

Universidad Acción Pro Educación y Cultura (UNAPEC)
Decanato de - ingeniería e informática



Trabajo de Investigación Final para optar por el título de
Ingeniero de Software

Modelo de Sistema para transporte en ciclismo urbano
en República Dominicana, 2021

Sustentantes:
Oliver Abréu Jiménez (2014-1398)

Asesor:
Willis Ezequiel Polanco

Santo Domingo, República Dominicana
Abril 2021

Modelo de sistema para transporte en ciclismo urbano en República Dominicana, 2021

Dedicatoria

A Dios por siempre darme la luz y la fuerza de seguir adelante con los desafíos que se presentan en la vida, que por más obstáculos que se presenten siempre se encuentra la solución por el camino del bien.

A mis padres, Sra. Laura Jiménez y Sr. Omar Abreu, por apoyarme incansablemente en todo el transcurso de mi vida y en las etapas más críticas de mi formación donde fue imprescindible su apoyo, este logro les pertenece a ustedes, por siempre darme consejos cuando más lo necesité.

A mis hermanas, quienes fueron inspiración para dar lo mejor de mí cada día y enfocarme en lo bien hecho, gracias a ellas he estado alcanzando objetivos en la vida.

Al resto de mis familiares, quienes siempre se preocuparon por mí cuando estaba en las etapas más difíciles de mi vida y en quienes siempre pude contar para su apoyo y consejo.

A mi abuela, doña Leonor Cavallo, la cual ha sido un ejemplo en su rol de docente, siempre con su afán de dejar huellas en la formación universitaria de sus estudiantes.

A mi esposa, Jhoemmy Carat por apoyarme y quererme cuando más necesite, en cada dificultad que enfrentamos siempre encontramos el camino para salir adelante, y lograr una convivencia cada día más perfecta.

A mi hijo Harry, recién nacido durante los meses finales de mi jornada, y que estará a mi lado acompañándome al concluir esa etapa, y en las que seguirán.

A mis compañeros con los que compartí durante toda la carrera de Ingeniería, los cuales fue grato encontrar y contar durante todo el trayecto de la misma, aprendiendo nuevas historias, experiencias y muchas formas de ver la vida.

A mis profesores, entre los que merecen ser destacados, el profesor y amigo Marcos Brito, quien me enseñó a ver la vida desde otra perspectiva y al profesor Eddy Alcántara, el cual me mostró que la calidad y esfuerzo superan cualquier expectativa.

Agradezco inmensamente a la universidad Acción Pro Educación y Cultura (UNAPEC) por adoptarme como su estudiante en los momentos donde no encontraba camino en mi elección de carrera, por las infinitas oportunidades que me dio la misma y aportar de manera invaluable a mi perfil profesional.

No tengo palabras que describan lo inmensamente agradecido que estoy con todas las personas que aportaron con sus actos e intenciones. Hoy después de un largo, muy largo camino por fin puede decir orgullosamente: ¡Soy Ingeniero!

Agradecimiento

Mi reconocimiento a la Universidad APEC por ser pionera en la carrera que opté y sin lugar a dudas, una de las mejores instituciones. Doy gracias a Dios porque fui parte de esta institución, donde siempre impulsaron mis ideas y mi desempeño durante lo largo de toda mi carrera. Y a las demás personas e instituciones que de una u otra manera nos dieron apoyo. A todos, gracias.

Agradezco al Banco Popular Dominicano por la experiencia laboral que me ha dado los últimos años, donde pude aplicar todos los conocimientos que obtuve mientras me formaba como estudiante.

Honro a mis profesores, por su dedicación en la encomiable labor de enseñar y ser ejemplos profesionales. Mi inmenso agradecimiento.

Índice

Lista de Tablas	8
Lista de Figuras.....	8
Resumen.....	10
Introducción	11
CAPITULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	12
1.1 Planteamiento y Formulación del Problema de Investigación.....	12
1.2 Preguntas de la Investigación.....	13
1.3 Objetivos de la Investigación	14
1.3.1 General	14
1.3.2 Específicos.....	14
1.3.3 Variables.....	14
1.3.4 Indicadores	15
1.4 Justificación	15
1.5 Alcances y Límites.....	16
1.6 Antecedentes	17
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Evolución del transporte urbano	17
2.2 Marco Conceptual.....	20
2.3 Marco Contextual	21
2.4 Formulación de la hipótesis.....	22
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO	24
3.1 Enfoque de la investigación	24
3.2 Tipo de Investigación	24
3.3 Procedimiento de la investigación	25
3.4 Método de investigación	25
3.5 Técnicas de investigación.....	26
3.6 Población y muestra.....	26
3.6.1 Selección de la muestra.....	27
3.7 Análisis de los datos	27

CAPÍTULO 4. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA.....	29
4.1 Ventajas y Desventajas	30
4.2 Comparación de Sistemas	32
4.3 Características Físicas de los Sistemas.....	35
4.4 Características funcionales.....	37
CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	38
5.1 Descripción del Proyecto	38
5.2 Diagnóstico y evaluación	39
5.3 Estudios de Transporte.....	40
5.3.1 <i>Estudios de Campo</i>	<i>40</i>
5.3.2 <i>Volúmenes de Tráfico</i>	<i>41</i>
5.3.3 <i>Encuesta a los usuarios</i>	<i>50</i>
5.4 Infraestructura del Sistema.....	57
5.4.1 <i>Evaluación de Secciones Viales.....</i>	<i>57</i>
5.4.2 <i>Estaciones de servicios Smart.....</i>	<i>61</i>
5.4.3 <i>Plataforma de móvil</i>	<i>65</i>
5.4.4 <i>Diseño publicitario de las estación y de las bicicletas CityBike</i>	<i>66</i>
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Bibliografía	69
Anexos	70

Lista de Tablas

Tabla 1 Comparación de beneficios	32
Tabla 2 Elementos del proyecto	39

Lista de Figuras

Figura 1 Evolución de la bicicleta	18
Figura 2 Aumento de concentración de CO2 en la atmosfera	19
Figura 3 Clasificación del Tráfico entre Av. John F. Kennedy y Av. Charles Sumner N-S	42
Figura 4 Clasificación del Tráfico entre Av. John F. Kennedy y Av. Charles Sumner S-N	43
Figura 5 Clasificación del Tráfico a la Av. Gustavo Mejía Ricart N-S	43
Figura 6 Clasificación del Tráfico a la Av. Gustavo Mejía Ricart S-N	44
Figura 7 Clasificación del Tráfico a la C/ Roberto Pastoriza N-S	45
Figura 8 Clasificación del Tráfico a la C/ Roberto Pastoriza S-N	45
Figura 9 Clasificación del Tráfico a la Av. 27 de Febrero N-S	46
Figura 10 Clasificación del Tráfico a la Av. 27 de Febrero S-N	46
Figura 11 Clasificación del Tráfico a la Av. Bolívar N-S	47
Figura 12 Clasificación del Tráfico a la Av. Bolívar S-N	47
Figura 13 Clasificación del Tráfico a la Av. Sarasota N-S	48
Figura 14 Clasificación del Tráfico a la Av. Sarasota S-N	48
Figura 15 Clasificación del Tráfico a la C/ Correa y Cidron N-S	49
Figura 16 Clasificación del Tráfico a la C/ Correa y Cidron S-N	49
Figura 17 Resultados encuesta Edad	54
Figura 18 Resultados encuesta Vehículo propio	54
Figura 19 Resultados encuesta pasajeros	54
Figura 20 Resultados encuesta Origen del viaje	55
Figura 21 Resultados encuesta Destino del viaje	55
Figura 22 Resultados encuesta viajes realizados	55
Figura 23 Nivel de ingresos	56
Figura 24 Duración del viaje	56
Figura 25 Propuesta de vías con 2 carriles	58
Figura 26 Propuesta de vías con 3 carriles	59
Figura 27 Propuesta de vías con 4 carriles	60
Figura 28 Estaciones CityBike Santo Domingo FASE I	61
Figura 29 Estaciones CityBike Santo Domingo FASE II	62
Figura 30 Estaciones CityBike Santo Domingo FASE III	63
Figura 31 Estación CityBike Lima, Perú	64
Figura 32 Diseño de la aplicación móvil Pantalla LogIn / Encontrar una estación / Solicitar el servicio	65
Figura 33 Imagen publicitaria para los vehículos CityBike	66

Resumen

En este documento se presentará la propuesta estratégica y modelado de la implementación de un sistema de transporte individual eco-amigable con el medio ambiente en la zona céntrica de Santo Domingo, República Dominicana. En el mismo documento se describirán todos los aspectos de grandes relevancias de la implementación de este sistema. Las características del transporte actual de la República Dominicana también serán presentadas de manera comparativa con la propuesta a mencionar. Se realizaron estudios de campo y fueron realizadas encuestas a un grupo de 50 personas de diferentes demarcaciones de la zona seleccionada para la investigación.

Introducción

La ciudad de Santo Domingo desde sus inicios ha crecido de manera alarmante en estos últimos años, nos damos cuenta de la inmensidad de ciudad que alberga a casi tres millones de personas en el 2020, y de su forma de crecimiento, lo cual a ojos de expertos ha crecido sin control en sus inicios. Se han planteado un sin número de opciones para poder sostener la economía dentro de este pequeño espacio conocido como la zona céntrica de Santo Domingo, la cual tiene la mayor concentración de población en todo el territorio nacional, en parte, debido a sus recientes construcciones las cuales pueden albergar más personas en menos espacio.

Un papel fundamental que ha jugado el desarrollo de la economía se enfoca en el transporte, es sabido para cualquier dominicano que el sistema de transporte del país tiene notorios puntos de mejora, a pesar que los últimos 20 años se ha tratado de solucionar esta problemática de diferentes maneras.

En el siguiente documento mostraremos una solución, la cual un grupo minoritario ha optado por usar en los últimos años. De igual forma, países ya desarrollados han apoyado el crecimiento de estas tecnologías debido a los beneficios encontrados en las mismas. El estudio mostrará que el país llamado Republica Dominicana puede y debe por el bien de su economía adoptar esta propuesta, ya que como se mostrará, producirá resultados notorios a la solución de la problemática que nos ocupa.

CAPITULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Planteamiento y Formulación del Problema de Investigación.

Desde sus inicios el hombre ha buscado la manera de evolucionar, esto incluye los medios de transporte. En la antigüedad, para trasladarse de un lugar a otro era común caminar. Esto se fue complicando a medida que el trayecto crecía, se desarrollaron nuevos medios de transporte antes de llegar a los que vemos en la actualidad. Algunos de los utilizados y que todavía siguen vigentes, utilizan animales.

República Dominicana, principalmente, Santo Domingo, dado el crecimiento vertical de la población, similar a otras naciones, ha tenido que realizar grandes inversiones en la viabilizarían de áreas para el tránsito vehicular. Pero esto no es suficiente con relación al crecimiento igual o mayor de los nuevos edificios residenciales que han permitido el crecimiento de la población en Santo Domingo, mayormente en del área céntrica. De igual forma, la centralización de los lugares de trabajos impacta significativamente, creando congestionamientos por gran tránsito vehicular en las avenidas de la zona céntrica y periférica de la ciudad, dificultando el transporte eficiente y seguro de los usuarios del transporte público y privado en Santo Domingo.

Este caso necesita soluciones que cumplan las necesidades causadas por este problema y la solución no debe representar un costo impactante para la ciudad o área donde se implemente. Preferiblemente debe ser auto sostenible y que su aporte sea significativo para la ciudad. Hoy en día muchas propuestas se han presentado, pero ninguna cumple con los estándares requeridos para que sea completamente funcional, y es por lo que entendemos que esta solución abarca todos los puntos.

Esta iniciativa fue pensada por el gran número de personas que deben dirigirse diariamente a sus trabajos u otros lugares de destino, como escuelas, hospitales o simplemente destinos de ocio y los mismo encuentran dificultades para trasladarse. Por esta razón pueden entenderse las siguientes interrogantes.

1.2 Preguntas de la Investigación.

¿Cómo funciona el sistema de transporte basado en bicicletas para los transeúntes en su día a día?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del transporte en bicicletas?

¿Cuáles beneficios representa esta solución a la ciudad y al usuario?

¿Porque se debería crear un sistema basado en bicicletas?

¿Cómo se crearía el sistema basado en bicicletas?

1.3 **Objetivos de la Investigación**

1.3.1 **General**

Modelar un sistema de bicicletas en la ciudad de Santo Domingo.

1.3.2 **Específicos**

- Evaluar las ventajas y desventajas del sistema de ciclismo urbano.
- Modelar el diseño operacional del sistema de ciclismo urbano.
- Modelar el diseño físico de un sistema de ciclismo urbano.
- Evaluar y determinar la integración del modelo de sistema de ciclismo urbano.
- Analizar el funcionamiento de un sistema de ciclismo urbano.

1.3.3 **Variables**

- Modelo de un sistema operacional.
- Beneficios del sistema.
- Inconvenientes del sistema.
- Diseño Físico.
- Integración del modelo al sistema.

1.3.4 **Indicadores**

- Rapidez, utilidad, beneficios económicos.
- Incremento de usuarios, compra de membresía, frecuencia de circulación.
- Planteamiento de nuevas rutas.
- Trayectoria a recorrer, costo operacional, costo al usuario, construcción de terminales.

1.4 **Justificación**

Modelar una propuesta con el fin de mejorar el transporte de Santo Domingo, específicamente el área del centro de la ciudad, como primera instancia, lo cual resultará como una especie de eje para próximas implementaciones. Estas propuestas requieren un plazo de tiempo para poder presenciar resultados positivos o negativos, es por esta razón por la que se recomienda un tiempo mínimo antes de realizar cualquier evaluación.

Esto generara un importante impacto para la población, ya que representa un aporte con grandes beneficios al reducir los costos que ocupan en el gasto familiar y aporta soluciones eco-amigables al ambiente. También podría dar respuesta a las exigencias de transporte y soluciones al turismo al convertirse en la piedra angular para el cambio en la transportación.

El sistema de ciclismo urbano es un medio de transporte publico el cual puede garantizar un nuevo nicho en el mercado de transporte con iniciativas amigables para el medio ambiente. De la misma forma, este método de transporte puede eliminar en su totalidad, que los usuarios utilicen el

transporte público como los carros de concho, los cuales imprimen muchos rasgos negativos al transporte público de Santo Domingo.

Como tal esta propuesta conlleva la rehabilitación y remodelación de la ciudad de Santo Domingo, que implica modificaciones en sus vías principales y secundarias, dando así beneficios a la población devolviéndole el espacio y la vista paisajística que fue arrebatada desde hace décadas debido a los rasgos negativos del transporte de hoy en día.

1.5 Alcances y Límites

La propuesta está basada en el modelaje de un Sistema de bicicletas como transporte urbano, en la ciudad de Santo Domingo, esto debido a un aumento significativo en la cantidad de vehículos que circulan en las horas pico, produciendo como resultado varios puntos de atascos y accidentes. Se espera promover el sistema para dar beneficios observables a las futuras generaciones.

1.6 Antecedentes

Santo Domingo es la capital de República Dominicana y según el último censo conformada por una cantidad de tres millones de habitantes aproximadamente, la misma subdividida en cuatro municipios.

En el 1979 fue creada la Oficina Nacional de Transporte Terrestre (ONTT) y en 1987 se creó la Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT), que funcionaban como reguladores de los diferentes modos del transporte.

Una vez evaluado los diversos proyectos, los gobernantes toman acción por el caos del servicio y es creada la (OMSA) por las siglas de Oficina Metropolitana de Servicio de Autobuses. Pero esto no dio los resultados esperados, volviendo esta solución un organismo más de los cuales no forman parte de una solución sino más bien de un problema que afecta a los dominicanos en la actualidad.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Evolución del transporte urbano

No cabe duda que uno de los pilares de cualquier civilización es y será el medio de transporte de un punto a otro, desde sus inicios el hombre ha experimentado diversas formas de transporte con la finalidad de lograr mejoras en tiempo, costo y esfuerzo.

