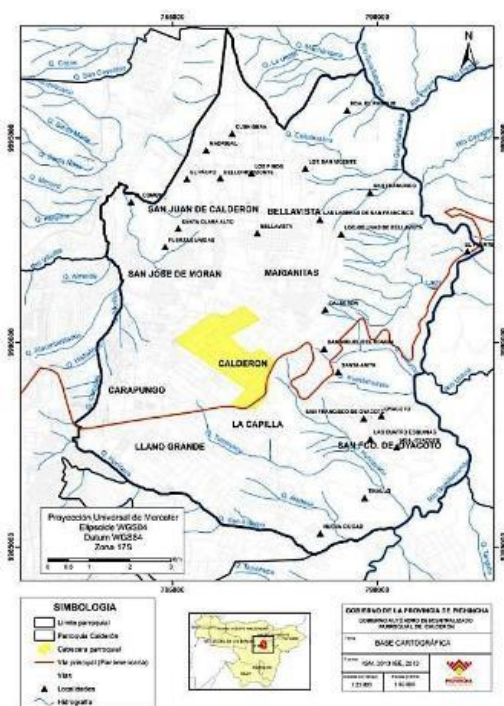


Figura 7: Mapa Cartografía Base Parroquia de Calderón  
Fuente: (Calderón, 2015)

### 1.2.2 Demografía

Calderón es una de las parroquias con mayor crecimiento poblacional en el Ecuador. En los últimos diez años, ha presentado un crecimiento del 6,50% lo que ha hecho que su población aumente de manera notoria. El incremento de la población se debe principalmente al fenómeno migratorio desde la ciudad de Quito hacia la parroquia con

finés de trabajo, vivienda y asentamientos humanos, convirtiéndose de esta manera en una de las Parroquias más grandes del Ecuador. (Calderón, 2015)

La parroquia está ocupada por 152 242 habitantes según el último censo realizado en el año 2010 (INEC, 2010), y representa al 5,91% del total de la provincia de Pichincha.

En base a los datos que proporciona el INEC se obtiene una densidad poblacional de la parroquia de Calderón de 1923 hab/km<sup>2</sup>:

Tabla 2. Comparativa densidad poblacional

<b>UNIDAD TERRITORIAL</b>	<b>ÁREA (km<sup>2</sup>)</b>	<b>POBLACIÓN (hab)</b>	<b>DENSIDAD POBLACIONAL (hab/km<sup>2</sup>)</b>
CALDERÓN	79,17	152242	1922,98
QUITO	4222,57	2239191	530,29
PICHINCHA	9484,27	2576287	271,64

Fuente: (INEC, 2010)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### **1.2.3 Asentamientos Humanos**

#### **1.2.3.1 Red de asentamientos parroquiales**

La parroquia de Calderón no tiene una red de asentamientos bien definida ya que la mayor parte de habitantes se encuentran en el área urbana. Al estar en una gran cercanía con el Distrito Metropolitano de Quito los habitantes de Calderón no tienen que hacer grandes recorridos para poder acceder a los servicios. (Calderón, 2015)

Calderón está considerado como una parroquia rural, pero debido a la gran expansión del cantón Quito hacia esta zona, la ha convertido en una parroquia periurbana.

Entre los años 1990 y 2001 la parroquia ha evolucionado considerablemente en cuanto a su población. Pasó de tener 36297 a 84848 habitantes, esto implica que se asienten personas dentro de la zona parroquial e incluso que se promueva la industrialización de la parroquia que en la actualidad posee grandes fábricas en las que personas nativas de la zona y ajenas a la misma, brindan su servicio de mano de obra. (INEC, 2010). Por otra parte, la troncal E35 (Panamericana Norte) atraviesa la parroquia, lo que ha permitido mayor accesibilidad hacia Calderón, evolucionando de esta manera su dinámica diaria.

### **1.2.3.2 Ubicación y distribución de los asentamientos humanos.**

La parroquia de Calderón está conformada por cinco zonas que llevan los siguientes nombres: Calderón, Carapungo, Llano Grande, Marianitas y San José de Morán, en las cuales se encuentra la mayor cantidad de población de la parroquia y facilitan de alguna manera, el acceso de las zonas alejadas y de menor población hacia los servicios que ofrece la parroquia.

Calderón está consolidado por comunas que a la vez están divididas en barrios. A continuación, se detalla el listado de comunas por las que está conformado:

- Sector Bellavista
- Sector San Juan
- Centro Parroquial
- San José de Morán
- Marianas-Zabala
- Carapungo
- Comuna de Llano Grande
- Centro Administrativo
- Comunas del Este

En el presente estudio nos concentraremos en el sector del Centro Parroquial, el cual contiene como uno de sus principales barrios a Landázuri, en el que se realizarán los estudios de campo.

Tabla 3. Localidades de la Parroquia de Calderón

SECTORES/COMUNAS	CENTRALIDADES				
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
CALDERÓN	Calderón	Landázuri	Utilcar		
CARAPUNGO	Carapungo	La Morenita			
CENTRO ADMIN.	Arenal	San Luis	Sierra Hermosa	Panamericana	Carmen 1
LLANO CHICO	Llano Chico	Gualo	Cocotog		
SAN JOSÉ DE MORÁN	San José de Morán	Estrella de Morán			
MARIANA DE JESÚS	Mariana de Jesús	Zabala			
SAN JUAN-BELLAVISTA	San Juan de Calderón	Bellavista			
LLANO GRANDE	4 Esquinas	Redín	San Vicente	San Juan Loma	
COMUNAS DEL ESTE	Santa Anita	La Capilla	Oyacoto	El Común	

Fuente: (Calderón, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

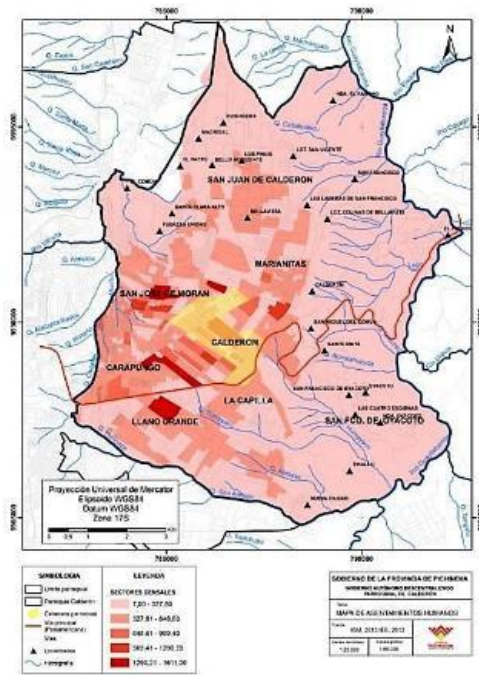


Figura 8: Asentamientos Parroquia de Calderón  
Fuente: (Calderón, 2015)

### 1.2.4 Transporte y Redes Viales en la Parroquia de Calderón

La parroquia de Calderón es atravesada en sentido este – oeste por la vía Panamericana, la cual pertenece al sistema vial interno, todas las vías colectoras y secundarias tienen conexión directa hacia esta gran carretera. El estado vial interno es deficiente ya que, en un gran porcentaje, no presentan trazados viales definidos impidiendo que se realicen obras esenciales como alcantarillado, agua potable y asfaltados viales. (Calderón, 2015)

Las redes viales están clasificadas por el ancho de calzada y las que conforman la malla vial como se detalla a continuación.

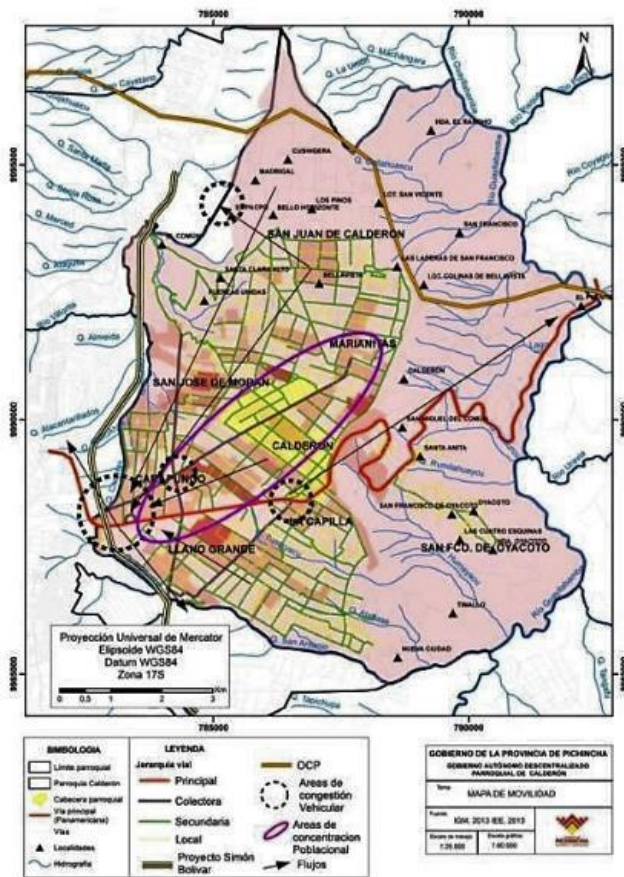


Figura 9: Red Vial y de Transporte  
 Fuente: (Calderón, 2015)

- Panamericana Norte (E35): Es la principal carretera que atraviesa la parroquia, recibe al flujo vehicular que viene desde la centralidad de la ciudad de Quito y al que llega desde las zonas ubicadas al norte de Calderón. Está conformada por 6 carriles en toda su extensión, aunque existen sectores en los que estos pueden aumentar.
- Vía de conexión a Pomasqui: esta vía es la que conecta a las parroquias denominadas equinocciales y posee gran flujo vehicular. En la actualidad el estado de esta vía es bueno ya que se realizaron trabajos de asfaltado.
- Vía de conexión a Llano Chico: esta vía tiene conexión con las parroquias de Calderón, Llano Chico, Zambiza y Nayón. Su estado es bueno ya que posee una capa de rodadura con asfalto, pero es importante señalar que existen grandes posibilidades de deslizamientos de tierra a lo largo de toda su extensión.
- Av. Simón Bolívar: es la vía que conecta a la parroquia con el sur de la ciudad, recibe gran flujo vehicular por lo que en la zona de la parroquia de Zambiza presenta serios problemas de tráfico en horas pico. Su estado es bueno y posee una capa de rodadura compuesta por asfalto.
- Colectoras: son las vías que conectan a los sectores de Carapungo, Morán, San Juan de Calderón y Llano Grande. Tienen anchos de calzada que varían de 10 a 20 metros o cuatro carriles. En su gran mayoría poseen capas de rodadura de asfalto a adoquín y se encuentran en buen estado.
- Secundarias: conectan a los diferentes barrios o comunas. El sistema vial local está articulado por vías que tienen anchos de calzada menores a 10 metros y en gran porcentaje no poseen capas de rodadura (asfalto o adoquín) lo que dificulta la conexión hacia el resto de la parroquia.

