



POSGRADOS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA AUTOMOTRIZ CON MENCIÓN EN NEGOCIOS AUTOMOTRICES

RPC-SO-36-NO.825-2021

OPCIÓN DE TITULACIÓN:
PROYECTO DE TITULACIÓN CON
COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN
APLICADA Y/O DE DESARROLLO

TEMA:
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA
PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
EMPRESA DE ALQUILER DE BICICLETAS
ELÉCTRICAS EN LA ZONA URBANA DE LA
CIUDAD DE LOJA

AUTOR:
JONATAN FABRICIO MOROCHO SALINAS

DIRECTOR:
JAVIER STALIN VÁZQUEZ SALAZAR

CUENCA – ECUADOR
2024

Autor:**Jonatan Fabricio Morocho Salinas**

Ingeniero en Mecánica Automotriz.

Candidato a Magister en Ingeniería Automotriz con Mención en Negocios Automotrices por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.

jonatanfabricio401@yahoo.com

Dirigido por:**Javier Stalin Vázquez Salazar**

Ingeniero en Mecánica Automotriz.

Máster Universitario en Dirección y Administración De Empresas.

jvazquez@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

JONATAN FABRICIO MOROCHO SALINAS

Estudio de factibilidad económica previo a la implementación de una empresa de alquiler de bicicletas eléctricas en la zona urbana de la ciudad de Loja

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por todo el esfuerzo que han hecho por mí y el apoyo incondicional que me han dado durante toda mi formación tanto académica como humana; de igual manera a mis hermanos que me han sabido alentar para que llegue a cumplir mis metas trazadas.

Jonatan

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana, institución que siempre me abrió las puertas para continuar con mi formación académica, de igual manera al director de maestría de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz Ing. Jorge Fajardo Merchán quien me ha brindado su apoyo en todo momento para culminar mis estudios de cuarto nivel.

Agradezco a mis docentes los cuales me supieron impartir valores y enseñanzas para seguir mejorando y aplicarlos en el ámbito académico y profesional. Y finalmente agradezco a mi tutor de maestría M.I. Javier Stalin Vázquez Salazar quien me ha sabido brindar su apoyo, tiempo y conocimientos para culminar mi trabajo de titulación.

Jonatan

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Resumen | 9 |
| Abstract | 10 |
| 1. Introducción | 11 |
| 2. Determinación del Problema..... | 14 |
| 2.1. Antecedentes | 14 |
| 2.2. Situación Problemática | 15 |
| 2.3. Delimitación del problema | 15 |
| 2.3.1. Delimitación espacial..... | 15 |
| 2.3.2. Delimitación temporal..... | 16 |
| 2.3.3. Delimitación sectorial..... | 16 |
| 2.4. Objetivo General..... | 17 |
| 2.5. Objetivos Específicos | 17 |
| 3. Marco teórico referencial..... | 18 |
| 3.1. Definición y Clasificación de las Bicicletas Eléctricas..... | 18 |
| 3.1.1. Tipos de bicicletas eléctricas | 18 |
| 3.1.2. Componentes y funcionamiento de las bicicletas eléctricas | 20 |
| 3.2. Modelos de negocio en el alquiler de bicicletas eléctricas | 22 |
| 3.3. Estudio de Factibilidad..... | 23 |
| 3.3.1. Concepto y tipos de estudios de factibilidad | 23 |
| 3.3.2. Metodología para realizar un estudio de factibilidad | 23 |
| 3.4. Contexto de la ciudad de Loja..... | 25 |
| 3.4.1. Políticas locales relacionadas con la movilidad sostenible | 25 |
| 3.5. Aspectos Legales y Normativos | 25 |
| 3.5.1. Legislación ecuatoriana sobre bicicletas eléctricas..... | 25 |
| 3.5.2. Consideraciones legales para la implementación de una empresa..... | 26 |
| 3.5.3. Permisos y regulaciones aplicables | 27 |
| 4. Materiales y metodología..... | 29 |
| 4.1. Análisis de la demanda | 29 |
| 4.1.1. Segmentación de clientes..... | 29 |
| 4.1.2. Análisis estadístico..... | 30 |
| 4.1.3. Encuestas realizadas a la población Lojana..... | 32 |
| 4.2. Análisis de la oferta..... | 33 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2.1. | Localización y tamaño del proyecto | 34 |
| 4.2.2. | Infraestructura y activos necesarios..... | 35 |
| 4.2.3. | Punto de servicio | 36 |
| 4.3. | Análisis financiero | 45 |
| 4.3.1. | Inversión inicial | 45 |
| 4.3.2. | Financiamiento | 48 |
| 4.3.3. | Gastos y costos de operación | 48 |
| 4.3.4. | Estimación de ingresos | 50 |
| 4.3.5. | Evaluación financiera (VAN y TIR) | 52 |
| 4.3.6. | Análisis de factibilidad | 53 |
| 5. | Discusión..... | 55 |
| 6. | Conclusiones..... | 56 |
| 7. | Recomendaciones..... | 57 |
| 8. | Referencias | 58 |

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Número de vehículos nuevos vendidos en los últimos años | 11 |
| Figura 2. Mapa de la ciudad de Loja. | 16 |
| Figura 3. Historial de vehículos vendidos entre 2021 y 2023..... | 17 |
| Figura 4. Tipos de E-bikes. | 20 |
| Figura 5. Partes de una E-bike. | 20 |
| Figura 6. Porcentaje de uso de bicicleta como medio de movilidad..... | 30 |
| Figura 7. Porcentajes del uso de la bicicleta..... | 31 |
| Figura 8. Porcentaje de aceptación del uso de la ciclovía | 32 |
| Figura 9. Área de influencia..... | 34 |
| Figura 10. Distribución de estaciones en la ciudad de Loja | 38 |
| Figura 11. Estación parque Jipiro. | 39 |
| Figura 12. Estación terminal terrestre. | 40 |
| Figura 13. Estación Puerta de la ciudad. | 40 |
| Figura 14. Estación plaza la pileta. | 41 |
| Figura 15. Estación parque central. | 42 |
| Figura 16. Estadio federativo Reina del Cisne. | 43 |
| Figura 17. Estación Plaza de la Independencia..... | 43 |
| Figura 18. Parque lineal la Tebaida. | 44 |
| Figura 19. Estación Universidad Nacional de Loja..... | 45 |
| Figura 20. Bicicleta eléctrica modelo EKKO. | 46 |
| | |
| Tabla 1. Ciudades con ciclo paseo en el Ecuador..... | 14 |
| Tabla 2. Proyección de oferta y demanda..... | 30 |
| Tabla 3. Porcentaje de uso de bicicleta como medio de movilidad | 30 |
| Tabla 4. Indicador de porcentaje de uso de la bicicleta | 31 |
| Tabla 5. Indicador de porcentaje de uso de la bicicleta..... | 32 |
| Tabla 6. Indicador de poblacional | 33 |
| Tabla 7. Características de la infraestructura. | 35 |
| Tabla 8. Tabla de decisión. | 36 |
| Tabla 9. Ficha técnica de modelos de bicicletas eléctricas. | 46 |
| Tabla 10. Activo no corriente. | 47 |
| Tabla 11. Fuente de financiamiento..... | 48 |
| Tabla 12. Tabla de amortización..... | 48 |
| Tabla 13. Gastos de personal | 49 |
| Tabla 14. Otros gastos | 50 |
| Tabla 15. Estimación de ingresos | 51 |
| Tabla 16. Flujo de caja..... | 52 |
| Tabla 17. Evaluación financiera..... | 53 |
| Tabla 18. Evaluación financiera..... | 53 |

ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD
ECONÓMICA PREVIO A
LA IMPLEMENTACIÓN
DE UNA EMPRESA DE
ALQUILER DE
BICICLETAS
ELÉCTRICAS EN LA
ZONA URBANA DE LA
CIUDAD DE LOJA

ING. JONATAN FABRICIO MOROCHO
SALINAS

RESUMEN

En la presente investigación se realiza un estudio de factibilidad económica previo a la implementación de una empresa de alquiler de bicicletas eléctricas en la ciudad de Loja. Para ello es necesario desarrollar una investigación bibliográfica que permita sustentar los conceptos e información presentada, además se realiza un estudio de mercado, técnico y económico para determinar el porcentaje de la población que estaría dispuesta a utilizar dicho servicio. A partir de criterios técnicos y considerando la infraestructura actual se propone el área de incidencia y las ubicaciones de las estaciones en zonas estratégicas de la ciudad, para finalmente determinar la rentabilidad del proyecto; A partir de los resultados obtenidos se realizan los correctivos y ajustes específicos que deberán ser considerados, con la finalidad de que el proyecto sea factible para su desarrollo y puesta en marcha.

Palabras clave:

Estudio de factibilidad, bicicleta, movilidad, transporte.

ABSTRACT

In this research, an economic feasibility study was conducted prior to implementing an electric bicycle rental company in the city of Loja. For this purpose, it is necessary to conduct bibliographic research to support the concepts and information presented, along with market, technical, and economic studies to determine the percentage of the population willing to use this service. Based on technical criteria and considering the current infrastructure, area of incidence, and the locations of the stations in strategic areas of the city, we propose determining the profitability of the project. Based on the results obtained, specific corrections and adjustments are made to ensure the feasibility of the project for its development and implementation

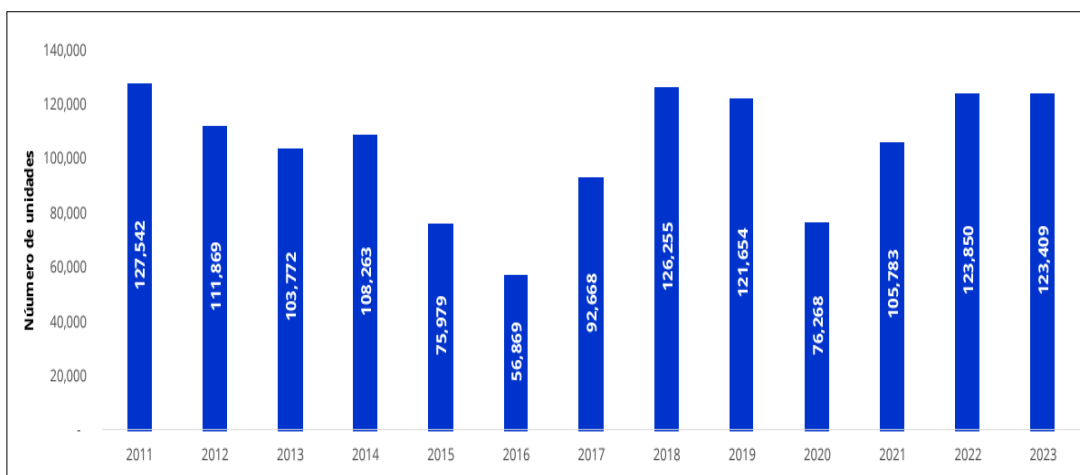
Keywords:

Feasibility study, bicycle, mobility, means of transport.

1. INTRODUCCIÓN

Con el incremento de ventas de vehículos a nivel nacional y el posicionamiento de marcas de procedencia chinas en el Ecuador, ha generado que en los últimos años se aumenten el número de vehículos de manera considerable, lo cual produce tráfico vehicular y contaminación ambiental. Según el boletín de prensa publicado por la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) [1], manifiestan que entre enero y diciembre del 2022 se comercializaron 123.850 vehículos nuevos con un incremento de un 14.59% con respecto al año anterior como se indica en la **Figura 1**.

Figura 1. Número de vehículos nuevos vendidos en los últimos años



Fuente: [1]

En el Ecuador a raíz de la pandemia muchas personas optaron por utilizar otro medio de transporte, por lo cual el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y la Encuesta Nacional Multipropósito realizaron una encuesta a 2500 personas para identificar las motivaciones del uso del medio de transporte cotidiano en el Ecuador, dando como resultado una necesidad del 62% del transporte público, 14% el uso del automóvil por comodidad, 9.1% caminar por cercanía, 8.8% usar el transporte público por ahorro, 4.1% el uso del vehículo por seguridad, 1.4% caminar por salud [2]. Adicional a ello el INEC mencionó que el 2020 el uso de la bicicleta creció en un 83% en relación al 2019 en

donde los jóvenes de un rango de edad de 12 a 19 años representan el 34.69% de este sector [3].

Según la publicación realizada por Herrera [4] los ciudadanos ecuatorianos están buscando alternativas de transporte más limpias y saludables, y la bicicleta eléctrica se presenta como una opción innovadora y cómoda para aquellos que desean moverse con facilidad, hacer ejercicio, socializar con los demás y cuidar el medio ambiente.