A pesar de las diferentes evoluciones del transporte, la bicicleta ha sido predominante debido a sus rasgos positivos en comparación de sus rasgos negativos desde que fue inventada por Karl Freiherr

von Drais en 1817. Desde entonces ha habido varios ejemplares de la idea original buscando mejorar su eficiencia.

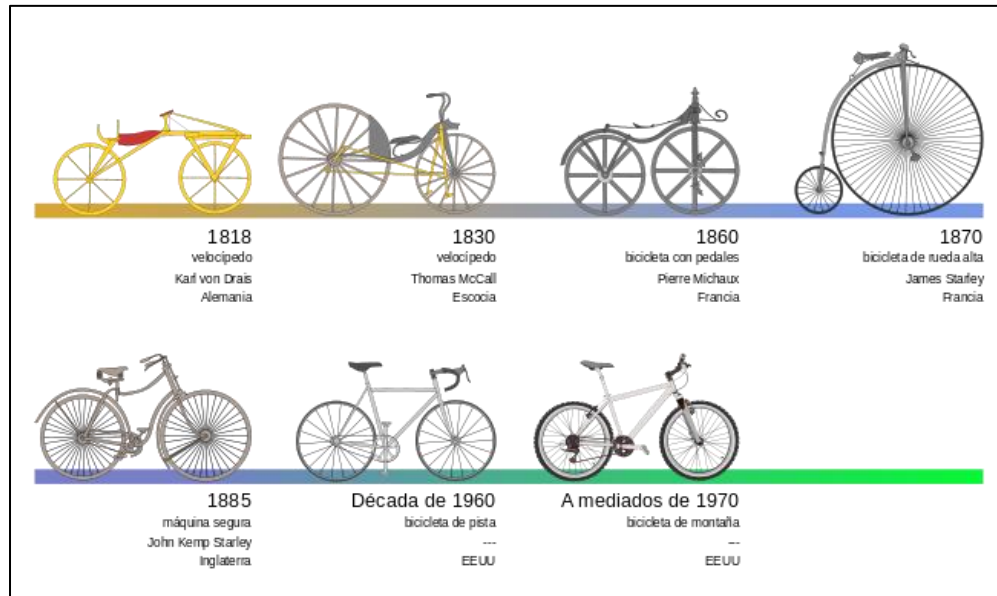


Figura 1 Evolución de la bicicleta
Fuente: imagen de revista digital

En 1886, Karl Friedrich Benz en la ciudad de Mannheim da un gran aporte al transporte con la invención del primer vehículo de motor el cual nombro Benz Patent-Motorwagen. A partir de este enorme hito muchos otros pioneros presentaron sus propuestas de mejora hasta lograr lo que hoy en día conocemos como automóvil.

Cabe destacar que a partir de esta invención se presentan varios rasgos negativos como, por ejemplo, la contaminación al medio ambiente, lo cual no fue un factor de preocupación con el uso de la bicicleta como medio de transporte, otro de los rasgos negativos es la salud del usuario debido a que el mismo no requiere un esfuerzo físico para el funcionamiento. Es cierto y no cabe dudas

que los rasgos negativos no son comparables con los rasgos positivos que presenta esta invención, y que gracias a los mismos es posible realizar tareas las cuales no serían posibles únicamente con la fuerza del ser humano.

A largo plazo la invención del motor ha traído avances en construcciones, movimiento de cargas masivas entre miles de áreas, pero de igual forma hemos visto como en todos estos años, el medio ambiente ha sido afectado como presenta la figura 2, por lo que es necesario tomar medidas. En este trabajo de investigación proponemos medidas para lograr reducir el impacto negativo de los vehículos de motor en el área de transporte urbano de personas y cargas ligeras.

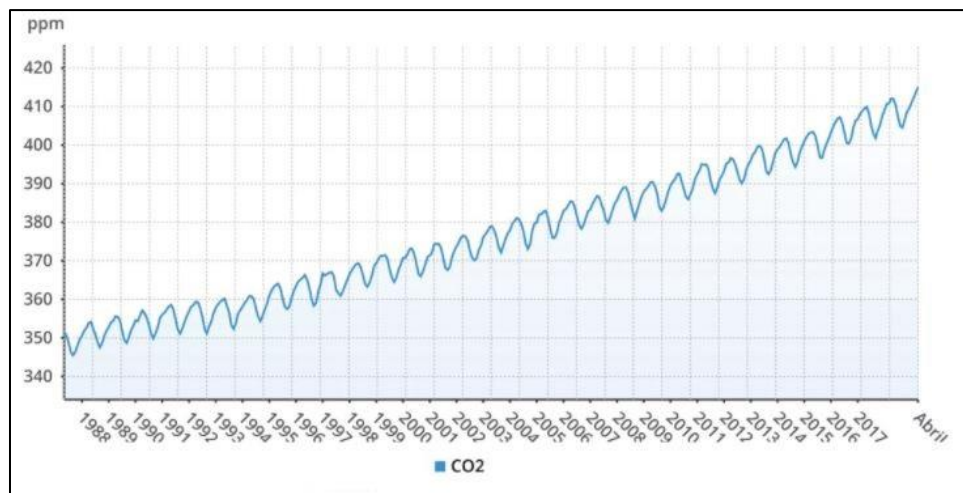


Figura 2 Aumento de concentración de CO2 en la atmosfera
Fuente: AEMET www.epdata.es

2.2 Marco Conceptual

Describiremos los conceptos que guardan relación con la investigación de una manera más simplificada y comprensible.

Bicicleta

Es un vehículo de transporte de propulsión humana. Es impulsada por el propio viajero, que acciona el vehículo con el esfuerzo muscular de las piernas, en particular mediante pedales o manivelas.

Carril Exclusivo

Es un carril el cual su función primordial es dar seguridad a los que circulan por la misma. Dividiéndola de otros carriles por lo que no se desplazan vehículos de esa índole.

Estaciones

Es una instalación en la que se presta servicio para alquiler de bicicleta o se aloja la bicicleta una vez devuelta a su destino.

Transporte

Se describe transporte como el medio para desplazarse de un lugar origen a un lugar destino, mediante la fuerza humana u otra fuerza.

Aforo Vehicular

Es la cantidad de vehículos que circula por una vía específica al mismo tiempo.

2.3 Marco Contextual

Esta investigación se plantea realizar en la ciudad de Santo Domingo, específicamente en el área del centro, delimitando el norte con la Av. J F Kennedy, el este con la Av. Máximo Gómez, el oeste con la Luperón y el sur con la Av. George Washington.

La zona indicada de la ciudad de Santo Domingo forma parte de la zona metropolitana, con un gran foco de vehículos transitando a diario, consta de un gran número de problemas de tránsito, por lo que motivo suficiente para usar como muestra de investigación.

La Av. Winston Churchill es una de las Avenidas principales y más transitadas, la cual pudiera utilizarse como referencia ya que al ser una de las principales dentro de las demarcaciones especificadas para la investigación, representa un gran número de problemas de tránsito en ella evidenciando el problema raíz con mayor frecuencia.

La Av. Winston Churchill cuenta con unas trece calles secundarias que interceden con ella entre las cuales cabe destacar por su gran número de vehículos en la Av. Independencia, la avenida 27 de febrero y la Av. Kennedy, las mismas poseen estaciones de metro lo que significa mayor número de transeúntes en ellas.

En las últimas épocas se ha intentado mejorar la situación en el centro de Santo Domingo, creando nuevos medios de transporte económicos, también implementando horarios rotativos para el tránsito de vehículos públicos conocidos como ‘carritos’; pero sin ningún resultado a largo plazo para la ciudad. Las avenidas principales las utilizan mayormente la población trabajadora para llegar a sus respectivos puestos de trabajo.

2.4 Formulación de la hipótesis

Según lo mencionado anteriormente podemos presenciar un gran número de inconvenientes de transporte en Santo Domingo, por lo que específicamente la zona céntrica indica ser la mejor iniciativa para una solución a nivel nacional de transporte urbano.

Un sistema de ciclismo es una opción viable la cual pudiera dar solución a los problemas que presenta la ciudad, y cuenta con los requisitos necesarios para implementar esta solución, entre las que cabe destacar principalmente la cercanía.

La implementación de este proyecto cuenta con 3 etapas principales, las cuales estaremos viendo en detalle en el desarrollo de la investigación:

- Adquisición e implementación de infraestructura
- Reurbanización de la avenida
- Educación de la población

La idea principal es solucionar que el usuario podrá trasladarse a su lugar de destino con la menor cantidad de dinero. Por esto el uso de la bicicleta, pero no todos los usuarios tienen una, o pueden almacenar una en sus hogares. Es por eso que entre las propuestas de este proyecto se presenta la implementación de estaciones llamadas CityBike, las cuales prestan servicios a la población como medio de renta de bicicletas.

Esta iniciativa ha tenido lugar en ciudades desarrolladas con un gran número de tránsito y mayor distancia territorial como New York, Ámsterdam, Países Bajos, entre otros.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

El objetivo de la investigación es un conjunto de propiedades ya que este obtiene, vincula y procesa los datos en un solo estudio, para dar solución a la misma problemática.

3.2 Tipo de Investigación

Esta trabajo está conformado de una investigación:

- **Explicativa**, debido a que muestra de manera detallada las razones del porque a las propuestas presentadas.
- **Correlacional**, porque mide el grado de relación entre las variables del objeto de estudio.
- **Descriptiva**, debido a que está basada en la obtención, evaluación y presentación de información.
- **Estudio de Casos**, porque se analizan la unidad específica del objeto de un universo poblacional.

3.3 Procedimiento de la investigación

Para la creación de este trabajo de investigación se señalan los puntos siguientes:

- Obtención de datos.
- Elaboración de la Propuesta.
- Clasificación de la información obtenida.

3.4 Método de investigación

Los métodos establecidos en esta investigación son:

- Método comparativo
- Método hipotético deductivo

3.5 Técnicas de investigación

Observación

La observación se realizará en el Distrito Nacional, en la zona céntrica como referencia la Núñez de Cáceres y la Winston Churchill como las dos principales avenidas paralelas una de la otra,

Técnica documental

De los datos obtenidos de los antecedentes a través de previas investigaciones en estos campos e informes de otras fuentes del conocimientos.

3.6 Población y muestra

Es probabilística: Se tomaron diferentes puntos dividiéndolos en los diferentes renglones como, edad (entre 18 a 32 años), sexo, finalidad de transporte (Actividad laboral, estudios, Ocio, etc..).

Será realizada en las estaciones de metro o lugares de trabajo entre las que cabe mencionar las estaciones del metro de la Av. Winston Churchill, la estación de la Av. Núñez de Cáceres, torres empresariales como torre CityGroup (Acropolis), y la torre universal.

3.6.1 Selección de la muestra

- Cantidad de transeúntes en los diferentes medios.
- Duración del viaje en diferentes transportes.
- Satisfacción de los pasajeros.
- Cantidad de tráfico en puntos establecidos de la zona elegida

3.7 Análisis de los datos

Para iniciar esta investigación al igual que cualquier otra se deberán realizar los estudios, pruebas, análisis, y cualquier otra actividad que se requiera para demostrar la factibilidad del proyecto. La logística y desarrollo para implementar un nuevo sistema de transporte conlleva sacar al usuario de su zona de confort o mejor dicho zona de costumbre.

Para iniciar como prerequisite se debe conocer las características del proyecto, para este proyecto al norte con la Av. J F Kennedy, el este con la Av. Máximo Gómez, el oeste con la Luperón y el sur con la Av. George Washington, con esto conocemos las especificaciones del dónde. inicialmente se debe saber su, que conforman estas vías.

Se observarán y se presentarán informes del cumulo de vehículos en horas críticas para el tránsito, categorizando las mismas y obteniendo puntos de mejoras para las diferentes situaciones encontradas.

Los objetivos específicos que se buscan en este proyecto son:

- Analizar una solución sostenible el cual la ciudadanía pueda optar
- Establecer encuestas para calificar el grado de satisfacción de las soluciones propuestas.
- Se designara puntos de medición basados en la información obtenida

El punto de partida se comenzará desde un nivel conceptual basando las hipótesis en los hallazgos encontrados en el campo.

Luego de esto se evalúan las mejores prácticas de implementación en los diversos países donde fueron exitosos, con la finalidad de identificar los rasgos en los cuales presenten similitud con la de esta ubicación.

Posterior a esto se cotizan los costos de infraestructura, mantenimiento y rentabilidad del proyecto para entonces realizar el modelo de recuperación de inversión a corto y largo plazo calcular el retorno de ingresos y buscar nuevas optimizaciones o aceleradores de ingresos para el país.

De la mano con el costo del proyecto se debe determinar el tiempo del mismo con fines de adoptar una coordinación entre el desarrollo del sistema y las tareas que corresponden a la misma, tomando en cuenta los factores que puedan impactar al mismo durante este plazo como factores políticos, innovaciones tecnológicas y económicas.

Para concluir, se realizará una serie de pruebas a escalas del sistema urbano, político, social y ambiental del proyecto.

CAPÍTULO 4. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA

El Modelo de ciclismo urbano

Un sistema de transporte con bicicletas, es un modelo de transporte individual o en conjunto de personas diseñado principalmente para cumplir las necesidades de los transeúntes brindando así comodidad, conveniencia, y bajo precio, es un sistema de transporte público que provee un servicio de transporte cómodo, amigable con el medio ambiente, saludable y eficiente, en ayuda de la movilidad urbana. Con la utilización de carriles exclusivos para los fines.

Los sistemas implementados desde el 2006 presentan las siguientes particularidades exitosas:

- Vías preferenciales para el transito especifico en ellas.
- Pago anticipado y medios de validación eficaces.
- Medios de transporte de calidad con tecnologías amigables con el medio ambiente.
- Señalización e información de calidad al usuario.
- Excelencia en el marketing y publicitaria.

Para la implementación del sistema se requiere el personal a la medida ya que la parte visible es solo la infraestructura por detrás se debe contar con una serie de personal sumamente capacitadas en las distintas ramas, según expertos en la materia:

- Urbanos y Sociales
- Institucionales
- Técnicos
- Económicos y áreas similares

4.1 Ventajas y Desventajas

Entre las numerosas ventajas que podemos compartir con el uso de la bicicleta, es que es un medio saludable para el usuario que utilizar dicho transporte, para la población utilizar este medio con conglomeración beneficia exponencialmente al desarrollo de la ciudad debido a que genera fuentes de ingresos, las vías no requerirán el nivel de mantenimiento que hoy en día se requiere debía a la disminución de transporte pesado en las mismas.

Otra de las ventajas que cabe destacar es la reconstrucción de vías en la implementación del sistema, hoy en día las vías promedio acampan un total de 200 a 300 personas por hora en las vías principales, se estima basado en el crecimiento de la ciudad y las implementaciones de otros países que el crecimiento será de 400 a 500.

La implementación de este sistema espera otorgar capacidades de empleos en mantenimiento de los equipos como bicicletas, estaciones CityBike, mantenimiento de la plataforma, seguridad de las transeúntes entre otras áreas las cuales cabe destacar la inclusión de un nuevo medio de publicidad amigable con el entorno rural.

Entre las desventajas más significativas presentadas para esta propuesta es la educación vial la cual es notoriamente escasa en la ciudad de Santo Domingo, según muestran las estadísticas de accidentes entre el 2008 al 2019 un 50% fue producto de choque o coalición (9,108), el 19% atropellamiento (3,473) y el 14% deslizamiento (2,625). Lo cual deja en dudas el comportamiento del tránsito al incluir transeúntes en medios de transportes más vulnerables.

Solución-Mitigación del riesgo. Como parte de las soluciones a implementar en esta propuesta, los carriles exclusivos para las bicicletas cuentan con separadores reforzados a una altura estimada de 2m en los tramos con mayor número de accidentes registrados por velocidad, descarrilamiento o deslizamiento, para los tramos con menor índice de accidentes se plantea la implementación de separadores de plásticos con menor altura.