Tabla 4: Inventario Vial de la Parroquia

VÍA	TIPO DE VÍA	LONGITUD (km)	ANCHO	ALCANTARILLADO	CAPA DE RODADURA	ESTADO
Panamericana	Principal	16,50	Variable	Si	Asfalto	Bueno
Luis Vacari	Colectora	1,70	Variable	Si	Asfalto	Malo
9 de Agosto-Atahualpa	Colectora	5,30	13,00	Si	Tierra 1,2 km Asfalto 4,1 km	Malo Bueno
Cacha	Colectora	2,60	14,00	Si	Adoquín	Bueno
García Moreno	Colectora	3,00	16,00	Si	Asfalto	Bueno
Atahualpa	Colectora	4,80	12,00	Si	Tierra	Malo
Carapungo	Colectora	3,70	10,00	Si	Asfalto	Bueno
Acceso a Oyacoto	Colectora	1,70	10,00	Si	Tierra	Malo
Acceso a el Común	Colectora	0,60	6,00	Si	Adoquín	Regular
Acceso a Sta. Anita	Colectora	0,70	7,00	No	Tierra	Malo
Giovanni Calles	Colectora	6,40	17,00	Si	Asfalto	Regular
Acceso a la Capilla	Secundaria	1,40	8,00	Si	Adoquín	Bueno
Calle "J" Carapungo	Secundaria	1,30	14,00	Si	Asfalto	Bueno
Sierra Morena	Secundaria	1,10	8,00	Si	Adoquín	Bueno
Carlos Mantilla	Secundaria	4,20	11,00	Si	Adoquín	Bueno
Acceso a Morán	Secundaria	1,10	14,00	Si	Adoquín	Bueno
Calle Pio XII	Secundaria	2,50	9,00	Si	Asfalto	Regular
Calle S/N San Juan	Secundaria	0,80	7,00	No	Tierra	Malo

Fuente: (Calderón, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

#### 1.2.4.1 Flujo de Circulación Vehicular

La Panamericana Norte y Av. Simón Bolívar son las dos vías más extensas que sirven de ingreso y salida hacia la parroquia de Calderón, por lo que abarcan el mayor flujo vehicular. Concentran zonas en las que en hora pico el tráfico se vuelve un problema principalmente a la altura de la entrada a Carapungo.

En la centralidad de la Parroquia de Calderón se presenta una alta concentración de flujo vehicular debido a que existen plazas de estacionamiento a lo largo de la calle Carapungo. Esta situación se agrava durante los fines de semana ya que existe la feria en el mercado de la Parroquia. (Calderón, 2015)

## CAPÍTULO II

### 2. ACCESIBILIDAD COMO PARTE DE LA MOVILIDAD EN EL DMQ

Al hablar de movilidad fácilmente se puede relacionar a este término con la palabra accesibilidad y confundir sus conceptos ya que son dos términos que se complementan, pero tienen distintos significados.

El concepto de movilidad está ligado a las personas o mercancías que necesitan desplazarse de un lugar a otro y relaciona directamente dos variables fundamentales, cantidad frente a capacidad. Este es el principal problema que impide tener una óptima movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito y todos sus alrededores.

Para el Municipio del DMQ los temas de movilidad y accesibilidad, se han convertido en los de principal interés para encontrar una eficaz solución en el correcto uso de un medio para movilizarse, ya que estos problemas son percibidos fácilmente por la población que diariamente utiliza el servicio de transporte público y exige soluciones inmediatas.

Si se habla de movilidad sostenible, se tendrá en cuenta que para lograrlo, es necesario disminuir el impacto hacia la movilidad motorizada en los ámbitos social y ambiental. Para ello se reemplazarán los desplazamientos realizados en vehículos privados, por desplazamientos en transporte público. Todos estos inconvenientes no son sencillos de resolverlos, existen diversas barreras que impiden tomar la opción del transporte público y lo convierten en muchas ocasiones en un servicio inaccesible para los usuarios que, en varias ocasiones optan por un servicio privado o no convencional el cual facilita su desplazamiento de una manera menos engorrosa, mejorando así la accesibilidad por parte del medio de transporte hacia el usuario.

## 2.1 ACCESIBILIDAD

### 2.1.1 Concepto

El concepto de accesibilidad hace referencia a la posibilidad que tiene una persona, para hacer uso de un objeto, un servicio o alguna infraestructura independientemente de su condición física, de una manera autónoma y sencilla. El tema principal de la presente disertación está ligado hacia la accesibilidad a un servicio, que en este caso es el transporte público.

Un concepto que se acerca más al tema de fondo es el que presenta Brian Goodall en su Diccionario de geografía humana donde indica que *“Accesibilidad es la facilidad con la que se puede alcanzar un cierto sitio (destino), desde otros puntos en el territorio (orígenes), por lo que sintetiza las oportunidades de contacto e interacción entre determinados orígenes y destinos (Goodall, 1987)”*

En los últimos años se ha venido desarrollando un plan de movilidad sostenible e inclusivo, que permita la accesibilidad a personas con cualquier tipo de condición física, social o psicológica, sin concentrarse únicamente en personas con algún tipo de discapacidad. Lo que busca principalmente es un diseño universal o para todos, que mejore la calidad de vida de los habitantes de una determinada zona (Madruga, 2008).

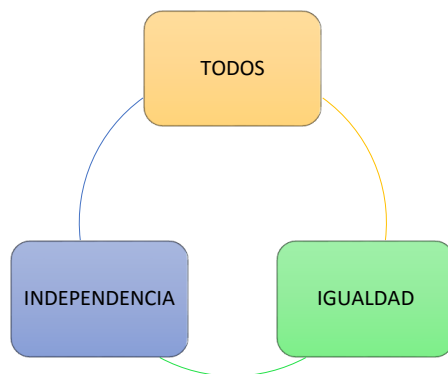


Figura 10: Ciclo Diseño Universal  
Fuente: (Madruga, 2008)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### **2.1.2 Diseño inclusivo**

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, para que una persona pueda tener una fácil accesibilidad hacia un servicio de transporte, deberá utilizar medios que posean un diseño sostenible y universal. Para lograrlo, el diseño deberá contar con los siguientes principios:

- El diseño deberá ser de tal manera que el usuario pueda entenderlo fácilmente, sin la necesidad de tener amplios conocimientos sobre algún tema en específico.
- Deberá poseer un diseño que sea fácil de usar y que no limite a las personas por sus habilidades y capacidades.
- El diseño deberá cubrir un amplio espectro de usuarios y no se limitará a un determinado grupo de los mismos.
- El diseño deberá contar con una interfaz amigable entre el usuario y el servicio, que no lo limite por sus condiciones sensoriales.
- En lo posible deberá minimizar la probabilidad de que ocurra un evento que tenga efectos no deseados o fatales hacia el usuario del servicio.
- El diseño será concebido de tal manera que el usuario haga uso del mismo sin necesidad de realizar un excesivo esfuerzo físico pero que logre su objetivo de una manera eficaz.
- El diseño deberá ser concebido utilizando dimensiones apropiadas, de tal manera que, el usuario pueda tener un correcto alcance y manipulación de los objetos, sin verse limitado por su condición motora o física.

Al hacer una comparativa entre el diseño actual de nuestra ciudad con los principios que enumeramos anteriormente, podemos darnos cuenta que la mayoría de ellos no se cumplen para lograr un Diseño Universal.

El objetivo principal del diseño universal está centrado en facilitar la ejecución de las actividades diarias que realiza un individuo, a través de la construcción de infraestructura y entornos accesibles, beneficiando de esta manera a todas las personas de un determinado sector.

Al hacer referencia a la palabra entorno y relacionarla con todo lo que nos rodea podemos distinguir dos tipos de ellos, el construido y el natural. El entorno construido es aquel que fue modificado o creado por el hombre para que las personas que habitan en una determinada zona puedan vivir en él. Las obras viales, civiles y urbanas forman parte de este entorno. (Madruga, 2008)

El entorno natural es el cual ha sido concebido a lo largo de los años gracias a fenómenos naturales como lo son: las lluvias, vientos, etc. En el momento que las personas modifican una determinada área que formaba parte del entorno natural, implementando obras de infraestructura, está área pasa a ser parte del entorno construido. (Madruga, 2008)

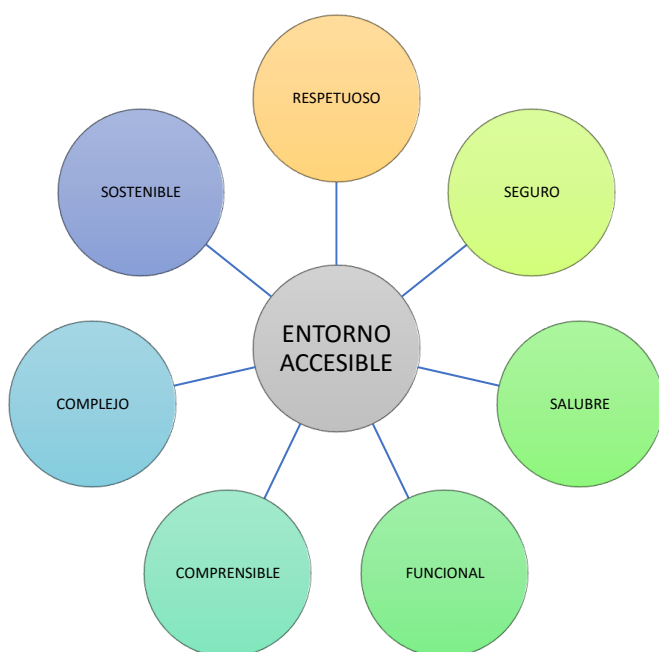


Figura 11: Características de un entorno accesible  
Fuente: (Madruga, 2008)  
Elaborado por: Francisco Muzo

## 2.2 IMPEDIMENTOS PARA LOGRAR UNA CORRECTA ACCESIBILIDAD

### 2.2.1 Barreras

Se denomina barrera a todo obstáculo que impide realizar una acción de manera correcta. Las barreras pueden desviar, interrumpir, limitar oportunidades o simplemente pueden evitar que se cumpla un determinado objetivo. (Madruga, 2008)

En relación al tema que se analiza en el presente trabajo y con respecto al servicio de transporte que opera en el barrio Landázuri de la Parroquia de Calderón, el término barrera hace referencia a los inconvenientes que encuentra un usuario que habita en este sector en todas las etapas de viaje que realiza para llegar de un lugar a otro. Estas barreras no solamente son la que el usuario experimenta en el servicio de transporte sino también las que se encuentra al momento de salir de su domicilio hacia el lugar donde está el origen o parada de su viaje.

Existen dos tipos de barreras que impiden el logro de un determinado objetivo que un usuario se ha propuesto: Las "**barreras ambientales**" hacen referencia al entorno o al propio medio de transporte en el que se desplaza. Se tratan de aquellas barreras que están impuestas por las condiciones físicas o sociales del medio y de todas las normativas que lo rigen. En general, son los obstáculos que encontramos en la infraestructura del medio de transporte y otras situaciones como las adversidades ambientales que entorpecen la movilidad. (Pindado, 2006)

Las "**barreras interactivas**" son aquellas que están relacionadas con las habilidades requeridas por parte de un usuario para la ejecución de una actividad. Estas habilidades hacen relación por ejemplo al uso de máquinas para realizar pagos al servicio de transporte o algún dispositivo audio visual que sea necesario para acceder a información que conlleve a que el viaje del usuario sea exitoso. (Pindado, 2006)

Si bien las barreras interactivas hacen referencia en su gran mayoría a personas con algún tipo de discapacidad, debemos tener en cuenta que el problema de la accesibilidad no solo se debe centrar en este grupo vulnerable sino se debe analizar a toda la sociedad en general. Es por esto que existen otros puntos de vista en los temas ingenieriles y arquitectónicos que también constituyen barreras y deben ser analizados.

Analizando el concepto desde un punto de vista urbanístico o de ingeniería, se entiende como barrera a todo obstáculo existente en la infraestructura creada en una determinada ciudad, en el caso de análisis del presente trabajo serían los inconvenientes que encontraremos en las vías, así como los que están presentes en los espacios de uso público que forman parte de la red de transporte.

## CAPÍTULO III

### 3. INVESTIGACIÓN Y TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.1 Proceso de investigación

Para tener una idea clara sobre el tema que se está tratando en la presente disertación y antes de ejecutar los trabajos de campo, fue necesario realizar una minuciosa labor investigativa para cumplir los objetivos propuestos en este documento.

Valorar mediante indicadores de calidad a una determinada operadora de transporte, conlleva realizar un proceso de trabajos investigativos en las entidades reguladoras; en este caso en la Secretaría de Movilidad la cual proporcionó todo el material bibliográfico para evaluar mediante indicadores a una operadora intracantonal de la parroquia de Calderón.