Según el artículo de Primicias [5] y basados en la información de la Secretaría de Movilidad del cantón Quito, durante los primeros tres meses de la emergencia sanitaria de Covid-19, el uso de la bicicleta en Quito creció 600%; este incremento se debe a la necesidad de los ciudadanos de trasladarse de manera segura y eficiente, ya que el transporte público se consideraba uno de los principales focos de contagio, debido a que varias personas no poseen vehículo propio.

La empresa Electro Bike Ecuador, que comercializa bicicletas y monopatines eléctricos, experimentó un incremento de las ventas de hasta el 50% en relación a la época previa al confinamiento. Los precios de las bicicletas eléctricas que llegan hasta 50 kilómetros por hora y cuya batería tiene una autonomía de tres horas, van desde USD 600.00 hasta USD 1.800. Por lo que en el año 2022 la empresa reportó ingresos netos del 181.17% [6] con respecto al año anterior.

En una publicación realizada por Galeano y Rendon [7], analizaron que tan rentable es el alquiler de bicicletas eléctricas para personas que distribuyen productos alimenticios a través de un estudio de factibilidad. Para el desarrollo de la problemática usaron los lineamientos y metodología propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, la cual les brindaría los datos y el material para el análisis del proyecto. Los resultados que obtuvieron es que al aplicar un índice de confianza del 90% les arroja pérdidas de \$ 383.354.587, lo cual indica un gran riesgo de inversión. Por otro lado, con respecto al medio ambiente si genera un impacto positivo al disminuir los gases contaminantes por año hasta en 23.310.019 toneladas de dióxido de carbono.

El objetivo fundamental de la presente investigación es determinar la factibilidad en la implementación de una empresa de alquiler de bicicletas eléctricas en la ciudad de Loja, en donde es indispensable realizar un estudio de mercado, ya que es un punto fundamental al momento de invertir en un negocio de tal manera que los inversionistas tengan un fundamento sólido al momento de tomar una decisión.

2. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES

Debido a las restricciones de transporte vehicular que se generó durante la pandemia, los ciudadanos optaron por usar otro medio de transporte en la ciudad de Loja, como es el uso de las bicicletas, la cual en los últimos años se ha incrementado por lo que las autoridades competentes en la localidad fomentaron el proyecto de ciclovías recreativas a través del ministerio de deporte con una inversión de \$ 29.000, lo cual se encuentra vigente hasta la fecha llevándose a cabo los días domingos dentro de la urbe [8]. En la **Tabla 1** se muestra las ciudades que están vigentes con la implementación de ciclovías en el Ecuador; para lo cual se toma como referencias los datos publicados por [9].

Tabla 1. Ciudades con ciclo paseo en el Ecuador

| Ciudades con ciclo paseo en Ecuador | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|------------|-----------|
| Ciudad | Frecuencia | Estado | Km |
| Quito | Todos los domingos del mes | Activo | 30 |
| Loja | Todos los domingos del mes | Activo | 10 |
| Cuenca | Cada 15 días | Activo | 5-10 |
| Ambato | Todos los domingos del mes | Activo | 6 |
| Santo Domingo | Todos los domingos del mes | Suspendido | 6 |
| Guayaquil | Ocasional | Suspendido | 1.76-6.95 |
| Ibarra | Ocasional | Suspendido | 5 |

Fuente:[9]

2.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Según lo publicado por el centro de matriculación vehicular de la ciudad de Loja [10], el aumento de vehículos crece de manera considerable, lo cual produce un elevado tráfico en la zona céntrica de la urbe; durante el año 2022 se matriculó alrededor de 27.000 mil unidades, lo cual ha ido aumentando con respecto al año anterior en un 10%. Este incremento ha generado que, en hora pico aumente la congestión y contaminación vehicular dentro de la urbe; por lo que algunas personas han optado por el uso de transportes alternativos, como es el transporte público, bicicletas, motos y scooters.

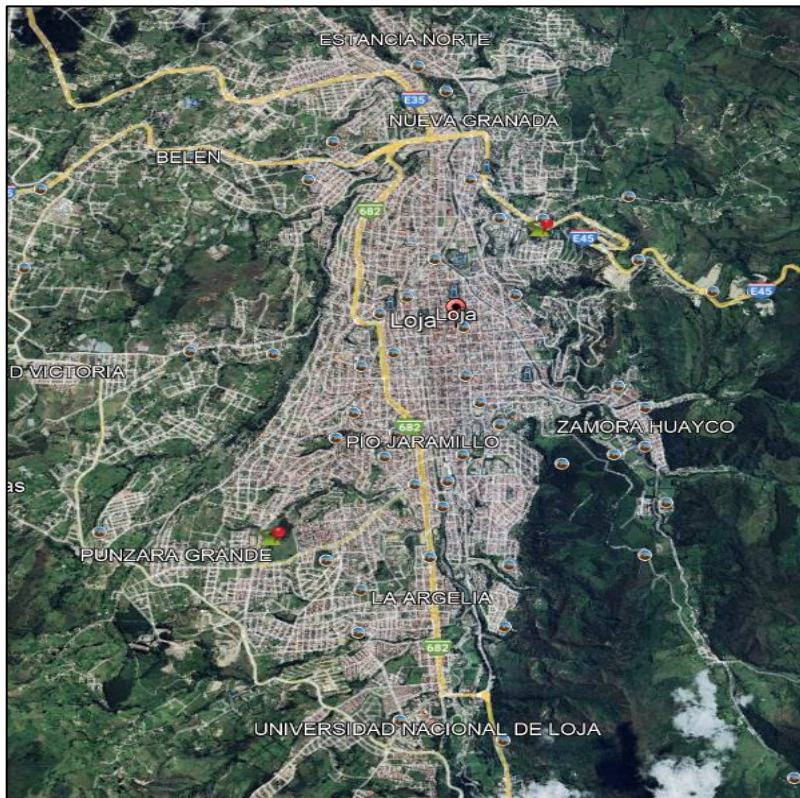
Es por ello que, en el presente estudio se realiza un análisis de factibilidad económica para implementar una empresa de alquiler de bicicletas eléctricas; lo cual permita al usuario trasladarse por diferentes puntos de la ciudad de una forma más rápida y sin demandar esfuerzo físico excesivo debido al motor que incorpora la misma; lo que a su vez podría involucrar impacto ambiental positivo y una visión óptima para implementación en varias ciudades del país.

2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

2.3.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL

La presente investigación se llevará a cabo en el cantón Loja, en la provincia del mismo nombre, como se puede apreciar en la Figura 2. Además, se podrá considerando que, la zona 7 de planificación se encuentra conformada por las provincias de el Oro, Loja y Zamora Chinchipe; misma que está ubicada en la región geográfica conocida como la Sierra, que es la región montañosa del país y se encuentra a una altitud de 2060 metros sobre el nivel del mar. En términos de ubicación global, se encuentra a 4.0075 grados de latitud sur y 79.2106 grados de longitud oeste [11].

Figura 2. Mapa de la ciudad de Loja.



Fuente: Google Earth

2.3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

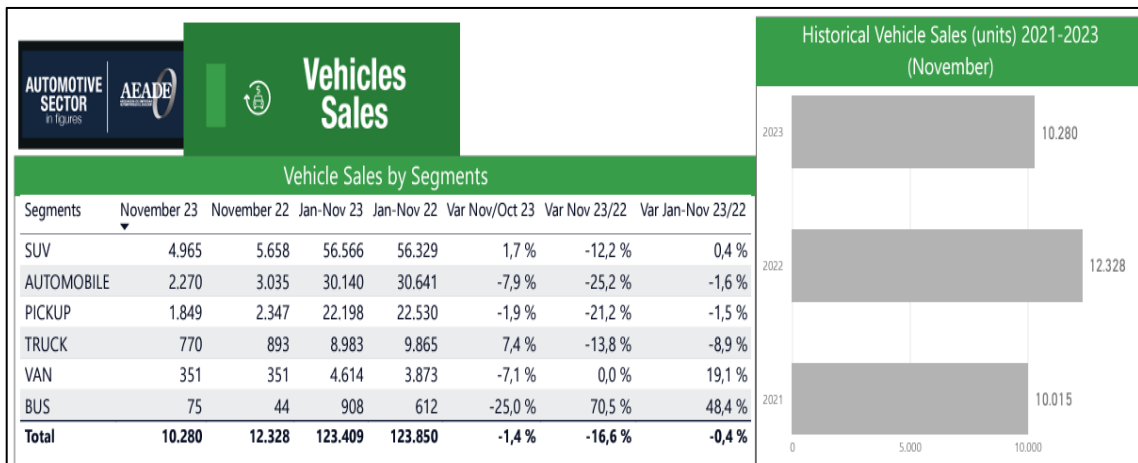
El presente trabajo se realiza basado en la información y datos obtenidos en el año 2023, considerando como tiempo de trabajo entre mayo a septiembre 2023.

2.3.3. DELIMITACIÓN SECTORIAL

La presente investigación se desarrolló dentro del sector automotriz basado en un estudio de factibilidad económica para implementar un negocio de alquiler de bicicletas eléctricas en la ciudad de Loja.

Según el boletín de prensa emitido por la Asociación de Empresas Automotrices Del Ecuador [1]; durante el año 2021 al 2022 existió un incremento de ventas de unidades en todos los segmentos; desde SUV hasta buses en un 15%, lo cual ha permitido una recuperación comercial y económica en el sector automotriz, como se detalla en la **Figura 3**.

Figura 3. Historial de vehículos vendidos entre 2021 y 2023.



Fuente: [1]

2.4. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad económica previo a la implementación de una empresa de alquiler de bicicletas eléctricas en la zona urbana de la ciudad de Loja.

2.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar el fundamento teórico a través de una revisión de la literatura sobre las variables de evaluación económica y el funcionamiento de empresas dedicadas al alquiler de bicicletas eléctricas.
- Instaurar una metodología de estudio para la determinación de las variables económicas requeridas para el funcionamiento de una empresa de renta de bicicletas eléctricas en la ciudad de Loja, por medio de un estudio económico.
- Analizar los resultados obtenidos a través del estudio de factibilidad económica previo a la implementación de la empresa de alquiler de bicicletas eléctricas en la ciudad de Loja.

3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS BICICLETAS ELÉCTRICAS

Según establece López-Forniés [12], la bicicleta se define como un vehículo de dos ruedas normalmente de igual tamaño cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera por medio de un piñón y cadena, lo que permite ser un medio de movilidad amigable con el ambiente, al no generar contaminación, como son los vehículos con motores de combustión.

Además, podemos definir a la bicicleta eléctrica, como un producto de la evolución constante de la bicicleta tradicional, con la adición de tecnología eléctrica para mejorar la eficiencia y la comodidad del ciclista. Aunque las primeras patentes para bicicletas eléctricas se remontan a finales del siglo XIX, no fue hasta finales del siglo XX que las bicicletas eléctricas comenzaron a ganar popularidad y a ser producidas en masa, ya que debido a la crisis por la segunda guerra mundial el sector petrolífero se afectó de manera considerable [13].

3.1.1. TIPOS DE BICICLETAS ELÉCTRICAS

Las e-bikes nombre con el que se las conoce a las bicicletas eléctricas, se consideran una revolución en lo que al transporte personal se refiere; su enfoque se centra en tratar de combinar la eficiencia energética y la sostenibilidad de una bicicleta tradicional, con la potencia y comodidad de los vehículos a motor [14].

En este texto, se expondrá los diversos tipos de bicicletas eléctricas, brindando un resumen de sus rasgos, aplicaciones y ventajas; las más representativas se las describe a continuación:

Bicicletas eléctricas para uso urbano: Estos modelos de bicicletas están configurados específicamente para recorridos en la ciudad y normalmente incluyen

elementos como protectores de lodo, iluminación y soportes para carga; siendo adecuadas para viajes cotidianos y trayectos cortos [14].

Bicicletas eléctricas de montaña: Estas bicicletas eléctricas están diseñadas para terrenos irregulares y rutas montañosas; cuentan con llantas más gruesas y mecanismos de amortiguación para atravesar y circular por superficies complejas y poco planas [15].

Bicicletas eléctricas de carretera: Estas bicicletas están pensadas para alcanzar mayores velocidades en vías asfaltadas; poseen llantas más finas y marcos livianos, lo que permiten que la persona genere un menor esfuerzo físico [16].

Bicicletas eléctricas plegables: Estas bicicletas cuentan con un marco que se puede doblar para simplificar su transporte y guardado; son perfectas para recorridos donde se requiere practicidad [17].

Bicicletas eléctricas de carga: Estas bicicletas poseen una capacidad extra de carga para llevar productos o incluso pasajeros extra. Son populares para uso de negocios o para familias con niños [18].