4.2 Comparación de Sistemas

La idea inicial de las ciclovías nace en Europa como propuesta de ayudar al medio ambiente, una vez implementado el sistema fueron notorias otras ventajas significativas a nivel económico y social, por lo cual países como Estados Unidos, Canadá y algunos países latinoamericanos han optado por implementar o iniciar implementaciones futuras de estas propuestas.

En la siguiente tabla veremos la comparación entre un sistema de transporte basado en ciclismo y el sistema actual de transporte motorizado:

Tabla 1 Comparación de beneficios
Fuente: FONAM: Humanizando el transporte (2005).

Beneficios	Bicicleta	Vehículo motorizado
Economía	✓ Resulta más económico en comparación a un vehículo motorizado y su mantenimiento es menos costoso.	✓ Es muy costoso tanto su adquisición como su mantenimiento
	✓ Permite ahorrar en pasajes.	
Autonomía	✓ Escoger la ruta y distribuir el tiempo en los desplazamientos, como mejor convenga.	✓ Se debe organizar el tiempo según el recorrido del micro y depender de su ruta (transporte público).
Relación con el Entorno	✓ Permite la socialización con los demás usuarios de las vías y la interacción con el mismo espacio público.	✓ Además de aislar a los usuarios de las vías,

		también genera estrés y agresividad.
Medio Ambiente	✓ No produce ningún tipo de contaminación auditiva ni del aire.	✓ Genera mucho ruido y gran parte de la contaminación del aire es producida por la emisión de sus gases.
Espacio Público	✓ El costo para construcción de un kilómetro de ciclovía es cinco veces menor que el de una calle para vehículos motorizados.	✓ Cada vez es menor y cuesta más el espacio público disponible para estacionarse.
	✓ En un parqueadero para automóviles caben 10 bicicletas estacionadas.	
Conservación del Paisaje	✓ Visualmente no genera diferencias radicales en el paisaje urbano.	construcción.
		✓ Transforma el paisaje y quita la sensación de calma y tranquilidad.
Salud	✓ Ejercita el cuerpo mientras uno se desplaza.	✓ No exige ningún tipo de actividad física.
	✓ Ayuda a reducir los riesgos de enfermedades cardiovasculares.	✓ Genera mayor estrés.

Conservación del Paisaje	✓ Visualmente no genera diferencias radicales en el paisaje urbano.	construcción.
	✓ Ejercita el cuerpo mientras uno se desplaza.	✓ Transforma el paisaje y quita la sensación de calma y tranquilidad.
	✓ Ayuda a reducir los riesgos de enfermedades cardiovasculares.	✓ No exige ningún tipo de actividad física.
Salud		✓ Genera mayor estrés.
Sostenibilidad	✓ Menor incidencia en problemas respiratorios. Ayuda a evitar el estrés.	
	✓ Consume energía renovable	✓ Consume energía no renovable

Es cierto el sistema de bicicletas trae consigo un gran número de ventajas al transeúnte, lo cual da lugar a la pregunta: ¿porque se dejó de usar? O, ¿porque no eliminar los vehículos de motor?. La respuesta a esto se presenta al inicio del proyecto el cual describe la evolución del transporte del hombre, aunque la bicicleta tiene numerosos beneficios hay ciertas actividades las cuales dificultan por no decir imposibilitan completarlas sin vehículos de motor como por ejemplo el transporte de mercancía en grandes volúmenes. Con esta propuesta se busca la correlación entre los vehículos necesarios de motor y el desplazamiento de transeúntes a sus lugares de trabajo los cuales puedan circular por las mismas vías o segregadas por señalizaciones.

4.3 Características Físicas de los Sistemas

Hoy en día una parte de la población posee sus propias bicicletas por lo que pueden utilizarlas para ir a sus lugares de destino en caso de contar con las vías e infraestructuras, el planteamiento de esta propuesta hace en parte énfasis en las personas que no cuentan con una bicicleta y que debido a su costo o espacio donde almacenarlo no poseen una.

Ingresar al servicio

Con esto nos referimos a como el transeúnte puede optar por el servicio. Lo cual iniciamos el foco de la propuesta con las estaciones CityBike las cuales consisten en rentar bicicletas a los usuarios y estos pagan un precio diario. El objetivo es contar con varias estaciones de servicio para recibir el vehículo como devolver el mismo una vez finalice su recorrido.

Vehículos

Las bicicletas serán el medio utilizado para este sistema que hemos llamado CityBike, y que tendrá lugares de alojamiento en las estaciones de servicio mencionadas anteriormente, entre las marcas recomendadas esta la F.lli Schiano Voyager el cual es una económica y duradera bicicleta urbana. Pero la selección del vehículo se debe elegir bajo un proceso de selección y licitación de proveedores, en el que, dependiendo el precio por vehículo, repuestos, garantías entre otros pudieran seleccionarse en contratos de 2 a 3 años recomendados.

Sistema de validación

Para optar por el sistema, CityBike plantea utilizar medios como celulares inteligentes mediante una aplicación para adquirir el servicio, el cual realizará la autenticación del usuario y será la herramienta para gestionar los pagos mediante tarjetas, cuentas de banco u otro gestor de pagos como PayPal, etc.

Sistema de transporte inteligente (ITSs)

Este sistema de transporte compartido contara dispositivos GPS integrados en los vehículos para el monitoreo en línea de los mismo, con el objetivo de brindar seguridad a los usuarios, de igual forma, los usuarios al requerir el servicio accederán a la aplicación y el mismo presentará un código con el que el usuario digitara en la estación de servicio liberando el vehículo para su uso. Una vez que transcurra el tiempo el usuario será notificado por la misma aplicación, especificándole que debe dirigirse a la estación de servicio más cercana para devolver el vehículo.

Vía.

Se estima remodelar las calles y vías principales para el acoplamiento de nuevos carriles donde no interfieran con los flujos de los peatones, flujo de vehículos de motor y emergencias, más adelante se muestran las propuestas a las mismas.

Señalización y marketing

Se propone la implementación de señalizaciones específicas para el ciclista, donde indiquen por donde pueden o no circular, cuando es posible o no girar, o la ubicación para la próxima estación de servicio. Se espera este proyecto sea un atractivo para los turistas que deseen conocer el país y no tengan un medio de transporte, dando así publicidad a la marca país y haciendo esta una ventaja para el turismo.

4.4 Características funcionales

Para nombrar las características funcionales debemos definir en primer lugar, qué se entiende por funcionalidad cuando hablamos de un servicio de transporte público. Así, la funcionalidad es una cualidad del servicio por la cual se opera de una manera rápida y eficaz (elevada velocidad comercial), y además el usuario percibe que se trata de un servicio de alta calidad, pues como se ha comentado anteriormente, no solo se trata de ofrecer un buen nivel de servicio, sino que este sea percibido como tal por el usuario.

Para describir las características que debe tener el sistema para ser funcional, se diferenciará entre aquellas que hacen que se opere a una buena velocidad comercial y aquellas que lo consiguen es obtener una buena percepción del servicio por parte del usuario.

CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL PROYECTO

Lo fundamental de esta iniciativa busca dar solución a las problemáticas de tránsito que hoy en día ocurren con regularidad en Santo Domingo y canalizar con eficiencia del mismo para beneficiar a los usuarios del transporte y otras áreas del país con las características similares. De igual forma busca dar como solución a la problemática ambiental que trasciende a nivel mundial con el uso de los automóviles de motor.

El sistema de ciclismo urbano busca iniciar un nuevo movimiento urbano en el sector de transporte de calidad y amigable con el medio ambiente, integrado al Metro de Santo Domingo inicialmente para las zonas más distanciadas o que presenten un impedimento de transporte debido a la escasez de vías.

5.1 Descripción del Proyecto

Ya hemos mencionado en los puntos anteriores los problemas actuales del transporte, por lo que, en esta sección, veremos la evolución del proyecto CityBike, para mostrar los beneficios positivos a la población y al gobierno dominicano. Para este proyecto se plantea realizar la primera implementación en la delimitación específicamente en el área del centro, delimitando el norte con la Av. J F Kennedy, el este con la Av. Máximo Gómez, el oeste con la Luperón y el sur con la Av. George Washington. El contenido a evaluar será realizado en las avenidas principales dentro de esta ubicación.

Esta propuesta de sistema se presenta como una idea a la solución de transporte eco amigable y autosostenible, marcando nuevos cimientos para este tipo de tecnologías, las cuales han sido

buscadas por el país en los últimos 10 años, y las que a futuro se espera integrar en todas las zonas

Los elementos principales que conforman el proyecto son los siguientes:

Tabla 2 Elementos del proyecto
Fuente: Elaboración propia

Infraestructura	Carriles Exclusivos en Isleta Central o lateral de 3.5 metros. Paradas de estaciones de servicio Transformación Urbana del Corredor
Tecnología	STC (smart tracking center) es un centro de monitoreo, el cual puede ser integrado con el sistema de 911 Sistema de operación Automatizada
Operaciones	Supervisión operativa automatizada con sistemas de gestión de transporte.

5.2 Diagnóstico y evaluación

Según los verificado por la ciudadanía de Santo Domingo, el sistema de transporte requiere una solución a las problemáticas de tiempo de transporte, costo e individualismo requerido para poder desplazarse de un lugar a otro con el menor costo posible. El ciclismo emerge como la solución ideal a estas interrogantes, se espera realizar una red de bicicletas en todo el territorio seleccionado para así evidenciar la solución a la problemática una vez dado los resultados se decidirá si es logable implementarlo a nivel nacional.

5.3 Estudios de Transporte

La obtención de los datos fue proporcionada por el organismo regulador en este caso se requirió de la Oficina para el Reordenamiento del Transporte (OPRET), para así lograr tener un estimado de los vehículos que transitan por las vías que se estarán estudiando para esta propuesta, la misma se estará categorizando en transporte público o privado y dependiendo y capacidad de usuarios.

5.3.1 Estudios de Campo

Para iniciar la etapa se utilizará como campo de estudio dos avenidas principales las cuales pueden servir como ejemplos para las demás, entre las cuales fueron seleccionadas la Av. Núñez de Cáceres la cual cabe destacar sirve como transporte para las personas que llegan del Santo Domingo Oeste al centro de la ciudad y la Av. Winston Churchill la cual es el epicentro de la población en la zona establecida para esta investigación.

- **Clasificación de vehículos :** Con este dato extraído de la Oficina para el Reordenamiento del Transporte (OPRET) como fue mencionado anteriormente podremos tener noción de la cantidad de vehículos por sus categorías que transitan en las vías de Santo Domingo, específicamente en la zona de estudio.
- **Encuesta:** Fueron realizadas encuestas a las diferentes clases sociales para usar como referencia sus ideales a un transporte eficientes, dichas encuestas nos darán noción de las preferencias de los transeúntes y de sus intenciones al adquirir el servicio.

5.3.2 *Volúmenes de Tráfico*

Esta propuesta analiza los datos en las horas con mayor tránsito conocidas como horas pico, las cuales en su mayoría de los empleados se dirigen a sus casas o lugares de trabajo, entendemos que estos periodos son:

- Período Pico Matutino 7:00 a 9:00.
- Período Vespertino 16:30 a 18:30.

Se podrán identificar los tramos seleccionados de la siguiente manera aquí veremos la cantidad de vehículos transitando en las diferentes intersecciones de las Av. Núñez de Cáceres y la av. Winston Churchill.

Primer sector conforma la Calle Amelia Francisco y la Avenida. John F. Kennedy, arrojando como resultado una cantidad de 5,433 vehículos transitando de norte a sur y 3,229 vehículos en de sur a norte.

El segundo sector, conformado por la Calle Olof Palmey y la Calle Clara Pardo, arrojando como resultado una cantidad de 7,080 vehículos transitando de norte a sur y 7,800 vehículos en de sur a norte.

El tercer sector, entre la Av. Gustavo Mejía Ricart y Calle Guarocuya, arrojando como resultado una cantidad de 8,350 vehículos transitando de norte a sur y 8,638 vehículos en de sur a norte.

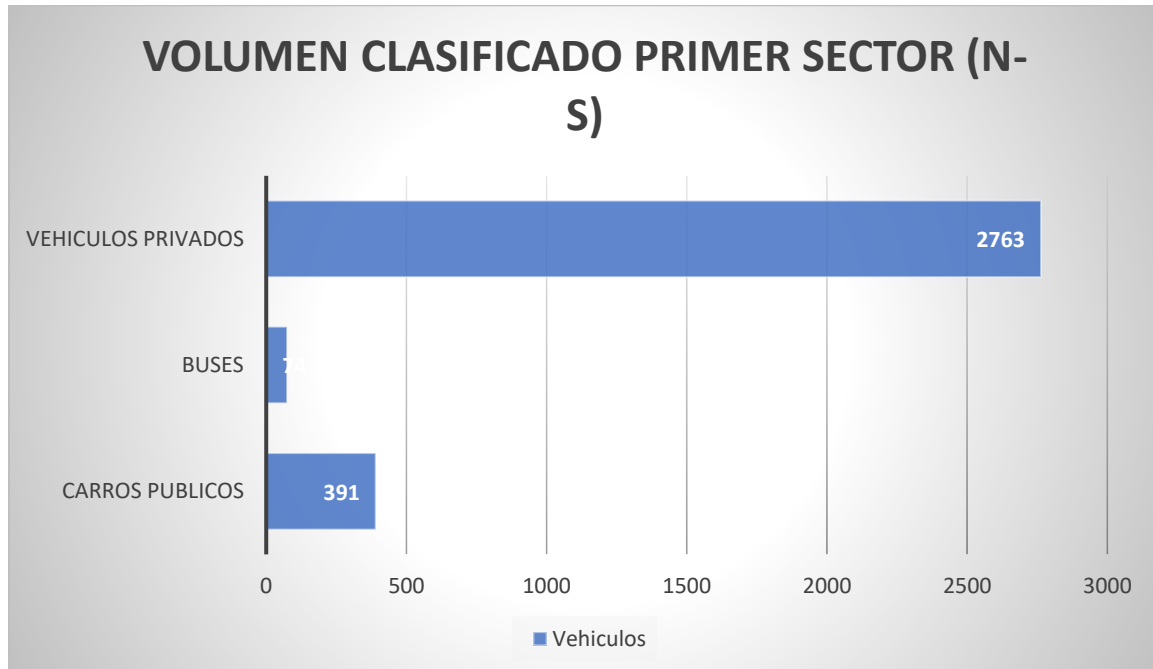
En el cuarto sector, la Av. Rómulo Betancourt y Av. 27 de febrero, arrojando como resultado una cantidad de 12,405 vehículos transitando de norte a sur y 13,432 vehículos en de sur a norte.

En el quinto sector, Av. Gustavo Mejía Ricart y la Calle Andrés Julio Aybar, arrojando como resultado una cantidad de 8,923 vehículos transitando de norte a sur y 8,508 vehículos en de sur a norte.

En el sexto sector, la Av. Sarasota y la Av. 27 de febrero arrojando como resultado una cantidad de 8,013 vehículos transitando de norte a sur y 8,408 vehículos en de sur a norte.

En el séptimo sector, la Av. Independencia y Av. George Washington, arrojando como resultado una cantidad de 11,297 vehículos transitando de norte a sur y 5,905 vehículos en de sur a norte.

Figura 3 Clasificación del Tráfico entre Calle Amelia Francisco y la Avenida. John F. Kennedy N-S.