A continuación, se detalla mediante un flujograma el proceso investigativo que se realizó para recopilar la información necesaria antes de ejecutar los trabajos de campo:

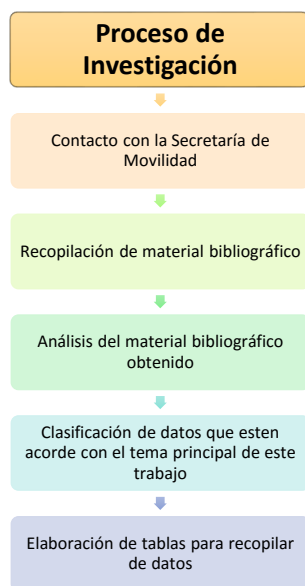


Figura 12: Flujograma. Proceso de Investigación  
Elaborado por: Francisco Muza

El trabajo de investigación estuvo centrado principalmente en la recopilación de datos sobre la operadora “TRANS SIRENA EXPRESS S.A” la cual será analizada para obtener finalmente valores ciertos que proporcionen información sobre los índices de calidad de servicio.

### 3.2 Trabajos de campo

Luego de haber realizado los trabajos en la parte investigativa, fue necesario acudir a los lugares donde posteriormente se recopiló información de la infraestructura instalada en cada parada por donde opera la línea de transporte que se va a analizar, así como también las opiniones de los usuarios que diariamente hacen uso del servicio de transporte.

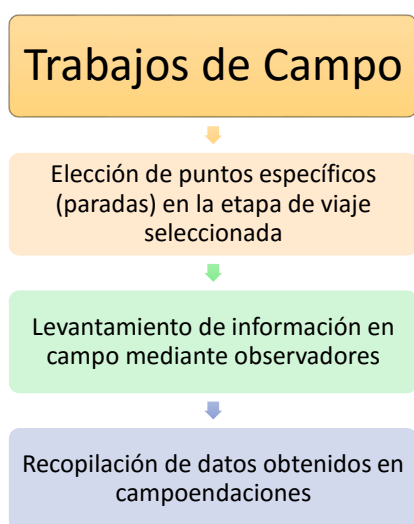


Figura 13: Flujograma. Trabajos de Campo  
Elaborado por: Francisco Muzo

#### 3.2.1 Método de ejecución de los trabajos de campo

La metodología que fue usada en campo para la recopilación de datos relevantes fue la medición con ayuda de observadores de cada índice necesario para evaluar la calidad de servicio al transporte público centrándonos exclusivamente en el tema de la accesibilidad.

### **3.3 Índices de calidad del servicio**

En el mes de octubre del año 2014 funcionarios del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (Secretaría de Movilidad), Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Agencia Metropolitana de Tránsito junto con la ciudadanía, mantuvieron reuniones periódicas durante tres meses para evaluar la situación de aquel entonces del transporte público que operaba en la ciudad. (QUITO, 2015)

### **3.4 Mesas de diálogo**

Durante los tres meses en los que se mantuvieron conversatorios, se instalaron cuatro mesas de diálogo entre las que podemos enumerar a las siguientes:

- Mesa 1: Nivel y Calidad de Servicio
- Mesa 2: Sistema Integrado de Recaudo
- Mesa 3: Costos de Operación
- Mesa 4: Participación Ciudadana

#### **3.4.1 Mesa 1: Nivel y Calidad de Servicio**

El móvil principal de esta mesa de diálogo fue establecer indicadores que permitan realizar un seguimiento en el tema de la operación del servicio de transporte público en cada etapa de viaje y de esta manera obtener cuantitativamente un índice que nos refleje la calidad del servicio que ofrece el transporte público en el DMQ. (QUITO, 2015)

#### **3.4.2 Mesa 2: Sistema Integrado de Recaudo**

Se analizó la posibilidad de crear un modelo de cobro por caja común y contar con un Sistema Integrado de Recaudo que permitirá realizar cobros eficientes y justos para los usuarios del servicio de transporte en la ciudad. Con este sistema la entidad controladora, que en este caso es el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, podrá tener acceso a información valiosa que le permita evaluar la calidad del servicio que presta cada operadora de transporte. (QUITO, 2015)

### 3.4.3 Mesa 3: Costos de Operación

La entidad controladora en conjunto con el gremio de transportistas, analizaron los costos variables y constantes que permiten el funcionamiento de todas sus unidades y verificaron si los rubros que conforman los costos de operación son suficientes para brindar un servicio de calidad. (QUITO, 2015)

### 3.4.4 Mesa 4: Participación ciudadana

En esta mesa se realizó un conversatorio directo con ciudadanos que en este caso constituyen directamente al usuario de un servicio de transporte, solicitándoles expongan todos los inconvenientes que los pasajeros presentan al momento de realizar un viaje en el servicio de transporte de la ciudad.

En cuanto al tema en específico que se desarrolla en el presente trabajo de titulación, se analizará exclusivamente el punto tratado en la mesa de diálogo número 1 “Nivel y Calidad del Servicio”, ya que abarca todo lo concerniente a la movilidad en el DMQ y por ende temas relacionados a la accesibilidad en las etapas de viaje que realiza un usuario. (QUITO, 2015)

## 3.5 Calidad de Servicio

Mide la calidad de servicio que ofrecen las operadoras de transporte en el DMQ, su cumplimiento está a cargo de la Autoridad que en este caso será la Municipalidad y los operadores del servicio de transporte público. (QUITO, 2015)

El Índice de Calidad de Servicio es calculado o se representa como el promedio entre el Índice de desempeño y el Índice de Gestión de la Satisfacción al Usuario:

$$I_{CA} = \frac{I_D + I_{SU}}{2}$$

Donde:

$I_{CA}$  = Índice de Calidad de Servicio

$I_D$  = Índice de Desempeño

$I_{SU}$  = Índice de Gestión de Desempeño

### 3.5.1 Índice de Gestión de Desempeño

Este indicador mide el nivel de desempeño que ofrecen los operadores de transporte público. Se lo representa como el promedio entre el Índice de la Gestión de Seguridad y el Índice de Gestión de Operación. (QUITO, 2015)

$$I_D = \frac{I_S + I_O}{2}$$

Donde:

$I_D$  = Índice de Gestión de Desempeño

$I_S$  = Índice de la Gestión de Seguridad

$I_O$  = Índice de Gestión de Operación

### 3.5.2 Índice de Gestión de la Operación

Los indicadores que se analizarán en el presente trabajo de titulación forman parte del Índice de Gestión de la Operación que está ligado directamente al desempeño por parte de los operadores del servicio de transporte. Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$I_O = (a \times CO + b \times REG + c \times CH + d \times PV + e \times AM + f \times TP) \times \left( \frac{100}{\sum a + b + \dots + f} \right)$$

A continuación, se resumen mediante cuadros sinópticos cada uno de los indicadores en los que el principio fundamental es el de "Accesibilidad" en las diferentes etapas de viaje. (QUITO, 2015)

### 3.5.2.1 Cobertura Operativa

Dentro del Índice de Gestión de Operación se encuentra el indicador que evalúa cuál es la cantidad en porcentaje de los recorridos que ofrecen las operadoras de transporte público. Se lo puede registrar mediante observadores directamente en las paradas por las que circulan las unidades.

- **Fórmula:**

$$CO = \frac{\text{Recorridos ejecutados}}{\text{Recorridos planificados}}$$

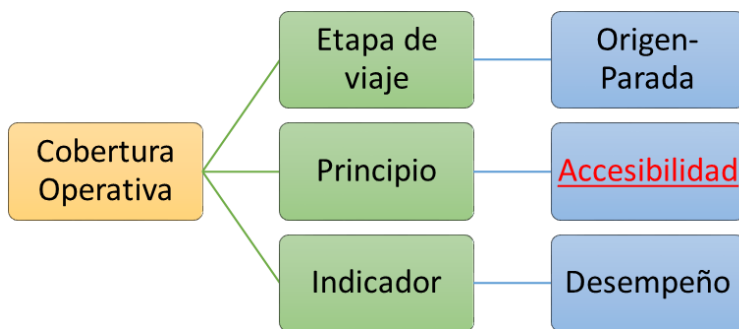


Figura 14: Características Indicadores. Cobertura Operativa  
Fuente: (QUITO, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### 3.5.3 Índice de Satisfacción al Usuario

Este índice brinda información sobre la calidad del servicio que prestan los operadores de transporte y por ende la satisfacción que un usuario tiene hacia el mismo.

#### 3.5.3.1 Cobertura territorial

Representa el porcentaje total de área que cuenta con servicio de transporte, excluyendo al área que cubre el servicio de transporte informal. Se lo puede registrar mediante encuestas a usuarios que habitan en una determinada zona o recopilando información de tipo GIS por parte de la entidad controladora. La medición de este indicador aporta con la planificación de nuevas rutas para cumplir con la cobertura territorial requerida.

- **Fórmula:**

$$CP = \frac{\text{Área con servicio público formal}}{\text{Área total poblada}}$$

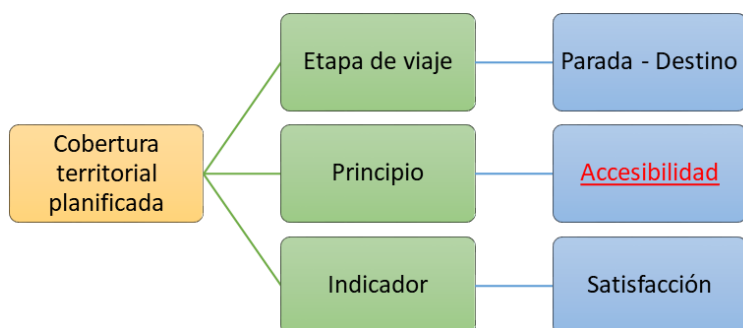


Figura 15: Características Indicadores. Cobertura territorial planificada  
Fuente: (QUITO, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### 3.5.3.2 Acceso para personas con movilidad especial o discapacidad en la parada

Indica el porcentaje de paradas construidas con la normativa necesaria para el acceso de personas con movilidad especial. Se lo puede registrar con observadores que realicen la cuantificación de paradas que estén acondicionadas para el uso de personas con movilidad especial.

- **Fórmula:**

$$APE = \frac{\text{Paradas acondicionadas para personas con movilidad reducida}}{\text{Paradas totales}}$$

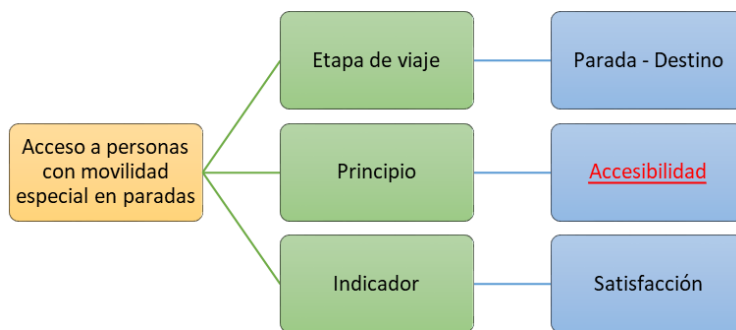


Figura 16: Características Indicadores. Acceso a personas con movilidad especial en paradas

Fuente: (QUITO, 2015)

Elaborado por: Francisco Muzo

### 3.5.3.3 Acceso a la información en paradas

Determina la cantidad de paradas con información relevante que permita al usuario a efectuar su viaje de manera satisfactoria. Se lo puede registrar mediante observadores que se desplacen a lo largo de una determinada ruta y realicen el conteo de las paradas que presenten las características antes mencionadas. La valoración de este indicador permitirá a la entidad reguladora la elaboración de normas para la implementación de puntos de información en las paradas.