Aunque la descripción de cada una es bastante simplista, se entiende la aplicación para la que fue creada, todas mantienen el mismo concepto, pero su aplicación varía poco o significativamente, siendo su diseño y partes lo que las diferencia entre sí, por ejemplo; por deducción se entiende que una bicicleta de uso urbano no tendrá la misma potencia y autonomía que una de montaña o carretera, igualmente sus materiales de construcción serán diferentes. En la **Figura 4** se indica los diferentes tipos de bicicletas eléctricas que existen en el mercado.

Figura 4. Tipos de E-bikes.

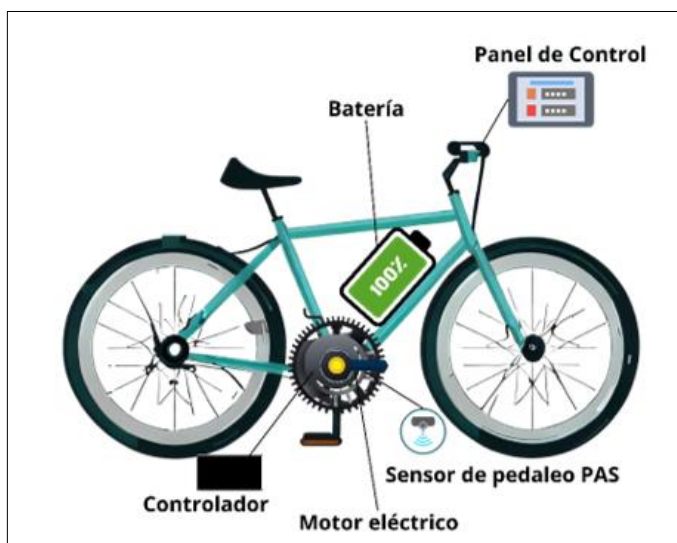


Fuente: Elaboración propia

3.1.2. COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DE LAS BICICLETAS ELÉCTRICAS

La bicicleta eléctrica está conformada de varios componentes esenciales, como son: un motor, una batería, controlador, sensor de pedaleo, panel de control entre otros accesorios, los cuales trabajan en conjunto para proporcionar la asistencia eléctrica al ciclista [19]. En la Figura 5 se detalla los componentes esenciales que posee una E-bike.

Figura 5. Partes de una E-bike.



Fuente: Elaboración propia

Motor: Acorde al diseño de la bicicleta este puede estar situado en varias ubicaciones como: el cubo de la rueda delantera, el cubo de la rueda trasera o en el sistema de pedaleo. Los motores ubicados en el cubo de la rueda son típicos en las bicicletas eléctricas de entrada; mientras que los motores de sistema de pedaleo también conocidos como motores de transmisión media, son más comunes en bicicletas de alto rendimiento [18].

Batería: Las baterías de iones de litio son las más utilizadas en las bicicletas eléctricas debido a su alta densidad energética y durabilidad; sin embargo, la vida útil de la batería puede variar en función de diversos factores como: el terreno, el peso del ciclista y el nivel de asistencia del motor [18].

Controlador del motor: Este componente es responsable de suministrar y regular la energía al motor, controlando la velocidad del mismo a través de un acelerador y por ende convertir la corriente continua (CC) que proporciona la batería en la corriente alterna (CA), la misma que es necesaria para hacer girar el cubo de la rueda [4].

Sistema de pedaleo asistido (PAS): Este sistema detecta el esfuerzo que el ciclista está aplicando en los pedales, de tal manera que proporciona asistencia a través del motor. Esto permite al ciclista mantener una velocidad constante con menos esfuerzo, especialmente en terrenos empinados [4].

Panel de control: Permite al ciclista monitorear el rendimiento de la bicicleta eléctrica, velocidad, nivel de asistencia, carga de la batería, entre otras opciones mientras conduce [4].

3.2. MODELOS DE NEGOCIO EN EL ALQUILER DE BICICLETAS ELÉCTRICAS

Los modelos de negocio en el alquiler de bicicletas eléctricas varían dependiendo de la ubicación y el mercado objetivo. Sin embargo, hay algunas características comunes que se pueden encontrar en la mayoría de estos modelos de negocio.

Modelo de suscripción: Este es uno de los modelos más comunes en el alquiler de bicicletas eléctricas. Los usuarios pagan una tarifa mensual o anual que les permite alquilar bicicletas eléctricas por un período de tiempo determinado cada día.

Modelo de pago por uso: En este modelo, los usuarios pagan por el tiempo que utilizan la bicicleta eléctrica. Este modelo es beneficioso para los usuarios ocasionales que solo necesitan alquilar una bicicleta eléctrica de vez en cuando.

Modelo de franquicia: Algunas empresas de alquiler de bicicletas eléctricas operan bajo un modelo de franquicia, donde los empresarios locales pueden abrir su propia tienda de alquiler bajo la marca de la empresa. Este modelo permite a la empresa expandirse rápidamente a nuevas ubicaciones [20].

Modelo de asociación público-privada: Estas empresas se asocian con gobiernos locales para proporcionar un servicio de alquiler de bicicletas en ciudades y pueblos. Estas asociaciones pueden incluir la provisión de infraestructuras de alquiler de bicicletas como: estaciones de alquiler y carriles para bicicletas [21].

Modelo de publicidad: Esto puede incluir la venta de espacio publicitario en las bicicletas eléctricas y las estaciones de alquiler, así como la asociación con otras empresas para ofrecer descuentos y promociones a los usuarios del servicio de alquiler [21].

Es importante destacar que estos modelos de negocio pueden variar y adaptarse en función de las necesidades específicas del mercado local y de los usuarios del servicio de alquiler de bicicletas eléctricas.

3.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

3.3.1. CONCEPTO Y TIPOS DE ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

Según [22], un estudio de factibilidad es la etapa inicial de diseño de cualquier proyecto o plan, lo que ayuda a determinar si la empresa tiene los recursos y la tecnología necesaria antes de emprender un proyecto de negocio. Existen diferentes tipos de estudios de factibilidad, los cuales se describen a continuación:

Factibilidad Técnica: Este tipo de estudio se centra en evaluar si los recursos técnicos y tecnológicos para el proyecto están disponibles o pueden ser desarrollados. Incluye la evaluación de la infraestructura necesaria, el equipo, el software y otros recursos técnicos [23].

Factibilidad Económica: Este estudio evalúa si el proyecto es financieramente viable. Se realiza un análisis de costos y beneficios para determinar si los beneficios superan los costos. También se consideran factores como el retorno de la inversión y el punto de equilibrio [23].

Factibilidad Operativa: Este estudio evalúa si el proyecto puede ser implementado en la práctica. Considera factores como el personal necesario, los procedimientos de operación y la capacidad de la organización para llevar a cabo el proyecto [23].

3.3.2. METODOLOGÍA PARA REALIZAR UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Un estudio de factibilidad es un análisis que determina la viabilidad de un proyecto propuesto, el cual se realiza mediante la evaluación de factores técnicos,

legales, económicos, operativos y de tiempo. A continuación, se describen los pasos principales que se debe tener en cuenta antes de empezar un proyecto.

Análisis Preliminar: Este es el primer paso en el que se empieza el plan del proyecto. Debe centrarse en una necesidad no satisfecha, un mercado donde la demanda es mayor que la oferta y si el producto o servicio tiene una ventaja distintiva. Luego, se determina si los factores de factibilidad son demasiado altos para eliminarlos [24].

Evaluación del Mercado: Determinar si el mercado local es el más amplio para el producto, ya que brindara la imagen más clara de los ingresos y el retorno de la inversión que se puede esperar del proyecto [24].

Estructuras Organizacionales: Es indispensable para configurar la organización y las operaciones del proyecto planificado para cumplir con sus factores de factibilidad técnica, operativa, económica y legal; por lo que se debe incluir los costos de inicio, las inversiones fijas y los costos operativos [24].

Controles Financieros: Este paso incluye una estimación de los activos y pasivos, los mismos que tienen que ser lo más preciso posible, para ello se deberá crear una lista que incluya elementos, fuentes, costos y financiamiento disponible para llevar un mejor control [24].

Puntos de Vulnerabilidad: Antes de finalizar es necesario hacer una revisión y análisis previo para determinar que todo este correcto, lo que nos ayuda a evitar algún cambio o ajuste en último momento.

Resultados y Conclusiones: Reexaminar los pasos anteriores, como el estado de resultados, y compáralos con los gastos y pasivos.

Decisión de Proceder o No Proceder: Es el punto de tomar una decisión sobre si el proyecto es factible o no.

Es necesario complementar definiendo la diferencia entre el Estudio de Factibilidad vs. Plan de Negocios, aclarando que un estudio de factibilidad no es un

plan de negocios. El estudio de factibilidad proporciona una función de investigación, mientras que el plan de negocio proporciona una función de planificación. El estudio de factibilidad se realiza antes del plan de negocio. Un plan de negocio se prepara solo después de que se ha considerado que el proyecto de negocio es factible.

3.4. CONTEXTO DE LA CIUDAD DE LOJA

3.4.1. POLÍTICAS LOCALES RELACIONADAS CON LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

En el cantón Loja, Ecuador, se ha implementado la ordenanza N° 031-2021 para regular el uso de la bicicleta y otros medios de transporte sostenibles. Esta medida tiene como objetivo principal gestionar la movilidad en dirección a una sociedad más sostenible, reduciendo el tráfico, la contaminación y promoviendo el respeto entre todos los usuarios de la vía [25].

La Ordenanza N° 031-2021 regula el uso de bicicletas y similares como transportes sostenibles en Loja. Su objetivo es dirigir la movilidad hacia la sostenibilidad, disminuyendo el tráfico, la polución y promoviendo el respeto entre usuarios de la vía. Esta normativa resalta que el 60% del petróleo global se consume en transporte motorizado, generando varias emisiones contaminantes, siendo el CO₂ el principal contribuyente al cambio climático. Se estima que los vehículos motorizados generan el 94% de las emisiones de este gas, y su motor de combustión solo utiliza el 15% de la energía del combustible [25].

3.5. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

3.5.1. LEGISLACIÓN ECUATORIANA SOBRE BICICLETAS ELÉCTRICAS

La reforma a la Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial, vigente desde agosto de 2021, regula los transportes alternativos como scooters,

segways y bicicletas eléctricas en Ecuador. Por ende los municipios deben crear ordenanzas para su circulación en un plazo de 180 días [26].

Este cambio busca regular estos vehículos para su coexistencia segura con transportes convencionales. Por ejemplo, los vehículos eléctricos con motores que superen los 750 vatios serán clasificados como motorizados y no podrán usar ciclovías. Además, será obligatorio el uso de un casco certificado, similar al de los motociclistas [26].

En Ecuador, se están implementando diversas acciones para impulsar la movilidad ecológica. Entre estas, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) ha propuesto la Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible (PNMUS), que establece estrategias y medidas a seguir junto con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). El objetivo es promover medios de transporte seguros, eficientes y sostenibles, respetando la diversidad e igualdad de género [27].

Actualmente, el alquiler de bicicletas eléctricas en Loja no está regulado y tampoco hay normativas nacionales al respecto. En ciudades como Quito y Cuenca, se está desarrollando regulaciones para vehículos eléctricos pequeños como; segways, scooters, bicicletas y motocicletas eléctricas. De momento, un "Manual de convivencia vial para vehículos eléctricos menores" y servicios compartidos de scooter comercial se aplican en la capital, asegurando la seguridad vial, especialmente de los peatones [28].

3.5.2. CONSIDERACIONES LEGALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA.

De acuerdo con las reformas a la Ley de Tránsito de Ecuador [26], el uso de bicicletas y motos eléctricas será regulado por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) metropolitanos o municipales, mediante ordenanzas. Se están considerando medidas como la introducción de un registro de estos vehículos y la asignación de placas o identificaciones para saber quién es el propietario.

Para establecer una empresa, se debe seguir varios pasos y cumplir con ciertos requisitos legales y de negocio; según el Municipio de Loja y la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, deben ser los siguientes:

- Elaboración de un plan de negocio
- Formación de una entidad empresarial
- Registro en el Servicio de Rentas Internas (SRI)
- Obtención de permisos y licencias:
- Seguro
- Apertura de una cuenta bancaria de empresa

3.5.3. PERMISOS Y REGULACIONES APLICABLES

Con respecto a este apartado, se toma como referencia lo detallado en el marco teórico referencial, como punto relevante está el que al no ser vehículos que requieran matriculación, su control está a cargo de los GAD municipales.

De acuerdo con las reformas a la Ley de Tránsito de Ecuador, el uso de bicicletas y motos eléctricas será regulado por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) metropolitanos o municipales, mediante ordenanzas. Se están considerando medidas como la introducción de un registro de estos vehículos y la asignación de placas o identificaciones para conocer la información del propietario.