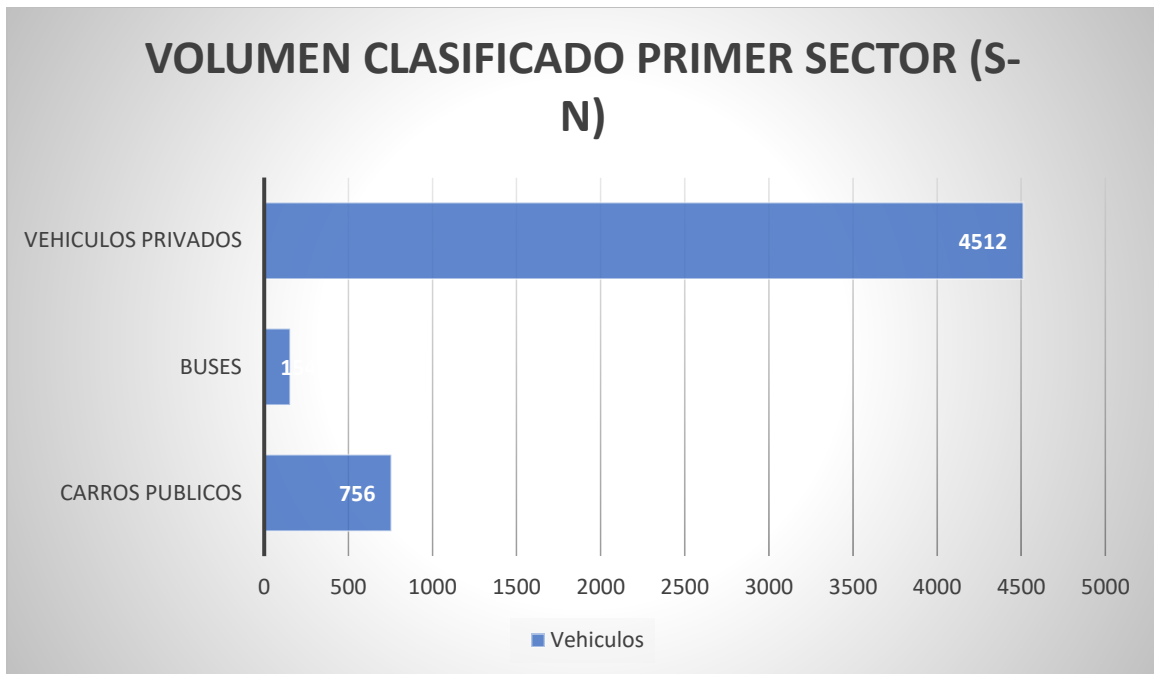
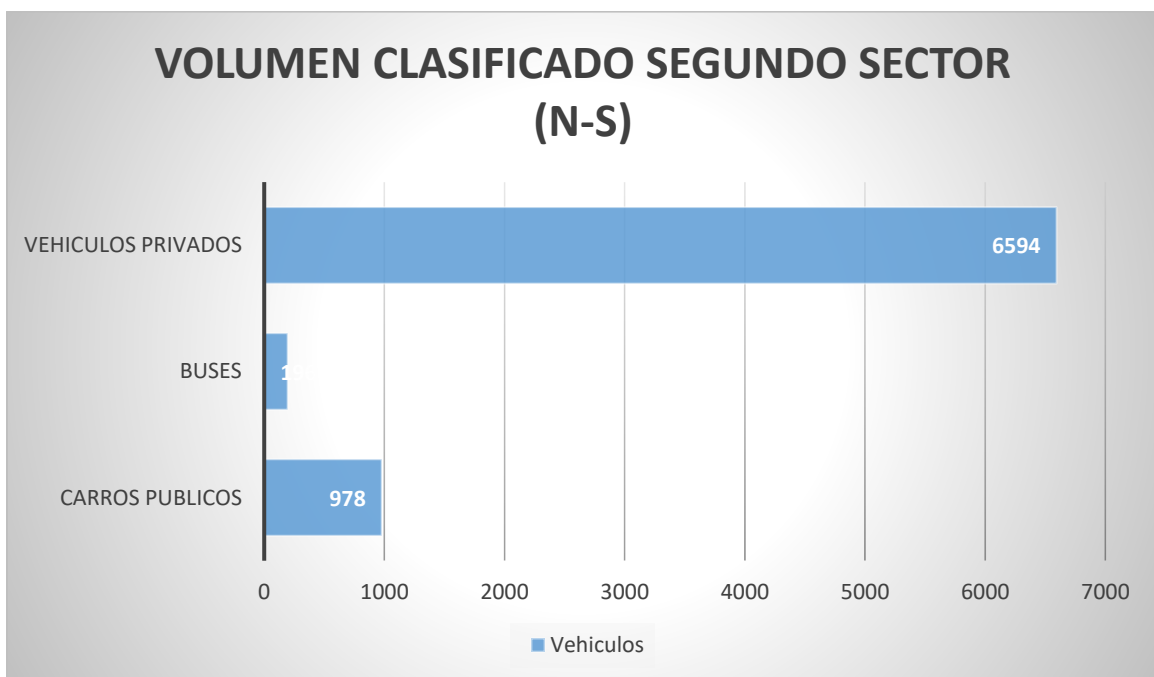


Figura 4 Clasificación del Tráfico entre Calle Amelia Francisco y la Avenida. John F. Kennedy S-N.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 Clasificación del Tráfico a la Calle Olof Palmey y la Calle Clara Pardo N-S.



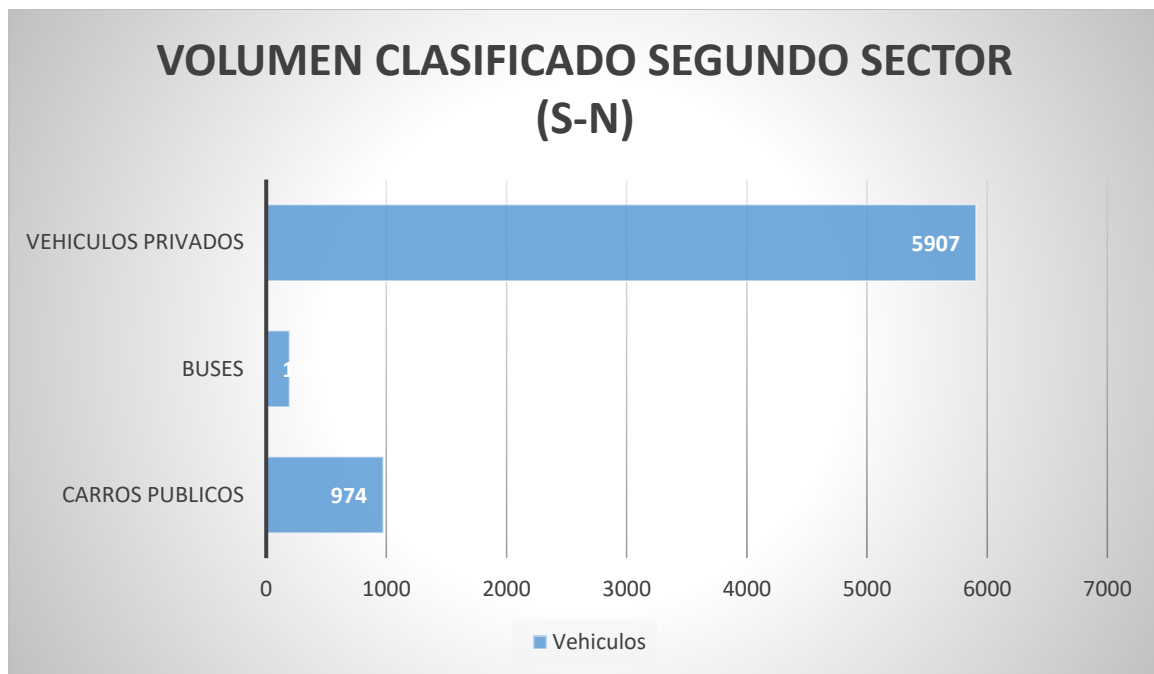


Figura 6 Clasificación del Tráfico a la Calle Olof Palmey y la Calle Clara Pardo S-N.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 Clasificación del Tráfico a la Av. Gustavo Mejía Ricart y Calle Guarocuya N-S.

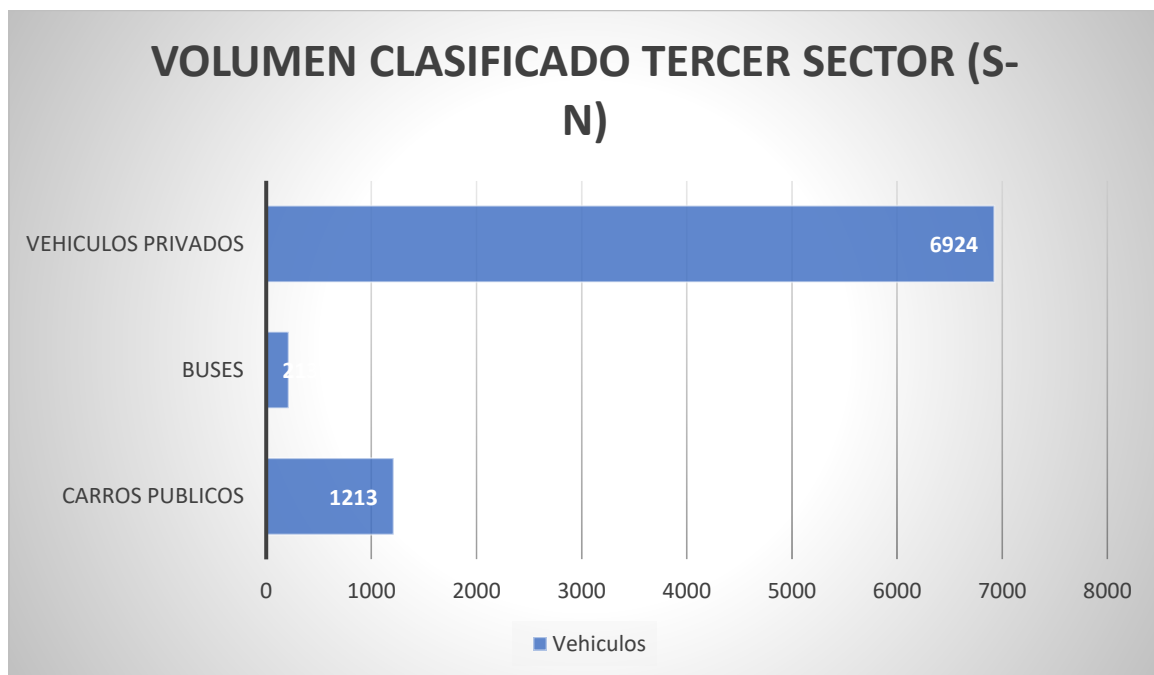
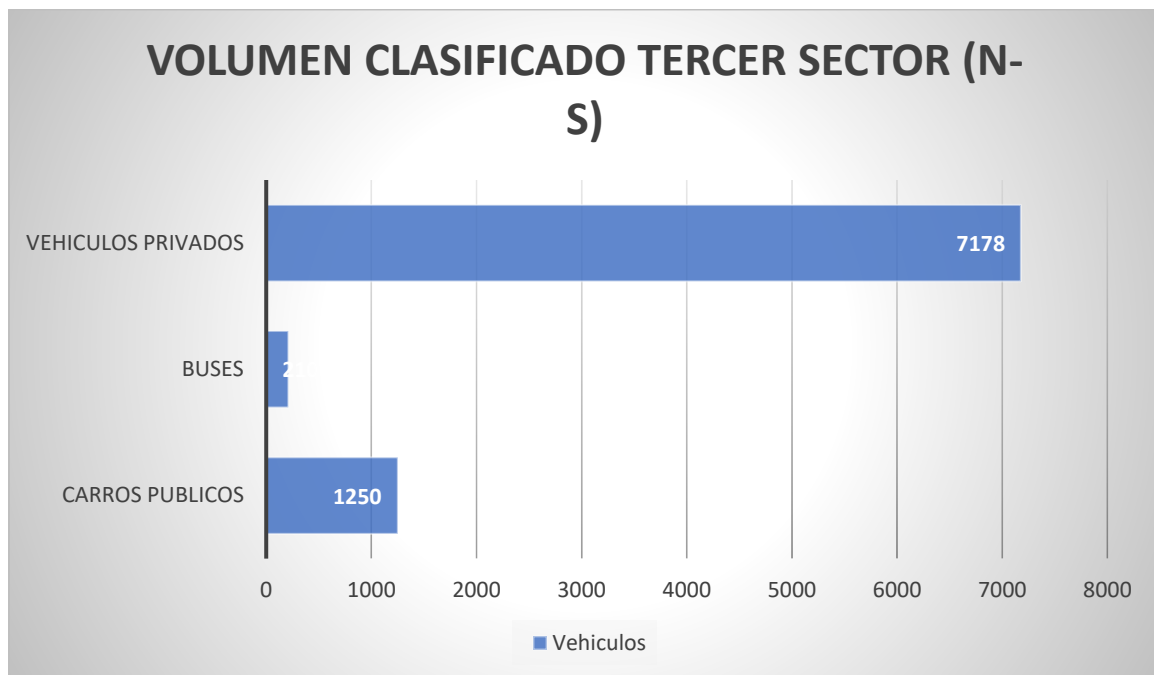


Figura 8 Clasificación del Tráfico a la Av. Gustavo Mejía Ricart y Calle Guarocuya S-N.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9 Clasificación del Tráfico a la Av. Rómulo Betancourt y Av. 27 de febrero N-S.

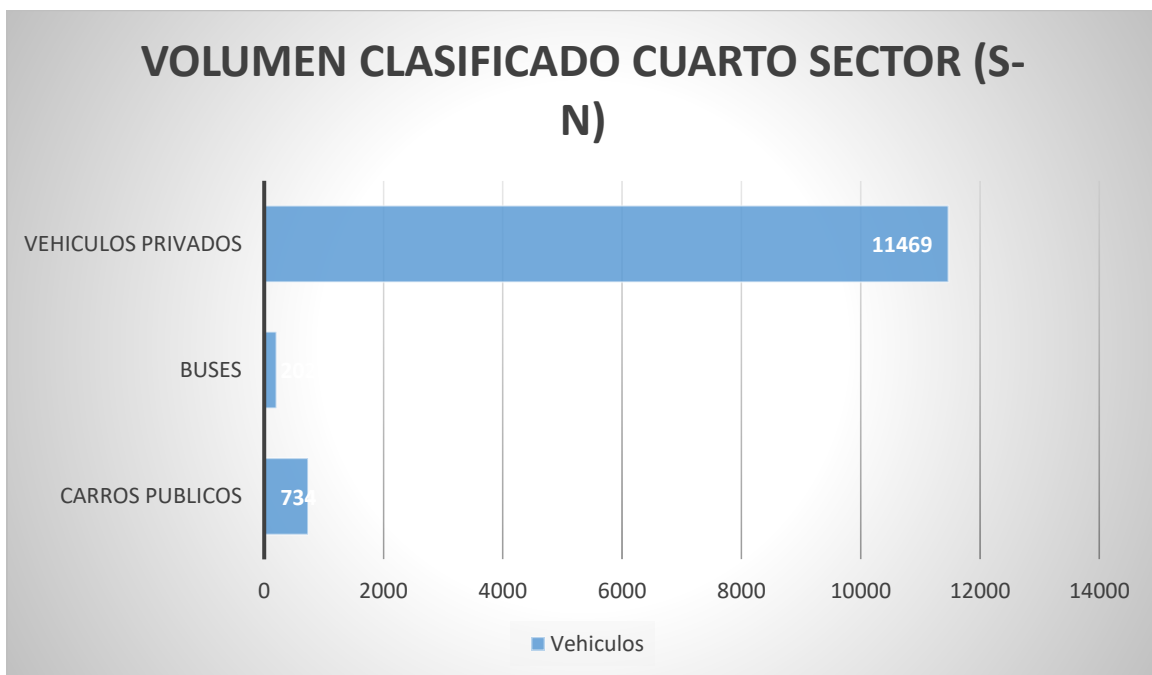
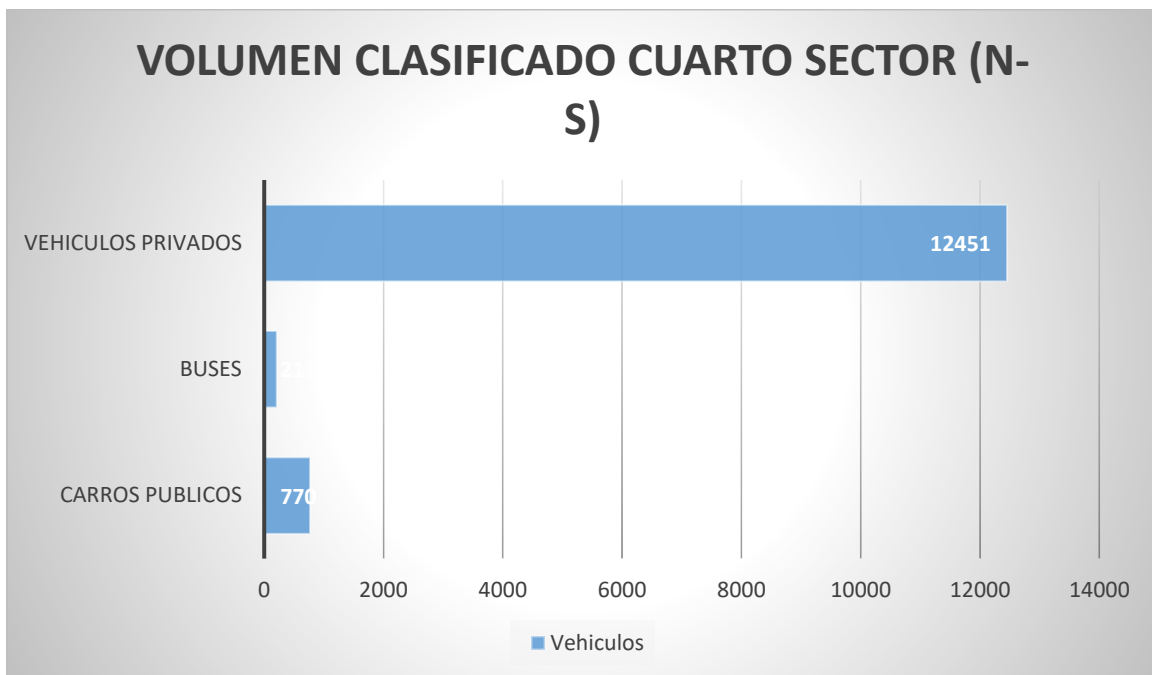