- **Fórmula:**

$$IN_2 = \frac{\text{Paradas con puntos de información}}{\text{Paradas totales}}$$

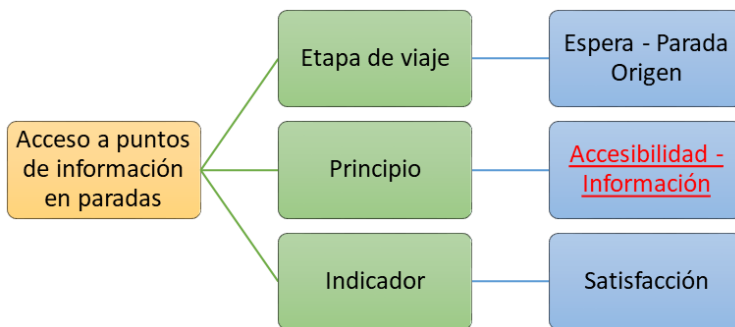


Figura 17: Características Indicadores. Acceso a puntos de información en paradas  
Fuente: (QUITO, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### 3.5.3.4 Acceso a información en las unidades de transporte

Este indicador evalúa en porcentaje, la cantidad de buses de una determinada operadora, que disponen de información mínima hacia el usuario. Se lo puede registrar mediante observadores que verifiquen la disponibilidad de información en el interior de los buses pertenecientes a una cooperativa de transporte. Este indicador ayudará a la entidad controladora a verificar si las unidades de transporte cuentan con información mínima requerida de horarios y rutas para los usuarios.

- **Fórmula:**

$$IN_3 = \frac{\text{Número de unidades con información instalada}}{\text{Número total de unidades}}$$

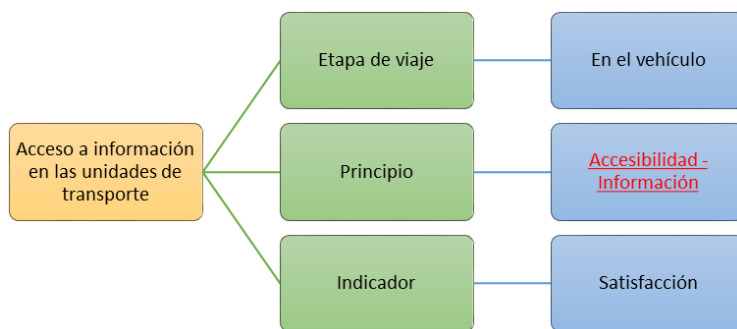


Figura 18: Características Indicadores: Acceso a información en las unidades de transporte  
Fuente: (QUITO, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### 3.5.3.5 Acceso al vehículo para personas con movilidad reducida o algún tipo de discapacidad

Con este indicador podemos verificar la cantidad de buses que tienen mecanismos adaptados para el correcto uso de personas con movilidad reducida o algún tipo de discapacidad. Se lo puede registrar mediante trabajos de campo en los que un observador cuantifique la cantidad de unidades que disponen de estos tipos de sistemas.

- **Fórmula:**

$$AVE = \frac{\text{Cantidad de unidades con sistemas especiales}}{\text{Cantidad total de unidades}}$$

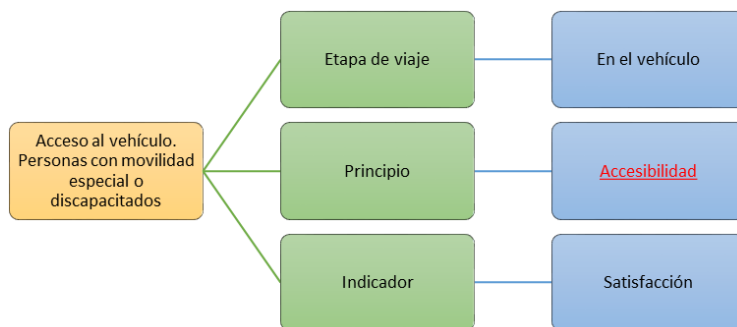


Figura 19: Características Indicadores. Acceso al vehículo para personas con movilidad especial o discapacitados  
Fuente: (QUITO, 2015)  
Elaborado por: Francisco Muzo

### 3.6 Datos informativos de la operadora de transporte

A continuación, se detalla mediante una tabla la información recopilada en la Secretaría de Movilidad de la operadora de transporte que vamos a analizar. En el cuadro podemos encontrar información de cómo está constituida la operadora y también de las rutas por las que circula en los dos sentidos (ida y vuelta).

Tabla 5: Datos Informativos Operadora "TRANS SIRENA EXPRESS S.A":

<b>OPERADORA</b>	
<b>NOMBRE</b>	Trans Sirena Express S.A
<b>CÓDIGO DE RUTA</b>	84
<b>RUTA</b>	
<b>NOMBRE</b>	Barrio Bonanza-Landázuri/Carapungo
<b>ORIGEN</b>	Bonanza
<b>DESTINO</b>	Carapungo
<b>RECORRIDO - PARADAS</b>	
<b>SENTIDO 1</b>	<b>SENTIDO 2</b>
LANDÁZURI Y NEBRASCA	GALO PLAZA LASSO
LANDÁZURI	JAIME ROLDOS AGUILERA
CARAPUNGO	RIO CAYAMBE
PANA NORTE E29B	RIO GUAYAS
JOSÉ MIGUEL GUARDERAS	PARQUE DE LA JUVENTUD
CARAPUNGO Oe5	EL ARENAL
DUCHISELA	GIOVANNI CALLES
9 DE AGOSTO Oe6	LUIS VACARI
CARAPUNGO Oe6	PANA NORTE Y CAYAPAS
CALIXTO MUZO	SIMÓN BOLIVAR (REDONDEL)
APO CAPAC S2D	PANA NORTE Oe11
TUPAC YUPANQUI OE9D	PANA NORTE Oe10
CARAPUNGO Oe9	GGM Y 28 DE JULIO
GABRIEL GARCÍA MORENO	GGM Y PRIMAVERA
GGM Y BOLIVAR	GGM Y BOLIVAR
GGM Y PRIMAVERA	GABRIEL GARCIA MORENO
GGM Y 28 DE JULIO	CARAPUNGO Oe9
PANA NORTE Oe10	TUPAC YUPANQUI OE9D
PANA NORTE Oe11	APO CAPAC S2D
LUIS VACARI	CALIXTO MUZO
GIOVANNI CALLES	CARAPUNGO Oe6
RIO ARJUNO	9 DE AGOSTO Oe6
RIO CHANCHAN	9 DE AGOSTO Oe4
PARQUE DE LA JUVENTUD	LIZARDO BECERRA
RIO GUAYAS	JOSÉ MARÍA BECERRA

RIO CAYAMBE	PANA NORTE Y GUARDERAS
JAIME ROLDOS AGUILERA	PANA NORTE Y CARAPUNGO
GALO PLAZA LASSO	DUCHISELA Y 9 DE AGOSTO
	CARAPUNGO
	LANDÁZURI
	NEBRASCA
	MARIANA DE JESÚS
	OKLAHOMA
	CALIFORNIA
	LANDÁZURI Y NEBRASCA

Fuente: Secretaría de Movilidad  
Elaborado por: Francisco Muza

### 3.7 Medición de la accesibilidad en base a indicadores de calidad de servicio

#### 3.7.1 Cobertura operativa

Este indicador evaluará la cantidad de recorridos que se ejecutarán diariamente. Relacionaremos los recorridos ejecutados frente a los recorridos planificados tomando en cuenta que el indicador evalúa en base al principio de accesibilidad en la etapa de viaje origen-parada.

##### 3.7.1.1 Tipo de medición

Para la obtención de datos se realizará conteos manuales mediante un observador en el punto de partida de las unidades de transporte.

##### 3.7.1.2 Trabajos de campo

Mediante una hoja para levantamiento de información se recopilaron los datos en el origen del viaje para cuantificar el porcentaje de cobertura operativa en la primera parada.

Tabla 6: Cobertura operativa. Formulario

	Parada (Origen)	Horario Planificado	Intervalos planificados (min)	Hora de llegada	Tiempo de retraso	Cumplimiento de recorridos	Cumplimiento de horarios
1	Nebraska-Landázuri	06:05	00:12	06:05	00:00	SI	SI
2	Nebraska-Landázuri	06:17		06:17	00:00	SI	SI
3	Nebraska-Landázuri	06:29	00:12	06:29	00:00	SI	SI
4	Nebraska-Landázuri	06:41		06:41	00:00	SI	SI
5	Nebraska-Landázuri	06:53	00:12	06:53	00:00	SI	SI
6	Nebraska-Landázuri	07:05		07:05	00:00	SI	SI
7	Nebraska-Landázuri	07:17	00:12	07:17	00:00	SI	SI
8	Nebraska-Landázuri	07:29		07:29	00:00	SI	SI
9	Nebraska-Landázuri	07:41	00:12	07:41	00:00	SI	SI
10	Nebraska-Landázuri	07:53		07:53	00:00	SI	SI
11	Nebraska-Landázuri	08:05	00:12	08:07	00:02	SI	NO

12	Nebraska-Landázuri	08:17		08:17	00:00	SI	SI
13	Nebraska-Landázuri	08:29	00:12	08:29	00:00	SI	SI
14	Nebraska-Landázuri	08:41		08:41	00:00	SI	SI
15	Nebraska-Landázuri	08:53	00:12	08:53	00:00	SI	SI
16	Nebraska-Landázuri	09:05		09:05	00:00	SI	SI
17	Nebraska-Landázuri	09:17	00:12	09:17	00:00	SI	SI
18	Nebraska-Landázuri	09:29		09:29	00:00	SI	SI
19	Nebraska-Landázuri	09:41	00:12	09:41	00:00	SI	SI
20	Nebraska-Landázuri	09:53		09:53	00:00	SI	SI
21	Nebraska-Landázuri	10:05	00:12	10:05	00:00	SI	SI
22	Nebraska-Landázuri	10:17		10:17	00:00	SI	SI
23	Nebraska-Landázuri	10:29	00:12	10:29	00:00	SI	SI
24	Nebraska-Landázuri	10:41		10:41	00:00	SI	SI
25	Nebraska-Landázuri	10:53	00:12	10:53	00:00	SI	SI
26	Nebraska-Landázuri	11:05		11:05	00:00	SI	SI
27	Nebraska-Landázuri	11:17	00:12	11:17	00:00	SI	SI
28	Nebraska-Landázuri	11:29		11:29	00:00	SI	SI
29	Nebraska-Landázuri	11:41	00:12	11:41	00:00	SI	SI
30	Nebraska-Landázuri	11:53		11:53	00:00	SI	SI
31	Nebraska-Landázuri	12:05	00:12	12:10	00:05	SI	NO
32	Nebraska-Landázuri	12:17		12:17	00:00	SI	SI
33	Nebraska-Landázuri	12:29	00:12	12:29	00:00	SI	SI
34	Nebraska-Landázuri	12:41		12:41	00:00	SI	SI
35	Nebraska-Landázuri	12:53	00:12	12:53	00:00	SI	SI
36	Nebraska-Landázuri	13:05		13:05	00:00	SI	SI

37	Nebraska-Landázuri	13:17	00:12	13:17	00:00	SI	SI
38	Nebraska-Landázuri	13:29		13:29	00:00	SI	SI
39	Nebraska-Landázuri	13:41	00:12	13:41	00:00	SI	SI
40	Nebraska-Landázuri	13:53		14:00	00:07	SI	NO
41	Nebraska-Landázuri	14:05	00:12	14:10	00:05	SI	NO
42	Nebraska-Landázuri	14:17		14:17	00:00	SI	SI
43	Nebraska-Landázuri	14:29	00:12	14:29	00:00	SI	SI
44	Nebraska-Landázuri	14:41		14:41	00:00	SI	SI
45	Nebraska-Landázuri	14:53	00:12	14:53	00:00	SI	SI
46	Nebraska-Landázuri	15:05		15:05	00:00	SI	SI
47	Nebraska-Landázuri	15:17	00:12	15:17	00:00	SI	SI
48	Nebraska-Landázuri	15:29		15:29	00:00	SI	SI
49	Nebraska-Landázuri	15:41	00:12	15:41	00:00	SI	SI
50	Nebraska-Landázuri	15:53		15:53	00:00	SI	SI
51	Nebraska-Landázuri	16:05	00:12	16:05	00:00	SI	SI
52	Nebraska-Landázuri	16:17		16:17	00:00	SI	SI
53	Nebraska-Landázuri	16:29	00:12	16:29	00:00	SI	SI
54	Nebraska-Landázuri	16:41		16:41	00:00	SI	SI
55	Nebraska-Landázuri	16:53	00:12	16:53	00:00	SI	SI
56	Nebraska-Landázuri	17:05		17:05	00:00	SI	SI
57	Nebraska-Landázuri	17:17	00:12	17:17	00:00	SI	SI
58	Nebraska-Landázuri	17:29		17:29	00:00	SI	SI
59	Nebraska-Landázuri	17:41	00:12	17:41	00:00	SI	SI
60	Nebraska-Landázuri	17:53		17:53	00:00	SI	SI
61	Nebraska-Landázuri	18:05	00:12	18:11	00:06	SI	NO