Los conductores de estos vehículos de movilidad sostenible podrían ser sujetos de sanciones si infringen la ley. La normativa puede establecer aspectos como el número de ocupantes y la regularización a través de matrículas y permisos de conducción. Se está considerando que los conductores de bicicletas eléctricas pasen por el proceso de matriculación y que posean una licencia tipo A. Además, podrían ser requeridos a llevar casco y se está analizando la prohibición para circular por veredas y por la ciclovía [29].

Los permisos y regulaciones a considerar para el funcionamiento legal de la empresa serían:

- Figura de la empresa, compañía de responsabilidad limitada (Ltda), una sociedad anónima (S.A.), una empresa individual de responsabilidad limitada (E.I.R.L) o una de Sociedades por Acciones Simplificadas (SAS), entre otras.
- Registro en el Servicio de Rentas Internas (SRI): se debe registrar la empresa en el SRI para obtener un RUC (Registro Único de Contribuyentes). El RUC es el número de identificación tributaria de la empresa.
- Patente municipal, se puede solicitar la patente municipal a través de un proceso en línea o manual en el sitio oficial del municipio de Loja. La Patente Municipal en Loja es válida hasta el 31 de diciembre de cada año. Todos los residentes que ejercen actividades municipales, industriales y/o profesionales en el cantón de Loja tienen la opción de solicitar un certificado de finalización.
- Seguro: obtener un seguro adecuado al tipo de empresa de alquiler de vehículos. Esto podría incluir seguro de vehículos, seguro de responsabilidad civil, seguro de propiedad comercial, entre otros.
- Apertura de una cuenta bancaria de empresa: abrir una cuenta bancaria a nombre de la empresa para gestionar las finanzas del negocio, necesario para el control de ingresos y lavado de activos.

4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

4.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La movilidad urbana en Ecuador ha experimentado cambios significativos en los últimos años, especialmente en el período posterior a la pandemia. Las ciudades intermedias, como Loja, han enfrentado desafíos particulares en términos de adaptación y respuesta a las nuevas dinámicas urbanas. La creciente necesidad de alternativas de transporte sostenible ha llevado a un aumento en la demanda de soluciones innovadoras, como las bicicletas eléctricas [30]. Es por ello que existen diversos factores a tomar en cuenta como son: la estructura urbana, la densidad poblacional, la infraestructura de transporte existente y la conciencia ambiental de los residentes [31].

4.1.1. SEGMENTACIÓN DE CLIENTES

Según el PDOT (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial) del cantón Loja, la población a 2020, es del alrededor de 274.112 [32]; considerando la zona urbana y las dinámicas de movilidad un porcentaje de esta población podría estar interesado en el servicio de bicicletas eléctricas, teniendo en cuenta a los turistas que visitan la ciudad en temporadas específicas; con estas consideraciones los segmentos a los que se focaliza la propuesta son: estudiantes universitarios, turistas, trabajadores, empresas y organizaciones.

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se tomará como referencia los datos publicados de la ciudad de Loja por el Valverde & Narvárez [33], en donde buscan determinar la percepción de la población de Loja con respecto al uso de bicicletas eléctricas, como se indica en la **Tabla 2**. Para determinar esta investigación se considera una población de 288.754 con un universo de 161.702 posibles usuarios; obteniendo como resultado una muestra de 256.

Proyección de oferta y demanda para el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas en Loja.

Tabla 2. Proyección de oferta y demanda

| Población Total | Universo | Muestra | Indicador de ponderación |
|--------------------|----------|---------|-----------------------------|
| 288754 | 161702 | 266 | 608 |

Fuente: [33]

4.1.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

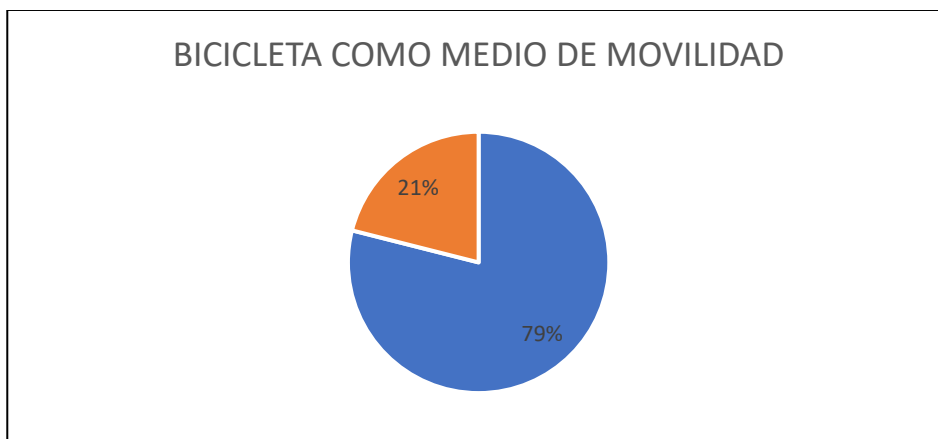
De acuerdo con la investigación de Valverde & Narváez [33], establecen que el 21.1% de la población utiliza la bicicleta como medio de movilidad, de los cuales se considera el 6% como medio de transporte frecuente como se indica en la **Tabla 3** y **Figura 6**.

Tabla 3. Porcentaje de uso de bicicleta como medio de movilidad

| INDICADOR | FRECUENCIA | % |
|--------------|------------|-------|
| No | 210 | 78,9% |
| Sí | 56 | 21,1% |
| TOTAL | 266 | |

Fuente: [33]

Figura 6. Porcentaje de uso de bicicleta como medio de movilidad



Fuente: [33]

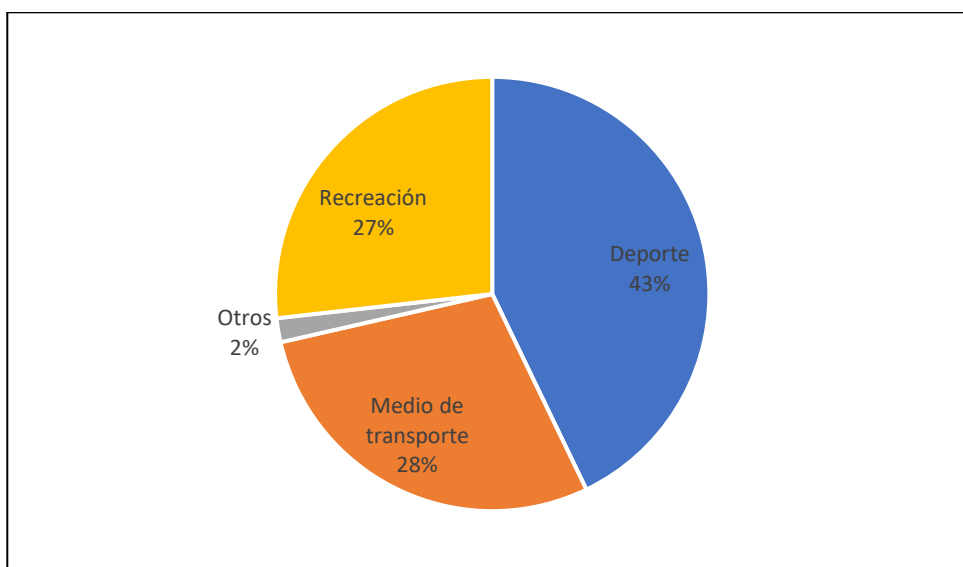
De este 21,1% de la población que usa la bicicleta como medio de movilidad también se considera una evaluación del uso específico, en donde se puede apreciar que el 28.6% de la población que usa la bicicleta como medio de transporte la utilizan como medio de transporte diario a sus actividades cotidianas, lo que equivale al 6% de la población total del universo analizado. Esto dictaría que la población de usuarios de bicicleta sería superior a la media nacional, comparando con la información que expone Primicias [34], como se muestra en la **Tabla 4** y **Figura 7**.

Tabla 4. Indicador de porcentaje de uso de la bicicleta

| FINALIDAD DE USO DE LA BICICLETA | | |
|----------------------------------|------------|------------|
| INDICADOR | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
| Deporte | 24 | 42,9% |
| Medio de transporte | 16 | 28,6% |
| Otros | 1 | 1,8% |
| Recreación | 15 | 26,8% |
| Total, general | 56 | 1 |

Fuente: [33]

Figura 7. Porcentajes del uso de la bicicleta



Fuente: [33]

4.1.3. ENCUESTAS REALIZADAS A LA POBLACIÓN LOJANA

Con la finalidad de respaldar este proyecto se considera la investigación de Valverde & Narváez [33] en donde determinan el uso de las ciclovías como medio de transporte diario, obteniendo el siguiente resultado.

1. ¿Usted utilizaría la ciclovía como medio de transporte diario?

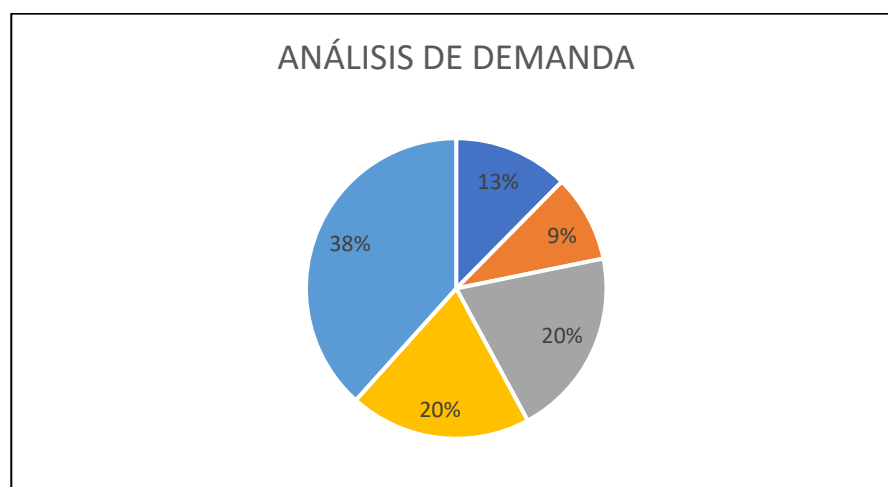
En la escala del 1 al 5, donde 1 hace referencia a “no lo utilizaría como medio de transporte” y 5 “si lo utilizara”, el 38.35% de la población menciona que, si utilizara siempre y cuando sea un medio seguro para movilizarse, mientras que el 12.41% no lo utilizaría por motivos de seguridad. En la **Tabla 5** y **Figura 8** se muestra el porcentaje de aceptación de la población encuestada.

Tabla 5. Indicador de porcentaje de uso de la bicicleta

| INDICADOR | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|----------------|
| NUNCA | 33 | 12,41% |
| CASI NUNCA | 25 | 9,40% |
| OCASIONALMENTE | 54 | 20,30% |
| SEMANALMENTE | 52 | 19,55% |
| DIARIAMENTE | 102 | 38,35% |
| TOTAL | 266 | 100,00% |

Fuente: [33]

Figura 8. Porcentaje de aceptación del uso de la ciclovía



Fuente: [33]

En virtud de lo descrito y de acuerdo con la investigación citada se considera que con una población de 288.754 personas en el cantón Loja, un 70.4% en la zona urbana, y un rango de edad de 15-60 años que podrían ser posibles usuarios directos equivalente al 56.10% [35], se tiene que alrededor de 24.063 personas utilizan la bicicleta (21.1%) de la población; de este porcentaje solo el 6% utiliza la bicicleta como medio de transporte diario, el cual equivale a 1.444 personas. Acorde a los datos estadísticos se considera un 19% de usuarios dispuestos a utilizar la bicicleta eléctrica y a su vez un 19% para el dimensionamiento de las unidades para la movilización; afirmación que podría verse reflejada en un tiempo futuro, siempre y cuando la visión de los ciudadanos cambie al ver resultados positivos en este tipo de proyectos en beneficio de la ciudad. En la **Tabla 6** se detalla el indicador y la frecuencia de posibles usuarios dispuestos a usar la bicicleta como medio de movilidad.