Figura 10 Clasificación del Tráfico a la Av. Rómulo Betancourt y Av. 27 de febrero S-N.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11 Clasificación del Tráfico a la Av. Gustavo Mejía Ricart y la Calle Andrés Julio Aybar N-S

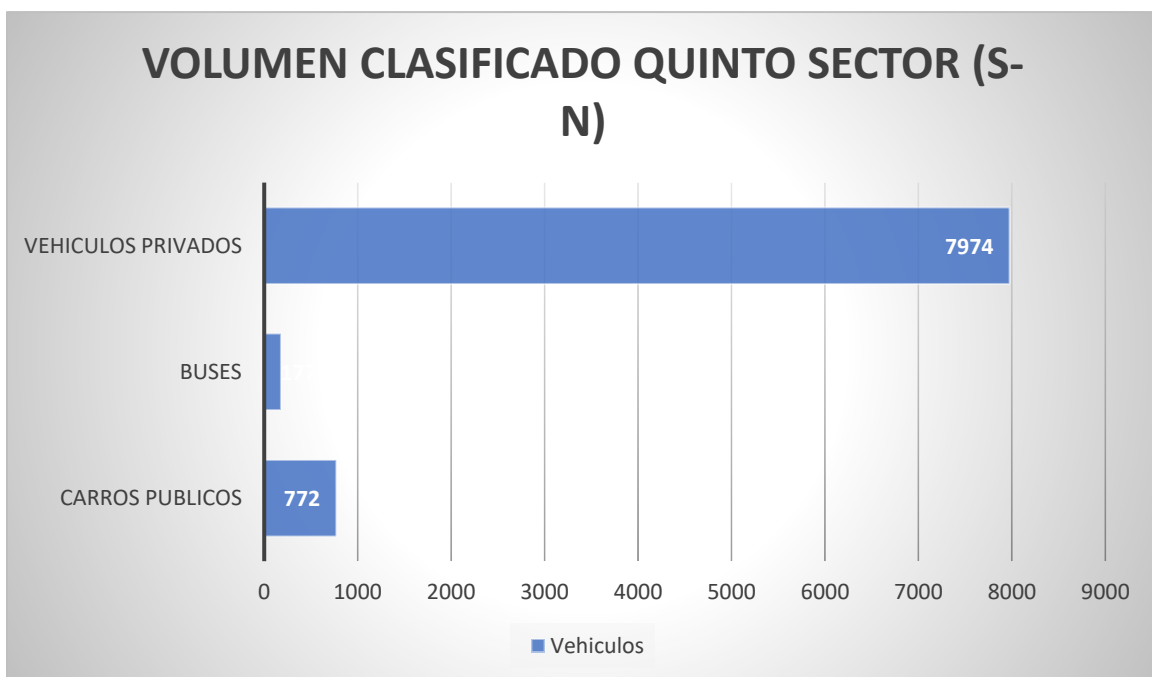
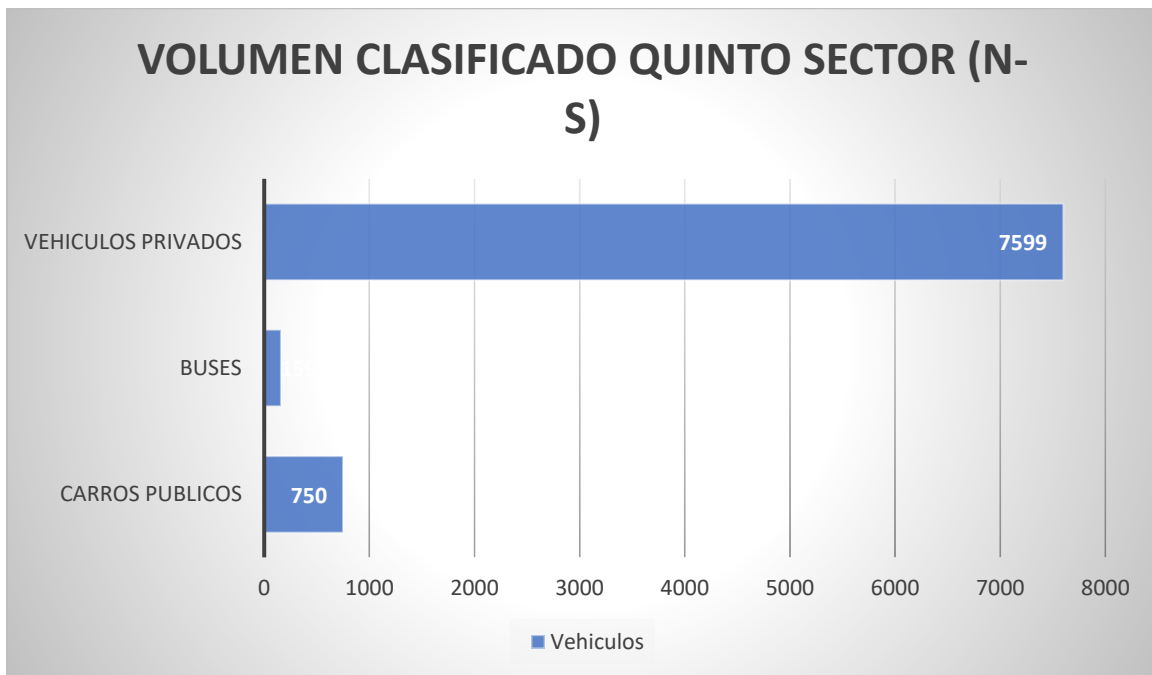


Figura 12 Clasificación del Tráfico a la Av. Gustavo Mejía Ricart y la Calle Andrés Julio Aybar S-N

Fuente: Elaboración propia

Figura 13 Clasificación del Tráfico a la Av. Sarasota y la Av. 27 de febrero N-S

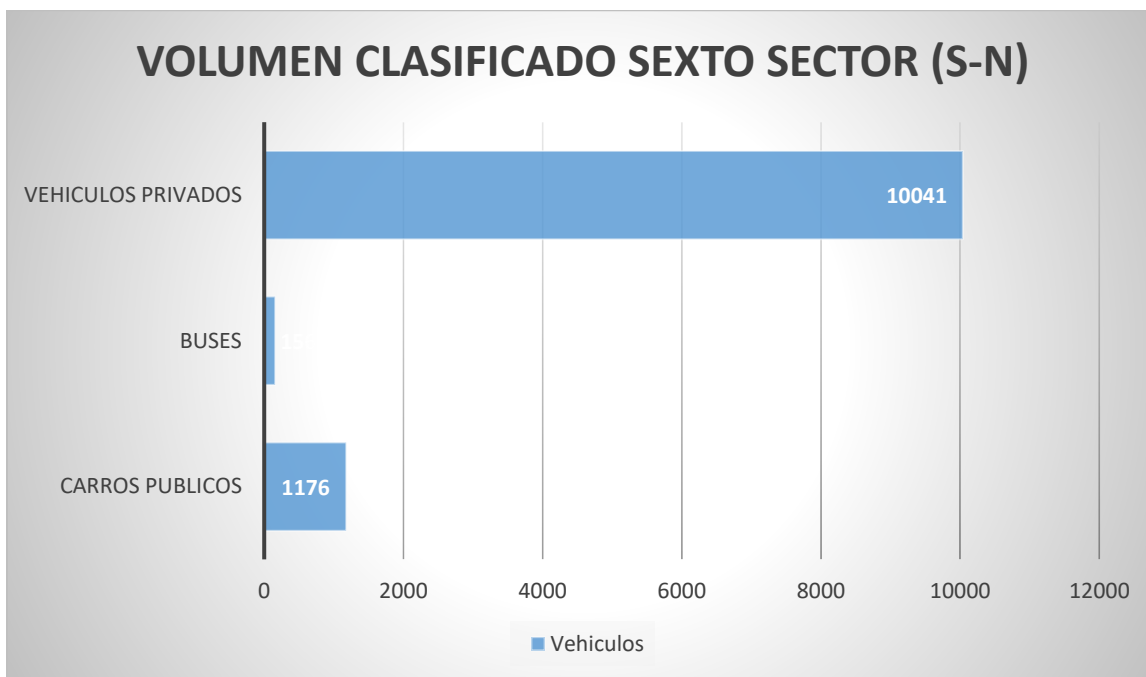
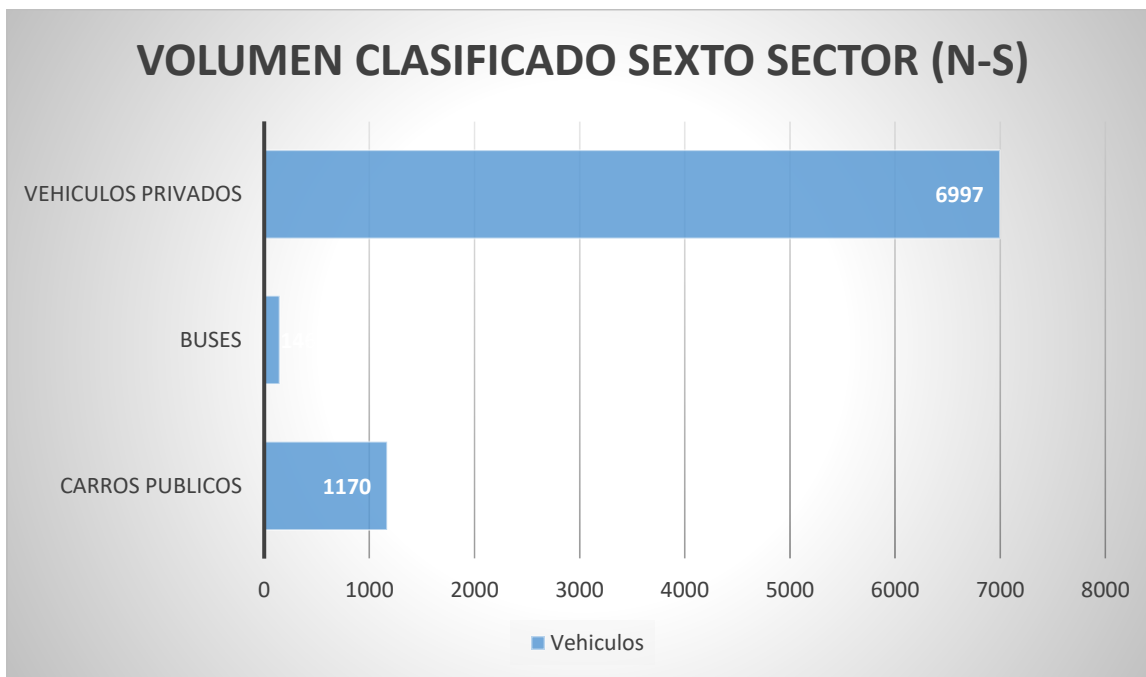


Figura 14 Clasificación del Tráfico a la Av. Sarasota y la Av. 27 de febrero S-N.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15 Clasificación del Tráfico a la Av. Independencia y Av. George Washington N-S.