62	Nebraska-Landázuri	18:17		18:17	00:00	SI	SI
63	Nebraska-Landázuri	18:29	00:12	18:29	00:00	SI	SI
64	Nebraska-Landázuri	18:41		18:41	00:00	SI	SI
65	Nebraska-Landázuri	18:53	00:12	18:53	00:00	SI	SI
66	Nebraska-Landázuri	19:05		19:13	00:08	SI	NO
67	Nebraska-Landázuri	19:17	00:12	19:17	00:00	SI	SI
68	Nebraska-Landázuri	19:29		19:29	00:00	SI	SI

Elaborado por: (Muzo, 2017)

### 3.7.1.3 Cálculos

**Recorridos planificados:** 68

**Recorridos ejecutados:** 68

**Recorridos que cumplen con el horario:** 62

$$CO = \frac{62}{68} = 0,91$$

El porcentaje de cumplimiento para este indicador es del 91,00% sabiendo que lo realiza con una flota que consta de seis unidades. Durante el día están planificados 68 viajes en un horario que va desde las 06:05 am hasta las 19:29 pm con intervalos de tiempo de 12 minutos por cada unidad.

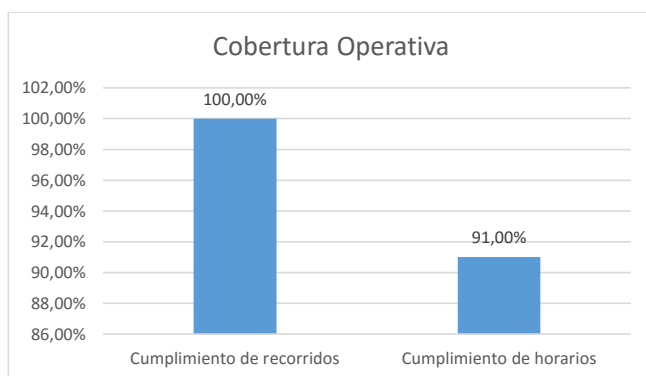


Figura 20: Porcentaje cobertura operativa  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

### **3.7.2 Cobertura Territorial**

Como anteriormente se ha mencionado, la importancia de este indicador recae en determinar el porcentaje total de cobertura por parte de un servicio de transporte público en un determinado sector o área de análisis que en este caso será el barrio Landázuri.

#### **3.7.2.1 Medición**

Para determinar la cobertura total por parte de un transporte que opera en una determinada ruta, es indispensable conocer el área de influencia que tiene cada parada y compararla con el área de influencia que se genera a lo largo de todo el recorrido.

Para términos de cálculo se dispone lo siguiente: generar un área de influencia con una extensión de 300 m constituido a cada lado del eje que conforma la ruta y generar un área de influencia circular con un diámetro de 300 m tomando como centro cada parada que pertenece a la ruta.

La generación de las áreas de influencia, medición de longitudes de rutas y la medición de distancia entre paradas, se las realizó con la ayuda del software ArcMap 10.4.1 georreferenciando a todos los puntos tomados con coordenadas WGS84 zona 17 sur.

#### **3.7.2.2 Trabajos de campo**

Los trabajos de campo realizados constaron principalmente en identificar in situ la ruta por la que operan las unidades de transporte de la cooperativa TRANS SIRENA EXPRESS e identificar las paradas que se encuentran a lo largo de la misma.

Se realizaron recorridos en las unidades de transporte de la cooperativa para determinar puntos de inicio y final de la ruta. Mediante un GPS se levantó la ruta en la que opera la cooperativa para luego procesar la información en el software ArcMap 10.4.1.

El cálculo de áreas de influencia se las realizó directamente en el software ArcMap 10.4.1 mediante la herramienta calcular geometría de un polígono. Para el cálculo de la población que es servida en el área de influencia, fue necesario determinar la densidad poblacional de la parroquia de Calderón. En este caso el valor resultó en 19 hab/ha que al multiplicar por el área de influencia resulta en la población con servicio de transporte.

Además de la información recopilada en campo, se obtuvieron datos de ubicación de paradas en la Secretaría de Movilidad, la cual aportó para este trabajo con archivos tipo shape que fueron de gran ayuda para generar los mapas que se muestran a continuación.



Figura 21: Ruta completa TRANS SIRENA EXPRESS  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

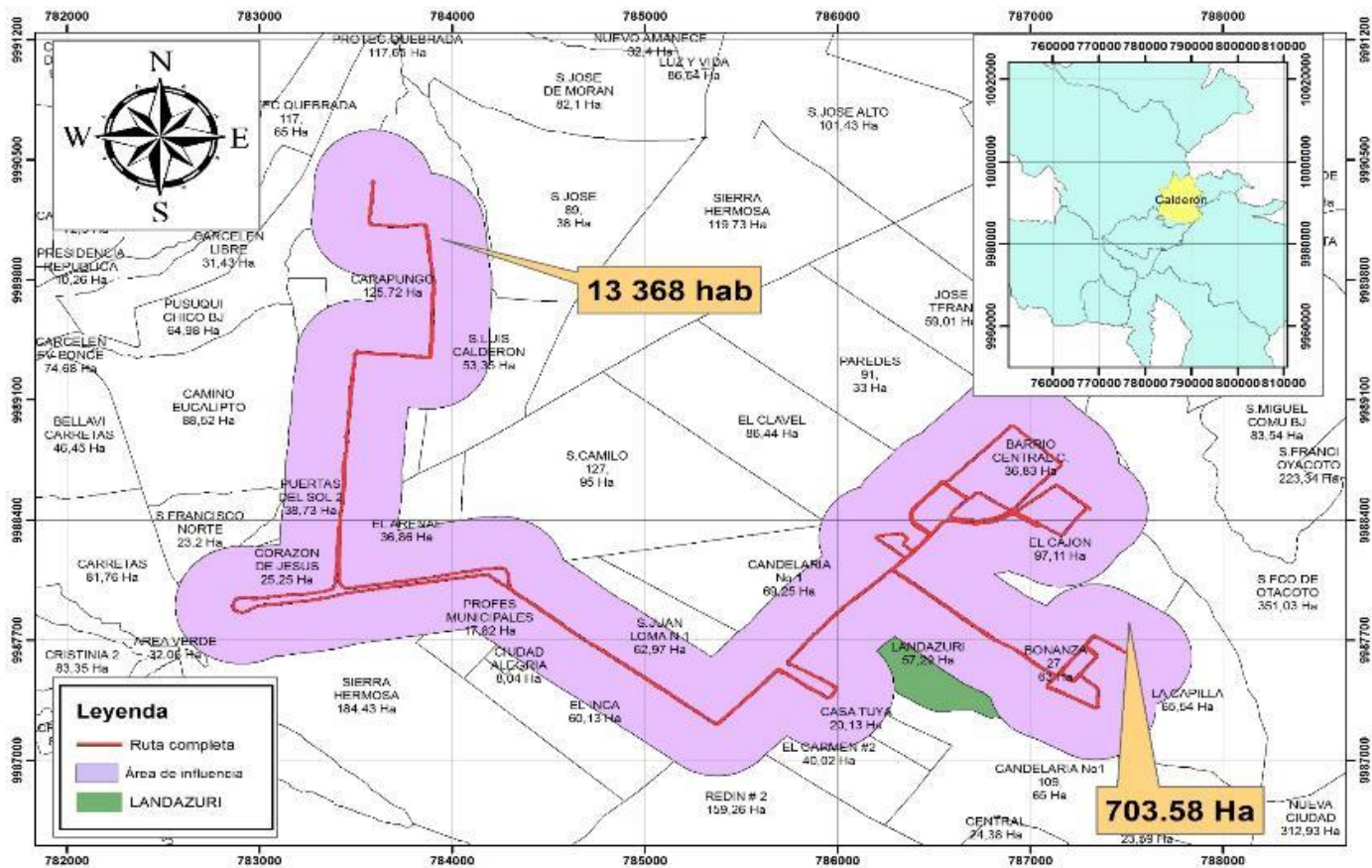


Figura 22: Área de influencia ruta completa TRANS SIRENA EXPRESS  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

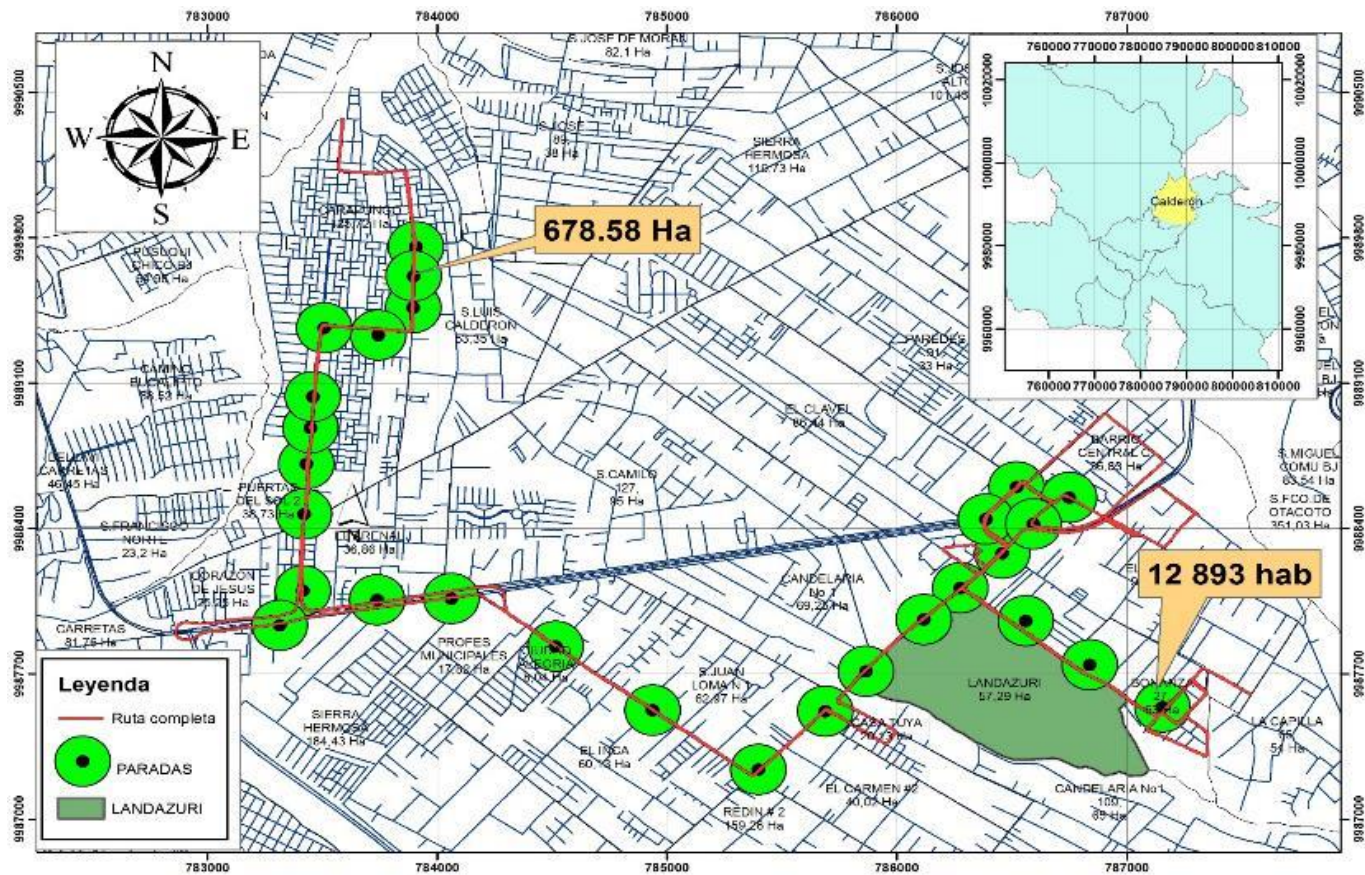


Figura 23: Área de influencia paradas ruta completa TRANS SIRENA EXPRESS  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

### 3.7.2.3 Cálculos

Para determinar el porcentaje de cobertura de una línea de transporte, es necesario identificar en primera instancia la cantidad de paradas a lo largo de la ruta en la que sirve para luego realizar la sumatoria total de las áreas de influencia de cada una de ellas en un radio de 300 m. Luego de obtener los resultados por paradas y con ayuda del programa ArcMap 10.4.1 verificamos el área de influencia de toda la ruta en la que opera el servicio de transporte definiendo distancias de 300 m a cada lado del eje vial. Se comparan las dos áreas de influencia y obtenemos el porcentaje en área o población servida del lugar en estudio.