Tabla 6. Indicador de poblacional

| INDICADOR | PORCENTAJE | FRECUENCIA |
|-----------------------------------|------------|------------|
| POBLACIÓN CANTÓN LOJA | 100% | 288.754 |
| POBLACIÓN URBANA CANTÓN LOJA | 70.40% | 203.283 |
| POSIBLES USUARIOS EDAD 15-60 AÑOS | 56.10% | 114.042 |
| USUARIOS POR MOVILIDAD | 21.10% | 24.063 |
| USUARIOS DE BICICLETA ACTUAL | 6% | 1.444 |
| USUARIOS DE BICICLETA ELECTRICA | 19% | 279 |
| DIMENSIONAMIENTO BICI ELECTRICA | 19% | 54 |

Fuente: [33]

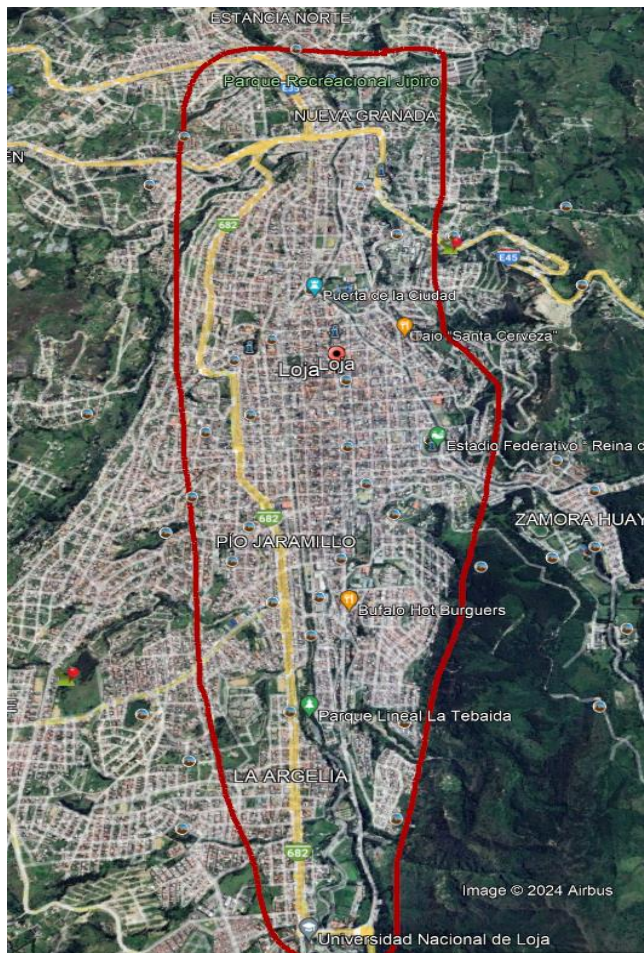
4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En este apartado se busca determinar la cantidad de equipos necesarios para brindar un servicio adecuado, así como las condiciones que se podrían requerir para poner a disposición de un mercado de demanda.

4.2.1. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

Loja, siendo una ciudad intermedia con crecimiento urbano, presenta áreas estratégicas para la implementación del proyecto. Según Navarro [30], las zonas con mayor flujo peatonal y actividad comercial son ideales para la ubicación de estaciones de alquiler de bicicletas. En la **Figura 9** se indica el área de influencia donde se va a realizar el proyecto.

Figura 9. Área de influencia



Fuente: Google Earth

Para el tamaño del proyecto se toma como referencia el estudio publicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador por Márquez [36]; el mismo que menciona que en la ciudad existen 20 estaciones de bicicletas con un total de 240 unidades, las mismas que están distribuidas alrededor del terminal terrestre, universidades, parques, plazas y unidades educativas.

La ciudad de Loja cuenta con una población de 203.496 habitantes según el último censo realizado en 2022 por el INEC, mientras que la ciudad de Cuenca posee 361.524 habitantes; con estos datos estadísticos se obtiene que la ciudad de Cuenca posee una población mayor de un 43.71%. Por ende, se propone iniciar con una flota de 54 bicicletas y 9 estaciones de servicio basado en la distribución geográfica de Loja, la misma que cuenta con 51.89 km² de superficie de tal forma de ubicar una estación por cada 5.7km² en la zona urbana.

4.2.2. INFRAESTRUCTURA Y ACTIVOS NECESARIOS

Para implementar un sistema de alquiler de bicicletas eléctricas en una ciudad como Loja, es esencial contar con una infraestructura adecuada y activos que garanticen la operatividad y eficiencia del servicio. En la **Tabla 7** se detallan los activos y sus características para la implementación

Tabla 7. Características de la infraestructura.

| Características y activos necesarios | |
|---|--|
| Bicicletas Eléctricas | Cantidad: Basado en el estudio previo, se propone una flota inicial de 54 bicicletas eléctricas. |
| Estaciones de Alquiler y Carga | Cantidad: 9 estaciones distribuidas estratégicamente en la ciudad, las mismas que contarán con puntos de anclaje para las bicicletas, sistemas de carga para las baterías, pantallas informativas y sistemas de seguridad. |
| Plataforma Digital | Una aplicación móvil y plataforma web que permita a los usuarios registrarse, localizar bicicletas, reservar, pagar y proporcionar feedback (retroalimentación para mejorar el servicio). |
| Centro de Operaciones | Un espacio físico para el almacenamiento, mantenimiento y reparación de las unidades. |
| Sistemas de Seguridad | Cámaras de seguridad en estaciones de alquiler y sistemas de rastreo GPS integrados en las bicicletas. |

| | |
|--|--|
| Equipo Humano | Equipo de atención al cliente y personal técnico especializado en mantenimiento y reparación de bicicletas eléctricas. |
| Campañas de Marketing y Promoción | Materiales promocionales y participación en eventos locales. |

Fuente: Autor

La ciudad de Loja no cuenta con un sistema público de bicicletas, por tal razón se considera iniciar con esta actividad, sin embargo, al tener un criterio que las pendientes o el esfuerzo significativo que pueda generar para movilizarse por los distintos sectores de la ciudad, implica plantear un sistema de bicicletas eléctricas que ayuden a la conducción. Cuyo dimensionamiento se establece de la siguiente forma.

4.2.3. PUNTO DE SERVICIO

Para establecer los puntos de servicios se realiza de acuerdo a la siguiente Tabla de decisión, para ello se evalúa entre 1 a 5, en donde 1 es el menor impacto y 5 el mayor impacto que genera cada una de las estaciones; en función del total de cada una se establecen las mejores estaciones. En la **Tabla 8** se indica las estaciones que tiene el mayor y menor impacto.

Tabla 8. Tabla de decisión.

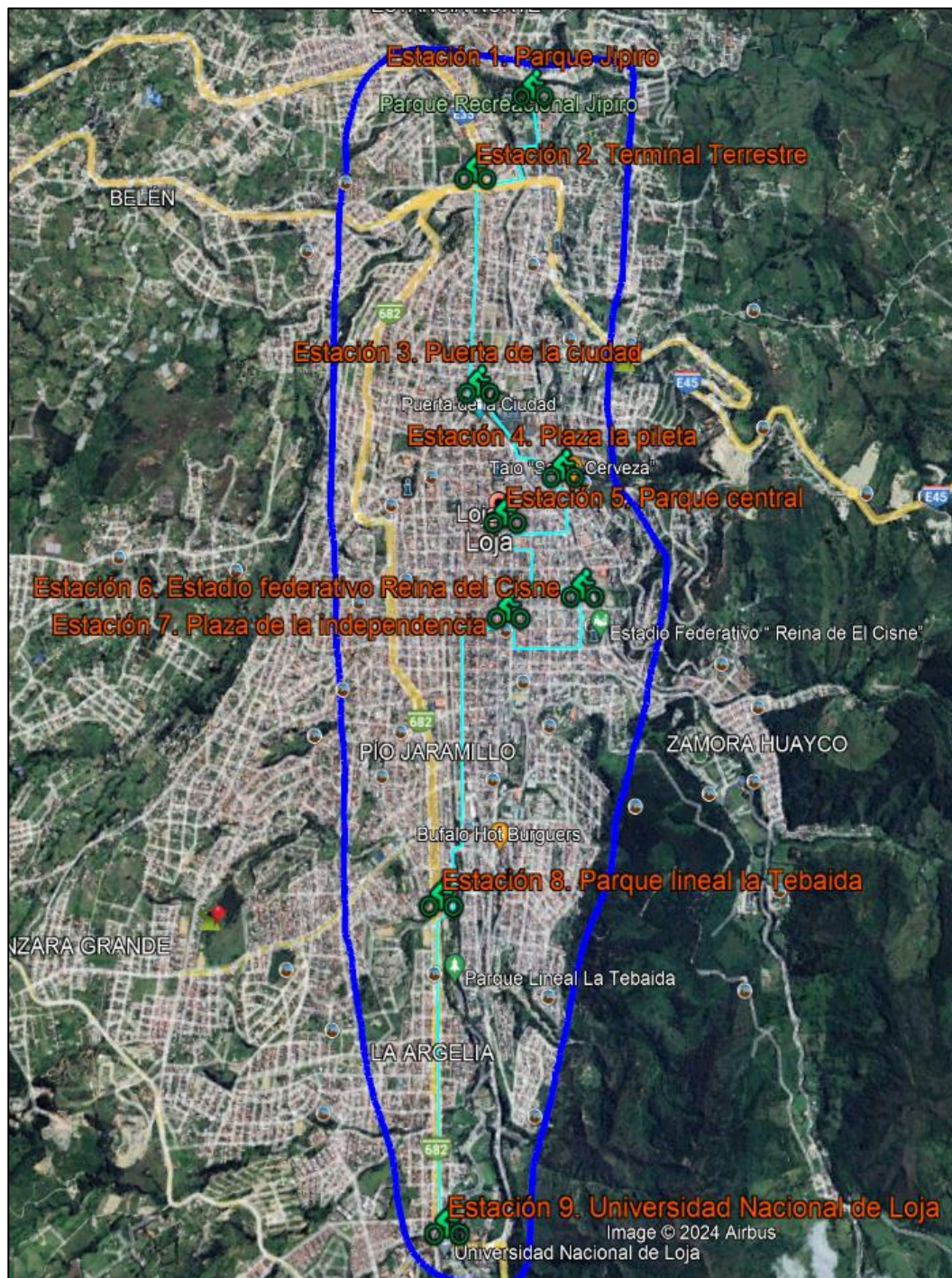
| | Distancia 2 | Pendiente 3 | Atractivo 5 | Turístico 5 | Educativo 4 | Total |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Estación 1 Sauces Norte | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 27 |
| Estación 2 Parque Industrial | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 48 |
| Estación 3 Parque Jipiro | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 78 |
| Estación 4 Terminal Terrestre | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 68 |
| Estación 5 Puerta de la ciudad | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 88 |
| Estación 6 Parque central | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 91 |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|----|--|--|
| Estación 7 | | | | | | | | |
| Plaza de la independencia | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 85 | | |
| Estación 8 | | | | | | | | |
| Parque Pucara | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 48 | | |
| Estación 9 | | | | | | | | |
| Supermaxi la Pradera | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 | 57 | | |
| Estación 10 | | | | | | | | |
| Universidad Nacional de Loja | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | 57 | | |
| Estación 11 | | | | | | | | |
| Estadio Federativo Reina del Cisne | 5 | 4 | 5 | 4 | 1 | 71 | | |
| Estación 12 | | | | | | | | |
| Plaza la Pileta | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 64 | | |
| Estación 13 | | | | | | | | |
| Universidad Técnica Particular de Loja | 4 | 2 | 1 | 1 | 5 | 44 | | |
| Estación 14 | | | | | | | | |
| Parque lineal la Tebaida | 2 | 2 | 5 | 5 | 2 | 68 | | |

Fuente: Autor

Con los resultados obtenidos en la Tabla de decisión se selecciona las nueve estaciones con mayor impacto, las mismas que son las más transitadas y con mayor atractivo turístico. En la **Figura 10** se puede apreciar la distribución de las instalaciones a lo largo de la ciudad, en donde se observa que los radios de distancias entre cada una de las estaciones no supera los 2Km, generando puntos atractivos y equidistantes entre todas las estaciones.

Figura 10. Distribución de estaciones en la ciudad de Loja



Fuente: Autor

A continuación se detallará cada una de ellas con sus respectivas características.

1. Primera estación: Parque Jipiro.

Esta estación estará ubicada en la Av. Salvador Bustamante y Francisco Lecaro en la zona noroeste de la ciudad como se muestra en la **Figura 11**; siendo esta una ubicación estratégica, ya que el parque Jipiro se considera uno de los lugares más recreativos e importantes en la ciudad por sus atractivos turísticos.

Figura 11. Estación parque Jipiro.



Fuente: Google Earth

2. Segunda estación: Terminal terrestre

Esta estación estará ubicada en la Av. Isidro Ayora y Av. 8 de diciembre en la zona noroeste de la ciudad como se muestra en la **Figura 12**; al estar ubicada en el Terminal Terrestre de la ciudad existe mayor cantidad de transeúntes para que puedan movilizarse de un punto A hacia un punto B a través de la bicicleta eléctrica.