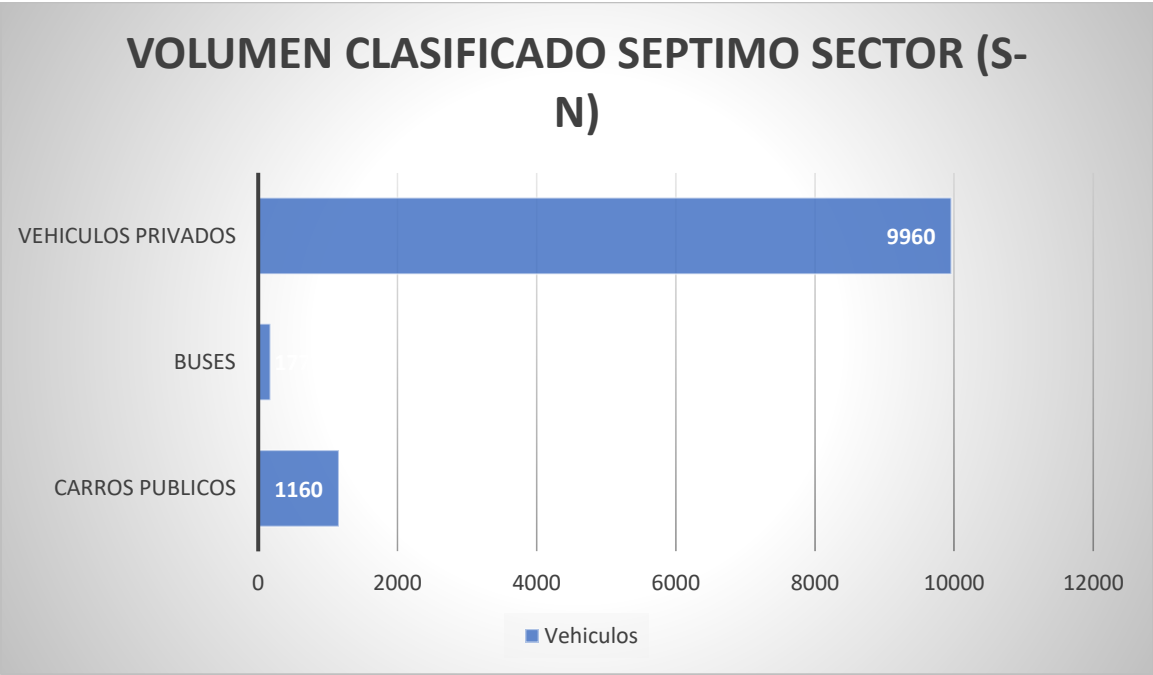
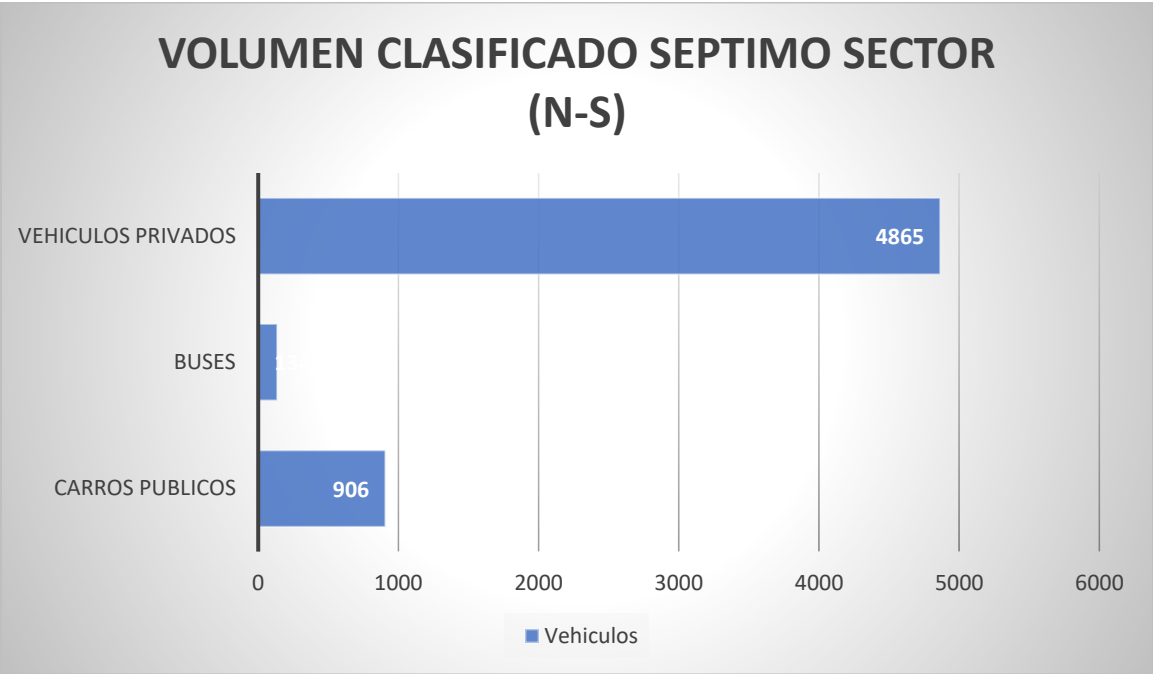


Figura 16 Clasificación del Tráfico a la Av. Independencia y Av. George Washington S-N.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3 Encuesta a los usuarios

Para analizar la propuesta se determinó el perfil de los transeúntes y sus hábitos de transporte para esto se realizó la siguiente encuesta a 50 pasajeros de transporte en diferentes sectores y clases sociales para si determinar su lugar de origen, lugar destino, ingresos mensuales, entre otros aspectos de interés para la investigación..

Descripción de la encuesta CityBike

El objetivo de la encuesta fue buscar la mayor cantidad de información en base a las respuestas de los encuestados, dichas muestras se tomaron en estaciones de metro debido a que es un punto clave de aglomeración de personas,

Se estima con estas encuestas lograr responder los objetivos específicos de este proyecto como seria Analizar una solución sostenible el cual la ciudadanía pueda optar y establecer encuestas para calificar el grado de satisfacción de las soluciones propuestas. De esta forma también pudieran establecerse los mismos puntos de encuestas para futuras encuestas y medir cualitativamente el nivel de cambio u opinión de los transeúntes.

Existe ciertas variables que permiten realizar una descripción de los parámetros en los cuales nos tomamos la libertad de clasificar como:

Datos económicos del encuestado: Con esta información podremos identificar la población con la cual pudiéramos sub dividir por:

- Nivel de formación
- Nivel de ingreso mensual

Datos de transporte: Estos datos nos podría ayudar a identificar el objetivo del transeúnte como cuál es el origen y destino de su viaje entre otras informaciones como cantidad de personas la cual acompaña las variables pudieran sub dividirse en: Zona origen viaje

- Destino final del viaje.
- Cuál sería su propósito.
- Que tantos viajes realiza el individuo por día.
- Cantidad de personas que lo acompañan en el viaje.

Luego de esto presentamos la encuesta realizada a los transeúntes en las zonas dichas previamente.:

Formulario Sistema CityBike

Con este formulario, deseamos conocer el día a día de los transeúntes en la ciudad de Santo Domingo

1. Cual es su edad?

2. Posee vehiculo propio?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
☐ No

3. Normalmente viaja como viaja

Marca solo un óvalo.

- ☐ Solo
☐ Acompañado
☐ Otros: _____

4. Desde donde viene

Marca solo un óvalo.

- ☐ Hogar
☐ Trabajo
☐ Centro de estudio
☐ Recreacion
☐ Salud
☐ Otros

5. Hacia donde va

Marca solo un óvalo.

- ☐ Hogar

6. Cual es su nivel de educacion?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Primaria
☐ Secundaria
☐ Tecnica
☐ Grado
☐ Postgrado

7. Cuantos viajes suele hacer diariamente

Marca solo un óvalo.

- ☐ 1 a 2 viajes
☐ + 2 viajes
☐ + 5 viajes

8. Cual es su nivel de ingresos?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Menor a RD\$ 12,000
☐ Entre RD\$12,000 y RD\$25,000
☐ Entre RD\$25,000 y RD\$55,000
☐ Entre RD\$55,000 y RD\$85,000
☐ + RD\$ 85,000

9. Normalmente cuanto dura desplazandose?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Menos de 15 min.
☐ 15 a 30 mins
☐ 30 a 60 mins
☐ + de 1 hora

Datos obtenidos en la encuesta CityBike

Edad de los transeúntes

Se puede observar que la edad promedio de la muestra oscila entre los 24 a 28 años arrojando un 44% del total, siguiendo la categoría de 24 o menos con un 30% del valor total. Lo cual nos revela que la población encuestada tiende a edad adulto de mediana edad.

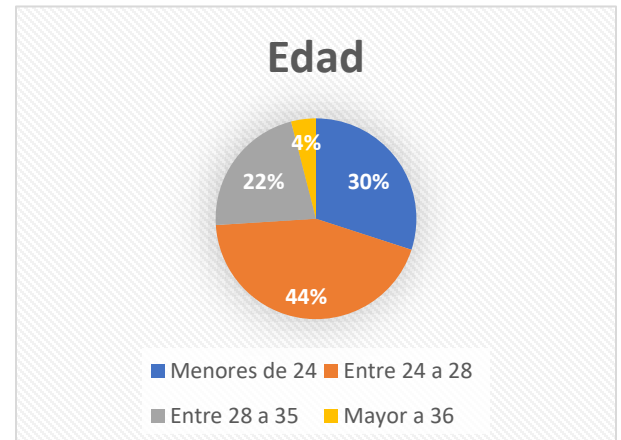


Figura 17 Resultados encuesta Edad

Posesión de vehículo

En el renglón de vehículos se puede observar que un gran número de encuestados no posee vehículo propio, normalmente esto se presenta por el poco ingreso de la muestra encuestada.

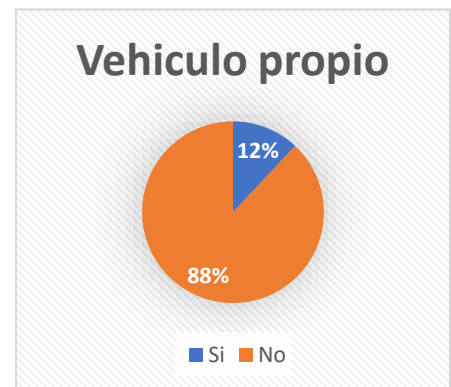


Figura 18 Resultados encuesta vehículo propio

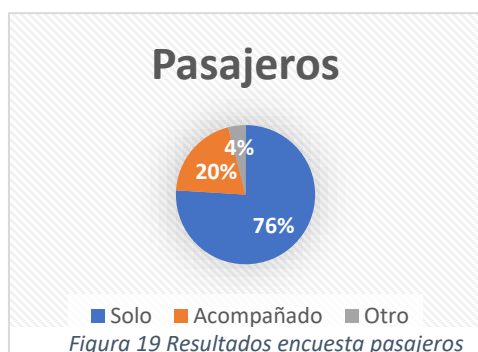


Figura 19 Resultados encuesta pasajeros

Cantidad de personas viajando en conjunto

Vemos que la mayoría de los viajeros se movilizan solos a sus lugares de destino, haciendo esto un dato importante para la propuesta a implementar.

Origen y destino del viaje

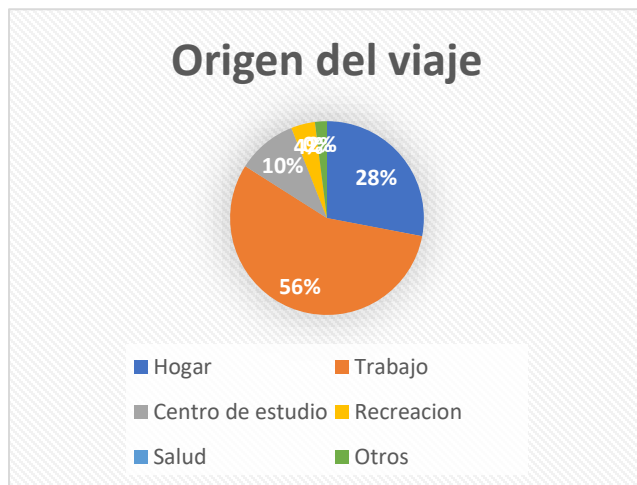


Figura 20 Resultados encuesta Origen del viaje

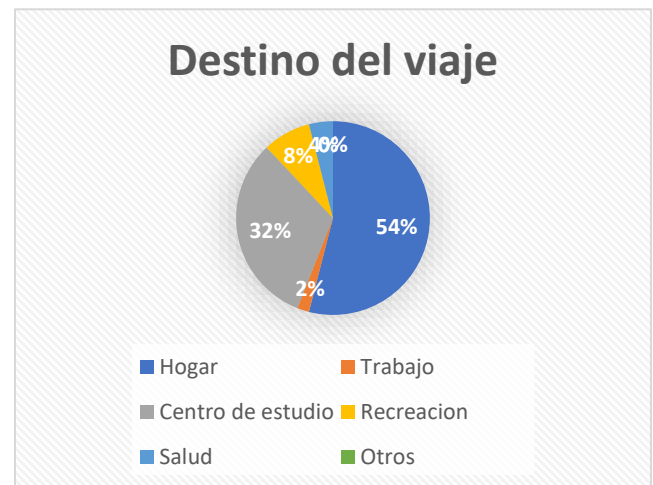


Figura 21 Resultados encuesta Destino del viaje

Con esto podemos observar que la mayoría de las personas entrevistadas se encontraban saliendo de sus trabajos y en parte dirigiéndose a sus hogares o centros de estudio, esto posee relación con la edad la cual como se menciona es una etapa adulta joven.

Cantidad de viajes diarios

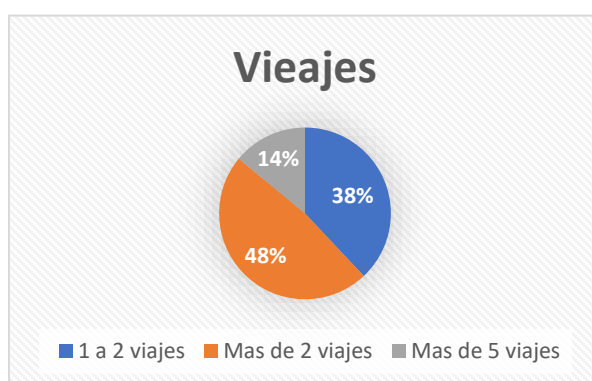


Figura 22 Resultados encuesta viajes realizados

Según la muestra mayor parte de la población realiza más de 2 viajes diariamente, entre los cuales se podría destacar a realizar alguna diligencia o llevar a un dependiente.

Nivel de ingresos

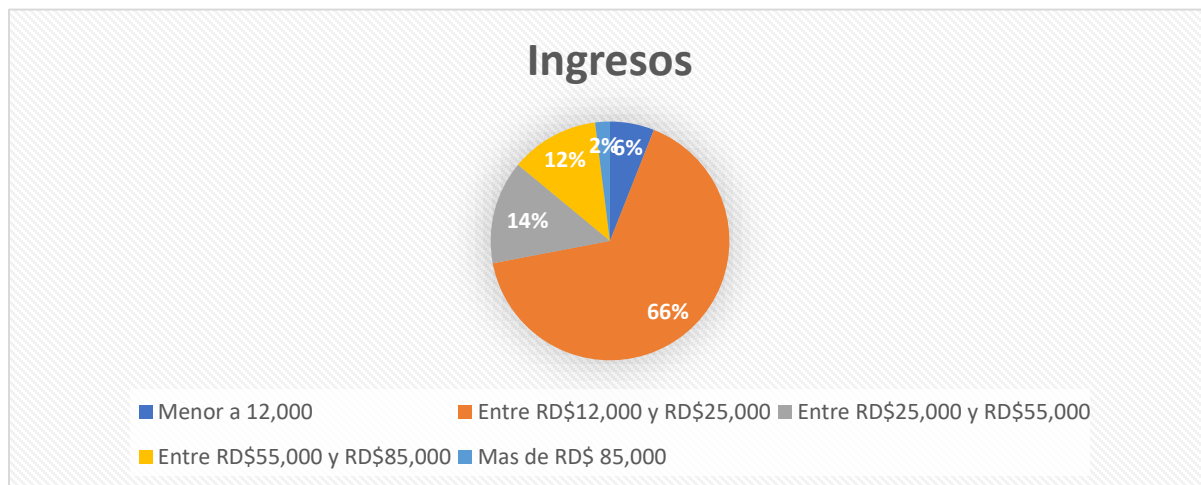


Figura 23 Nivel de ingresos

Como se puede observar más de la mitad de la población encuestada posee un salario promedio de entre los RD12,000 a RD25,000. Cabe destacar que el salario mínimo en la republica dominicana actualmente es de RD\$ 15,000.

Duración del viaje



Figura 24 Duración del viaje

Es evidente que existe un problema de transporte en la ciudad de Santo Domingo esta grafica es la principal muestra de ello, ya que las distancias dentro de Santo Domingo aproximadamente realizan un total de 15 km de punto a punto.

5.4 Infraestructura del Sistema

Esta propuesta establece un nuevo sistema de división espacial para las avenidas principales, así como calles auxiliares o calles de desahogo. Añadiendo un nuevo carril para las bicicletas llamado ciclo vías, las mismas poseen en algunos tramos con ciertas distancias una de la otra estación Smart para obtener el servicio de CityBike en caso de no poseer un vehículo para estas vías.

Este nuevo sistema puede establecerse como un nuevo servicio que promueve una alta rentabilidad, mejora la accesibilidad y la calidad por el establecimiento de una red de transporte masivo.

5.4.1 Evaluación de Secciones Viales

Se deben evaluar las diferentes vías para optar por un desarrollo de las vías lo más conveniente para el vehículo de motor, el peatón y la ciclo vía. A continuación, presentamos las siguientes propuestas para las diferentes dimensiones de las vías en la ciudad de Santo Domingo.