Tabla 7: Cálculo área de influencia paradas. Recorrido total TRANS SIRENA

Paradas	Radio de influencia (m)	Área de influencia (m2)	Área de influencia (Ha)	Densidad poblacional (hab/Ha)	Población en cada parada (hab)
1	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
2	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
3	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
4	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
5	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
6	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
7	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
8	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
9	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
10	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
11	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
12	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
13	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
14	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
15	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
16	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
17	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
18	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
19	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
20	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
21	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
22	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
23	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
24	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
<b>TOTAL</b>			<b>678,58</b>		<b>12893,00</b>

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

FID	Shape	Hora	NOMBRE	Distancia	BUFF DIST	ORIG FID	Shape Length	Shape Area	Área Ha
1	Polígono		Bonanza - Carapungo V	32,845	300	0	21639,107331	7035759,879211	703,575988

Figura 24: Valor del área de influencia en la ruta completa  
Fuente: ArcMap 10.4.1  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

Área con servicio público: 678,58 Ha

Área total poblada: 703,58 Ha

Población servida por paradas: 12 893 hab

Población total en análisis: 13 368 hab

$$CP = \frac{\text{Área con servicio público formal}}{\text{Área total poblada}}$$

$$CP = \frac{678,58 \text{ Ha}}{703,58 \text{ Ha}}$$

$$CP = 0,96$$

Se determina que en la ruta completa de la operadora TRANS SIRENA EXPRESS el porcentaje de cobertura es del 96 % del área total poblada sirviendo de esta manera unicamente a 12 893 habitantes de los sectores de Calderón y Carapungo.

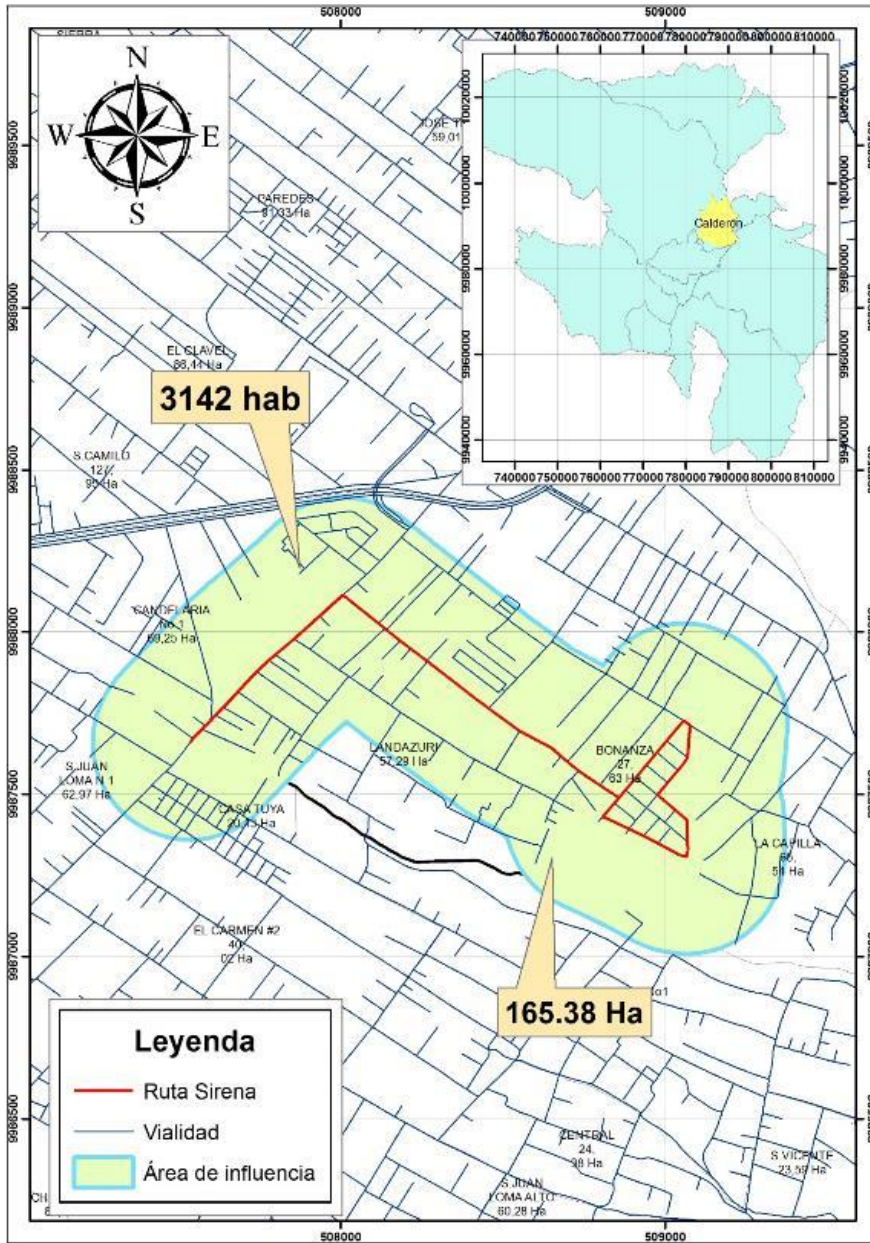


Figura 25: Área de influencia barrio Landázuri  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

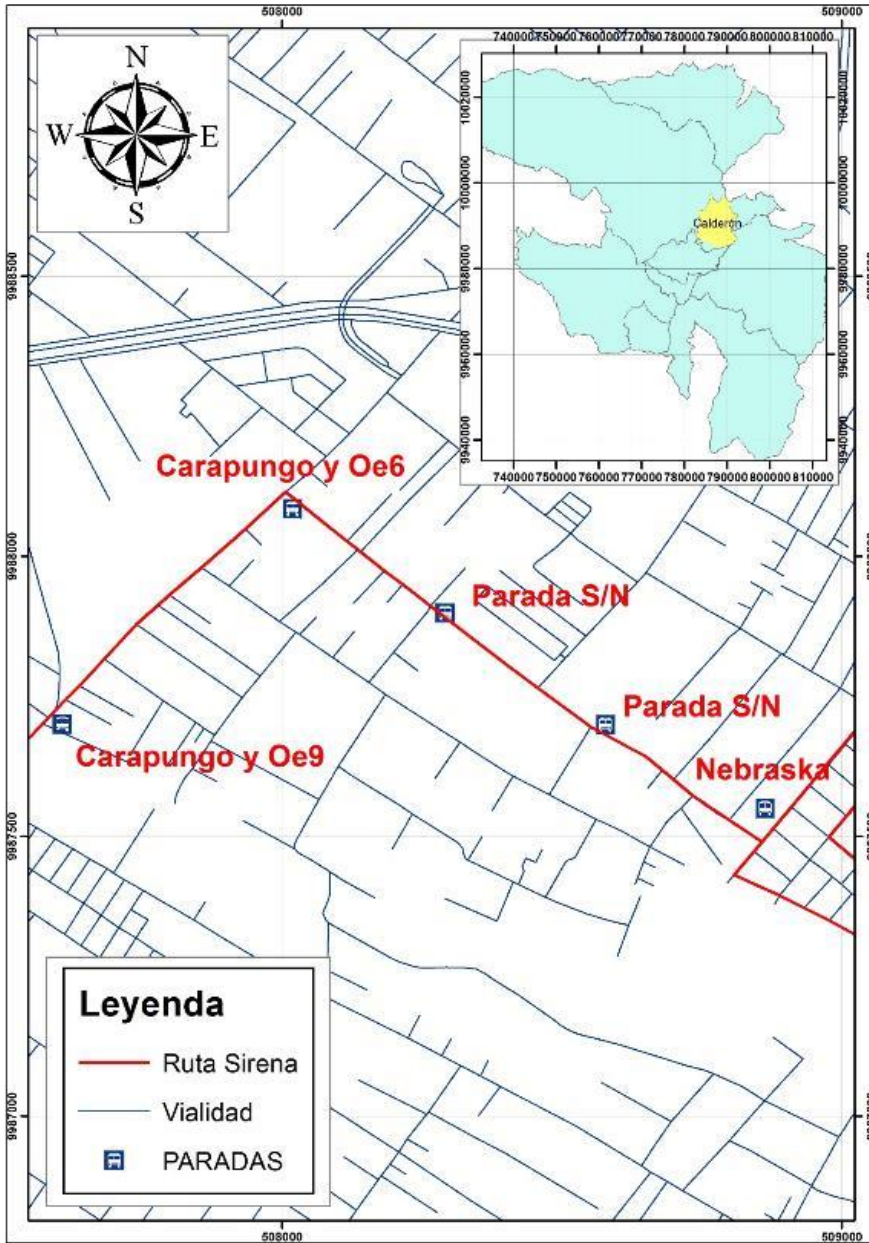


Figura 26: Paradas correspondientes al barrio Landázuri  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