Figura 12. Estación terminal terrestre.



Fuente: Google Earth

3. Tercera estación: Puerta de la ciudad.

Esta estación estará ubicada en la Av. Universitaria y Antonio José de Sucre en la zona noroeste de la ciudad como se muestra en la **Figura 13**; su mayor atractivo es su arquitectura, arte y los locales de artesanías, lo que hace que este punto sea uno de los más visitados por los turistas en la ciudad.

Figura 13. Estación Puerta de la ciudad.



Fuente: Google Earth

4. Cuarta estación: Plaza la pileta.

Esta estación estará ubicada en la calle: 24 de Mayo y Segundo Cueva Celi en la zona céntrica de la ciudad como se muestra en la **Figura 14**; siendo esta una ubicación estratégica ya que es la zona rosa de la ciudad y por ende un lugar transitado por turistas y locales.

Figura 14. Estación plaza la pileta.



Fuente: Google Earth

5. Quinta estación: Parque central.

Esta estación estará ubicada en la calle: Bernardo Valdivieso entre José Antonio de Eguiguren y 10 de agosto, en la zona céntrica de la ciudad de Loja como se muestra en la **Figura 15**; al ser un lugar simbólico de la ciudad tiene lugar a la mayoría de concentraciones y eventos culturales ya que posee atractivos como el museo arqueológico, la iglesia de la Catedral y el museo Matilde Hidalgo de Porcel.

Figura 15. Estación parque central.



Fuente: Google Earth

6. Sexta estación: Estadio federativo Reina del Cisne.

Esta estación estará ubicada en la Av. Emiliano Ortega entre Azuay y Mercadillo en la zona sudeste de la ciudad como se muestra en la **Figura 16**; al estar ubicado en este local deportivo permite tener una mayor acogida por el hecho que el estadio es sede de eventos deportivos a nivel provincial, local, nacional y ser escenario de varios eventos culturales y conciertos musicales.

Figura 16. Estadio federativo Reina del Cisne.



Fuente: Google Earth

7. Séptima estación: Plaza de la independencia.

Esta estación estará ubicada en la calle: Simón Bolívar entre Mercadillo y Lourdes en la zona céntrica de la ciudad como se muestra en la **Figura 17**; al estar rodeada por construcciones coloniales y tener construida la torre del reloj, genera gran atractivo turístico y acoge los mayores eventos culturales.

Figura 17. Estación Plaza de la Independencia.



Fuente: Google Earth

8. Octava estación: Parque lineal la Tebaida.

Esta estación estará ubicada en la Av. Pio Jaramillo Alvarado y Av. Manuel Agustín Aguirre en la zona sureste de la ciudad como se muestra en la **Figura 18**; el parque es el segundo más grande después del parque Jipiro, contando así con varios senderos para el uso de bicicletas.

Figura 18. *Parque lineal la Tebaida.*

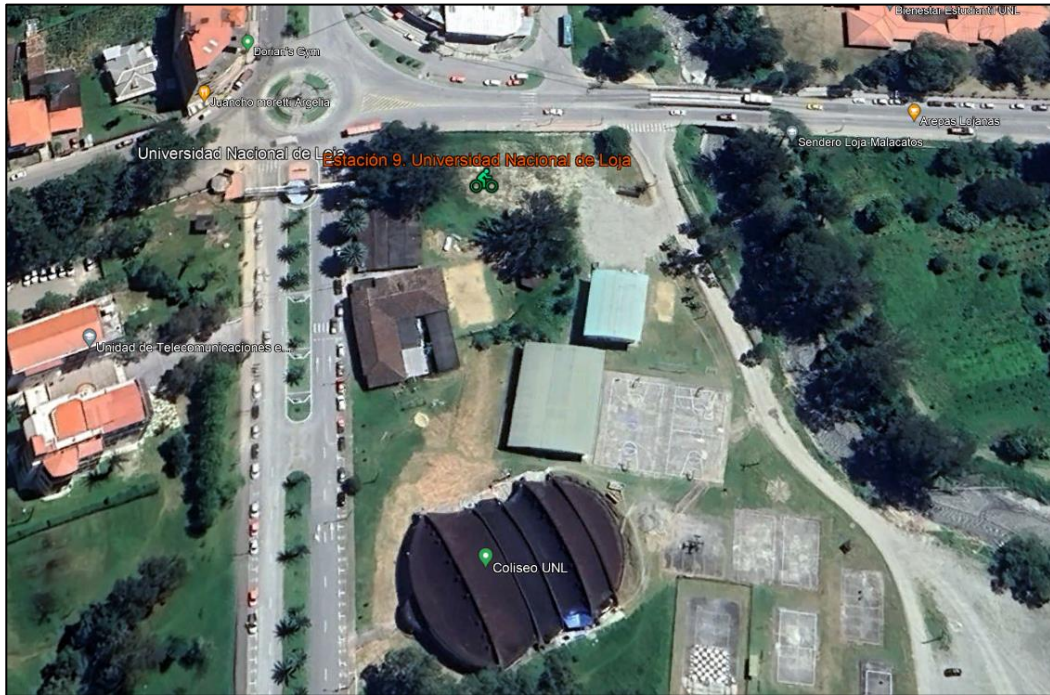


Fuente: Google Earth

9. Novena estación: Universidad Nacional de Loja.

Esta estación estará ubicada en la Av. Pio Jaramillo Alvarado y Av. Reinaldo Espinosa en la zona sureste de la ciudad como se muestra en la **Figura 19**; al estar situada en la universidad más grande de Loja y conectar con los senderos del río Malacatos lo hace ideal para acoger estudiantes, turistas y deportistas locales.

Figura 19. Estación Universidad Nacional de Loja.



Fuente: Google Earth

4.3. ANÁLISIS FINANCIERO

4.3.1. INVERSIÓN INICIAL

Para establecer los costos se ha consultado en las páginas web de proveedores a nivel nacional, de tal manera de obtener un valor más exacto en los cálculos financieros.

Adquisición de bicicletas eléctricas: El costo promedio de una bicicleta eléctrica en Ecuador varía según la marca, modelo y características de la misma. Acorde a los resultados de búsqueda en la página de Ecomove [37], el precio de una bicicleta eléctrica puede oscilar entre U\$S 798.99 para ciudad y U\$S 1390.43 para todoterreno. Para la adquirir la flota de bicicletas se realizó una comparativa entre los modelos detallados en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Ficha técnica de modelos de bicicletas eléctricas.

| MODELO EKKO | MODELO TRAXX 500 |
|---|---|
| Batería De litio 24V 8Ah | Batería de litio 48V 13Ah |
| Motor de 24V 350W | Motor de 48V 500W |
| Velocidad: 25Km/h | Velocidad:50 Km/h |
| Autonomía: 20 Km (solo eléctrico), 35 Km (con 3 niveles de asistencia de pedal) | Autonomía: 45Km (solo eléctrico), 75Km (con cinco niveles de asistencia de pedal) |
| Precio: \$798.99 | Precio: \$1390.43 |
| Bicicleta urbana ideal para movilizarse en la ciudad | Bicicleta todo terreno ideal para movilizarse dentro y fuera de la ciudad |

Fuente: [37]

Acorde a los datos de la ficha técnica se optará por adquirir el modelo EKKO como se indica en la **Figura 20**, misma que está adaptada para circular dentro de la zona urbana con una velocidad y autonomía adecuada. De este modelo se adquirirá una flota inicial de 54 bicicletas eléctricas, dando un costo total de \$43,145.46.

Figura 20. *Bicicleta eléctrica modelo EKKO.*



Fuente: [37]

Desarrollo de plataforma digital: El desarrollo de sistemas de gestión y tecnología, lo que incluye plataforma digital personalizada tendrá un costo inicial de \$10,000.00 valor dado por la empresa Nodo Cia. Ltda. [38].

Publicidad y marketing: Estimando una inversión inicial de \$3,000.00 y un mantenimiento mensual de \$500.00, el costo anual sería de \$3,500.00.

Licencias y permisos: En este apartado se incluyen costos para la creación de la empresa, en este caso será una del tipo “Sociedades por Acciones Simplificadas SAS” [39], con una inversión de \$ 1,000.00 dólares; creación de Registro Único de Contribuyentes (RUC), pago por firma electrónica, patente municipal y permiso de bomberos que da un estimado de \$1,500.00.

Estaciones: Para la inversión de estaciones se tomó como referencia los datos publicados por León y Ochoa [39], mismos que realizan un estudio económico para implementar estaciones de bicicletas en la ciudad de Cuenca, Ecuador; basado en su análisis se estima un costo por estación de \$ 3329.00 y por cada punto de carga \$250, dando un total por las 9 estaciones de \$32211.00.

Personal y operaciones: Para la instalación de equipos y herramientas se estima un costo de \$1,000.00

En la **Tabla 10** se detallan los activos no corrientes a invertir en el presente estudio de factibilidad económica.

Tabla 10. Activo no corriente.

| Activos no corrientes | Inicio de actividad | |
|----------------------------------|----------------------------|------------------|
| Estaciones | \$ | 32211.00 |
| Bicicletas | \$ | 43,145.46 |
| Sistemas de gestión y Tecnología | \$ | 10,000.00 |
| Marketing y promoción | \$ | 3,500.00 |
| Licencias y permisos | \$ | 1,500.00 |
| Personal y operaciones | \$ | 1,000.00 |
| Subtotal | \$ | 91,356.46 |

Fuente: Autor

4.3.2. FINANCIAMIENTO

Para el financiamiento se optará por sacar un crédito bancario en BANECUADOR de \$61,356.00 con una tasa de interés del 9% y a un plazo de cinco años; el restante será por aporte propio de \$30,000.46. En la **Tabla 11** se detallan la fuente de financiación.

Tabla 11. Fuente de financiamiento.

| Fuente de financiamiento | Aportación | |
|---------------------------------|-------------------|------------------|
| Aporte Propio | \$ | 30,000.46 |
| Préstamo Bancario | \$ | 61,356.00 |
| Total de la financiación | \$ | 91,356.46 |

Fuente: Autor

En la **Tabla 12** se detalla el valor de la amortización por el préstamo solicitado a BANECUADOR, en cual nos genera un interés de \$16,534.87 por el préstamo a los cinco años.

Tabla 12. Tabla de amortización

| Periodo | Saldo | Capital | Interés | Cuota |
|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|
| Año 0 | \$ 61,356.00 | | | |
| Año 1 | \$ 51,005.34 | \$ 10,350.66 | \$ 5,227.53 | \$5,227.53 |
| Año 2 | \$ 39,772.79 | \$ 11,232.54 | \$ 4,345.65 | \$15,578.19 |
| Año 3 | \$ 27,583.24 | \$ 12,189.55 | \$ 3,388.54 | \$15,578.09 |
| Año 4 | \$ 14,355.14 | \$ 13,228.10 | \$ 2,350.09 | \$15,578.19 |
| Año 5 | \$ - | \$ 14,355.14 | \$ 1,223.06 | \$15,578.20 |

Fuente: BANECUADOR

4.3.3. GASTOS Y COSTOS DE OPERACIÓN

Para el cálculo de los costos y gastos de operación se considera tres empleados: Gerente general, Administrador de la flota y un técnicos mecánico, los mismos que tienes sus roles definidos dentro de la empresa “EbikeLoja”.

Gerente general: responsable de la toma de decisiones estratégicas, supervisión del funcionamiento general de la empresa y coordinación con los demás miembros del equipo.

Administrador de la flota: Combina las funciones de operaciones, cobros y tecnología. Supervisa las operaciones diarias, gestiona las estaciones de alquiler y el mantenimiento de las bicicletas. Además, se encarga de la plataforma digital y la integración tecnológica.

Técnico mecánico: Encargado del mantenimiento y reparación de las bicicletas eléctricas, brindado un reporte detallado del estado y funcionamiento de las mismas para que estén en óptimas condiciones para los usuarios.

En la **Tabla 13** se detalla los sueldos y beneficios sociales de cada colaborador, teniendo en cuenta que los valores parten del sueldo básico unificado en el Ecuador que en la actualidad es de 460.00 USD.