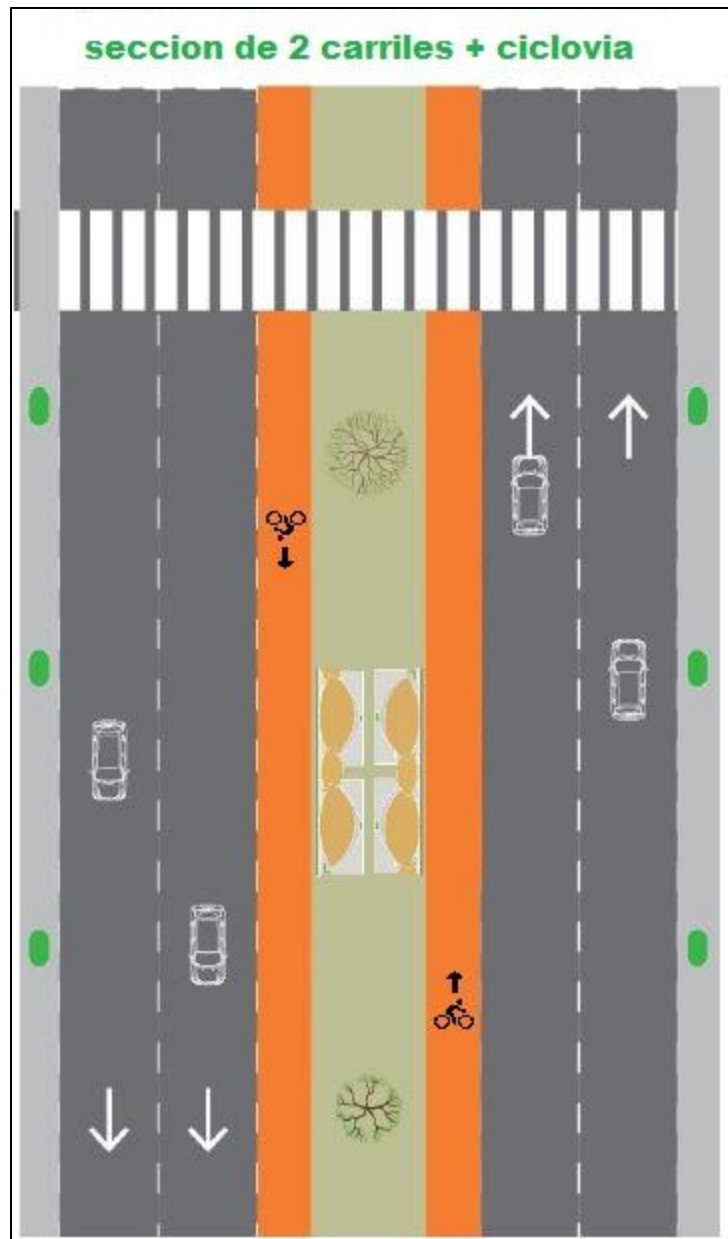


Figura 25 Propuesta de vías con 2 carriles

Fuente: Elaboración propia

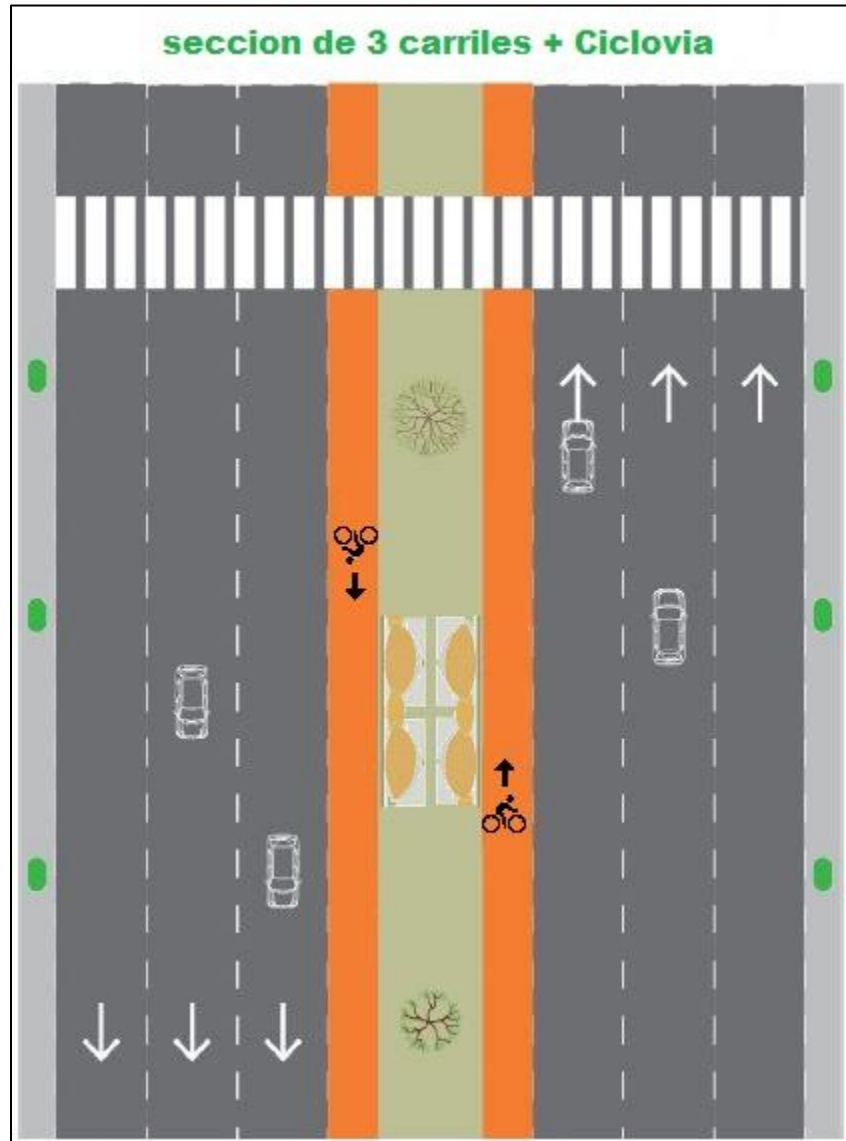


Figura 26 Propuesta de vías con 3 carriles

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Estaciones de servicios Smart

Luego de la evaluación de las zonas más transitadas de la ciudad de Santo Domingo, es recomendado colocar las estaciones de servicio Smart para adquirir el servicio de bicicletas CityBike en las intersecciones con mayor número de peatones, para de metros, cerca de universidades o instituciones que alberguen grandes cantidades de personas, en los siguientes 3 cuadros se presentaran etapas en las cuales se recomiendan instalar estas estaciones de servicio:

La **FASE I** cuenta con 35 estaciones en las vías críticas, enfocándose en la distancia entre cada estación y las estaciones de metro o parques al rededor.

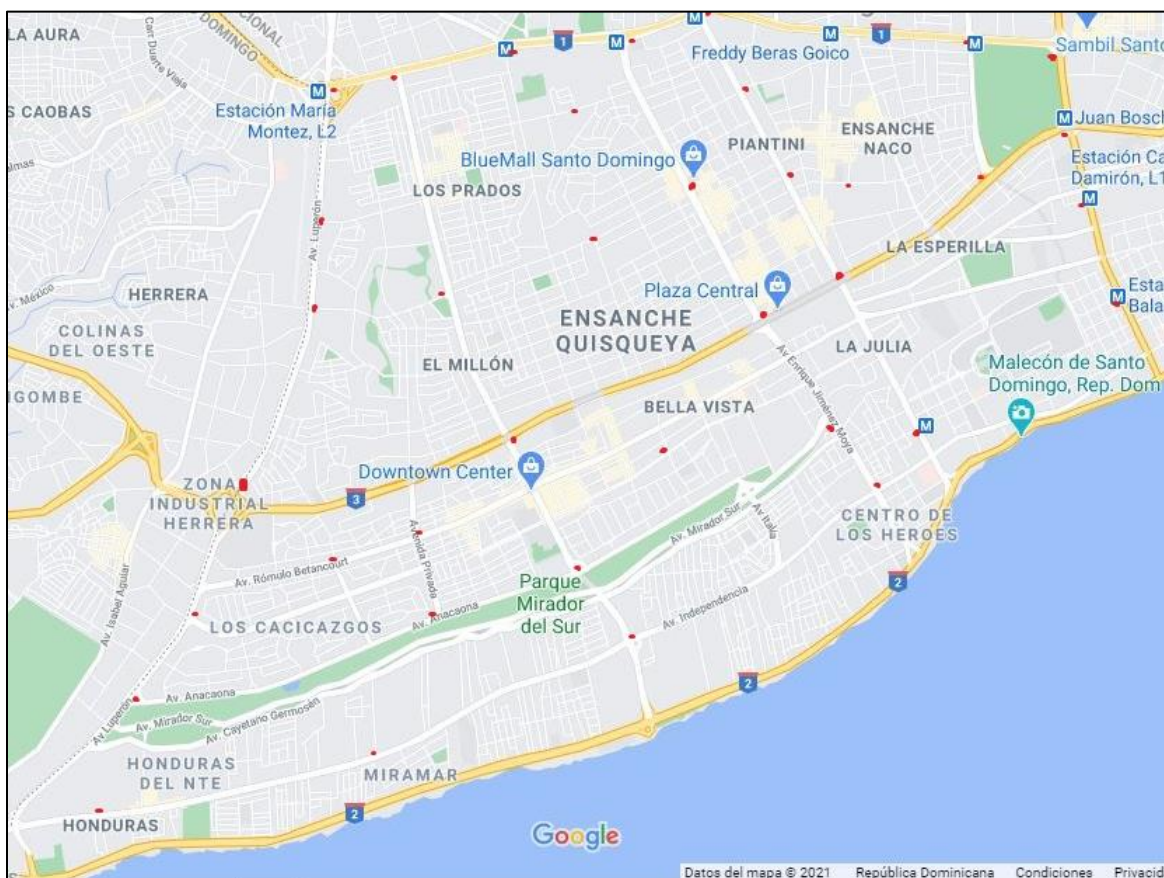


Figura 28 Estaciones CityBike Santo Domingo FASE I

Fuente: Elaboración propia

Este mapa de Google Maps muestra una gran porción de Santo Domingo, República Dominicana. El área central y más prominente es el **ENSANCHE QUIQUEYA**, rodeado por zonas como **LOS PRADOS**, **EL MILLÓN**, **LA JULIA**, **BELLA VISTA** y **CENTRO DE LOS HEROES**. Al norte se encuentran **LOS CAOBAS** y **LA AURA**, mientras que al sur están **HONDURAS DEL NTE** y **MIRAMAR**. El **Malecón de Santo Domingo** y el **Parque Mirador del Sur** son puntos de interés clave. El mapa incluye una red de carreteras principales (como la Av. de las Américas y la Av. Independencia) y líneas de transporte público (M). Se observan también varios edificios comerciales y residenciales, como **BlueMall Santo Domingo** y **Plaza Central**. La interfaz de Google Maps, con el logo de Google y los enlaces a 'Datos del mapa', 'República Dominicana', 'Condiciones' y 'Privacidad', es visible en la parte inferior.

Fuente: Elaboración propia

En la **FASE III** cuenta con 60 estaciones adicionales, las cuales se enfocan en cumplir la demanda de bicicletas una vez esta se popularicen entre la población y se presenten una gran cantidad de demanda hacia el servicio.

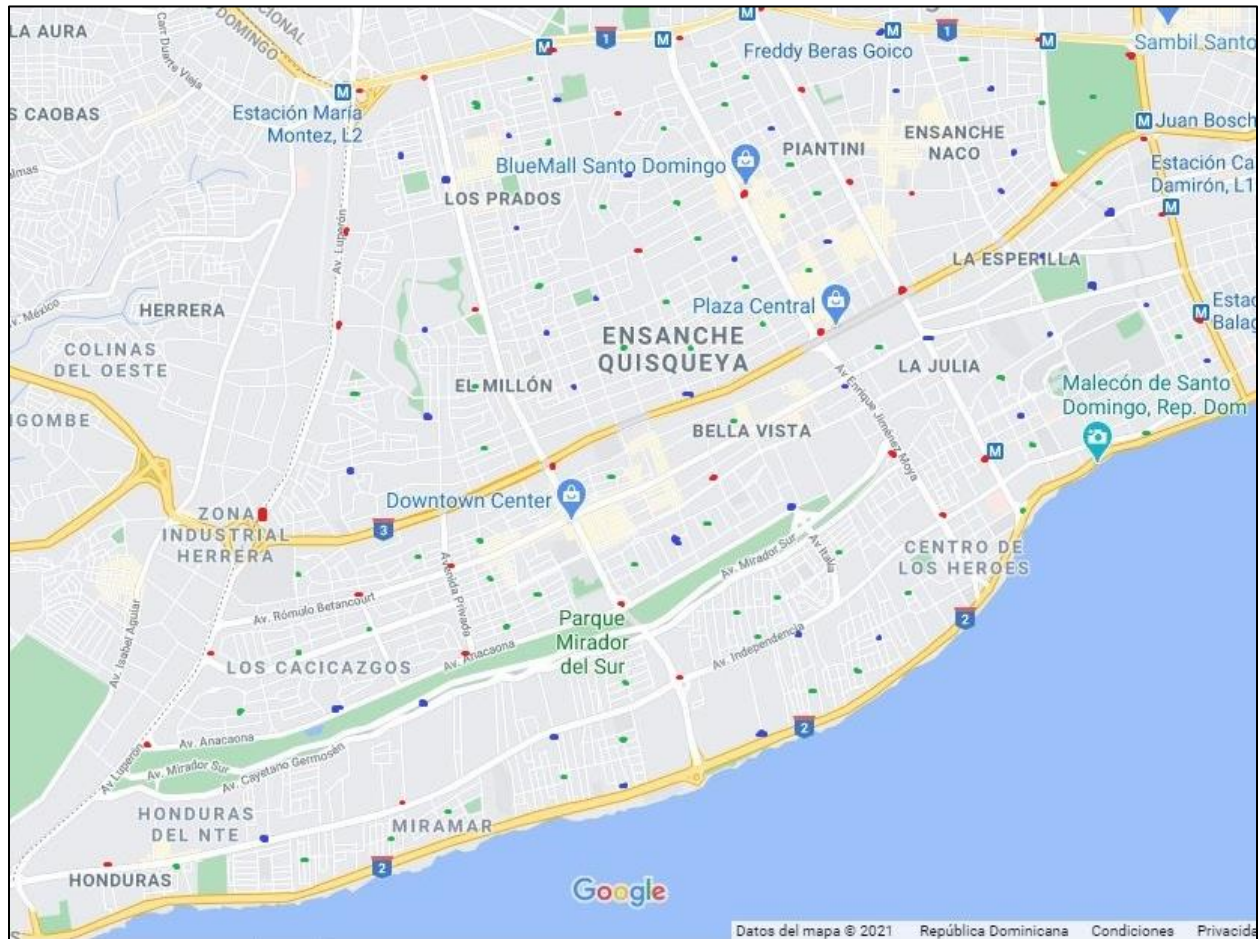


Figura 30 Estaciones CityBike Santo Domingo FASE III

Fuente: Elaboración propia

Dependiendo el crecimiento pueden realizarse un análisis de las zonas con más demanda y desarrollar nuevas fases de implementación de estaciones de servicio.

Las estaciones Smart contarán con una capacidad para 10 a 15 bicicletas CityBike, las cuales podrán auto sustentarse con paneles solares, la energía requerida para estas estaciones es mínima ya que solo se utiliza para abastecer el sistema de iluminación durante la noche y funciones básicas para digitar el código necesario para adquirir el servicio. En la siguiente imagen se presenta la estación de bicicletas CityBike de Lima, Pero con capacidad para 11 bicicletas..



Figura 31 Estación CityBike Lima, Perú

Fuente: Javier Falcon para la revista Vogue Latinoamérica

5.4.3 Plataforma de móvil

Una de las ventajas mencionadas es su forma de pago el cual contará con su propia aplicación la misma dará ubicación de las estaciones CityBike más cercanas y la cantidad de bicicletas disponibles. En la misma aplicación es posible reservar con un plazo de 5 min de anticipo las bicicletas antes de adquirir el servicio.