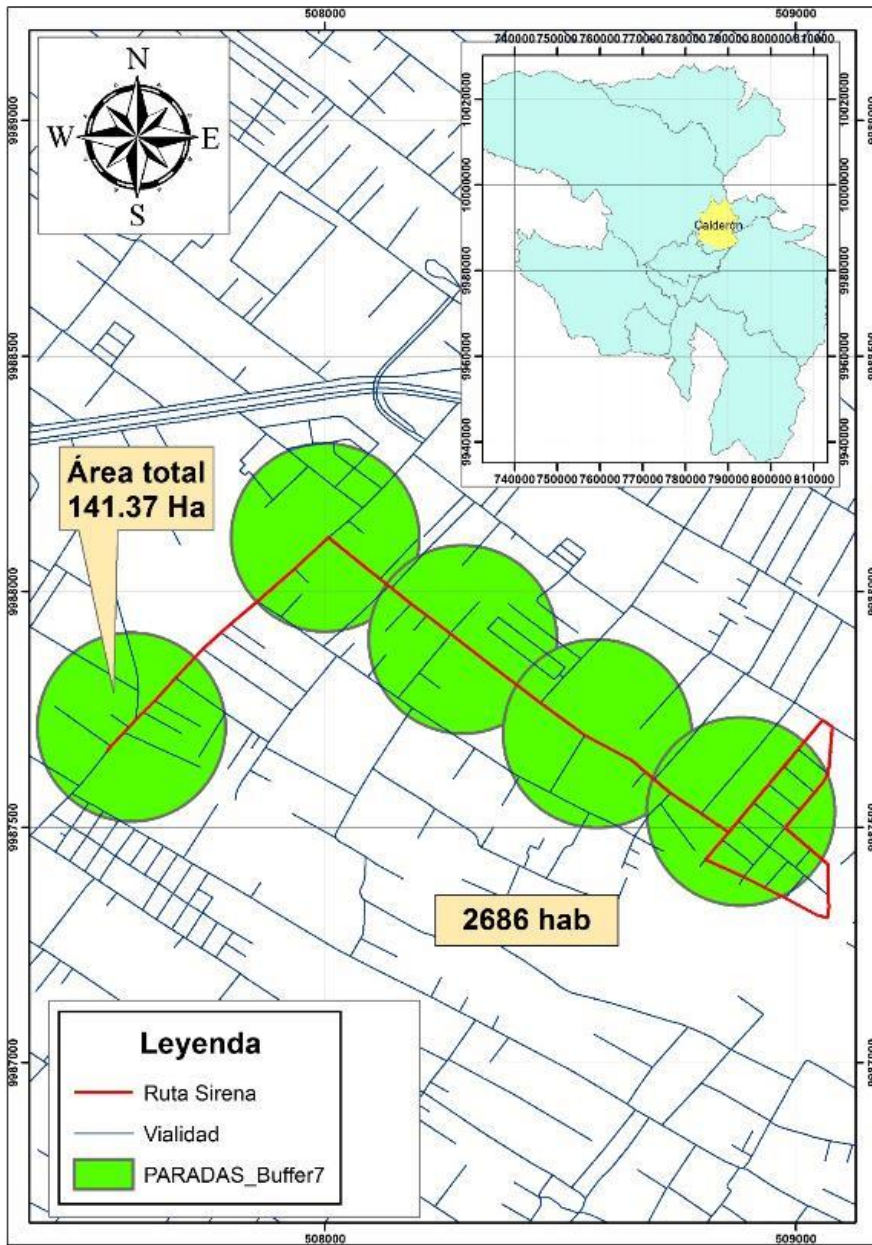


Figura 27: Área de influencia paradas barrio Landázuri  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

Tabla 8: Cálculo área de influencia paradas. Recorrido en el barrio "Landázuri"

Paradas	Radio de influencia (m)	Área de influencia (m2)	Área de influencia (Ha)	Densidad poblacional (hab/Ha)	Población en cada parada
1	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
2	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
3	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
4	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
5	300,00	282743,34	28,27	19,00	537,00
<b>TOTAL</b>			<b>141,37</b>		<b>2686,00</b>

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

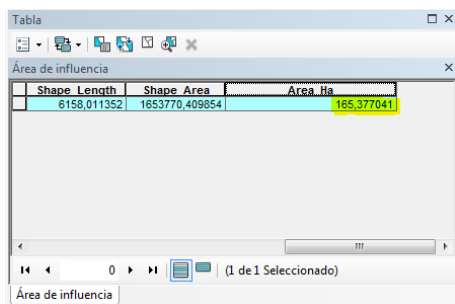


Figura 28: Valor del área de influencia en la ruta que sirve al barrio "Landázuri"

Fuente: ArcMap 10.4.1  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

Área con servicio público: 141,37 Ha

Área total poblada: 165,38 Ha

Población servida por paradas: 2 686 hab

Población total en análisis: 3 142 hab

$$CP = \frac{\text{Área con servicio público formal}}{\text{Área total poblada}}$$

$$CP = \frac{141,37 \text{ Ha}}{165,38 \text{ Ha}}$$

$$CP = 0,85$$

Se determina que en la ruta en la que opera la cooperativa TRANS SIRENA EXPRESS dentro de los límites del barrio "Landázuri", el porcentaje de cobertura es del 85 % del área total poblada sirviendo de esta manera unicamente a 2 686 habitantes del barrio.

### 3.7.3 Acceso para personas con movilidad especial o discapacidad en la parada

El concepto de diseño inclusivo intenta facilitar las actividades diarias de una persona mediante la construcción de obras de infraestructura para hacer a los entornos en los que esta se desenvuelve más accesibles y de fácil utilización.

En el caso de la accesibilidad al transporte público a las personas que tienen algún tipo de discapacidad o dificultades en su movilidad, la norma vigente que se aplica en el Ecuador es la NTE INEN 2 292:2010. Esta norma establece los requisitos que deben tener los accesos a los medios de transporte.

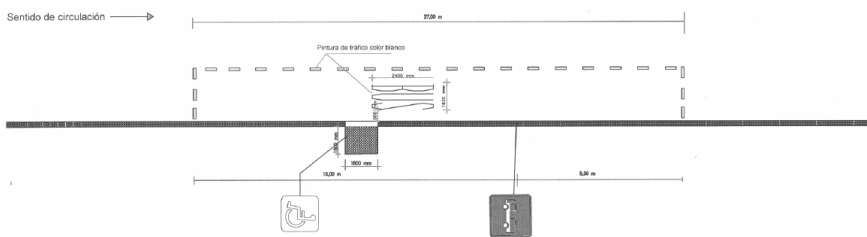


Figura 29: Andén parada de buses  
Fuente: (INEN, 2010)

### 3.7.3.1 Medición

Se determinará la cantidad de paradas que cuentan con la rampa normalizada de 1.80 m x 1.80 m registrada en la INEN 2 292. La rampa deberá estar ubicada dentro de la zona conocida como andén que está delimitada por líneas entrecortadas de color blanco.

### 3.7.3.2 Trabajos de campo

Mediante un observador se cuantificó cuáles son las paradas que disponen de una rampa para el acceso de personas con discapacidad o movilidad reducida. Se tomó como campo de estudio, todo el trayecto en el que opera la cooperativa de transporte TRASN SIRENA EXPRESS.

### 3.7.3.3 Cálculos

Tabla 9: Formulario. Paradas con rampas de acceso

	Paradas	¿Poseen rampa de acceso?	Observaciones
1	Landázuri Y Nebrasca	NO	
2	Landázuri 1	NO	
3	Carapungo	NO	
4	Carapungo Oe6	NO	
5	José Miguel Guarderas	SI	La acera se encuentra al mismo nivel de la calzada
6	Carapungo Oe5	NO	
7	Duchisela	SI	
8	Carapungo Oe6(2)	NO	
9	Carapungo Oe 9	NO	
10	Gabriel García Moreno	SI	
11	Ggm Y Bolívar	SI	
12	Ggm Y Primavera	NO	
13	Ggm Y 28 De Julio	NO	
14	Pana Norte Oe10	NO	
15	Pana Norte Oe11	NO	
16	Luis Vacari	SI	
17	Giovanni Calles	NO	
18	Río Arjuno	NO	
19	Río Chanchan	NO	
20	Parque De La Juventud	SI	

<b>21</b>	Rio Guayas	NO	
<b>22</b>	Rio Cayambe	SI	
<b>23</b>	Jaime Roldos Aguilera	NO	
<b>24</b>	Galo Plaza Lasso	NO	

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

**Paradas que disponen de la rampa de acceso: 7**

**Paradas que no disponen de la rampa de acceso: 17**

$$APE = \frac{\textit{Paradas acondicionadas para personas con movilidad reducida}}{\textit{Paradas totales}}$$

$$APE = \frac{7}{24}$$

$$APE = 0,29$$

Luego de los trabajos de campo realizados, se determina que únicamente existen 7 paradas acondicionadas con la rampa de acceso para personas con discapacidad o movilidad reducida, representando de esta manera el 29 % del total de paradas instaladas en todo el trayecto.

### 3.7.4 Acceso a la información en paradas

La información que percibe un usuario en la etapa de viaje de espera o en la parada, necesariamente deberá ser clara y de fácil entendimiento para cualquier tipo de usuario sin importar su condición física o intelectual para que pueda culminar su viaje de manera satisfactoria.

#### 3.7.4.1 Medición

Para determinar la cantidad de paradas que cuentan con información básica como saber en qué lugar exacto se encuentran las mismas o tener información sobre las operadoras que circulan por una determinada ruta, fue necesaria la elaboración de un formulario en el que constan elementos que consideramos primordiales para que un usuario pueda acceder a información en el momento que se encuentra en una parada.

#### 3.7.4.2 Trabajos de campo

Se realizaron levantamientos de información en cada una de las paradas que se encuentran en la ruta donde opera la línea TRANS SIRENA EXPRESS, y se determinó mediante el formulario, el número de paradas que cuentan con la información requerida para que el usuario tenga acceso a la misma.

Tabla 10: Formulario. Puntos de información en la parada

	Paradas	Señalética vertical	Señalética horizontal	Información de rutas	Cumplimiento
1	Landázuri Y Nebrasca	-	-	-	0,00%
2	Landázuri 1	X	X	-	66,67%
3	Carapungo	X	X	-	66,67%
4	Carapungo Oe6	-	-	-	0,00%
5	José Miguel Guarderas	X	X	-	66,67%
6	Carapungo Oe5	X	X	-	66,67%
7	Duchisela	X	X	-	66,67%
8	Carapungo Oe6(2)	-	-	-	0,00%
9	Carapungo Oe 9	-	X	-	33,33%
10	Gabriel García Moreno	X	X	-	66,67%
11	Ggm Y Bolívar	X	X	-	66,67%
12	Ggm Y Primavera	X	X	-	66,67%
13	Ggm Y 28 De Julio	-	X	-	33,33%
14	Pana Norte Oe10	X	X	-	66,67%

15	Pana Norte Oe11	X	X	-	66,67%
16	Luis Vacari	X	X	-	66,67%
17	Giovanni Calles	X	X	-	66,67%
18	Rio Arjuno	-	X	-	33,33%
19	Rio Chanchan	-	X	-	33,33%
20	Parque De La Juventud	X	X	-	66,67%
21	Rio Guayas	-	X	-	33,33%
22	Rio Cayambe	X	X	-	66,67%
23	Jaime Roldos Aguilera	-	X	-	33,33%
24	Galo Plaza Lasso	X	X	-	66,67%

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

### 3.7.4.3 Cálculos

Luego de realizar el levantamiento de la información obtenida en cada una de las paradas, se observa que ninguna de estas cumple con los tres ítems que se han propuesto como mínimos por lo que a continuación se presenta el valor numérico del índice que resultó de la medición en los trabajos de campo.

$$IN_2 = \frac{0}{24}$$

$$IN_2 = 0$$

Analizando la información obtenida en campo se observa que únicamente 15 paradas cumplen con dos de los ítems propuestos, en este caso son: señalética vertical y señalética horizontal representando de esta manera el 62,5% del total de las paradas.

Tabla 11: Porcentaje de paradas que cumplen con puntos de información

	Cantidad	Porcentaje que representa
Paradas con señalética vertical	15	62,5%
Paradas con señalética horizontal	21	87,50%
Paradas con información de rutas	0	0,00%

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

### 3.7.5 Acceso a información en las unidades de transporte

Este indicador evalúa la cantidad de unidades que cuentan con informativos dentro de las unidades, en los que indiquen claramente las rutas con carteles dando a conocer los lugares de origen y destino de la ruta en la que opera la cooperativa TRANS SIRENA EXPRESS.

#### 3.7.5.1 Medición

Para determinar el porcentaje de unidades que disponen de la información mínima para que un usuario pueda hacer uso de las mismas de manera satisfactoria, se elaboró un formulario que contiene lo ítems que consideramos como primordiales al momento de brindar información a un usuario dentro de la unidad de transporte.

#### 3.7.5.2 Trabajos de campo

Mediante un observador se realizó la inspección visual dentro de las unidades de transporte y se cuantificó mediante el formulario si disponían de los elementos informativos en toda la flota disponible de la cooperativa TRANS SIRENA EXPRESS.

Tabla 12: Formulario. Información en la unidad de transporte

Unidad	Panel informativo de ruta. Origen y destino	Señalética interior. Discapacitados	Número de la unidad
1	X	-	X
2	X	-	X
3	X	-	X
4	X	-	X
5	X	-	X
6	X	-	X

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

### 3.7.5.3 Cálculos

Luego de realizar el levantamiento de la información dentro de las unidades de transporte, se verifica que ninguna de las seis unidades que componen la flota de la cooperativa TRANS SIRENA EXPRES, cuenta con los tres requerimientos mínimos de información en las unidades de transporte.