Tabla 13. Gastos de personal

| PERSONAL | DATOS | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|---------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Salario medio mensual | 653.33 | \$23,519.88 | \$24,470.08 | \$24,470.08 | \$25,458.67 | \$25,967.85 |
| Incremento salarial anual | 2% | | | | | |
| Nº de empleados año 1 | 3 | | | | | |
| Nº de empleados año 2 | 3 | | | | | |
| Nº de empleados año 3 | 3 | | | | | |
| Nº de empleados año 4 | 3 | | | | | |
| Nº de empleados año 5 | 3 | | | | | |
| Vacaciones pagadas | S.B.U/24 | \$ 980.00 | \$ 1,019.59 | \$ 1,019.59 | \$ 1,060.78 | \$ 1,081.99 |
| Décimo cuarto | S.B.U 460 S.B.U. | \$ 460.00 | \$ 469.20 | \$ 478.58 | \$ 488.16 | \$ 497.92 |
| Décimo tercero | TOTAL/12 | \$ 1,959.99 | \$ 2,039.17 | \$ 2,039.17 | \$ 2,121.56 | \$ 2,163.99 |
| % coste Seguridad Social | 11.15% | \$ 2,622.47 | \$ 2,728.41 | \$ 2,728.41 | \$ 2,838.64 | \$ 2,895.42 |
| Total gastos de personal | | \$29,542.33 | \$30,726.46 | \$30,735.84 | \$ 31,967.81 | \$32,607.16 |

Fuente: Autor

Para los cálculos de los gastos administrativos se toma en cuenta el alquiler de espacios ya que al ser sectores estratégicos y de uso público, es necesario realizar una negociación interinstitucional en conjunto con el Municipio de Loja, para acordar un pago mensual por el uso de dichos espacios, sin embargo, se estima un alquiler mensual de \$150.00 por cada punto de alquiler (9 estaciones), lo cual tendrá un costo anual de \$16,200.00.

Adicional se considera otros gastos como mantenimientos preventivos, correctivos, telefonía, servicios básicos, los cuales se detalla en la **Tabla 14** dando un gasto anual de \$41,076.00.

Tabla 14. Otros gastos

| OTROS GASTOS | Mensual | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|--------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Electricidad | \$ 60.00 | \$ 720.00 | \$ 730.80 | \$ 741.76 | \$ 752.89 | \$ 764.18 |
| Teléfono | \$ 10.00 | \$ 120.00 | \$ 121.80 | \$ 123.63 | \$ 125.48 | \$ 127.36 |
| Material de Oficina | \$ 30.00 | \$ 360.00 | \$ 365.40 | \$ 370.88 | \$ 376.44 | \$ 382.09 |
| Internet | \$ 32.00 | \$ 384.00 | \$ 389.76 | \$ 395.61 | \$ 401.54 | \$ 407.56 |
| Seguros | \$ 600.00 | \$ 7,200.00 | \$ 7,308.00 | \$ 7,417.62 | \$ 7,528.88 | \$ 7,641.82 |
| Arriendo | \$1,350.00 | \$16,200.00 | \$16,443.00 | \$16,689.65 | \$16,939.99 | \$17,194.09 |
| Mantenimiento Preventivo | \$ 774.00 | \$ 9,288.00 | \$ 9,427.32 | \$ 9,568.73 | \$ 9,712.26 | \$ 9,857.94 |
| Mantenimiento Correctivo | \$ 417.00 | \$ 5,004.00 | \$ 5,079.06 | \$ 5,155.25 | \$ 5,232.57 | \$ 5,311.06 |
| Redistribución de bicicletas | 1.50% | \$ 1,800.00 | \$ 1,827.00 | \$ 1,854.41 | \$ 1,882.22 | \$ 1,910.45 |
| Subida media anual en % | 0.015 | | | | | |
| TOTAL OTROS GASTOS | | \$41,076.00 | \$41,692.14 | \$42,317.52 | \$42,952.28 | \$43,596.57 |

Fuente: Autor

4.3.4. ESTIMACIÓN DE INGRESOS

La estimación de ingresos es un componente esencial del estudio financiero, ya que permite estimar los ingresos futuros. Para calcular el número de viajes diarios se estimó las 12 horas laborables con las 54 unidades adquiridas y un porcentaje operativo al 50% dando un número de viajes diarios de 324, adicional a estos viajes

también se tendrá ingresos por, publicidad de bicicleta, publicidad por estación y membrecías, dando un valor de ingreso anual de \$92,930.00. En la Tabla 15 de detalla la estimación de ingresos en un año.

Tabla 15. Estimación de ingresos

| VENTAS / INGRESOS | | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-----------------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SERVICIO BICICLETA | # de viajes | \$118,260.00 | \$120,625.20 | \$123,037.70 | \$125,498.46 | \$128,008.43 |
| | Precio | \$ 0.50 | \$ 0.50 | \$ 0.50 | \$ 0.50 | \$ 0.50 |
| | Ingresos | \$ 59,130.00 | \$ 60,312.60 | \$ 61,518.85 | \$ 62,749.23 | \$ 64,004.21 |
| PUBLICIDAD BICICLETAS | Por Bicicleta | \$ 5,000.00 | \$ 5,100.00 | \$ 5,202.00 | \$ 5,306.04 | \$ 5,412.16 |
| | Por Estación | \$ 10,800.00 | \$ 10,800.00 | \$ 10,800.00 | \$ 10,800.00 | \$ 10,800.00 |
| | Ingresos | \$ 15,800.00 | \$ 15,900.00 | \$ 16,002.00 | \$ 16,106.04 | \$ 16,212.16 |
| MEMBRESÍAS | Membrecías | \$ 1,800.00 | \$ 1,836.00 | \$ 1,872.72 | \$ 1,910.17 | \$ 1,948.38 |
| | Precio anual | \$ 10.00 | \$ 10.00 | \$ 10.00 | \$ 10.00 | \$ 10.00 |
| | Ingresos | \$ 18,000.00 | \$ 18,360.00 | \$ 18,727.20 | \$ 19,101.74 | \$ 19,483.78 |
| TOTAL INGRESOS | | \$ 92,930.00 | \$ 94,572.60 | \$ 96,248.05 | \$ 97,957.01 | \$ 99,700.15 |

Fuente: Autor

Para el cálculo del flujo de efectivo se toma en cuenta los ingresos de ventas que es de \$92,930.00 anual el mismo que se incrementa de un 2% a lo largo de los 5 años; los costos por gasto de personal y costos varios que al primer año dan un valor de \$29,542.33 y un aumento salarial del 2% anual, mientras que los gastos varios una subida anual del 1,5%. Con estos valores se calcula el beneficio antes del interés, impuestos y amortizaciones EBITDA; beneficio antes del interés e impuestos EBIT y finalmente el beneficio antes del impuesto BAI obteniendo el flujo de caja como se indica en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Flujo de caja

| CUENTA DE RESULTADOS | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-----------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Ventas | \$92,930.00 | \$ 94,572.60 | \$ 96,248.05 | \$ 97,957.01 | \$ 99,700.15 |
| Margen | \$92,930.00 | \$ 94,572.60 | \$ 96,248.05 | \$ 97,957.01 | \$ 99,700.15 |
| Gastos de personal | \$29,542.33 | \$ 30,726.46 | \$ 30,735.84 | \$ 31,967.81 | \$ 32,607.16 |
| Otros gastos | \$41,076.00 | \$ 41,692.14 | \$ 42,317.52 | \$ 42,952.28 | \$ 43,596.57 |
| EBITDA | \$22,311.67 | \$ 22,154.00 | \$ 23,194.69 | \$ 23,036.92 | \$ 23,496.42 |
| Amortizaciones | \$19,164.74 | \$ 19,164.74 | \$ 19,164.74 | \$ 19,164.74 | \$ 19,164.74 |
| EBIT | \$ 3,146.93 | \$ 2,989.26 | \$ 4,029.95 | \$ 3,872.18 | \$ 4,331.68 |
| Gastos financieros | \$ 5,227.53 | \$ 4,345.65 | \$ 3,388.64 | \$ 2,350.09 | \$ 1,223.06 |
| BAI | \$(2,080.60) | \$ (1,356.39) | \$ 641.31 | \$ 1,522.09 | \$ 3,108.63 |
| Impuesto sobre beneficios | \$ (177.27) | \$ (115.56) | \$ 54.64 | \$ 129.68 | \$ 264.85 |
| Resultado | \$(1,903.33) | \$ (1,240.83) | \$ 586.67 | \$ 1,392.41 | \$ 2,843.77 |

Fuente: Autor

El flujo de caja define el dinero que la empresa va a generar durante los cinco años, en donde se observa que durante los dos primeros años la empresa genera un ingreso menor al beneficio antes del impuesto BAI, debido a los pagos del crédito y gastos no operativos; sin embargo a partir del tercer año la empresa genera flujo de efectivo lo que permite empezar a recuperar la inversión.

4.3.5. EVALUACIÓN FINANCIERA (VAN Y TIR)

Para el cálculo de la tasa interna de retorno TIR se toma el valor obtenido del flujo neto de los primeros cinco años, obteniendo un valor negativo, lo que indica que el valor del rendimiento de la inversión realizada no es rentable, ya que para proyectos de inversión se considera factible un valor superior al 11%.

Con respecto al Valor Actual Neto VAN al ser inferior a cero indica que no es viable, ya que existe demasiado riesgo de inversión al tener un flujo de efectivo que

no permite recuperar la inversión en el lapso de cinco años. En la **Tabla 17** se puede observar los indicadores descritos.

Tabla 17. Evaluación financiera

| TASA SOCIAL | 0% | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| FLUJOS DE CAJA | \$ (91,356.46) | \$(1,903.33) | \$(1,240.83) | \$ 586.67 | \$1,392.41 | \$2,843.77 |
| INDICADORES | VALOR | | | | | |
| VAN | \$ - 89,677.77 | | | | | |
| TIR | -48% | | | | | |
| RCB | -48.00 | | | | | |

Fuente: Autor

4.3.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Para que el proyecto sea factible se ha generado tres escenarios posibles en los que este podría ser rentable, en el cual se ha aumentado el número de bicicletas a 70 unidades, obteniendo un mayor número de viajes de 153.300; el valor PVP de 0.50USD a 0.75USD y el porcentaje de operatividad del 50% al 80%. En la **Tabla 18** se detalla los valores obtenidos al cambiar dichas variables.

Tabla 18. Evaluación financiera

| DATOS | Valores Planteados | primer escenario / aumento de bicicletas | segundo escenario / aumento del PVP | tercer escenario / aumento del % de operación |
|------------------|--------------------|--|-------------------------------------|---|
| # DE BIBICLETAS | 54 | 70 | 54 | 54 |
| VALOR PVP | 0.5 | 0.5 | 0.75 | 0.5 |
| % DE OPERACIÓN | 50% | 50% | 50% | 80% |
| RESULTADO | VAN | -6271.08 | 51,071.02 | 79,220.78 |
| | TIR | -2% | 16% | 24% |
| | RCB | 6.50 | 3.60 | 3.00 |

Fuente: Autor

Como se observa en la **Tabla 18**, el proyecto sería rentable en el segundo y tercer escenario, ya que al aumentar la tarifa se contaría con un TIR de 16%, el cual es un porcentaje aceptable para invertir; mientras que al aumentar el porcentaje de operación a un 80% se obtiene un TIR del 24%, el cual se podría llegar a obtener realizando campañas de publicidad y marketing.

5. DISCUSIÓN

El análisis de factibilidad realizado para el proyecto de alquiler de bicicletas eléctricas en Loja ha proporcionado bajos estándares sobre la viabilidad y rentabilidad del proyecto. A continuación, se presentan los hallazgos clave.

Punto de Equilibrio: El punto de equilibrio para que sea factible es con un volumen de 66 bicicletas y trabajando 12 horas laborables y con un 80% de operatividad de uso durante los 365 del año. Este valor es crucial para establecer las proyecciones de ingresos y evaluar la estabilidad financiera del proyecto en sus fases iniciales.

Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR): El VAN calculado fue de \$ - 89,677.77, un valor negativo que indica que el proyecto no es capaz de generar ingresos con respecto a los costos invertidos, considerando el valor del dinero en el tiempo. La TIR resultante fue del -48%, lo que sugiere que el proyecto no ofrece una rentabilidad sobre la inversión inicial. Estos indicadores financieros reflejan la rentabilidad y atractivo del proyecto en el largo plazo.

Acciones a corregir. En base a la evaluación realizada se ve necesario realizar mejoras al proyecto que permita ajustar el proyecto y cuente con la factibilidad económica necesaria para recuperar la inversión y que genere las ganancias previstas.

6. CONCLUSIONES

Para determinar los conceptos e investigaciones realizadas a nivel mundial y local se realizó una investigación bibliográfica, tomando como referencia la ciudad de Cuenca, Ecuador; misma que en la actualidad posee su sistema público de bicicletas, que, para su funcionamiento tiene un costo de PVP de 0.25ctv, 20 estaciones ubicadas en puntos estratégicos de la ciudad y un total de 240 unidades. Estos datos fueron referenciales para plantear el proyecto, ya que la ciudad de Loja posee características similares, como la región geográfica y población.