En las siguientes imágenes mostraremos mockup de lo que sería la aplicación CityBike Santo Domingo.

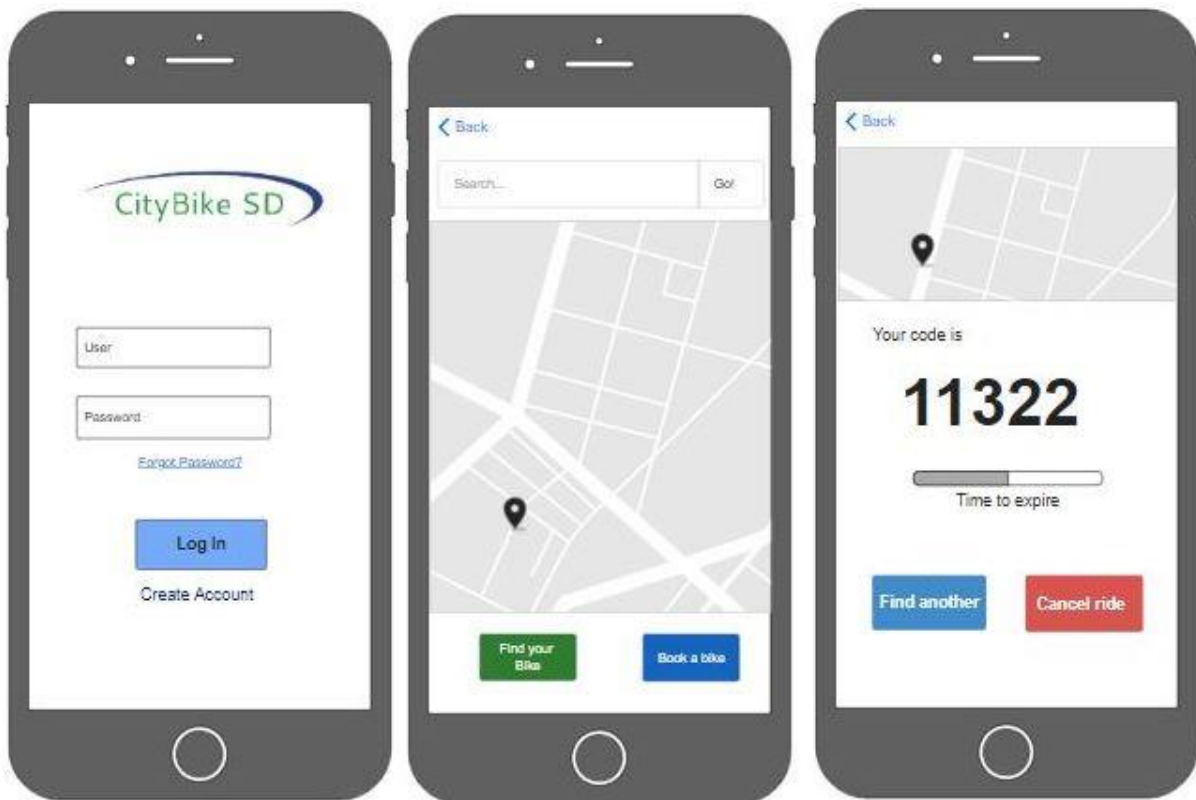


Figura 32 Diseño de la aplicación móvil Pantalla LogIn / Encontrar una estación / Solicitar el servicio.

Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Diseño publicitario de las estación y de las bicicletas CityBike

La publicidad es un ingreso el cual no puede faltar para el sustento de este proyecto, en las siguientes imágenes se plantea los espacios publicitarios en las estaciones de servicio y de los vehículos CityBike.

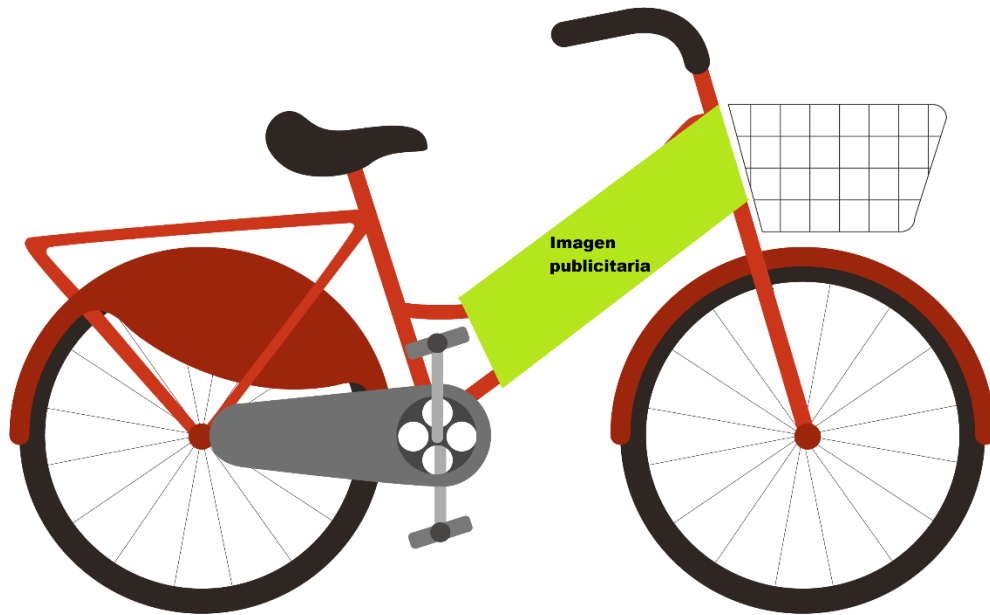


Figura 33 Imagen publicitaria para los vehículos CityBike

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Como bien se pudo observar en el documento, lo propuesto es tan simple como lo es una solución antigua mezclada con un poco de la tecnología, y así ofrecer una solución auto sostenible en la Republica Dominicana, y específicamente Santo Domingo por ser la capital del país, y que presenta los mayores inconvenientes en su sistema de transporte desde hace más de una década.

La solución tan simple como son las bicicletas y que fueron creadas hace más de 100 años para solucionar el mismo problema que hoy se presenta, pero con mayor tamaño. Existen diferentes formas de implementar esta solución, pero entendemos que la solución más viable es la ya presentada.

Pudimos observar que solución es lo suficientemente auto sostenible y que anteriormente no estaba al alcance de toda la población, ya que solo un pequeño grupo de personas podían optar por el mismo. Sin embargo, agregando un poco de tecnología es posible hacer llegar esta solución a todo el pueblo dominicano. A medida que transcurra el tiempo y las tecnologías continúen su acelerada evolución, la población iniciara a abrazar esta propuesta, tal como ha sucedido en los países de Europa.

Esperemos a que en un futuro cercano este país, que se considera en vía de desarrollo, pueda avanzar significativamente y sea ejemplo para otros países de la región, de los cuales sabemos que también presentan similares problemas con el transporte.

Recomendaciones

- 1 Es recomendado que autoridades correspondientes al transporte terrestre, evalúen, conozcan y estudien el proyecto que se ha presentado; de igual forma se debe considerar que se menciona un sistema económico, eco-amigable, seguro y confortable y cuya implementación debe formar parte de la respuesta a los principales problemas de transporte en la República Dominicana.
- 2 Se debe recomendar a los directores de las instituciones, como el Ministerio de Obras Públicas, el estudio y evaluación de las propuestas de solución mencionadas y compararla con sistemas inteligentes de otros países cuyas características coincidan con las existentes en la ciudad de Santo Domingo, tomando en cuenta las diferencias culturales.
- 3 Se recomienda de igual forma hacer una minuciosa evaluación de otros sectores de la Republica Dominicana, en los que pueda aplicarse soluciones sostenibles como esta, logrando un flujo positivo de ingresos tanto para los transeúntes como para el gobierno en sus diferentes ramas y no menos importante, en la sostenibilidad del medio ambiente.

Bibliografía

Barreto, M. B. (2017). *Propuesta del trazado de rutas para ciclovías en la zona urbana de la ciudad de Cuenca*. Univesidad Politecnica de Salamanca.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14332/4/UPS-CT007041.pdf>

Chaves Gil, J. I. (2017). Nuevas formas de entender la comunicación para el desarrollo.

Cooperación en comunicación en Iberoamérica, 4(8), 27–36.

<https://doi.org/10.24137/raeic.4.8.4>

División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL. (2013). FACILITACIÓN DEL TRANSPORTE y EL COMERCIO EN AMÉRICA LATINA y EL CARIBE. *Los esquemas de ciclovías y la intermodalidad bicicletas y transportes públicos*, 1(317), 3–7.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36103/1/FAL-317-WEB_es.pdf

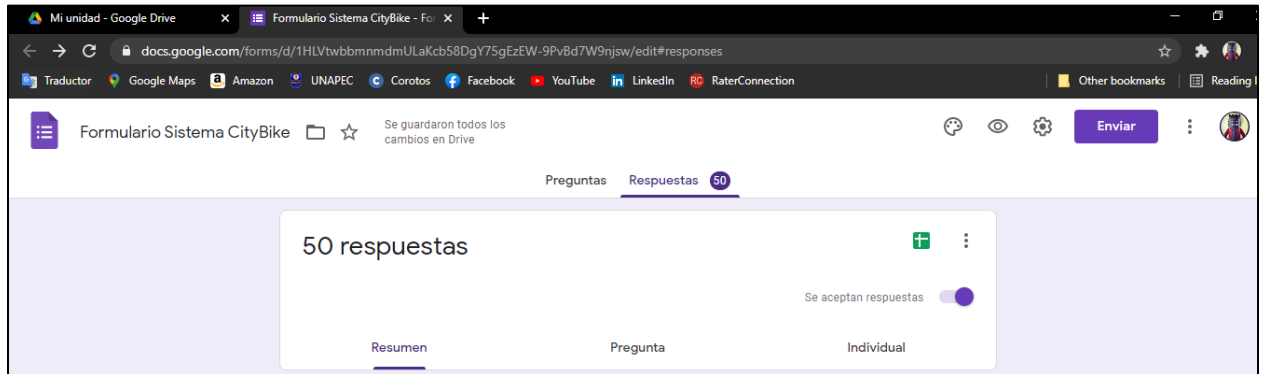
Eltit Neumann, V. X. (2011). Transporte urbano no motorizado: el potencial de la bicicleta en la ciudad de Temuco. *Revista INVI*, 26(72), 153–184. <https://doi.org/10.4067/s0718-83582011000200006>

Neira, H. (2012). Ciclovías: testimonio de la ausencia de un plan integral de transporte para Valdivia. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 23, 133–140.

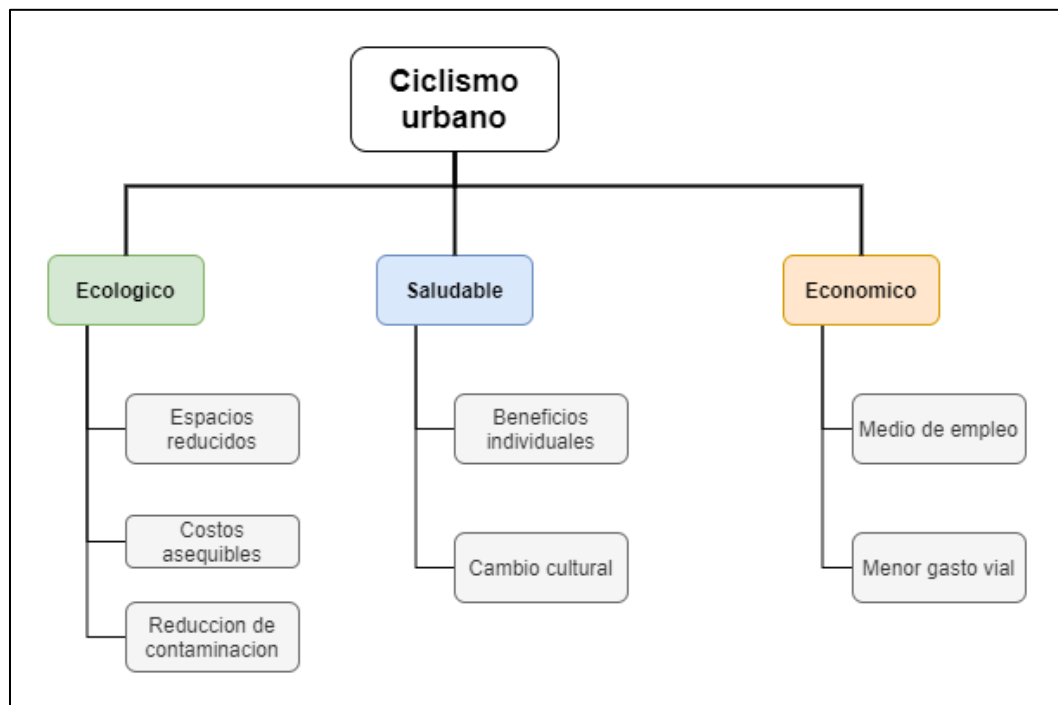
<https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2012.n23-07>

Anexos

Cantidad de encuestados en Google forms



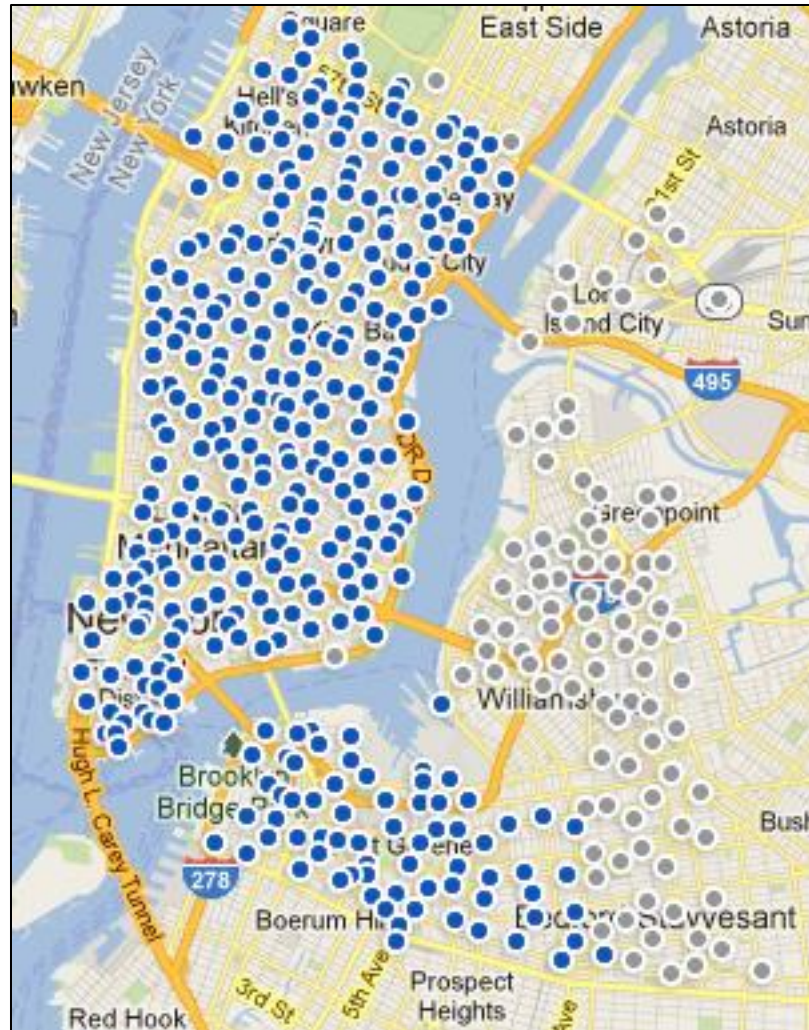
Idea general del proyecto



Usuario optando por el servicio CitiBike en New York

Fuente: New York Times Magazine





Mapa de la ciudad de New York ubicando las más de 100 estaciones de servicio CitiBike

Fuente: New York Times Magazine