Desglosando la información para realizar los cálculos, se pudo analizar por separado cada uno de los requerimientos mínimos de información dentro de la unidad de transporte y los detallamos a continuación.

#### Panel informativo de ruta. Origen y destino

$$IN_3 = \frac{\text{Número de unidades con información instalada}}{\text{Número total de unidades}}$$

$$IN_3 = \frac{6}{6}$$

$$IN_3 = 1$$

#### Señalética interior discapacitados

$$IN_3 = \frac{0}{6}$$

$$IN_3 = 0$$

#### Número de la unidad

$$IN_3 = \frac{6}{6}$$

$$IN_3 = 1$$

Es notorio que la señalética interior para discapacitados no está presente en ninguna de las seis unidades que comprenden la flota, y al tratarse de un indicador que tiene como principio la accesibilidad podemos decir que no cumple con este parámetro.

### **3.7.6 Acceso al vehículo para personas con movilidad reducida o algún tipo de discapacidad**

Este indicador sirve exclusivamente para determinar cuántas unidades del total de la flota de la cooperativa en estudio, cuentan con algún tipo de dispositivo que permita el correcto ascenso y descenso de un usuario que posee algún tipo de discapacidad o movilidad reducida.

#### **3.7.6.1 Medición**

Para determinar la cantidad de unidades de transporte que poseen algún tipo de dispositivo para el correcto uso de una persona con movilidad reducida o discapacidad se elaboró un formulario para realizar el levantamiento de información en las unidades. En el caso de la presente disertación se ha considerado como dispositivo de acceso, a la rampa que es usada en los sistemas de transporte como Ecovía o Trole bus.

#### **3.7.6.2 Trabajos de campo**

Mediante un observador se levantó la información verificando si las unidades de transporte que comprenden la flota, poseen en sus dos ingresos rampas para el uso de personas con discapacidad o movilidad reducida.

Tabla 13. Formulario. Rampas de acceso en las unidades de transporte

<b>Unidad</b>	<b>Rampa de acceso</b>
<b>1</b>	-
<b>2</b>	-
<b>3</b>	-
<b>4</b>	-
<b>5</b>	-
<b>6</b>	-

Fuente: (Muzo, 2017)  
Elaborado por: (Muzo, 2017)

### 3.7.6.3 Cálculos

Luego de realizar el levantamiento de la información en las unidades de transporte, se observa que ninguna de las seis unidades que comprenden la flota, poseen rampas de acceso para personas con movilidad especial o discapacitados. A continuación se presenta numéricamente el valor que representa este indicador.

$$AVE = \frac{\textit{Cantidad de unidades con sistemas especiales}}{\textit{Cantidad total de unidades}}$$

$$AVE = \frac{0}{6}$$

$$AVE = 0$$

## CAPITULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- ✓ Con respecto al indicador con el que se evaluó la cobertura operativa de la flota de transporte "TRANS SIRENA EXPRESS", se obtuvo un valor de cobertura del 91% representando de esta manera 62 recorridos de un total de 68 que cumplen con el horario establecido.
- ✓ La cooperativa "TRANS SIRENA EXPRESS" realiza sus recorridos con una flota de tan solo 6 unidades de transporte por lo que se evidencio que el motivo para que el 9% que no cumple con la cobertura operativa se deba a que frecuentemente alguna buseta que conforma la flota, sufra daños mecánicos imprevistos y de esta manera no pueda cumplir con el horario establecido.
- ✓ En cuanto al indicador de cobertura territorial se analizaron dos zonas de influencia en las que realiza el recorrido la cooperativa "TRANS SIRENA EXPRESS", una en la que está involucrada el área de influencia que sirve solamente al barrio Landázuri y otra en la que está involucrada un área mayor de estudio que se extiende hasta el sector de la etapa "F" en Carapungo. Este análisis se lo realizo para determinar si las paradas que están a lo largo de la ruta, se encuentran ubicadas estratégicamente para servir a todos estos sectores.
- ✓ Luego de realizar los cálculos pertinentes en lo que se refiere al indicador de cobertura territorial, se determinó un valor de cobertura del 96% en la ruta que cubre la operadora hasta el sector de Carapungo. Podemos concluir con estos valores que el área de influencia que representa el porcentaje antes mencionado es de 678,58 Ha de un total de 703,58 Ha.
- ✓ Al obtener una densidad poblacional de 19 hab/Ha podemos concluir que la población servida en el área de influencia del recorrido que se extiende hasta la zona de Carapungo es de 12 893 hab.
- ✓ Cuando se individualiza el estudio hacia el barrio Landázuri en lo que se refiere al indicador de cobertura territorial obtuvimos un valor del 85%, representando

de esta manera un área que dispone de servicio de transporte de 141.37 Ha de un total del área de influencia de 165,38 Ha, concluyendo de esta manera que el 15% restante, refiriéndonos a población, tendrán que moverse por sus propios medios distancias mayores a 300 metros para llegar a un punto donde puedan servirse de la operadora de transporte.

- ✓ Realizando el cálculo de habitantes en base a la densidad poblacional obtenida, podemos concluir que la cantidad de usuarios servidos es de 2 686 hab en la ruta que cubre únicamente los límites del barrio Landázuri cubriendo de esta manera a los usuarios del barrio que son alrededor de 1500 habitantes.
- ✓ Al realizar los trabajos de campo para determinar el indicador que cuantifica el porcentaje de paradas que poseen rampas de acceso en la acera para personas con discapacidad o movilidad reducida, resultó un valor del 29%, un valor que nos preocupa ya que únicamente cuentan con esta facilidad 7 paradas de un total de 24 concluyendo de esta manera que no se ha aplicado el concepto de un diseño universal en el que prima la accesibilidad para todo tipo de persona.
- ✓ En lo que respecta al indicador que evalúa la cantidad de paradas con puntos informativos para los usuarios, resultó un valor del 0 % ya que ninguna de estas cuenta con los tres requerimientos mínimos para que un usuario pueda acceder a la información de rutas y de donde se encuentran las paradas. Se concluye que las paradas instaladas en la ruta por la que circula la cooperativa TRANS SIRENA EXPRESS no están diseñadas con el concepto inclusivo de universalidad y por lo tanto no cumplen con el principio de accesibilidad.
- ✓ Con respecto al indicador que evalúa la cantidad de unidades que poseen información de rutas (origen y destino), número de la unidad de transporte y señalética de lugares para discapacitados se obtuvieron los siguientes valores:
  - Panel informativo de ruta (origen y destino): 100%
  - Señalética interior para discapacitados: 0%
  - Número de la unidad de transporte: 100%

Por lo que se concluye que el tema de diseño inclusivo nuevamente está dejándose de lado, ya que ninguna unidad de transporte cuenta con la mínima

**Comentado [D1]:** Evitar el uso de primera persona en la redacción a lo largo de todo el informe.

**Comentado [DM2R1]:**

señalización indicando un lugar exclusivo para las personas con algún tipo de discapacidad o movilidad reducida.

- ✓ Un indicador que determina contundentemente si las unidades de transporte cuentan con los principios fundamentales de accesibilidad es el que cuantifica el porcentaje de unidades de transporte que cuentan con el elemento tipo rampa para el ascenso y descenso de personas con discapacidad o movilidad reducida. Luego de realizar los cálculos en el presente trabajo de disertación resultaron valores del 0% de unidades que cuentan con este dispositivo, concluyendo de esta manera que estas unidades de transporte no son aptas o no están en las condiciones para albergar a personas con este tipo de impedimentos.
- ✓ En cuanto a las rutas ofrecidas por la cooperativa de transporte TRANS SIRENA EXPRESS, y luego de realizar el análisis en lo que se refiere al indicador de cobertura territorial, se concluye que la ruta que pasa a lo largo de la vía Ezequiel Landázuri no cubre a un 15% de los habitantes del barrio que se encuentran en zonas a más de 300 m de la línea de influencia de la ruta. Es importante mencionar que en el límite oeste del barrio Landázuri se encuentra la quebrada que bordea al mismo por lo que en esta zona no puede operar ninguna línea de transporte para satisfacer al total de la población sin necesidad de que esta se desplace distancias mayores a 300 m para acceder a un punto de embarque de buses.
- ✓ Luego de aplicar los indicadores de calidad que tienen como principio la accesibilidad y valorarlos con respecto al servicio que brinda la cooperativa TRANS SIRENA EXPRES, se concluye que dicha cooperativa está por debajo de los requerimientos mínimos que exigen las entidades fiscalizadoras para su permanencia en la zona, ya que no cumple satisfactoriamente con ninguno de los principios de accesibilidad.

## 4.2 Recomendaciones

- ✓ Luego de observar en campo que no todos los horarios de operación de la unidad de transporte son cumplidos a cabalidad y consultar con su representante legal el motivo de este inconveniente, se pudo determinar que la principal causa es el daño mecánico de algunas unidades por lo que se recomienda mayor control por parte de la Agencia Metropolitana de Tránsito para que las unidades que se encuentran en mal estado salgan fuera de circulación y de esta manera la cooperativa opte por ingresar nuevas unidades que no causen estos inconvenientes.
- ✓ Se recomienda colocar al menos una rampa de acceso en cada andén de las paradas con dimensiones de 1,80m x 1,80m para que las personas que tienen movilidad reducida puedan hacer uso de la misma de manera satisfactoria.
- ✓ Con respecto a la ausencia de señalética vertical en cierto porcentaje de paradas se recomienda colocar la señal que indica que existe una parada con las siguientes especificaciones mínimas como exige la norma ASTM D4956 y el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004 – Señalización Vial:
  - Lámina de aluminio anodizado
  - Espesor de lámina de 2,00 mm
  - Leyenda y orla de tipo blanco reflectivo
  - Fondo azul retroreflectivo
- ✓ En zonas donde no exista mayor presencia de usuarios (menos de 5 personas por parada) o donde no se puedan realizar trabajos de infraestructura se recomienda instalar únicamente el tipo de parada Mobiliario urbano placas-bus según lo que rige el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004 – Señalización Vial.
- ✓ En cuanto a la cooperativa de transporte “TRANS SIRENA EXPRESS” que opera en el barrio Landázuri se recomienda a la misma realizar una evaluación técnica y mecánica de toda su flota para que corrija los inconvenientes que impiden su correcto funcionamiento y por ende brinde un servicio de calidad a los usuarios de esta zona.

## BIBLIOGRAFÍA

- Calderón, G. A. (2015). ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. En G. CALDERÓN. Quito.
- Goodall, B. (1987). *Diccionario de geografía humana*.
- INEC. (2010). CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA.
- INEN. (2010). ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y MOVILIDAD REDUCIDA AL MEDIO FÍSICO. TRANSPORTE. QUITO.
- López, F. A. (2002). *LIBRO VERDE DE LA ACCESIBILIDAD EN ESPAÑA*. Madrid.
- Madruga, C. G. (2008). *EL PLANEAMIENTO URBANO FRENTE AL PARADIGMA DE LA SOSTENIBILIDAD*. Obtenido de <http://hi.ee.upm.es/tajo4/files/acesibilidad-carolina-madruga.pdf>
- Movilidad, G. d. (2009). *Plan Maestro de Movilidad*. Quito.
- Muzo, J. F. (2017).
- Pindado, P. V. (2006). LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE EN AUTOBUS. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Pintado, P. V. (2006). *La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones*. Madrid: Instituto de Mayores y Servicios Sociales.
- Quito, M. d. (2014). Diagnóstico Estratégico - Eje de la Movilidad. En S. d. Movilidad.
- QUITO, S. D. (2015). *VALORACIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE QUITO*. Quito.
- Transito, A. N. (2015). Quito.
- Vizcarra, J. S. (2010). *LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE QUITO*. Quito.