Para plantear el proyecto se realizó un estudio cuantitativo a través de un análisis estadístico para determinar el porcentaje de la población lojana estaría dispuesta a utilizar la bicicleta como medio de movilidad, teniendo un indicador del 38.35% de personas que utilizan la bicicleta, mismo que equivale a 23.255 personas del total de la población; acorde a estos datos se estimó el número de viajes diarios, cantidad de bicicletas y estaciones a utilizar.

Acorde al análisis financiero, se determinó que la implementación de la empresa de alquiler de bicicletas eléctricas en la ciudad de Loja no es factible, ya que el valor actual neto VAN es inferior a 0 con un valor negativo de \$ - 89,677.77 y una tasa interna de retorno TIR del -48%, demostrando que el proyecto no es rentable, ya que no se obtiene un retorno sobre la inversión realizada; para determinar que un proyecto sea rentable se considera que la TIR debe ser superior al 11%. A partir de esta información se realiza una retroalimentación, determinando los valores necesarios o las metodologías que se deberían aplicar para que un sistema de este tipo sea rentable.

7. RECOMENDACIONES

Para asegurar el éxito y la sostenibilidad del proyecto de alquiler de bicicletas eléctricas en Loja, se proponen las siguientes recomendaciones para su implementación:

Desarrollo de Alianzas Estratégicas: Establecer colaboraciones con entidades gubernamentales (Municipios, GADs provinciales, juntas parroquiales etc.), empresas locales y organizaciones comunitarias para fortalecer el apoyo institucional y social al proyecto. Buscar alianzas con proveedores de tecnología y servicios para optimizar la operatividad y la experiencia del usuario.

Monitoreo y Evaluación Continua: Implementar sistemas de monitoreo y evaluación para medir el desempeño del proyecto, identificar áreas de mejora y adaptar estrategias operativas y de mercado. Realizar encuestas y obtener el retorno adecuado de información de los usuarios para ajustar el servicio a las necesidades y expectativas de la población Lojana.

Gestión Financiera y de Riesgos: Mantener un control estricto de los costos operativos y realizar ajustes proactivos en la estructura de precios para asegurar la rentabilidad. Desarrollar un plan de gestión de riesgos que incluya estrategias de mitigación y respuesta a posibles contingencias operativas, financieras y de mercado.

Promoción y Educación: Desarrollar campañas de marketing y promoción que resalten los beneficios ambientales, sociales y de salud del uso de bicicletas eléctricas. Implementar programas de educación y concienciación sobre movilidad sostenible y seguridad vial dirigidos a usuarios y a la comunidad en general.

8. REFERENCIAS

- [1] “AEAD, Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador,” *ventas de vehiculos*.
<https://www.aeade.net/>
- [2] C. Pardo, V. Cueva, and J. Bustos, “Manual de ciclo- infraestructura y micromovilidad para Ecuador,” *Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador*. (2022).
Manual de ciclo-infraestructura y micromovilidad para Ecuador, Quito, p. 107, 2022.
[Online]. Available: <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/Manual-de-ciclo-infraestructura-y-micromovilidad-en-Ecuador-20220520.pdf>
- [3] E. Telegrafo, “EL TELEGRAFO EL DECANO DIGITAL,” *22 de septiembre*, 2021.
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/aumenta-el-uso-de-bicicletas-en-jovenes-por-estas-razones> (accessed Jan. 07, 2024).
- [4] M. Kroesen, “To what extent do e-bikes substitute travel by other modes? Evidence from the Netherlands,” *Transp. Res. Part D Transp. Environ.*, vol. 53, pp. 377–387, Jun. 2017, doi: 10.1016/j.trd.2017.04.036.
- [5] PRIMICIAS, “La pandemia empuja el uso de bicicletas y monopatines; las ciudades aprovechan el impulso,” *PRIMICIAS, El periodismo comprometido*, 2020.
<https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/pandemia-bicicletas-monopatines-ciudades-impulso/>
- [6] E. E. S.A.S., “Electrobike Ecuador S.A.S.,” *EMIS In, On and For Emerging Markets*, 2022. [https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Electrobike_Ecuador_SAS_es_13292262.html#:~:text=Electrobike Ecuador S.A.S. \(Ecuador\)&text=Opera en Comerciantes al por,181%2C17%25 en](https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Electrobike_Ecuador_SAS_es_13292262.html#:~:text=Electrobike Ecuador S.A.S. (Ecuador)&text=Opera en Comerciantes al por,181%2C17%25 en)

- 2022.
- [7] J. V. Galeano Correa and V. Rendon Marin, “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL SERVICIO DE ALQUILER DE BICICLETAS ELÉCTRICAS DIRIGIDO A DOMICILIARIOS QUE DISTRIBUYEN PRODUCTOS ALIMENTICIOS,” UNIVERSIDAD EAFIT, 2019. [Online]. Available: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/13864>
- [8] M. del Deporte, “MINISTERIO DEL DEPORTE,” *Loja inauguró 5 kilómetros de ciclovía recreativa*, 2020. <https://www.deporte.gob.ec/loja-ya-cuenta-con-ciclovia-recreativa/>
- [9] N. Pinto, F. Fuentes, and D. Alcivar, “La situación de la bicicleta en Ecuador: avances, retos y perspectivas,” *Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) Ecuador Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS) Av. República 500 l Quito l Ecuador*, Quito, p. 19, 2015. [Online]. Available: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/11340.pdf>
- [10] noticias al dia Cronica, “Más de 26 mil vehículos se matriculan por año en Loja,” 2022. [Online]. Available: <https://cronica.com.ec/2022/11/26/mas-de-26-mil-vehiculos-se-matriculan-por-ano-en-loja/>
- [11] “GeoNames.” <http://www.geonames.org/3652350/loja.html> (accessed Dec. 25, 2023).
- [12] I. López-Forniés, *CREATIVIDAD Y PROCESO CREATIVO*, 1º Edicion. Zaragoza: Servicio de publicaciones Universidad de Zaragoza, 2020. [Online]. Available: <http://puz.unizar.es>
- [13] SANFERBIKE, “La increíble historia de las bicicletas eléctricas,” *26 de julio*, 2023. <https://www.sanferbike.com/videostv/historia-de-la-bicicleta-electrica/>
- [14] B. Şengül and H. Mostofi, “Impacts of e-micromobility on the sustainability of urban transportation—a systematic review,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 13, 2021, doi:

- 10.3390/app11135851.
- [15] G. S. Castillo Ruiz, “Estudio de prefactibilidad para la implementación de una empresa de fabricación y comercialización de bicicletas eléctricas y plegables para los NSE A y B de Lima moderna,” PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERI, 2021. [Online]. Available: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_4162ac348fd0a39d709c818b05160c88/Description
- [16] T. Gu, I. Kim, and G. Currie, “The two-wheeled renaissance in China—an empirical review of bicycle, E-bike, and motorbike development,” *Int. J. Sustain. Transp.*, vol. 15, no. 4, pp. 239–258, Feb. 2021, doi: 10.1080/15568318.2020.1737277.
- [17] M. J. Perez, “Estudio del uso de SAP ERP en la gestión del proceso de diseño de una bicicleta eléctrica plegable adaptada al trazado urbano para una empresa multinacional,” UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA, 2020. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/handle/10251/157775>
- [18] V. I. Iñiguez-Morán, E. Villa-ávila, D. Ochoa-Correa, C. Larco-Barros, and R. Sempertegui-álvarez, “Study of the Energy Efficiency of an Urban E-Bike Charged With a Standalone Photovoltaic Solar Charging Station and Its Compliance With the Ecuadorian Grid Code No. Arcernnr – 002/20,” *Ingenius*, vol. 2023, no. 29, pp. 46–57, 2023, doi: 10.17163/ings.n29.2023.04.
- [19] Letras Vivas, *Guia Para el Mantenimiento de Bicicletas Eléctricas*. Josué Delgado, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.com.ec/books?id=DjztEAAAQBAJ>
- [20] E. Daniel, A. Bardi, R. Fischer, M. Benish-Weisman, and J. A. Lee, “Changes in Personal Values in Pandemic Times,” *Soc. Psychol. Personal. Sci.*, vol. 13, no. 2, pp. 572–582, Jun. 2021, doi: 10.1177/19485506211024026.
- [21] E. Flores-juca and J. Chica, “Hacia una movilidad sostenible: Metodología de

- evaluación para la incorporación de carriles de bicicleta en la infraestructura vial de Cuenca.,” *Novasineria Rev. Digit. Ciencia, Ing. Y Tecnol.*, vol. 7, no. 1, pp. 20–39, 2024, doi: 10.37135/ns.01.13.02.
- [22] D. Hofstrand and M. Holz-Clause, “What is a Feasibility Study?,” *Ag Decis. Mak.*, pp. 1–3, 2020, [Online]. Available: <https://www.extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/html/c5-65.html>
- [23] ““Begin with the End in Mind.”” *Life Cycle a Process Plant*, p. ix, 2021, doi: 10.1016/B978-0-12-813598-3.00007-0.
- [24] J. Bridges, “What Is a Feasibility Study? How to Conduct One for Your Project,” *PROJECT MANAGEMENT*, 2023. <https://www.projectmanager.com/training/how-to-conduct-a-feasibility-study>
- [25] Municipio de Loja, “ORDENANZA No 031-2021 ORDENANZA QUE REGULA EL USO DE LA BICICLETAYAFINES COMO MEDIOS DE TRANSPORTE SOSTENIBLES EN EL CANTON LOJA,” 2021. [Online]. Available: https://www.loja.gob.ec/files/documentos/2021-06/ordenanza_031-2021_bicicletas.pdf
- [26] Asamblea-Nacional-del-Ecuador, “LEY ORGÁNICA REFORMATORIA DE LA LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL,” *Asamblea Nacional del Ecuador*, 2021. [Online]. Available: www.comisiontransito.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LEY-ORGANICA-REFORMATORIA-DE-LA-LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf
- [27] M. de T. y O. Públicas, “Ecuador cuenta con estrategias para promover la movilidad urbana sostenible,” *Boletín prensa N° 178*, 2023, [Online]. Available: <https://www.obraspublicas.gob.ec/ecuador-cuenta-con-estrategias-para-promover-la-movilidad-urbana-sostenible/>

- [28] A. Martínez, “Preparan normativa para uso de segway, scooters, bicicletas y motocicletas eléctricas en Quito,” *METRO*, 2020.
<https://www.metroecuador.com.ec/ec/noticias/2020/01/07/preparan-normativa-uso-segway-scooters-bicicletas-motocicletas-electricas-quito.html>
- [29] EL DIARIO, “‘La ley le pone ‘el ojo’ a las motos y bicicletas eléctricas’,” *11 de Mayo*, 2021. <https://www.eldiario.ec/actualidad/ecuador/la-ley-le-pone-el-ojo-a-las-motos-y-bicicletas-electricas/>
- [30] E. Navarro-jurado and F. Almeida-garcía, *Urban Dynamics in the Post-pandemic Period*. 2023. doi: 10.1007/978-3-031-36017-6.
- [31] Andrea Wong Magnalardo, “Urban Form and Mobility in Guayaquil, Ecuador: An Evaluation of Transit Accessibility in Vía a la Costa,” no. May, 2023, [Online]. Available: <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/6c6m-6112>
- [32] A. Abad, Alcalde del Cantón Loja, and B. José Antonio Eguiguren, “PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL Loja-Ecuador,” pp. 18–18, 2021, [Online]. Available:
https://loja.gob.ec/files/image/LOTAIP/1._pdot_cantonal.pdf
- [33] A. VALVERDE and F. NARVÁEZ, “EVALUACIÓN DE ACEPTACIÓN DE LA CICLOVÍA EN LA CIUDAD DE LOJA,” 2023.
- [34] PRIMICIAS, “La bicicleta, como medio de transporte diario, solo seduce al 1,42% de los ecuatorianos,” 2019. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/bicicleta-medio-transporte-ecuador/>
- [35] INEC, “Censo Población y vivienda 2010. Fascículo Provincial Loja,” *Ecuador en cifras*, vol. 1, pp. 1–8, 2010, [Online]. Available: <https://bit.ly/3f0LxPK>
- [36] J. D. Cordero Márquez, “Análisis de la ubicación de las estaciones de bicicleta pública en Cuenca, Ecuador,” UNIVERSIDAD DEL AZUAY, 2022. [Online]. Available:

<https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12091>

- [37] Ecomove, “Ecomove Electric Bikes,” 2023. <https://ecomove.com.ec/>
- [38] NODO, “NODO innovando tu conectividad,” 2024. <https://nodo.com.ec/home>
- [39] Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, “Constitución de sociedades por acciones simplificadas,” 2024. <https://www.gob.ec/scvs>